

**PENDEKATAN PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
SISWA PADA PELAJARAN MATEMATIKA**

**Skripsi
Diajukan Oleh :**

AYU VERAWATI

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Prodi Pendidikan Matematika
NIM : 261222939**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
1438 H/ 2017 M**

**PENDEKATAN PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
SISWA PADA PELAJARAN MATEMATIKA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

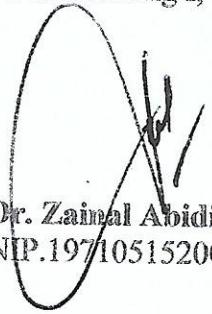
AYU VERAWATI

NIM. 261222939

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
NIP.197105152003121005

Pembimbing II,


Khairatul Ulya, S.Pd.I., M.Ed

**PENDEKATAN PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
SISWA PADA PELAJARAN MATEMATIKA**

SKRIPSI

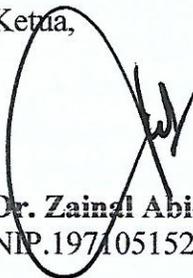
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal :

Senin, 24 Juli 2017
30 Syawal 1438

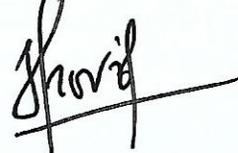
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi,

Ketia,



Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
NIP.197105152003121005

Sekretaris,



Novi Trina Sari, M.Pd

Penguji I,



Khairatul Ulya, S.Pd.I., M.Ed

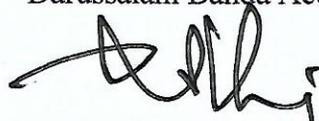
Penguji II,



Dr. M. Duskri, M.Kes
NIP. 197009291994021001

Mengetahui,

↳ Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry **k**
Darussalam Banda Aceh



Dr. Mujiburrahman, M. Ag **φ**
NIP. 1971090820011121001



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayu Verawati
NIM : 261222939
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pendekatan Pembelajaran Open-Ended untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pelajaran Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry-Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya

Banda Aceh, 24 Juli 2017

Yang menyatakan



(Ayu Verawati)
NIM. 261222939

ABSTRAK

Nama : Ayu Verawati
NIM : 261222939
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Judul : Pendekatan pembelajaran *Open-Ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran matematika
Tanggal Sidang : Senin, 24 Juli 2017
Tebal Skripsi : 167 Halaman
Pembimbing I : Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
Pembimbing II : Khairatul Ulya, S.Pd.I., M.Ed
Kata Kunci : Berpikir Kreatif, Pendekatan *Open-Ended*

Kemampuan berpikir kreatif dalam matematika dan dalam bidang lainnya merupakan bagian ketrampilan hidup yang perlu dikembangkan terutama dalam menghadapi era informasi dan suasana bersaing semakin ketat, Realita yang terjadi pada pembelajaran matematika masih terbiasa dengan urutan langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut : (1) diajarkan teori/definisi/teorema; (2) diberikan contoh-contoh; (3) diberikan latihan soal. Dengan kondisi yang demikian, kemampuan kreatif siswa kurang berkembang karena siswa kurang memahami masalah yang mengakibatkan tidak mampu menyelesaikan suatu permasalahan oleh karena itu hanya 30% siswa yang memenuhi kemampuan berpikir kreatif dan 70% siswa tidak memenuhi kemampuan berpikir kreatif. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses belajar mengajar yang melibatkan siswa secara aktif dan kreatif. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended*. Penelitian ini bertujuan (1) Untuk mengetahui penerapan pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. (2) Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan penerapan pendekatan *open-ended* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional. Rancangan penelitian bersifat *quasi eksperimen* dengan desain penelitian *Pretest Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK-SMTI Banda Aceh, dan sampel yaitu kelas X_B sebagai kelas eksperimen dan X_E sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan tes tulis, karena data berpikir kreatif merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu data tersebut dikonversikan ke data interval dengan menggunakan MSI(*Method of successive Interval*), kemudian di analisis dengan menggunakan berbantuan *software SPSS 18*. Hasil analisis data diperoleh bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X SMK-SMTI Banda Aceh yang diajarkan melalui pendekatan *Open-Ended* lebih baik daripada kelas yang diajarkan dengan pendekatan konvensional. Hal ini berdasarkan hasil uji *Independent Sample Test* diperoleh bahwa nilai signifikan $< 0,05$ yaitu $0,000 < 0,05$. Selain itu, berdasarkan uji *One Sample Test* dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen pada materi relasi mengalami peningkatan. Hal ini terlihat dari nilai sig (2-tailed) adalah 0,001 dengan $\alpha = 0,05$ ternyata nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$.

KATA PENGANTAR



Segala puji hanya milik Allah swt. Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis sampaikan ke pangkuan Nabi besar Muhammad saw, yang telah menuntun umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana (S1) pendidikan pada prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul **“Pendekatan Pembelajaran *Open-Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pelajaran Matematika”**. Dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah, Penasihat Akademik, Para Dosen yang telah membekali ilmu-ilmu.
2. Bapak Dr. M. Duskri, M. Kes, sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Matematika beserta seluruh stafnya yang telah banyak memberi bantuan.
3. Bapak Dr.Zainal Abidin, selaku pembimbing I dan Ibu Khairatul ulya, M.Ed selaku pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu dan mencurahkan pemikiran dalam membimbing penulisan skripsi ini.

4. Bapak Ir.Hariyanto M.Pd sebagai Kepala Sekolah SMK-SMTI Banda Aceh, guru matematika, staf pengajar dan karyawan serta siswa/i yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.
5. Ayahanda Basyarullah dan Ibunda Halimah beserta keluarga besar yang senantiasa memberi dorongan baik materi maupun moril serta selalu mendoakan untuk kesuksesan penulis.
6. Terima kasih juga kepada rekan-rekan sejawat dan seluruh Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika, yang telah memberikan saran-saran dan bantuan yang sangat membantu penulisan skripsi ini.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah bapak, ibu, serta teman-teman berikan. Semoga Allah Swt membalas semua kebaikan ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun kesempurnaan bukanlah milik manusia apabila terdapat kesalahan dan kekurangan, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran guna untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga apa yang telah disajikan dalam karya ini mendapat keridhaan dari-Nya dan dapat bermanfaat. Amin ya Rabbal'Alamin.

Banda Aceh, 16 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	9
E. Definisi Operasional	10
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. Matematika dan Matematika Sekolah	12
1. Pengertian Matematika	12
2. Matematika Sekolah	16
a. Pengertian relasi	17
b. Sifat-sifat relasi	18
B. Pendekatan Pembelajaran <i>Open-Ended</i>	21
1. Pengertian Pendekatan <i>Open-Ended</i>	21
C. Keunggulan dan Kelemahan Pendekatan <i>Open-Ended</i>	22
D. Berpikir Kreatif.....	24
1. Pengertian Berpikir Kreatif.....	24
2. Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif	26
3. Karakteristik Berpikir kreatif	27
E. Penelitian yang Relevan	30
F. Hipotesis Penelitian	32
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	33
B. Populasi dan Sampel	34
C. Instrumen Penelitian	35
D. Teknik Pengumpulan Data	37

E. Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	45
B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	46
C. Deskripsi Hasil Penelitian	47
1. Analisis Kemampuan Kemampuan berpikir Kreatif	47
D. Pembahasan	70
1. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Rubrik Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	70
2. Kemampuan Berpikir Kreatif.....	74
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	77
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN-LAMPIRAN	82
DAFTAR RIWAYAT PENULIS	167

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1	Aspek-aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	30
TABEL 3.1	Desain <i>Pretest Postes</i> Grup Kontrol	34
TABEL 3.2	Rubrik Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	36
TABEL 4.1	Sarana dan Prasarana SMK-SMTI Banda Aceh	45
TABEL 4.2	Data Pendidik dan Tenaga Kependidikan	46
TABEL 4.3	Data Siswa SMK-SMTI Banda Aceh.....	46
TABEL 4.4	Jadwal Kegiatan Penelitian	47
TABEL 4.5	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelompok Eksperimen (Data Ordinal)	47
TABEL 4.6	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen	48
TABEL 4.7	Hasil Penskoran <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen	48
TABEL 4.8	Hasil <i>Pretes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI	49
TABEL 4.9	Hasil <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI	49
TABEL 4.10	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelompok Eksperimen (Data Interval)	50
TABEL 4.11	Hasil <i>N-Gain</i> Kelompok Eksperimen	51
TABEL 4.12	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelompok Kontrol (Data Ordinal)	52
TABEL 4.13	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol	53
TABEL 4.14	Hasil Penskoran <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol	53
TABEL 4.15	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI.....	53
TABEL 4.16	Hasil Penskoran <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI.....	54
TABEL 4.17	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelompok Kontrol (Data Interval)	54
TABEL 4.18	Hasil <i>N-Gain</i> Kelompok Kontrol	55
TABEL 4.19	Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen.....	57
TABEL 4.20	Hasil Uji t Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	58
TABEL 4.21	Hasil Signifikansi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen.....	58
TABEL 4.22	Hasil <i>Pretes</i> dari Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol...59	
TABEL 4.23	Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	61
TABEL 4.24	Hasil Uji Homogenitas Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	62
TABEL 4.25	Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata	63

TABEL 4.26 Hasil <i>N-gain</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol ...	63
TABEL 4.27 Hasil Uji Normalitas Nilai <i>N-gain</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	65
TABEL 4.28 Hasil Uji Homogenitas <i>N-gain</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok kontrol	66
TABEL 4.29 Hasil Uji Homogenitas <i>N-gain</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok kontrol	67
TABEL 4.30 Hasil Signifikansi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	68
TABEL 4.31 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Setiap Indikator <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kelompok Eksperimen	71
TABEL 4.32 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Indikator pada <i>Postes</i> Kelompok Eksperimen dan Kontrol	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Soal Tes Awal	5
Gambar 2 Lembar Jawaban Hasil Tes Awal Siswa.....	6
Gambar 3 Lembar Jawaban Hasil Tes Awal Siswa.....	6
Gambar 4 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Indikator pada <i>Postes</i> Kelompok Kontrol dan Eksperimen	73

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	82
Lampiran 2 : Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	83
Lampiran 3 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari SMK-SMTI Kota Banda Aceh	84
Lampiran 4 : Data <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen.....	85
Lampiran 5 : Data <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol	87
Lampiran 6 : Cara Mengkonversi dari Data Ordinal ke Data Interval	89
Lampiran 7 : Hasil N-Gain Kelas Eksperimen.....	92
Lampiran 8 : Hasil N-Gain Kelas Kontrol	93
Lampiran 9 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	94
Lampiran 10 : Lembaran Kerja Peserta Didik (LKPD)	107
Lampiran 11 : Soal Pretest dan Post-test.....	125
Lampiran 12 : Lembar Jawaban Siswa.....	127
Lampiran 13 : Lembar Validasi.....	139
Lampiran 14 : Rubrik Pedoman Penskoran Berpikir Kreatif	161
Lampiran 15 : Dokumentasi Kegiatan Siswa	163
Lampiran 16 : Cara Analisis data Menggunakan SPSS	164
Lampiran 17 : Daftar Riwayat Hidup.....	167

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sebagai sebuah proses dengan metode-metode tertentu sehingga orang memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan cara bertingkah laku yang sesuai kebutuhan.¹ Tujuan pendidikan dapat tercapai apabila guru sebagai pendidik selalu mengembangkan proses pembelajaran yang sesuai dengan kondisi pada zaman sekarang.

Salah satu bidang studi pendidikan yang diajarkan dalam pembelajaran adalah matematika. Matematika merupakan salah satu bidang studi yang menduduki peranan penting dalam dunia pendidikan. Pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang diterapkan di setiap jenjang pendidikan dengan harapan mampu melatih peserta didik untuk belajar berpikir secara praktis, kritis, realistik, kreatif dan sistematis dalam mengambil setiap tindakan dalam rangka upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan khususnya pendidikan matematika. Terdapat lima alasan mengapa pentingnya mempelajari matematika yaitu:” 1) matematika merupakan sarana berpikir yang jelas dan logis, 2) sarana memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, 3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, 4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan 5) sarana untuk meningkatkan kesadaran

¹Dalyono, *Psikologi Pendidikan Matematika*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hal. 5.

terhadap budaya”.² Secara sederhana Matematika merupakan mata pelajaran yang melatih anak untuk berpikir rasional, logis, cermat, jujur dan sistematis. Pola pikir yang demikian sangat penting dimiliki siswa sebagai bekal dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu kemampuan yang mendapatkan perhatian yang cukup besar dari bidang pendidikan yaitu kemampuan berpikir kreatif, hal ini dapat dilihat dari upaya pengambilan kebijakan untuk memasukkan keterampilan berpikir kreatif kedalam pendidikan yang dimuat dalam kurikulum. Menurut Permendikbud tahun 2016 pembelajaran otentik dalam pembelajaran matematika menekankan pada (1) berorientasi pada proses maupun hasil dalam menyelesaikan masalah (2) aspek penalaran untuk meningkatkan dan mengembangkan keterampilan berpikir logis, kritis, analitis dan kreatif.³ Kemampuan berpikir kreatif juga dimasukkannya kedalam strategi pembelajaran maupun perangkat pembelajaran lainnya. Upaya tersebut dilakukan untuk dapat mengembangkan SDM (Sumber Daya Manusia) yang kreatif supaya setiap individu dapat menjalani masa depan yang penuh tantangan serta dengan adanya pengembangan kemampuan berpikir kreatif ini, diharapkan dapat mencetak generasi-generasi yang mampu bersaing di kancah internasional.

Hal yang sama juga terdapat pada kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini yakni kurikulum 2013, pentingnya kemampuan berpikir kreatif tersirat

² Suriani, *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemandirian Belajar Siswa MTS Negeri 2 Medan melalui Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open-Ended*, *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED Vol.12 No.3, Desember 2015*, h. 2

³ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016, *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs)*, Jakarta.

dinyatakan dalam kompetensi inti matematika yang menyebutkan bahwa siswa diharapkan memiliki kemampuan memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.⁴ Kemampuan berpikir kreatif digunakan siswa untuk memahami pengetahuan dan memecahkan masalah.

Menurut Ennis dan Costa dalam suryadi, berpikir kreatif merupakan suatu proses berpikir untuk mengungkapkan hubungan-hubungan baru, melihat dari sudut pandang baru dan membentuk kombinasi baru dari dua konsep atau lebih yang sudah dikuasai sebelumnya.⁵ Supardi juga menjelaskan pengertian berpikir kreatif, yaitu “berpikir untuk menentukan hubungan-hubungan baru antara berbagai hal, menemukan pemecahan baru dari suatu soal, menemukan sistem baru, menemukan bentuk artistik baru, dan sebagainya”⁶. Dari kedua pendapat ahli diatas dapat kita simpulkan bahwa berpikir kreatif merupakan suatu kemampuan siswa untuk menghasilkan ide-ide baru dalam penyelesaian suatu masalah.

Namun kenyataannya kemampuan matematika siswa Indonesia belum menunjukkan hasil yang baik. Hal ini dapat dilihat dari studi PISA (*Programme For International Student Assessment*) tahun 2012 yang menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih berada dibawah rata-rata. di

⁴ Lampiran Permendikbud, No. th 2013 ttg *Kurikulum 2013*, hal. 43

⁵ Suryadi, dkk., *Eksplorasi Matematika Pembelajaran Pemecahan Masalah*, (Jakarta: Karya Duta wahana, 2004), h. 23.

⁶Supardi, *Peran Berpikir Kreatif dalam Proses Pembelajaran Matematika* , *Jurnal Formatif* , 2(3): 248-262. Pdf. (Jakarta:Universitas Indraprasta PGRI, 2012), h. 256.

antara negara-negara yang di survei. Survei PISA, yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) sebuah badan PBB yang berkedudukan di Paris yang diselenggarakan 3 tahun sekali, bertujuan untuk mengetahui literasi matematika siswa. Fokus studi PISA adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan memahami serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

Studi yang dilakukan mulai tahun 2000 menempatkan Indonesia pada posisi 39 dari 41 negara, tahun 2003 pada posisi 38 dari 40 negara, tahun 2006 pada posisi 50 dari 57 negara, tahun 2009 pada posisi 61 dari 65 negara, pada tahun 2012 pada posisi 64 dari 65 negara dan yang terakhir pada tahun 2015 menempatkan Indonesia pada posisi 69 dari 76.⁷

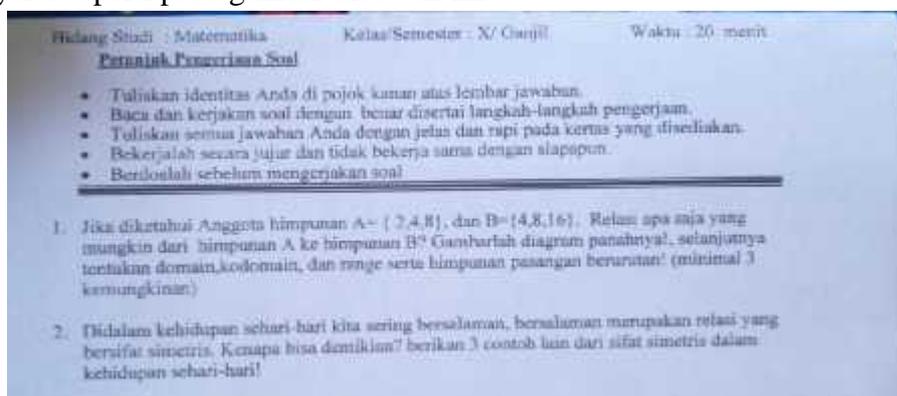
Adapun standar tes PISA memenuhi lima standar kompetensi dari NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*). Adapun lima standar kompetensi menurut NCTM pada tahun 2000 yang harus ada dalam proses berpikir matematika dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi, kemampuan komunikasi dan kemampuan representasi. Rendahnya kemampuan ini akan berakibat pada rendahnya kualitas sumber daya manusia hal ini dapat dilihat dari hasil tes PISA seperti yang sudah diuraikan diatas. Rendahnya kemampuan tersebut juga dapat ditunjukkan dari rendahnya kemampuan berpikir kreatif.⁸ TIMSS 2011 juga menganalisis bahwa skor matematika siswa Indonesia berada di bawah rata-rata skor matematika siswa Internasional. Untuk kompetensi penalaran pada ranking ke-36 dari 48 negara, hanya 17% dari siswa Indonesia yang memenuhi

⁷ Budi Murdiyasa, *Tantangan Pembelajaran Matematika Era Global*, *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta*, September 2015, h. 1.

⁸ Budi Murdiyasa, *Tantagan Pembelajaran...*, h. 2.

kompetensi penalaran. Kurangnya kemampuan penalaran dapat disebabkan oleh kurangnya kemampuan berpikir kreatif siswa, karena kemampuan berpikir kreatif merupakan bagian dari penalaran⁹.

Hal yang sama juga terjadi pada sekolah SMK-SMTI Banda Aceh menurut hasil dialog penulis dengan guru matematika di SMK - SMTI Banda Aceh, secara umum pembelajaran matematika masih terbiasa dengan urutan langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut : (1) diajarkan teori/definisi/teorema; (2) diberikan contoh-contoh; (3) diberikan latihan soal. Dengan kondisi yang demikian, kemampuan kreatif siswa kurang berkembang karena siswa kurang memahami masalah yang mengakibatkan tidak mampu menyelesaikan suatu permasalahan. Menurut hasil tes awal hanya 30% siswa yang memenuhi kemampuan berpikir kreatif. Adapun soal tes yang diberikan adalah soal yang berkaitan dengan materi relasi, yaitu seperti pada gambar dibawah ini:

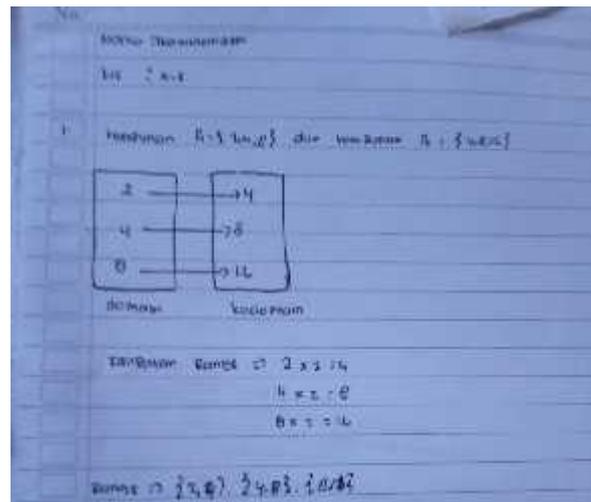


Gambar 1: Soal tes Awal

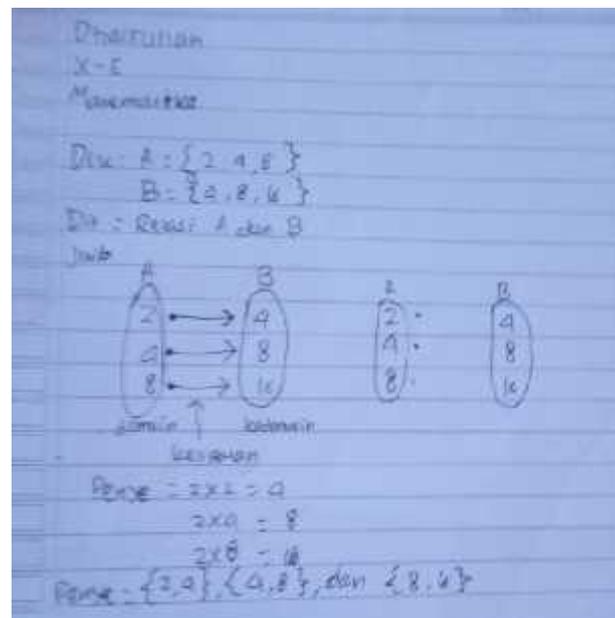
Dari jawaban soal nomor 1 diperoleh bahwa sebagian besar peserta didik tidak memenuhi indikator berpikir kreatif seperti kelancaran, peserta didik hanya

⁹Sasmita dkk, *Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Problem Posing pada Materi Bangun Datar*, Vol. 4, No. 1, 2015, di akses pada tanggal 23 Februari 2016 dari situs: <http://www.jurnal.untan.ac.id>

menjawab dengan 1 cara kemudian jawaban nya juga tidak memenuhi indikator keterincian karena tidak memberi nama pada suatu himpunan dan juga tidak menulis hubungan antara kedua himpunan. Hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa berikut ini:



Gambar 2: Lembar Jawaban Hasil Tes Awal Siswa



Gambar 3: Lembar Jawaban Hasil Tes Awal Siswa

Hasil tes kemampuan awal siswa kelas X SMK-SMTI Banda Aceh terlihat bahwa siswa kurang paham dalam penerapan suatu konsep yang telah diberikan pada materi sebelumnya dan kemampuan berpikir kreatif siswa juga tergolong rendah dengan demikian harus dicari solusi yang tepat untuk memberdayakan tingkat berpikir kreatif siswa terhadap materi yang dipelajarinya. Salah satu upaya untuk memperbaiki proses pembelajaran yaitu memilih pendekatan yang memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Salah satu pendekatan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa adalah pendekatan *Open-Ended* sehingga proses pembelajaran berlangsung optimal dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif karena pendekatan pembelajaran *Open-Ended* mengharuskan siswa memecahkan masalah dengan berbagai macam strategi dengan kata lain *Open-Ended* merupakan pembelajaran terbuka yang berarti memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar melalui aktivitas-aktivitas *real life* dengan menyajikan fenomena alam yang terbuka pada siswa.¹⁰

Sri Hastuti Noer dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran berbasis masalah *open-ended* lebih tinggi dari pada pembelajaran konvensional.¹¹

Priyogo juga menyimpulkan pada hasil penelitian bahwasanya Kemampuan berpikir kreatif siswa yang pembelajarannya diterapkan pendekatan

¹⁰ Priyogo Wahyu Rochmanto, *Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, (Jakarta:UIN Syarif Hidayatullah,2014), h. 68.

¹¹ Sri Hastuti Noer, *Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Open-Ended*, *jurnal pendidikan matematika*, volume 5. No.1. Januari 2011. Hal.110.

Open-Ended lebih tinggi dari pada siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional.¹²

Hal ini membuat penulis ingin menerapkan model *Open-Ended*. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : **“Pendekatan Pembelajaran *Open-Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pelajaran Matematika.**

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah Pendekatan *Open-Ended* dapat meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada Pelajaran Matematika?
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan Masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui penerapan Pendekatan *Open-Ended*.

¹² Priyogo Wahyu Rochmanto, *Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, (Jakarta:UIN Syarif Hidayatullah,2014), h. 68.

2. Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari pendekatan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi siswa

Penerapan pembelajaran *Open-Ended* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, meningkatkan minat siswa untuk mempelajari matematika sehingga diharapkan dapat menumbuhkan motivasi untuk belajar matematika.

2. Bagi guru

Dapat ikut menggunakan pembelajaran pendekatan *Open-Ended* pada pelajaran Matematika sebagai salah satu pedoman bagi guru untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran matematika dan juga dapat menyelenggarakan pembelajaran yang lebih menarik dan kreatif. Dan guru lebih kreatif dalam melaksanakan proses pembelajaran matematika.

3. Bagi peneliti

Peneliti akan memiliki dasar-dasar kemampuan mengajar dan kemampuan mengembangkan pendekatan pembelajaran dalam proses pembelajaran matematika.

E. Definisi Operasional

Batasan pengertian terhadap beberapa istilah pokok yang terdapat dalam judul penelitian ini perlu diberikan guna menghindari supaya tidak terjadi kesalahpahaman dalam memahami istilah-istilah yang terdapat dalam judul ini. Maka penulis menjelaskan istilah-istilah tersebut antara lain:

1. Pendekatan *Open-Ended*

Open-ended sebagai salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika merupakan suatu pendekatan yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan pola pikirnya sesuai dengan minat dan kemampuan masing-masing dengan begitu tercipta ide-ide kreatif dan beragam untuk memecahkan masalah hal ini membuat tujuan pembelajaran matematika tercapai. formulasi masalah yang digunakan pada pembelajaran *Open-ended* adalah masalah terbuka. Masalah terbuka adalah masalah yang memiliki multi jawaban (banyak penyelesaian) yang benar.¹³

2. Kemampuan Berpikir Kreatif

Menurut Munandar sebagaimana yang dikutip oleh Azhari dan Somakim bahwa berpikir kreatif adalah suatu kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah yang meliputi kelancaran (*fluency*) yang merupakan kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan dan jawaban penyelesaian dan suatu masalah yang relevan, Keluwesan (*Flexibility*) yaitu kemampuan memberikan gagasan yang beragam namun arah pemikiran

¹³ Shimada, *The Significance of An Open-Ended Approach*, (Virginia: National Council of Teachers Mathematics, 1997), h. 1.

berbeda-beda yang mampu mengubah cara dan dapat melihat masalah dari berbagai sudut pandang tinjauan, Keaslian (*Originality*) yaitu kemampuan melahirkan ungkapan yang baru, unik dan memikirkan cara yang tidak lazim yang lain dari yang lain, yang diberikan kebanyakan orang, Keterperincian (*Elaborasi*) yaitu kemampuan memperluas, mengembangkan, menambah suatu jawaban atau gagasan.¹⁴ Dari penjelasan diatas ada empat kriteria berpikir kreatif, yaitu kelancaran, kelenturan, Keaslian dalam berpikir, dan Elaborasi atau keterincian dalam mengembangkan gagasan.

¹⁴Azhari, Somakim, *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Banyuasin III*, (Riau: Universitas Sriwijaya, 2013), h.4.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Matematika dan Matematika Sekolah

1. Pengertian Matematika

Matematika berasal dari bahasa latin *manthanein* atau *mathema* yang artinya belajar atau hal yang dipelajari. Matematika dalam bahasa belanda disebut *wiskunde* atau ilmu pasti, yang kesemuanya berkaitan dengan penalaran. Pengertian matematika dalam kamus besar bahasa indonesia adalah ilmu tentang bilangan-bilangan, hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah bilangan.¹

Menurut pendapat Uno matematika adalah sebagai suatu bidang ilmu yang merupakan alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan kontruksi, generalitas dan individualitas, serta mempunyai cabang-cabang antara lain aritmatika, aljabar, geometri dan analisis.²

Johnson dalam Abdurrahman dan mulyono mengemukakan bahwa matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan, sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk kita berpikir menyelesaikan suatu permasalahan

¹Hasan Alwi, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2002), h. 637.

²Hamzah Uno, *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif Dan Efektif*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 129.

dari suatu masalah dan menyatakan bahwa sejauh hukum-hukum matematika merujuk kepada kenyataan, mereka tidaklah pasti dan sebaliknya³.

Dari penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa matematika adalah ilmu dasar yang dipandang sebagai suatu bahasa, struktur logika, batang tubuh dari bilangan dan ruang, rangkaian metode untuk menarik kesimpulan, esensi ilmu terhadap dunia fisik dan sebagai aktivitas intelektual.

Setelah mendalami tentang definisi, maka terlihat adanya ciri-ciri khusus atau karakteristik yang dapat merangkum pengertian secara umum. Beberapa karakteristik matematika itu adalah:

1) Memiliki kajian objek yang abstrak

Di dalam matematika objek dasar yang dipelajari adalah abstrak, sering juga disebut sebagai objek mental. Dimana objek-objek tersebut merupakan objek pikiran yang meliputi fakta, konsep, operasi ataupun relasi, dan prinsip. Dari objek-objek dasar tersebut disusun suatu pola struktur matematika. Adapun objek-objek tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Fakta (abstrak) berupa konvensi-konvensi yang di ungkap dengan simbol tertentu.
- b. Konsep (abstrak) adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek.

³ Abdurrahman, Mulyono, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 252.

Konsep sangat berhubungan dengan definisi karena definisi merupakan ungkapan yang membatasi suatu konsep.

- c. Operasi (abstrak) adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar dan pengerjaan matematika yang lain.
- d. Prinsip (abstrak) adalah objek matematika yang kompleks. Prinsip dapat dikatakan hubungan antara berbagai objek dasar matematika. Prinsip dapat berupa aksioma, teorema, sifat dan sebagainya.⁴

Sementara beberapa matematikawan menganggap objek matematika itu “konkret” dalam pikiran mereka, maka kita dapat menyebut objek matematika secara lebih tepat sebagai objek mental atau pikiran.

2) Bertumpu pada kesepakatan

Di dalam matematika kesepakatan merupakan tumpuan yang amat penting seperti simbol-simbol dan istilah-istilah dalam matematika.⁵

Dengan simbol dan istilah yang telah disepakati dalam matematika maka pembahasan selanjutnya akan menjadi mudah dilakukan dan dikomunikasikan.

3) Berpola pikir deduktif

Di dalam matematika sebagai ilmu hanya diterima pola pikir deduktif.

Pola pikir deduktif secara sederhana dapat dikatakan pemikiran yang

⁴ Sumardiyono, *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika, 2004), h. 33.

⁵Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Jakarta: Direktorat Pendidikan Tinggi, 2000), h.37.

berpangkal dari hal yang bersifat umum ke khusus⁶. Pernyataan dalam matematika diperoleh melalui pola pikir deduktif, artinya kebenaran suatu pernyataan dalam matematika harus didasarkan pada pernyataan matematika sebelumnya yang telah diakui kebenarannya.

4) Konsisten dalam Sistemnya

Di dalam matematika terdapat banyak sistem. Ada yang mempunyai kaitan satu sama lain, tetapi juga ada sistem yang dapat dipandang terlepas satu sama lain. Suatu teorema ataupun definisi harus menggunakan istilah atau konsep yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Konsistensi itu baik dalam makna maupun dalam hal nilai kebenarannya.⁷ Contohnya, dalam geometri euclides jumlah sudut-sudut segitiga adalah 180 derajat sedangkan di geometri non euclides jumlah sudut-sudut segitiga lebih dari 180 derajat.

5) Memiliki simbol yang kosong dari arti

Memiliki simbol yang kosong dari arti maknanya yaitu di dalam matematika jelas terlihat banyak sekali simbol yang digunakan, baik berupa huruf ataupun bukan huruf. Rangkaian simbol-simbol dalam matematika dapat membentuk suatu model matematika. Model matematika dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, bangun geometri tertentu, dan sebagainya. Misalnya $x + y = z$ atau $a + b = c$, kalimat tersebut belum tentu bermakna atau berarti bilangan, demikian juga

⁶ Abdurrahman, Mulyono. *Pendidikan Bagi...*, h.42.

⁷ Sumardiyono, *Karakteristik Matematika dan Implikasinya...*, h.40.

tanda + belum tentu berarti operasi tambah untuk dua bilangan. Makna dan tanda itu tergantung dari permasalahan yang mengakibatkan terbentuknya model itu.⁸ Jadi bisa dikatakan semua itu masih kosong dari arti, terserah kepada yang akan memanfaatkan model itu.

6) Memperhatikan semesta pembicaraan.

Berhubungan dari penjelasan diatas bahwa simbol-simbol dan tanda-tanda yang digunakan harus memiliki kejelasan dalam lingkup apa model itu dipakai misalnya lingkup pembicaraannya adalah bilangan maka simbol-simbol diartikan bilangan dan jika lingkup pembicaraannya transformasi maka simbol-simbol diartikan transformasi. Itulah yang dikatakan semesta pembicaraannya.

2. Matematika Sekolah

Matematika sebagai ilmu dasar, dewasa ini telah berkembang amat pesat, baik materi maupun kegunaannya, sehingga dalam perkembangannya atau pembelajarannya di sekolah harus memperhatikan perkembangannya yang ada, baik masa lalu, masa sekarang maupun kemungkinan-kemungkinan untuk masa depan.

Matematika yang dimaksud dalam kurikulum pendidikan dasar maupun pendidikan menengah adalah matematika sekolah. Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan di sekolah, yaitu matematika yang diajarkan di pendidikan dasar dan pendidikan menengah yang dapat digunakan diseluruh dunia sebagai alat penting diberbagai bidang. Hal ini berarti bahwa matematika sekolah

⁸Abdurrahman, Mulyono. *Pendidikan Bagi....*, h.44.

tersebut terdiri atas bagian-bagian matematika yang dipilih guna menumbuh kembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi serta berpandu pada IPTEK⁹. Hal ini menunjukkan bahwa matematika sekolah tetap memiliki ciri-ciri yang dimiliki matematika. Adapun ciri-ciri matematika sekolah yaitu (1) *penyajian*, (2) *pola pikir*, (3) *keterbatasan semesta* dan (4) *tingkat keabstrakan*.

Adapun matematika sekolah yang menjadi materi pada penelitian ini adalah Relasi. Peneliti membatasi penelitiannya pada subbab menemukan konsep relasi, menjelaskan konsep daerah asal (*domain*), daerah kawan (*kodomain*), dan daerah hasil (*Range*) suatu relasi serta menyatakan sebuah relasi dengan diagram panah, himpunan pasangan terurut, diagram cartesius, dan menemukan sifat-sifat relasi.

1. Pengertian Relasi

Relasi adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dan anggota-anggota himpunan B. Fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang menghubungkan setiap anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B. Perlu diketahui, relasi dari himpunan A ke himpunan B merupakan suatu aturan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A ke himpunan B. Relasi dari himpunan A ke himpunan B tidak selalu berupa fungsi. Relasi tidak memaksakan semua anggota Domain dipasangkan. Relasi juga tidak memaksakan bahwa banyak pasangan dari setiap unsurnya harus tunggal. Relasi

⁹ Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: FMIPA UPI, 2001), h. 54.

merupakan konsep yang lebih longgar dibandingkan fungsi. Karena itu, setiap fungsi adalah relasi, tetapi tidak setiap relasi merupakan fungsi.

Misalkan kita mempunyai dua himpunan, yaitu: $A = \{1, 2, 3\}$ dan himpunan $B = \{a, b\}$. Berikut beberapa relasi yang mungkin terjadi antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.

- | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $\{(1, a)\}$ | 8. $\{(1, a), (3, b)\}$ | 15. $\{(1, a), (2, b), (3, a)\}$ |
| 2. $\{(1, b)\}$ | 9. $\{(1, b), (2, a)\}$ | 16. $\{(1, a), (2, b), (3, b)\}$ |
| 3. $\{(2, a)\}$ | 10. $\{(1, b), (3, a)\}$ | 17. $\{(1, b), (2, b), (3, b)\}$ |
| 4. $\{(2, b)\}$ | 11. $\{(2, a), (3, b)\}$ | 18. $\{(1, b), (2, b), (3, a)\}$ |
| 5. $\{(3, a)\}$ | 12. $\{(2, b), (3, a)\}$ | 19. $\{(1, b), (2, a), (3, b)\}$ |
| 6. $\{(3, b)\}$ | 13. $\{(1, a), (2, a), (3, a)\}$ | 20. $\{(1, b), (2, a), (3, a)\}$ |
| 7. $\{(1, a), (2, b)\}$ | 14. $\{(1, a), (2, a), (3, b)\}$ | |

Contoh :

Jika $A = \{1, 2, 3\}$ dan $B = \{a, b\}$, maka $A \times B = \{(1, a), (2, a), (3, a), (1, b), (2, b), (3, b)\}$

Relasi (R) dari himpunan A ke himpunan B adalah himpunan bagian dari hasil perkalian himpunan A dan B yaitu:

$$R \subseteq A \times B$$

Perlu diingat bahwa relasi dari A ke B berbeda dengan relasi dari B ke A. Dalam Konteks fungsi dari himpunan A ke himpunan B, maka himpunan A disebut daerah asal atau domain dan himpunan B disebut dengan daerah kawan atau kodomain dari fungsi tersebut dan range adalah daerah hasil.

2. Sifat-sifat relasi

1. Sifat reflektif

Misalkan R sebuah relasi yang didefinisikan pada himpunan P. Relasi R

dikatakan bersifat refleksif jika untuk setiap $p \in P$ berlaku $(p,p) \in R$

2. Sifat Simetris

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$, berlaku $(y,x) \in R$.

3. Sifat Transitif

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R bersifat transitif apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

4. Sifat Antisimetris

Misalkan R relasi pada sebuah himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat anti simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ berlaku $x = y$.

Adapun model yang digunakan pada penelitian ini yaitu model *Problem Based Learning* yang merupakan satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menghadapkan siswa pada berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupannya kemudian dicari pemecahannya sebagai kegiatan belajar siswa.¹⁰

Ada beberapa tahap dalam memecahkan masalah dengan model *Problem Based Learning* yaitu sebagai berikut:

Tahap 1 : Orientasi siswa terhadap masalah

Pada tahap ini guru mengarahkan kepada siswa bahwa tujuan pembelajaran tidak untuk memperoleh informasi baru dalam jumlah yang besar, tetapi disini siswa dituntut untuk melakukan penyelidikan terhadap suatu masalah agar siswa tahu bagaimana cara menyajikan masalah suatu materi.

¹⁰ H. Abuddin Nata, *Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta:Kencana, 2009), hal.243.

Guru mengajukan masalah dan meminta siswa untuk mencermati masalah tersebut. Selanjutnya guru meminta siswa untuk mengemukakan teori dan ide yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah tersebut.

Tahap 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Pada tahap ini guru membimbing siswa untuk memecahkan suatu permasalahan dengan cara bekerja sama satu dengan yang lainnya. Guru membagi siswa kedalam kelompok yang bervariasi, masing-masing kelompok beranggotakan 4-5 orang.

Tahap 3: Membimbing Penyelidikan Individu dan kelompok

Guru membimbing siswa saat melakukan eksperimen terhadap suatu permasalahan, siswa diarahkan untuk melakukan penyelidikan guna mendapatkan informasi mengenai masalah itu seperti apa dan bagaimana pemecahannya.

Siswa melakukan penyelidikan/pemecahan masalah secara bebas dalam kelompoknya. Guru bertugas mendorong siswa mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen hingga mereka benar-benar mengerti permasalahannya. Jika siswa tidak memahami mereka dapat bertanya langsung kepada gurunya.

Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pada tahap ini guru membimbing siswa untuk mengembangkan hasil karyanya dari apa yang dikerjakannya kedalam bentuk laporan. Guru meminta salah seorang anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok dan membantu jika siswa mengalami kesulitan. Kegiatan ini berguna untuk mengetahui hasil sementara pemahaman dan penugasan siswa terhadap materi yang disajikan.

Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Tahap ini guru membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir mereka tentang pemecahan masalah yang telah dikerjakan. Sementara itu siswa menyusun kembali hasil pemikiran dan kegiatan yang dilalui pada setiap tahap penyelesaian.¹¹

B. Pendekatan Pembelajaran *Open-Ended*

1. Pengertian Pendekatan *Open-Ended*

Pendekatan (*approach*) pembelajaran matematika adalah cara yang ditempuh guru dalam pelaksanaan pembelajaran agar konsep yang disajikan bisa beradaptasi dengan siswa.¹² Dalam hal ini, pendekatan *Open-Ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian yang benar lebih dari satu. Pendekatan *Open-Ended* dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan atau pengalaman dalam menemukan, mengenali dan memecahkan masalah dengan beberapa teknik. Pendekatan ini dapat dilakukan dengan memadukan berbagai pengetahuan yang tengah dipelajari siswa. Dalam menyelesaikan suatu permasalahan, kebenaran tidak hanya tergantung pada suatu hasil akhir, tapi juga bergantung pada proses yang dilaluinya dalam menemukan penyelesaian tersebut.

Pembelajaran dengan pendekatan *Open-Ended* dapat membantu mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir kegiatan matematis siswa melalui

¹¹Rahmah Johar, dkk, *Modul Strategi Belajar Mengajar*, (Banda Aceh:Unsyiah,2006), hal.46.

¹² Shimada, *The Open-Ended Approach*, (Virginia, 1997), hal.1

masalah secara simultan.¹³ Dengan kata lain, kegiatan kreatif dan pola pikir matematis siswa harus dikembangkan semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan setiap siswa. Hal yang perlu di garis bawahi adalah perlunya memberi kesempatan siswa untuk berpikir dengan bebas sesuai dengan minat dan kemampuannya. Aktivitas kelas yang penuh dengan ide-ide matematika ini pada gilirannya akan memacu kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.¹⁴

Dari perspektif di atas, pembelajaran *Open-Ended* menjanjikan suatu kesempatan kepada siswa untuk menginvestigasi berbagai strategi dan cara yang diyakininya sesuai dengan kemampuan mengelaborasi masalah. Tujuannya tiada lain adalah agar kemampuan berpikir matematika siswa dapat berkembang secara maksimal dan pada saat yang sama kegiatan-kegiatan kreatif dari setiap siswa terkomunikasikan melalui proses belajar mengajar. Inilah yang menjadi pokok pikiran pembelajaran dengan *Open-Ended*, yaitu pembelajaran yang membangun kegiatan interaktif antara matematika dan siswa sehingga mengundang siswa untuk menjawab permasalahan melalui berbagai strategi.

C. Keunggulan dan Kelemahan Pendekatan *Open-Ended*

Pendekatan *Open-Ended* merupakan salah satu pendekatan yang prinsipnya sama dengan pembelajaran berbasis masalah yaitu suatu pembelajaran yang dalam prosesnya dimulai dengan memberi suatu masalah kepada siswa. perbedaannya adalah problem yang disajikan memiliki jawaban benar lebih dari

¹³ Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, 2003), hal.124

¹⁴ Nohda, *Teaching By Open Approach Method in Japanese Mathematics Classroom*. (Hiroshima, 2000).

satu atau yang disebut dengan problem Open-Ended.¹⁵

Pendekatan *Open-Ended* memiliki keunggulan dan kelemahan.¹⁶

Keunggulan dari pendekatan ini adalah:

1. Siswa dapat berperan lebih aktif
2. Siswa memiliki kesempatan lebih luas untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemampuan matematisnya secara komprehensif
3. Memberikan kesempatan lebih luas khususnya kepada siswa yang prestasinya kurang, untuk dapat menyelesaikan soal-soal dengan menggunakan caranya sendiri.
4. Siswa secara intrinsik termotivasi untuk dapat memberikan kebenaran atas jawabannya
5. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman lebih banyak dalam upaya menemukan cara-cara efektif dalam menyelesaikan masalah dengan dibantu oleh gagasan-gagasan dari temannya.

Di samping keunggulan yang dapat diperoleh dari pendekatan *Open-Ended*, juga terdapat beberapa kelemahan, diantaranya:

1. Sulit menciptakan/menyiapkan masalah matematika yang *Open-Ended* dan bermakna
2. Siswa yang memiliki prestasi yang lebih tinggi terkadang cenderung ragu-ragu dengan jawabannya.

¹⁵Yaniawati R.P, *Pembelajaran dengan Pendekatan Open-Ended dalam Upaya Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa* (Bandung:UIN, 2001), h. 4-5

¹⁶JICA, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, 2001), hal.121

3. Siswa yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan cara tertentu, cenderung merasa puas walaupun telah dapat menyelesaikan soal dengan cara lain.
4. Penggunaan waktu relatif lebih lama.

Adapun cara untuk meminimalisasi kelemahan dari pendekatan *Open-Ended* pada penelitian ini adalah:

1. Memilih materi matematika yang *Open-Ended*
2. Pembagian kelompok dilakukan lebih awal sebelum pembelajaran berlangsung
3. Memberi masukan kepada siswa yang memiliki prestasi tinggi agar tidak ragu-ragu dan tetap yakin dengan jawabannya walaupun memiliki penyelesaian lebih dari satu
4. Mengemukakan permasalahan dengan menggunakan pengetahuan dan ketrampilan yang telah dimiliki siswa agar siswa bisa dengan mudah merespon permasalahan yang diberikan.

D. Berpikir Kreatif

1. Pengertian berpikir kreatif

Abdul Aziz Saefudin mengatakan berpikir kreatif melibatkan logika dan intuisi secara bersama-sama. Secara khusus dapat dikatakan berpikir kreatif sebagai satu kesatuan atau kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen guna menghasilkan sesuatu yang baru. Sesuatu yang baru tersebut merupakan

salah satu indikasi berpikir kreatif dalam matematika, sedangkan indikasi yang lain berkaitan dengan berpikir logis dan berpikir divergen.¹⁷

Berpikir kreatif dalam matematika dan dalam bidang lainnya merupakan bagian keterampilan hidup yang perlu dikembangkan terutama dalam menghadapi era informasi dan suasana bersaing semakin ketat. Individu yang diberi kesempatan berpikir kreatif akan tumbuh sehat dan mampu menghadapi tantangan. Sebaliknya, individu yang tidak diperkenankan berpikir kreatif akan menjadi frustrasi dan tidak puas. Pengembangan aktivitas kreatif tersebut adalah dengan melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan serta mencoba-coba.¹⁸

Pehkonen di dalam Isna Nur Lailatul Fauziyah mengemukakan bahwa Berpikir kreatif dapat diartikan sebagai suatu kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan pada intuisi tetapi masih dalam kesadaran. Dalam berpikir kreatif, seseorang dituntut untuk dapat memperoleh lebih dari satu jawaban terhadap suatu persoalan dan untuk itu maka dalam hal ini diperlukan imajinasi.¹⁹

¹⁷Abdul Aziz Saefudin, *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*, *Jurnal Al-Bidāyah*, vol 4 no. 1 juni 2012, pdf, (Yogyakarta: Universitas PGRI), h. 40.

¹⁸Nina Nurmasari, *Analisis Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Peluang Ditinjau dari Gender Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan*, *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, vol.2, no.4, (Surakarta: Universitas Sebelas Maret ,2014), h. 351.

¹⁹Isna Nur Lailatul Fauziyah, *Proses Berpikir Kreatif Siswa Kelas X dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau Dari Adversity Quotient (AQ) Siswa*, *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi* Vol. 1, (Surakarta:UNS, 2013), h. 77

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas penulis dapat menyimpulkan Berpikir kreatif adalah menggunakan kemampuan berpikir kita untuk membuat hubungan yang baru dan hubungan yang lebih berguna dari informasi yang sebelumnya sudah kita ketahui. Jadi berpikir kreatif tidak selalu menghasilkan sesuatu yang betul-betul baru melainkan bisa menghubungkan hal-hal yang sudah kita ketahui menjadi pengertian yang lebih sempurna.

2. Tingkat Kemampuan berpikir Kreatif

Menurut Siswono perbaikan pengembangan tingkat berpikir kreatif dalam matematika didasarkan pada 3 komponen, yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan dalam memecahkan masalah. Tingkat berpikir kreatif (TBK) ini terdiri dari 5 tingkat, yaitu tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1 (kurang kreatif), dan tingkat 0 (tidak kreatif). Teori hipotetik tingkat kreatif ini dinamakan *draf tingkat berpikir kreatif*. Draf tingkat berpikir kreatif tersebut adalah sebagai berikut:

Tingkat berpikir kreatif 4

Pada tingkat ini siswa mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan siswa *sangat kreatif*.

Tingkat berpikir kreatif 3

Pada tingkat ini siswa mampu menunjukkan suatu jawaban yang baru dengan cara penyelesaian yang berbeda (fleksibel) meskipun tidak fasih atau membuat berbagai jawaban yang baru meskipun tidak dengan cara yang berbeda

(tidak fleksibel). Selain itu, siswa dapat membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih). Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *kreatif*.

Tingkat berpikir kreatif 2

Pada tingkat ini siswa mampu membuat satu jawaban atau masalah yang berbeda dari kebiasaan umum meskipun tidak dengan fleksibel atau fasih, atau meskipun jawaban yang dihasilkan tidak baru. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *cukup kreatif*.

Tingkat berpikir kreatif 1

Pada tingkat ini siswa tidak mampu menjawab atau membuat masalah yang berbeda (baru), meskipun salah satu kondisi berikut dipenuhi, yaitu cara penyelesaian yang dibuat berbeda-beda (fleksibel) atau jawaban yang dibuat beragam (fasih). Siswa yang mampu mencapai tingkat ini dapat dinamakan siswa kurang kreatif.

Tingkat berpikir kreatif 0

Pada tingkat ini siswa tidak mampu membuat alternatif jawaban maupun cara penyelesaiannya atau membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa tidak kreatif.²⁰

3. Karakteristik Berpikir kreatif

Adapun Karakteristik Berpikir Kreatif yaitu:

²⁰ Orin Asdarina, *Pembelajaran Materi Bangun Ruang dengan pendekatan Problem Posing untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Negeri 6 RSBI Banda Aceh*, skripsi, (Banda Aceh:Universitas Syiah Kuala, 2011), h. 20-21.

a) Keterampilan Berpikir Lancar (*fluency*)

Keterampilan berpikir lancar didefinisikan sebagai kemampuan mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah/pertanyaan, memberikan banyak cara/saran untuk melakukan berbagai hal, dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban. Perilaku siswa yang digambarkan yaitu mengajukan banyak pertanyaan, menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan, mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah, lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya, bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari pada anak-anak lain, dan dapat dengan cepat melihat kesalahan/kekurangan pada suatu aspek/situasi²¹.

b) Kemampuan Berpikir Keluwesan (*flexibility*)

Kemampuan berpikir lentur didefinisikan sebagai kemampuan menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari banyak alternatif/arah yang berbeda-beda, dan mampu mengubah cara pendekatan/cara pemikiran. Perilaku siswa yang digambarkan yaitu memberikan aneka ragam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek, memberikan macam-macam penafsiran/interpretasi terhadap suatu gambar, cerita/masalah, menerapkan suatu konsep/asas dengan cara yang berbeda-beda, memberi pertimbangan terhadap situasi, yang berbeda dari yang diberikan oleh orang lain, dalam membahas/mendiskusikan suatu

²¹ S.C. Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*, (Jakarta : Rineka Cipta, 1999), hal. 88.

situasi selalu mempunyai posisi yang berbeda/bertentangan dari mayoritas kelompok, jika diberikan suatu masalah biasanya memikirkan macam-macam cara yang berbeda-beda untuk menyelesaikannya, menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda-beda, dan mampu mengubah arah berpikir secara spontan²².

c) Keterampilan Berpikir Keaslian (*Originality*)

Keterampilan berpikir Keaslian didefinisikan sebagai kemampuan melahirkan ungkapan yang baru dan unik, memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan diri, dan mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian dan unsur-unsur. Perilaku siswa yang digambarkan yaitu melahirkan masalah masalah atau hal-hal yang tidak pernah terpikirkan oleh orang lain, mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara baru, memiliki a-simetri dalam menggambarkan atau membuat desain, memiliki cara berpikir yang lain dari yang lain, mencari pendekatan yang baru dari yang stereotip, setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, bekerja untuk menemukan penyelesaian yang baru, dan lebih senang bersintesis dari pada mengandali sesuatu²³.

d) Keterampilan Memperinci (*Elaborasy*)

Keterampilan memperinci didefinisikan sebagai kemampuan memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk, serta menambahkan atau

²² S.C. Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas*, hal. 88.

²³ S.C. Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas*, hal. 88.

memperinci detail-detail dari suatu obyek.²⁴

Dalam penelitian ini, aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif yang diukur adalah kelancaran, keluwesan, Keaslian, dan keterincian. Adapun aspek-aspek tersebut disajikan dalam 30able 2.1

Tabel 2.1Aspek-aspek Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Aspek	Indikator
1	Kelancaran	Dapat memberikan banyak jawaban
2	Keluwesan	Menggunakan beragam strategi dalam penyelesaian masalah
2	Keaslian	Menggunakan strategi yang bersifat baru, unik, atau tidak biasa untuk menyelesaikan masalah
3	Keterincian	Kemampuan menjelaskan secara terperinci, runtut, terhadap prosedur matematis, jawaban, atau situasi matematis tertentu

Sumber: Wafiq khairi²⁵

E. Penelitian yang Relevan

Ada beberapa penelitian yang relevan yang pertama Apri Kurniawan, dalam penelitiannya menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik berupa kemampuan berpikir kreatif matematis kelas eksperimen sebesar 78,28 dan kelas kontrol sebesar 71,14. Dari hasil uji ketuntasan belajar dengan uji-t dan uji proporsi diperoleh bahwa peserta didik kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran CIRC dengan pendekatan *Open-Ended* efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis materi pokok segiempat pada peserta didik

²⁴ S.C. Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas*, hal. 88.

²⁵ Wafiq Khairi, *Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kudus Pada Materi Segitiga*, (Semarang: UNNES, 2013).

kelas VII SMPN 1 Kuwarasan²⁶

Kedua penelitian Furnaningtias, dkk yang berjudul *Penerapan Pendekatan Open-Ended Untuk Membangun Berpikir Kreatif Matematika Siswa Kelas VIII-5 SMP Negeri 5 Penajam Paser Utara* di penelitiannya menyimpulkan bahwa pembelajarn *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.²⁷

Ketiga penelitian Priyogo yang berjudul *Pengaruh Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa* juga menyimpulkan pada hasil penelitian bahwasanya kemampuan berpikir kreatif siswa yang pembelajarannya diterapkan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari pada siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional.²⁸

Keempat Noer, dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa²⁹

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut pendekatan Pendekatan *Open-Ended* akan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dan akan menciptakan pembelajaran yang lebih baik.

²⁶Apri, Kurniawan, *Keefektifan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC) dengan Pendekatan Open-ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Materi Segiempat Kelas VII*,(Semarang: UNNES, 2013), h. 78.

²⁷ Furnaningtias,dkk, *Penerapan Pendekatan Open-ended untuk Membangun Berpikir Kreatif Matematika Siswa Kelas VIII-5 SMP Negeri 5 Penajam Paser Utara*, (MALANG: Universitas Malang,2013), h. 4.

²⁸ Priyogo Wahyu Rochmanto, *Pengaruh Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, (Jakarta:UIN Syarif Hidayatullah,2014), h. 68.

²⁹ S.H. Noer, *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA*, (Lampung: Universitas Lampung, 2011).

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan deskripsi dan kerangka berpikir diatas, maka hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Pendekatan *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir Kreatif siswa pada Pelajaran Matematika.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pada rancangan penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen karena dengan pendekatan kuantitatif karena dalam penelitian ini menggunakan data-data numerik yang dapat diolah dengan menggunakan metode statistik atau dalam pendekatan kuantitatif dituntut untuk menggunakan angka mulai dari pengumpulan data yang bertujuan untuk mengembangkan dan menggunakan model-model matematis dan teori-teori.¹ Sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang bertujuan untuk menguji dampak suatu *treatment* atau suatu intervensi terhadap hasil penelitian.²

Jenis desain dalam penelitian ini berbentuk desain *Nonequivalent Control Group Design*. Menurut Creswell, *Nonequivalent control group design* adalah: “*In this design, a popular approach to quasi experiments, the experimental group A and the control group B are selected without random assignment. Both group take a pretest and posttest, and only the experimental group received the treatment*”.³

¹Suharsimi Arikanto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta:Rineka Cipta,2006), h.11.

²Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h.178.

³John W.Creswell, *Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*, (Australia:PEARSON,2008), h.313.

Berdasarkan pendapat Creswell *nonequivalent (Pretes dan Postes Control Group Design)* merupakan pendekatan yang paling populer dalam kuasi eksperimen, kelompok eksperimen dan kontrol dipilih bukan dengan secara random. Kedua kelompok diberi *pretes* dan *postes* dan hanya kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan. Dalam penelitian ini kelas yang diajarkan dengan pendekatan *open-ended* sebagai kelas eksperimen dan kelas yang diajarkan tanpa pendekatan *open-ended* (konvensional) sebagai kelas kontrol. Berikut bagan rancangan “*Nonequivalent Control Group Design*”, :

O_1	X	O_2
O_3		O_4

Keterangan:

O_1 : tes awal untuk kelas eksperimen

O_3 : tes awal untuk kelas kontrol

O_2 : tes akhir untuk kelas eksperimen

O_4 : tes akhir untuk kelas control

X : perlakuan dengan penerapan pendekatan *open-ended* untuk kelas Eksperimen.⁴

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek yang dikenakan dalam penelitian. menurut Sudjana “populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil perhitungan ataupun mengukur, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang dipelajari sifat-sifatnya”.⁵ Pada penelitian ini populasi adalah kelas X SMK-

⁴Cicah Wiarsih, *Keefektifan Media Komik Dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemampuan Mengapresiasi Drama*, (UPI:Badung, 2013, h.103)

SMTI Banda Aceh. Sebagian atau wakil populasi yang diteliti disebut sampel.⁶ Dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel adalah siswa kelas X_E sebagai kelas kontrol dan X_B sebagai kelas eksperimen. Teknik sampling atau cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁷ Dalam teknik ini, kelas yang akan diambil sebagai sampel berdasarkan pertimbangan dari nilai tes awal yang menyatakan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan matematika yang relatif sama.

C. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data.

a. Perangkat pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang digunakan untuk membantu dalam proses belajar mengajar. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

b. Instrumen pengumpulan data

1) Lembar Soal Tes

Soal tes diberikan sebelum pembelajaran dimulai (*Pretes*) dan sesudah pembelajaran (*Postes*). Instrumen tes yang digunakan adalah instrumen tes kemampuan berpikir kreatif siswa yang berbentuk uraian pada materi relasi yang

⁵ Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 6.

⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 130.

⁷ *Ibid.*, h. 124.

disusun berdasarkan konsep tes berpikir kreatif yang memenuhi indikator berpikir kreatif yaitu kelancaran (*Fluency*), Keaslian (*Originality*), Keluwesan (*fleksiblity*), dan keterincian (*Elaborasy*). Adapun pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kreatif dalam penelitian ini didasarkan pada rubrik berikut:

Tabel 3.2 Rubrik Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Aspek yang di ukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	Memberikan satu jawaban tetapi masih ada kesalahan pada proses penyelesaian namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	Hanya memberikan satu jawaban dan benar bernilai antara 25%-50%	2
	Hanya memberikan dua jawaban dan benar bernilai antara 51%-75%	3
	Memberikan tiga jawaban dengan proses yang tepat dan benar 76%-100%	4
Keluwesan (<i>flexibility</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	Memberikan jawaban dengan satu cara namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	memberikan jawaban dengan satu cara, proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 25%-50%	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 76%-100%	4
Keaslian (<i>originality</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	memberikan jawaban dengan caranya namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai bernilai antara 25%-50%	2
	memberi jawaban dengan caranya sendiri dan sudah terarah tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai	4

	antara 76%-100%	
Elaborasi (<i>elaboration</i>)	tidak memberikan jawaban	0
	terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai perincian	1
	terdapat kesalahan dalam jawaban tetapi disertai perincian yang kurang detil (rinci) bernilai 25%-50%	2
	terdapat kesalahan dalam jawaban tetapi disertai perincian yang detil (rinci) bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban yang benar dan detil (rinci) bernilai antara 76%-100%	4

Sumber: Adapsi Penelitian Wafiq khairi⁸

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.⁹ dalam hal ini yang dilihat adalah nilai kognitifnya. Dalam hal ini digunakan dua kali tes yaitu:

a. *Pretes*

Pretes yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum diberikan perlakuan, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran dengan menggunakan

⁸ Wafiq Khairi, *Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kudus Pada Materi Segitiga*, (Semarang:UNNES, 2013).h.65

⁹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), h. 32.

pendekatan *Open-ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, yang terdiri dari 3 soal essay yang sudah divalidasi oleh ahli.

b. *Postes*

Postes yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan open-ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Postes* terdiri dari 3 soal essay yang sudah divalidasi oleh ahli.

E. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, data yang terkumpul selanjutnya diolah dengan menggunakan uji *statistic* yang sesuai karena pada tahap ini hasil penelitian dapat dirumuskan setelah semua data terkumpul, karena data kemampuan berpikir kreatif merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu datanya dikonversikan ke data interval dengan menggunakan MSI (*Method Successive Interval*) yang biasa disebut transformasi data, transformasi data ini dilakukan diantaranya adalah dengan menggunakan *Method Successive Interval*.¹⁰

Adapun data yang diolah untuk penelitian ini adalah data tes awal (*Pretes*) dan data tes akhir (*Postes*). Kedua data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. seiring dengan uji-t yang digunakan, maka prosedur yang digunakan adalah sebagai berikut :

¹⁰Harun Al Rasyid, *Teknik Penarikan Sampel dan Penyusunan Skala*, (Bandung: Program pascasarjana Universitas Padjadjaran, 1993),h.20

1. Mentabulasi data kedalam daftar distribusi frekuensi

untuk menghitung tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama menurut sudjana terlebih dahulu ditentukan :

- a. Menentukan rentangan (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil
- b. Menentukan banyaknya kelas interval $(K) = 1 + (3,3) \log n$
- c. Menentukan panjang kelas interval $(P) = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$
- d. Memilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan. Selanjutnya daftar diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung.¹¹

2. Menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan varians S^2

Menentukan nilai rata-rata dan varians untuk data yang telah disusun dalam daftar frekuensi menurut sudjana, nilai rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

\bar{x} = Skor rata-rata

f_i = Frekuensi kelas interval data, dan

x_i = Nilai tengah

Untuk menghitung varians (s) menurut Sudjana dapat digunakan rumus:

¹¹ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47.

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

3. Menguji Normalitas Data dengan menggunakan Statistik Chi-Kuadrat (χ^2);

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = Statistik chi-kuadrat

O_i = Frekuensi Pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

Uji Normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$ dalam hal lainnya H_0 diterima.¹²

4. Menguji Homogenitas Varians Menggunakan rumus.

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai varians yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian akan berlaku pula untuk populasi yang berasal dari populasi yang sama atau berbeda. Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan $\alpha = 0.05$ yaitu:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: Populasi mempunyai varians yang homogen

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Populasi varians pertama lebih dari populasi varians kedua (tidak homogen)

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

¹² Sudjana, *Metode...*, h.273

Tolak H_0 jika $F > Fa(v_1, v_2)$, dengan $v_1 = n - 1$, dan $v_2 = n - 1$ dalam hal lainnya H_0 diterima.¹³

5. Uji Kesamaan Dua rata-rata

Pengujian kesamaan rata-rata dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan juga untuk melihat perbandingan kemampuan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Pengujian dengan menggunakan uji t. Pengujian ini dilakukan setelah data normal dan homogen.

a. Kemampuan berpikir kreatif kelas Eksperimen

Untuk menghitung peningkatan kemampuan berpikir kreatif dikelas eksperimen digunakan uji t dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

t = Uji-t

\bar{x} = Skor rata-rata sampel

μ_0 = Kriteria kemampuan berpikir kreatif siswa

S = Simpangan baku

n = Jumlah siswa¹⁴

Hipotesis pengujian:

$H_0 : \mu = \mu_0$: Pendekatan *Open-Ended* tidak dapat meningkatkan kemampuan

¹³ Sudjana, *Metode ...*, h.250.

¹⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h.178.

berpikir kreatif siswa pada Pelajaran Matematika.

$H_1: \mu > \mu_0$: Pendekatan *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada Pelajaran Matematika.

Kriteria pengambilan keputusan untuk pengujian data tersebut adalah Jika signifikansi $< 0,05$, maka terima H_0 dan Jika signifikansi $> 0,05$, maka H_0 ditolak.

b. Perbandingan kemampuan berpikir kreatif antara kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Untuk melihat perbandingan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pendekatan *Open-Ended* dengan siswa yang diajarkan dengan konvensional digunakan uji t sampel independen dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata siswa pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata siswa pada kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

S = Simpangan baku gabungan

t = Nilai yang dihitung

S_1^2 = Varians kelompok eksperimen

S_2^2 = Varians kelompok kontrol.¹⁵

Untuk mempermudah, pada penelitian ini peneliti menggunakan bantuan *software* SPSS 18. Dengan kriteria pengujian menurut Wahid Sulaiman:¹⁶

¹⁵Sudjana, *Metoda statistika*. . ., h. 239.

¹⁶ Wahid Sulaiman, *Jalan Pintas Menguasai SPSS 18*, (Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2002), h.64.

- 1) Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak
- 2) Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima atau

Hipotesis Pengujian:

$H_0 : \mu_0 = \mu_1$: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* sama dengan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

$H_1 : \mu_0 > \mu_1$: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

Selanjutnya menentukan nilai t dari tabel derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Uji yang digunakan adalah uji pihak kanan, maka kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $t < t_{1-\alpha}$ dan tolak H_0 untuk harga t lain nya.

Setelah didapatkan nilai *Pretes* dan *Postes*, selanjutnya hasil tes tersebut dihitung rata-ratanya. Serta menghitung *N-Gain* antara *Pretes* dan *Postes*. Untuk menghitung *N-Gain* dapat digunakan rumus:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

S_{post} : Skor *Postes*

S_{pre} : Skor *Pretes*

S_{maks} : Skor maksimum ideal

Kriteria perolehan skor *N-gain* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Nilai N-Gain

Kategori Perolehan Skor N-Gain Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Sumber: Jurnal Pendidikan Matematika¹⁷

Untuk mempermudah analisis data, peneliti menggunakan bantuan *software SPSS 18*. Langkah-langkah melakukan pengujiannya:

1. Menentukan hipotesis statistik kesamaan varian
2. Mengolah data yang diperoleh dengan berbantuan *software SPSS 18*
3. Jika nilai pada kolom sig. $> 0,05$ maka H_0 diterima.

¹⁷ Tomi Tridaya Putra, dkk, *Meningkatkan Kemampuan Kerpikir Kreatif Siswa dengan Pembelajaran Berbasis Masalah, Jurnal pendidikan matematika*, vol 3, (Padang: FMIPA, 2012).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada SMK-SMTI Banda Aceh yang beralamat di Jl. Hasyim Banda Muda No. 6 Kampung Mulia Kec. Kuta Alam Kota Banda Aceh, pada semester ganjil Pada periode 2016/2017 yang menjadi kepala sekolah SMK-SMTI Banda Aceh adalah Ir. Hariyanto, M.Pd.

Adapun Dilihat dari letaknya SMK-SMTI Banda Aceh terletak di bagian barat SMAN 2 Kota Banda aceh dan Bagian timur SPBU Kampung Mulia.

1. Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana yang ada di SMK-SMTI Banda Aceh, dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Sarana dan Prasarana SMK-SMTI Banda Aceh

No.	Nama Ruang	Jumlah
1.	Laboratorium Mikro Biologi	1
2.	Laboratorium Kimia Dasar	1
3.	Ruang Kelas	17
4.	Perpustakaan	1
5.	Kantor	1
6.	Mushalla	1

Sumber: <http://www.smksmtibandaaceh.sch.id>

2. Data Pendidik dan Tenaga Kependidikan

Jumlah data pendidik dan tenaga kependidikan SMK-SMTI Banda Aceh adalah 81 yang terdiri dari 2 guru Matematika, 43 Pegawai, dan 36 Guru kontrak, diantaranya sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Pendidik dan Tenaga Kependidikan

No.	Klasifikasi Guru	Jumlah Guru
1.	Guru Matematika	2
2.	Guru Kontrak	36
3.	Pegawai	43
Jumlah		81

Sumber: <http://www.smksmtibandaaceh.sch.id>

3. Data Siswa

Jumlah siswa SMK-SMTI Banda Aceh adalah 524 orang. Data siswa dapat dilihat dalam tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Data Siswa SMK-SMTI Banda Aceh

No.	Siswa	Jumlah Kelas	Jumlah Siswa
1.	Siswa Kelas X	7	217
2.	Siswa Kelas XI	5	157
3.	Siswa Kelas XII	5	150
Jumlah		17	524

Sumber: <http://www.smksmtibandaaceh.sch.id>

B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di SMK-SMTI Banda Aceh pada tanggal 7 November 2016 s/d 15 November 2016 pada siswa kelas X-B sebagai kelompok Eksperimen dan siswa kelas X-E sebagai kelompok Kontrol. Sebelum dilaksanakan penelitian, telah dilakukan observasi langsung ke sekolah untuk melihat situasi dan kondisi sekolah serta konsultasi dengan guru bidang studi matematika tentang siswa yang akan diteliti. Kemudian peneliti mengkonsultasikan kepada pembimbing serta mempersiapkan instrumen pengumpulan data yang terdiri dari soal tes, lembar aktivitas peserta didik (LKPD), dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sebelumnya telah divalidasi oleh dua validator. Adapun jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1	Senin / 7-11-2016	90	<i>Pretes</i>	Eksperimen
2	Senin / 7-11-2016	90	<i>Pretes</i>	Kontrol
3	selasa / 8-11-2016	90	Mengajar pertemuan I	Eksperimen
4	selasa / 8-11 -2016	90	Mengajar pertemuan I	Kontrol
5	Senin / 14-11-2016	90	Mengajar pertemuan II	Eksperimen
6	Senin /14-11-2016	90	Mengajar pertemuan II	Kontrol
7	Selasa /15-11-2016	90	<i>Postes</i>	Eksperimen
8	Selasa /15 -11-2016	90	<i>Postes</i>	Kontrol

Sumber: Jadwal penelitian

C. Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang akan di analisis pada penelitian ini adalah data tes kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi relasi.

1. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif

a. Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen

Tabel 4.5 Hasil Penskoran *Pretes* dan *Postes* Kemampuan Berpikir kreatif Siswa Kelompok Eksperimen (Data Ordinal)

No.	Kode Siswa	Skor <i>Pretes</i>	Skor <i>Postes</i>
1.	A-1	19	29
2.	A-2	25	25
3.	A-3	24	24
4.	A-4	20	20
5.	A-5	30	32
6.	A-6	36	42
7.	A-7	23	31
8.	A-8	40	48
9.	A-9	39	42
10.	A-10	20	40
11.	A-11	27	46
12.	A-12	27	48
13.	A-13	20	33
14.	A-14	27	24
15.	A-15	27	35
16.	A-16	28	40

17.	A-17	30	48
18.	A-18	19	30
19.	A-19	19	22
20.	A-20	20	36
21.	A-21	28	36
22.	A-22	28	39
23.	A-23	30	48
24.	A-24	28	39
25.	A-25	28	41
26.	A-26	23	36

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 4.5 diatas merupakan data ordinal hasil penskoran berpikir kreatif siswa yang akan di konverssikan ke data interval dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*).

1) Pengolahan Data Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.6 Hasil Penskoran *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif kelas Eksperimen

Aspek yang dinilai	Skor					Jumlah
	0	1	2	3	4	
1. kelancaran	6	23	16	11	22	78
2. keluwesan	6	30	10	13	19	78
3. keaslian	6	25	15	11	21	78
4. Keterincian	6	25	15	11	21	78
Frekuensi	24	103	56	46	83	312

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Tabel 4.7 Hasil Penskoran *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen

Aspek yang dinilai	Skor					Jumlah
	0	1	2	3	4	
1. kelancaran	5	9	15	13	36	78
2. keluwesan	5	8	11	18	36	78
3. keaslian	5	9	6	12	46	78
4. Keterincian	5	8	6	13	46	78
Frekuensi	20	34	38	56	164	312

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Data ordinal di atas akan diubah menjadi data yang berskala interval, sehingga menghasilkan nilai interval. Berdasarkan hasil dari pengolahan data *Pretes* dan *Postes* kemampuan Berpikir Kreatif siswa kelas eksperimen dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) dapat di lihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.8 Hasil *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas eksperimen dengan Menggunakan MSI

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0,000	24,000	0,077	0,077	0,144	-1,426	1,000
	1,000	103,000	0,330	0,407	0,388	-0,235	2,138
	2,000	56,000	0,179	0,587	0,390	0,219	2,868
	3,000	46,000	0,147	0,734	0,328	0,625	3,292
	4,000	83,000	0,266	1,000	0,000		4,110

Sumber: Hasil Pretes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen dalam Bentuk Interval

Tabel 4.9 Hasil *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0,000	20,000	0,064	0,064	0,125	-1,521	1,000
	1,000	34,000	0,109	0,173	0,256	-0,942	1,759
	2,000	38,000	0,122	0,295	0,345	-0,539	2,226
	3,000	56,000	0,179	0,474	0,398	-0,064	2,661
	4,000	164,000	0,526	1,000	0,000		3,714

Sumber: Hasil Postes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen dalam Bentuk Interval

Berdasarkan Tabel 4.8 dan 4.9 di atas, hasil *Pretes* dan *Postes* kemampuan Berpikir Kreatif siswa kelompok eksperimen dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) sudah dalam bentuk data berskala interval.

Adapun penskoran data *Pretes* dan *Postes* berskala interval dapat dilihat pada tabel beriku 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Hasil Penskoran *Pretes* dan *Postes* Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok eksperimen (Data interval)

No	Kode Siswa	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>
1	A-1	28	40
2	A-2	20	39
3	A-3	24	40
4	A-4	22	42
5	A-5	20	34
6	A-6	20	40
7	A-7	31	40
8	A-8	43	45
9	A-9	20	40
10	A-10	29	39
11	A-11	36	42
12	A-12	36	45
13	A-13	30	33
14	A-14	20	29
15	A-15	20	34
16	A-16	36	39
17	A-17	38	45
18	A-18	28	40
19	A-19	19	38
20	A-20	30	34
21	A-21	22	34
22	A-22	14	36
23	A-23	38	45
24	A-24	36	40
25	A-25	24	38
26	A-26	30	34

Sumber: Hasil pengolahan data

2) Pengolahan *Pretes* dan *Postes* dengan Menggunakan *N-gain* Kelompok Eksperimen

Peningkatan kemampuan Berpikir Kreatif siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus Gain ternormalisasi

$$(N-gain) = \frac{skor (postes) - skor (pretes)}{skor (ideal) - skor (pretes)}$$

Tabel 4.11 Hasil *N-gain* Kelompok Eksperimen

No	Kode Siswa	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>	Peningkatan	<i>N-gain</i>	Efektivitas
1	A-1	28	40	12	0,6	Sedang
2	A-2	20	39	19	0,7	Sedang
3	A-3	24	40	16	0,7	Sedang
4	A-4	22	42	20	0,8	Tinggi
5	A-5	20	34	14	0,5	Sedang
6	A-6	20	40	20	0,7	Tinggi
7	A-7	31	40	9	0,5	Sedang
8	A-8	43	45	2	0,4	Sedang
9	A-9	20	40	20	0,7	Tinggi
10	A-10	29	39	10	0,5	Sedang
11	A-11	36	42	6	0,5	Sedang
12	A-12	36	45	9	0,8	Tinggi
13	A-13	30	33	3	0,2	Rendah
14	A-14	20	29	9	0,3	Sedang
15	A-15	20	34	14	0,5	Sedang
16	A-16	36	39	3	0,3	Rendah
17	A-17	38	45	7	0,7	Tinggi
18	A-18	28	40	12	0,6	Sedang
19	A-19	19	38	19	0,7	Sedang
20	A-20	30	34	4	0,2	Rendah
21	A-21	22	34	12	0,5	Sedang
22	A-22	14	36	22	0,6	Sedang
23	A-23	38	45	7	0,7	Tinggi
24	A-24	36	40	4	0,3	Sedang
25	A-25	24	38	14	0,6	Sedang
26	A-26	30	34	4	0,2	Rendah

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.11 di atas terlihat bahwa sebanyak 6 siswa kelas eksperimen memiliki tingkat *N-gain* tinggi, 16 siswa yang memiliki tingkat *N-gain* sedang dan 4 siswa memiliki tingkat *N-gain* rendah selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* pada materi relasi. Jadi, dapat disimpulkan

bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *Open-Ended* pada kelas eksperimen rata-rata memiliki tingkat *N-gain* sedang.

b. Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Kontrol

Tabel 4.12 Hasil Penskoran *Pretes* dan *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Kontrol (Data ordinal)

No	Kode Siswa	Skor <i>Pretes</i>	Skor <i>Postes</i>
1	Z-1	16	29
2	Z-2	22	29
3	Z-3	20	26
4	Z-4	12	40
5	Z-5	12	36
6	Z-6	12	29
7	Z-7	23	39
8	Z-8	15	17
9	Z-9	30	44
10	Z-10	32	41
11	Z-11	40	41
12	Z-12	32	37
13	Z-13	24	38
14	Z-14	36	46
15	Z-15	16	43
16	Z-16	14	21
17	Z-17	14	21
18	Z-18	4	30
19	Z-19	14	21
20	Z-20	4	21
21	Z-21	14	43
22	Z-22	22	26
23	Z-23	12	17
24	Z-24	24	37
25	Z-25	20	26

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 4.12 diatas merupakan data ordinal hasil penskoran berpikir kreatif siswa yang akan di konversikan ke data interval dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*).

1) Pengolahan Data Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.13 Hasil Penskoran *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol

Aspek yang diukur	Skor					Jumlah
	0	1	2	3	4	
1. kelancaran	29	10	16	9	11	75
2. keluwesan	29	11	16	12	7	75
3. keaslian	29	10	7	6	23	75
4. Keterincian	29	10	11	2	23	75
Frekuensi	116	41	50	29	64	300

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Tabel 4.14 Hasil Penskoran *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol

Aspek yang diukur	Skor					Jumlah
	0	1	2	3	4	
1. kelancaran	9	28	14	5	19	75
2. keluwesan	9	32	10	7	17	75
3. keaslian	9	29	1	10	26	75
4. Keterincian	9	29	2	8	27	75
Frekuensi	36	118	27	30	89	300

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Data ordinal di atas akan di ubah menjadi data yang berskala interval, sehingga menghasilkan nilai interval. Berdasarkan hasil dari pengolahan data *Pretes* dan *Postes* kemampuan Berpikir Kreatif siswa kelas kontrol dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) dapat di lihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.15 Hasil *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI

Successive Detail

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0,000	116,000	0,387	0,387	0,383	-0,288	1,000
	1,000	41,000	0,137	0,523	0,398	0,059	1,876
	2,000	50,000	0,167	0,690	0,353	0,496	2,263
	3,000	29,000	0,097	0,787	0,291	0,795	2,630
	4,000	64,000	0,213	1,000	0,000		3,353

Sumber: Hasil *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen dalam Bentuk Interval

Tabel 4.16 Hasil *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0,000	36,000	0,120	0,120	0,200	-1,175	1,000
	1,000	118,000	0,393	0,513	0,399	0,033	2,162
	2,000	27,000	0,090	0,603	0,385	0,262	2,814
	3,000	30,000	0,100	0,703	0,346	0,534	3,063
	4,000	89,000	0,297	1,000	0,000		3,833

Sumber: Hasil Postes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen dalam Bentuk Interval

Berdasarkan Tabel 4.15 dan 4.16 di atas, hasil *Pretes* dan *Postes* kemampuan Berpikir Kreatif siswa kelas kontrol dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) sudah dalam bentuk data berskala interval.

Adapun penskoran data *Pretes* dan *Postes* berskala interval dapat dilihat pada tabel beriku 4.17 berikut:

Tabel 4.17 Hasil Penskoran *Pretes* dan *Postes* Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok Kontrol (Data interval)

No	Kode Siswa	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>
1	Z-1	23	29
2	Z-2	25	29
3	Z-3	24	26
4	Z-4	19	40
5	Z-5	19	36
6	Z-6	19	29
7	Z-7	26	39
8	Z-8	22	17
9	Z-9	30	44
10	Z-10	31	41
11	Z-11	34	41
12	Z-12	32	37
13	Z-13	26	38
14	Z-14	34	46
15	Z-15	22	43
16	Z-16	20	21
17	Z-17	20	21

18	Z-18	16	30
19	Z-19	20	21
20	Z-20	16	21
21	Z-21	19	43
22	Z-22	25	26
23	Z-23	23	17
24	Z-24	26	37
25	Z-25	24	26

Sumber: Hasil pengolahan data

2) Pengolahan *Pretes* dan *Postes* dengan Menggunakan *N-gain* Kelompok Kontrol

Peningkatan kemampuan Berpikir Kreatif siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *Gain ternormalisasi*.

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor}(\text{postes}) - \text{skor}(\text{pretes})}{\text{skor}(\text{ideal}) - \text{skor}(\text{pretes})}$$

Tabel 4.18 Hasil *N-gain* Kelompok Kontrol

No	Kode Siswa	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>	Peningkatan	<i>N-gain</i>	Efektivitas
1	Z-1	23	29	6	0,2	Rendah
2	Z-2	25	29	4	0,2	Rendah
3	Z-3	24	26	2	0,1	Rendah
4	Z-4	19	30	11	0,4	Sedang
5	Z-5	19	36	17	0,6	Sedang
6	Z-6	19	29	10	0,3	Sedang
7	Z-7	26	39	13	0,6	Sedang
8	Z-8	15	17	2	0,1	Rendah
9	Z-9	30	35	5	0,3	Rendah
10	Z-10	31	40	9	0,5	Sedang
11	Z-11	34	41	7	0,5	Sedang
12	Z-12	32	37	5	0,3	Sedang
13	Z-13	26	38	12	0,5	Sedang
14	Z-14	34	46	12	0,9	Tinggi
15	Z-15	22	40	18	0,7	Sedang
16	Z-16	20	21	1	0,0	Rendah
17	Z-17	20	21	1	0,0	Rendah
18	Z-18	16	30	14	0,4	Sedang

19	Z-19	20	21	1	0,0	Rendah
20	Z-20	16	21	5	0,2	Rendah
21	Z-21	19	43	24	0,8	Tinggi
22	Z-22	25	26	1	0,0	Rendah
23	Z-23	18	23	5	0,2	Rendah
24	Z-24	26	30	4	0,2	Rendah
25	Z-25	24	26	2	0,1	Rendah

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.18 di atas terlihat bahwa sebanyak 5 siswa yang memiliki tingkat *N-gain* tinggi dan 10 siswa memiliki *N-gain* sedang dan 13 siswa memiliki tingkat *N-gain* rendah selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada materi relasi. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas eksperimen rata-rata memiliki tingkat *N-gain* rendah.

3) Pengolahan Hasil *N-gain* Kemampuan Berpikir kreatif Kelas Eksperimen Menggunakan SPSS

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan berbantuan program *SPSS versi 18*.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *Pretes* adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Untuk melihat nilai signifikansi pada uji kenormalan dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), kriteria pengambilan keputusannya yaitu:

1. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak
2. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima

Setelah dilakukan pengolahan data, tampilan *output SPSS* dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.19 Hasil Uji Normalitas Kemampuan berpikir kreatif Kelas Eksperimen

Kelompok		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
<i>N-gain</i>	Eksperimen	,165	26	,065	,907	26	,022

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa pada kelas eksperimen nilai signifikan yang diperoleh yaitu $0,065 > 0,05$ maka data pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Pengujian Hipotesis

Adapun rumusan hipotesis dengan taraf signifikan (α) = 0,05. Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : \mu = \mu_0$ Pendekatan *open-ended* tidak dapat meningkatkan kemampuan Berpikir kreatif siswa pada pelajaran matematika.

$H_1 : \mu > \mu_0$ Pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada pelajaran matematika.

Kriteria pengambilan keputusan untuk pengujian data tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Jika signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak,
- 2) Jika signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima.

Tabel 4.20 Hasil Uji t Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen
One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Eksperimen	26	,5308	,18712	,03670

a. t cannot be computed because the standard deviation is 0.

Sumber: Hasil Pengolahan data

Tabel 4.20 di atas menunjukkan kriteria pengujian berdasarkan uji t kelas eksperimen yang memiliki nilai rata-rata 0,5308.

Tabel 4.21 Hasil Signifikansi kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen

	One-Sample Test					
	Test Value = 0					
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Lower					Upper	
VAR0001	14,463	25	,000	,53077	,4552	,6064

Tabel 4.21 di atas terlihat nilai sig (2-tailed) adalah 0,000 dengan $\alpha = 0,05$ ternyata nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen pada pelajaran matematika mengalami peningkatan.

Mencari Hipotesis I dengan Cara Manual

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}}$$

$$= \frac{0,5308 - 0,03670}{\frac{0,18712}{\sqrt{26}}}$$

$$= 0,4941 \times \frac{5,099}{0,18712}$$

$$t_{hitung} = 13,46$$

$$t_{hitung} \geq t_{tabel} \cdot \text{taraf sig } \alpha = 0,05$$

$$d_k = n - 1 \qquad t_{(0,95)(25)} = 1,71$$

$$= 26 - 1$$

$$= 25$$

Tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{1-\alpha}$ dan diterima H_1 jika dalam hal yang lainnya.

$$t_{hitung} \geq t_{1-\alpha}$$

$$13,46 \geq 1,71$$

Jadi, H_0 ditolak.

c. Hasil *Pretes* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kemampuan *Pretes* diperoleh sebelum pembelajaran berlangsung, baik di kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Berikut adalah hasil *Pretes* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 4.22 Hasil *Pretes* dari Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

No.	Kode Siswa (Eksperimen)	<i>Pretes</i> (Eksperimen)	Kode Siswa	<i>Pretes</i> (Kontrol)
1	A-1	28	Z-1	23
2	A-2	20	Z-2	25
3	A-3	24	Z-3	24
4	A-4	22	Z-4	19
5	A-5	20	Z-5	19

6	A-6	20	Z-6	19
7	A-7	31	Z-7	26
8	A-8	43	Z-8	15
9	A-9	20	Z-9	30
10	A-10	29	Z-10	31
11	A-11	36	Z-11	34
12	A-12	36	Z-12	32
13	A-13	30	Z-13	26
14	A-14	20	Z-14	34
15	A-15	20	Z-15	22
16	A-16	36	Z-16	20
17	A-17	38	Z-17	20
18	A-18	28	Z-18	16
19	A-19	19	Z-19	20
20	A-20	30	Z-20	16
21	A-21	22	Z-21	19
22	A-22	14	Z-22	25
23	A-23	38	Z-23	18
24	A-24	36	Z-24	26
25	A-25	24	Z-25	24
26	A-26	30	-	
Rata-rata		27,5	Rata-rata	23,3

Sumber: Hasil pengolahan data

Tabel 4.22 menunjukkan bahwa, rata-rata hasil *Pretes* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki perbedaan. Rata-rata *Pretes* kelompok eksperimen adalah 27,5 lebih tinggi dari pada rata-rata *Pretes* kelompok kontrol yaitu 23,3. Selanjutnya akan dilakukan Uji Kesamaan dua rata-rata untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara signifikan. Sebelum di lakukan uji kesamaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan Uji Normalitas dan Uji Homogenitas, sebagai persyaratan dalam menentukan uji statistik yang harus digunakan.

a). Uji Normalitas Nilai *Pretes* Kemampuan Berpikir kreatif

Untuk melihat apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, maka dilakukan Uji normalitas. Hipotesis uji normalitas data *Pretes* kemampuan pemecahan masalah matematika kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_a : data tidak berdistribusi normal

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* Dengan kriteria pengujian, tolak H_0 jika Sig. < 0,05, dalam hal lain H_0 terima. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.23 Hasil Uji Normalitas *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kelompok		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretes</i>	Eksperimen	,147	26	,153	,936	26	,111
	Kontrol	,164	25	,082	,937	25	,125

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Berdasarkan tabel 4.20 di peroleh nilai signifikan kelas eksperimen 0,153 > 0,05, dan nilai signifikan kelas kontrol 0,082 > 0,05. Karena nilai signifikan dari ke dua data > 0,05, maka H_0 diterima. Berarti dapat disimpulkan bahwa ke dua data tersebut berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas Varians

Untuk menguji homogenitas kedua kelompok pada data *Pretes* kemampuan Berpikir Kreatif antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol,

digunakan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: varians dua kelompok homogen

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: varians dua kelompok tidak homogen

Kriteria pengambilan keputusannya adalah jika $\text{sig.} > 0,05$, maka terima H_0 dan jika $\text{sig.} < 0,05$, maka tolak H_0 . Adapun hasil uji *Homogeneity of Variances* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.24 Hasil Uji Homogenitas Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variances

Pretes

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,959	1	49	,052

Berdasarkan tabel 4.24 diperoleh bahwa signifikansi statistik uji *Levene* (3,959) sebesar 0,052. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikan 0,05 ($0,052 > 0,05$), maka terima H_0 . Sehingga varians dua kelompok homogen.

c) Uji kesamaan rata-rata kemampuan Berpikir Kreatif

Setelah didapat bahwa skor *Pretes* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal dan berasal dari varians yang homogen, kemudian di lanjutkan dengan uji kesamaan rata-rata *Pretes* yang menggunakan uji-t menggunakan *Independent Samples Test* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Hasil uji kesamaan rata-rata *Pretes* kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.25 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata
Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
VAR 0000 1	Equal variances assumed	3,959	,052	2,202	49	,032
	Equal variances not assumed			2,215	45,783	,032

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel 4.25 diperoleh nilai signifikansinya 0,32. Karena nilai sig 0,32 ($0,32 > 0,05$), maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Ini memberi kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *Pretes* kelompok eksperimen dengan hasil *Pretes* kelompok kontrol.

d. Hasil *N-gain* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Nilai *N-gain* diperoleh dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Berikut adalah hasil *N-gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 4.26 Hasil *N-gain* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

No.	Kode Siswa	<i>N-gain</i> (Eksperimen)	Kode Siswa	<i>N-gain</i> (Kontrol)
1.	A-1	0,6	Z-1	0,2
2.	A-2	0,7	Z-2	0,2
3.	A-3	0,7	Z-3	0,1
4.	A-4	0,8	Z-4	0,4

5.	A-5	0,5	Z-5	0,6
6.	A-6	0,7	Z-6	0,3
7.	A-7	0,5	Z-7	0,6
8.	A-8	0,4	Z-8	0,1
9.	A-9	0,7	Z-9	0,3
10.	A-10	0,5	Z-10	0,5
11.	A-11	0,5	Z-11	0,5
12.	A-12	0,8	Z-12	0,3
13.	A-13	0,2	Z-13	0,5
14.	A-14	0,3	Z-14	0,9
15.	A-15	0,5	Z-15	0,7
16.	A-16	0,3	Z-16	0,0
17.	A-17	0,7	Z-17	0,0
18.	A-18	0,6	Z-18	0,4
19.	A-19	0,7	Z-19	0,0
20.	A-20	0,2	Z-20	0,2
21.	A-21	0,5	Z-21	0,8
22.	A-22	0,6	Z-22	0,0
23.	A-23	0,7	Z-23	0,2
24.	A-24	0,3	Z-24	0,2
25.	A-25	0,6	Z-25	0,1
26.	A-26	0,2	-	-
Rata-rata		0,5	Rata-rata	0,3

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel 4.26 di atas, rata-rata *N-gain* kelompok eksperimen adalah 0,5, sedangkan rata-rata *N-gain* kelompok kontrol adalah 0,3. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai *N-gain* dari kedua kelompok tersebut. Namun demikian, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata *N-gain* berpikir kreatif pada kedua kelompok tersebut secara signifikan, maka dilakukan pengujian statistik.

Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap nilai *N-gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

a) Uji Normalitas Nilai *N-gain* Kemampuan Berpikir kreatif

Hipotesis yang akan di uji adalah sebagai berikut:

H_0 : data *N-gain* berdistribusi normal

H_a : data *N-gain* tidak berdistribusi normal

Uji normalitas dihitung dengan menggunakan SPSS.18. Uji statistik yang digunakan adalah *Kolmogorov-Smirnov* pada data dua kelas. Dengan kriteria pengujian, tolak H_0 jika Sig. < 0,05, dalam hal lain H_0 terima. Hasil pengolahan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.27 Hasil Uji Normalitas Nilai *N-gain* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Tests of Normality							
Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
<i>N-gain</i>	Eksperimen	,165	26	,065	,907	26	,022
	kontrol	,164	25	,081	,933	25	,103

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Berdasarkan tabel 4.27 diperoleh nilai signifikan kelompok eksperimen $0,065 > 0,05$, dan nilai signifikan kelompok kontrol $0,164 > 0,05$. Karena nilai signifikan dari ke dua kelompok $> 0,05$, maka H_0 diterima. Berarti dapat disimpulkan bahwa ke dua data *N-gain* tersebut berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas Varians

Berdasarkan hasil uji normalitas sebelumnya diperoleh bahwa hasil data *N-gain* berdistribusi normal, sehingga pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji ini dimaksudkan untuk melihat ada tidaknya perbedaan varians dari masing-masing kemampuan siswa menurut kelompok penelitian. Adapun hipotesisnya ialah sebagai berikut:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: varians dua kelompok homogen

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: varians dua kelompok tidak homogen

Kriteria pengambilan keputusannya adalah terima H_0 jika $\text{sig.} > 0,05$, dan tolak H_0 jika $\text{sig.} < 0,05$.

Hasil uji *Homogeneity of Variances* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.28 Hasil Uji Homogenitas *N-gain* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Test of Homogeneity of Variances

<i>N-gain</i>			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,959	1	49	,092

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Berdasarkan tabel 4.28 diperoleh bahwa signifikansi statistik uji *Levene* (2,959) sebesar 0,092. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikan 0,05 ($0,092 > 0,05$), maka terima H_0 . Sehingga varians dua kelompok homogen.

c) Pengujian Hipotesis

Setelah diketahui data *N-gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal dan homogen, kemudian dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata nilai *N-gain* dengan menggunakan uji-t (*Independent Sampel Test*) dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk menguji bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis penelitian.

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* sama dengan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional

Kriteria pengambilan keputusannya yaitu:

1. Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak
2. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Setelah dilakukan pengolahan data, hasil uji t dapat dilihat pada tabel 4.29 berikut:

Tabel 4.29 Hasil Uji t Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>N-gain</i>	Eksperimen	26	,5308	,18712	,03670
	Kontrol	25	,3240	,25865	,05173

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Tabel 4.29 menunjukkan rata-rata tiap kelompok, yaitu pada kelompok eksperimen nilainya 29,6538 dimana lebih tinggi dari kelompok kontrol yaitu 23,8000.

Tabel 4.30 Hasil Signifikansi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)
VAR0001	Equal variances assumed	2,959	,092	3,281	49	,002
	Equal variances not assumed			3,260	43,628	,002

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Pada tabel 4.30 terlihat bahwa nilai signifikansi (*sig.2-tailed*) dengan uji-t adalah 0,001. Uji yang dilakukan adalah uji satu pihak (*sig.1-tailed*) maka 0,002 dibagi 2 sehingga diperoleh 0,001. Karena $0,001 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

Mencari Hipotesis II dengan Cara Manual

$$\bar{x}_1 = 0,5308 \quad S_1 = 0,18712 \quad n_1 = 26$$

$$\bar{x}_2 = 0,3240 \quad S_2 = 0,25865 \quad n_2 = 25$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{(26 - 1)(0,18712)^2 + (25 - 1)(0,25865)^2}{26 + 25 - 2}$$

$$= \frac{0,8753 + 0,0668}{49}$$

$$= \frac{0,9421}{49}$$

$$S_{gab}^2 = 0,0192$$

$$S_{gab} = 0,1385$$

Untuk uji t:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{0,5308 - 0,3240}{0,1385 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{25}}}$$

$$= \frac{0,2068}{0,1385 \sqrt{0,038 + 0,04}}$$

$$= \frac{0,2068}{0,1385 \sqrt{0,078}}$$

$$= \frac{0,2068}{0,1385(0,279)}$$

$$= \frac{0,2068}{0,0386}$$

$$t = 5,3575$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$= 26 + 25 - 2$$

$$= 49$$

Taraf sig. $\alpha = 0,05$, $dk = 49$

daftar distribusi-t (t_{tabel}), sebesar 1,68

$$t_{hitung} \geq t_{tabel}$$

$$5,3575 > 1,68$$

Jadi, H_0 ditolak H_1 diterima.

D. Pembahasan

1. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Rubrik Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X SMK-SMTI Banda Aceh pada materi relasi. Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti melakukan penelitian yang diawali dengan *pretes* untuk kelas eksperimen sebelum proses pembelajaran dilaksanakan. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui kemampuan dasar siswa yang akan diteliti. Setelah *pretes* kemudian dilakukan pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *Open-ended*. Setelah pembelajaran tersebut dilaksanakan, pada pertemuan terakhir diberikan *postes* untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah diberi perlakuan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended*, setelah pembelajaran dan tes dilaksanakan pada siswa, selanjutnya peneliti melakukan pengolahan data dengan berbantuan *SPSS versi 18*.

Adapun hasil pengolahan data dapat dilihat pada tabel perbandingan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan dengan pendekatan *Open-ended* pada kelompok eksperimen adalah sebagai berikut :

Tabel 4.31 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Setiap Indikator *Pretes* dan *Postes* Kelompok Eksperimen

<i>Pretest</i>								
Indikator	Skor					Jumlah	Persentase	
	0	1	2	3	4		Rendah	Tinggi
1. kelancaran	6	23	16	11	22	78	57,7%	42,3%
2. keluwesan	6	30	10	13	19	78	59,0%	41,0%
3. keaslian	6	25	15	11	21	78	59,0%	41,0%
4. Keterincian	6	25	15	11	21	78	59,0%	41,0%
jumlah	24	103	56	46	83	312	234,6%	165,4%

*Sumber:*Hasil pengolahan data

<i>Postes</i>								
Indikator	Skor					Jumlah	Persentase	
	0	1	2	3	4		Rendah	Tinggi
1. kelancaran	5	9	15	13	36	78	37,2 %	62,8%
2. keluwesan	5	8	11	18	36	78	30,8%	69,2%
3. keaslian	5	9	6	12	46	78	25,6%	74,4%
4. Keterincian	5	8	6	13	46	78	24,4%	75,6%
Jumlah	20	34	38	56	164	312	117,9%	282,1%

*Sumber:*Hasil pengolahan data

Dari Tabel 4.31 terlihat bahwa keadaan awal kemampuan berpikir kreatif siswa untuk tiap-tiap indikator memiliki persentase sebagai berikut. Pada indikator pertama yaitu kelancaran sebanyak 57,7 % siswa masih berkategori rendah, sedangkan siswa yang berkategori tinggi hanya 42,3%, hal ini membuktikan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa tergolong dalam kategori rendah. Pada indikator kedua yaitu keluwesan sebanyak 59,0% siswa masih berkategori rendah, sedangkan siswa yang dikategorikan tinggi hanya 41,0%. Kemudian pada indikator ketiga yaitu keaslian sebanyak 59,0% siswa berkategori

rendah dan 41,0 % siswa yang dikategorikan tinggi. Pada indikator keempat yaitu keterincian, sebanyak 59,0 % siswa berkategori rendah dan 41,0 % siswa yang berkategori tinggi.

Setelah proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended*, dapat kita lihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada setiap indikatornya. Untuk indikator pertama yaitu kelancaran, kemampuan persentase siswa yang berkategori rendah menurun yaitu dari 57,7% menjadi 37,2%, sedangkan siswa yang berkategori tinggi meningkat dari 42,3% menjadi 62,8%. Untuk indikator kedua, yaitu keluwesan, persentase siswa yang berkategori rendah menurun yaitu dari 59,0% menjadi 30,8%, sedangkan siswa yang berkategori tinggi meningkat dari 41,0% menjadi 69,2 %. Untuk indikator ketiga yaitu keluwesan, persentase siswa yang berkategori rendah menurun yaitu dari 59,0% menjadi 25,6 %, sedangkan siswa yang berkategori tinggi meningkat dari 41,0 % menjadi 74,4% dan untuk indikator keempat yaitu Keterincian, persentase siswa yang berkategori rendah menurun yaitu dari 59,0% menjadi 24,4%, sedangkan siswa yang berkategori tinggi meningkat dari 41,0% menjadi 75,6%.

Adapun tabel untuk melihat perbandingan kemampuan Berpikir kreatif setelah diberi perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah sebagai berikut:

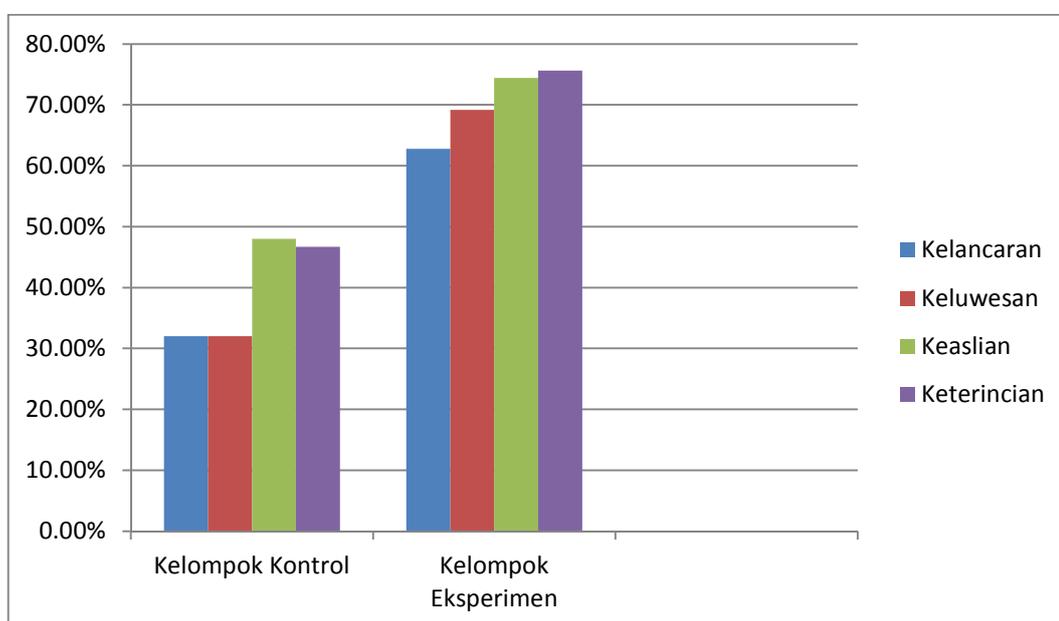
Tabel 4.32 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Indikator pada *Postes* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

POSTES KELOMPOK EKSPERIMEN			
No	Aspek yang diamati	Rendah	Tinggi
1.	Kelancaran	37,2%	62,8%
2.	Keluwesan	30,8%	69,2%
3.	Keaslian	25,6%	74,4%

4.	Keterincian	24,4%	75,6%
POSTES KELOMPOK KONTROL			
No	Aspek yang diamati	Rendah	Tinggi
1.	Kelancaran	65,4%	32,0%
2.	Keluwesan	65,4%	32,0%
3.	Keaslian	50,0%	48,0%
4.	Keterincian	51,3%	46,7%

Sumber: Hasil pengolahan data

Gambar 4.1 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Indikator pada *Postes* Kelompok Eksperimen dan Kontrol



Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel 4.32 dan Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa skor kemampuan berpikir kreatif siswa secara keseluruhan pada kelompok eksperimen sangat berbeda dengan kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok kontrol. Hal itu terjadi karena pada kelompok eksperimen diajarkan pendekatan *Open-Ended*, Menurut Nohda tujuan pembelajaran dengan pendekatan *Open-Ended* adalah mendorong kegiatan kreatif dan pemikiran matematika siswa dalam memecahkan masalah matematika secara simultan dimana dalam pembelajaran tersebut siswa

terbuka dalam menentukan penyelesaian menurut kemampuannya masing-masing, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.¹

Adapun perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilihat pada setiap indikatornya. Pada indikator kelancaran, siswa kelompok eksperimen yang berkategori tinggi sebanyak 62,8%, sedangkan kelompok kontrol hanya 32,0%. Pada indikator keluwesan, siswa kelompok eksperimen yang berkategori tinggi sebanyak 69,2%, sedangkan kelompok kontrol hanya 32,0%. Kemudian pada indikator keaslian, siswa kelompok eksperimen yang berkategori tinggi sebanyak 74,4%, sedangkan kelompok kontrol hanya 48,0%. Pada Indikator keterincian, siswa kelompok eksperimen yang berkategori tinggi sebanyak 75,6%, sedangkan kelompok kontrol hanya 46,7%.

2. Kemampuan Berpikir kreatif

Hasil penelitian ini membahas tentang kemampuan berpikir kreatif siswa. Kemampuan awal berpikir kreatif siswa diperoleh melalui tes awal kemampuan berpikir kreatif yang diberikan kepada siswa, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Dari hasil tes diperoleh bahwa kemampuan awal berpikir kreatif siswa pada kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan.

Setelah pembelajaran berlangsung, kemampuan berpikir kreatif pada kedua kelompok tersebut mengalami peningkatan. Hal ini terlihat dari nilai sig (2-tailed) adalah 0,000 dengan $\alpha = 0,05$ ternyata nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen pada pelajaran matematika mengalami peningkatan. Sama

¹Erman Suherman, *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, (Bandung: JICA UPI, 2003), h. 124.

halnya dengan penelitian sebelumnya, seperti penelitian Purwanto mengemukakan bahwa, pembelajaran grafik fungsi eksponen dengan pendekatan *open-ended problem* dapat meningkatkan sikap kreatif siswa.² Halim juga mengemukakan bahwa, pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* pada materi bangun ruang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.³

Apabila dilihat tabel 4.32 perbandingan kemampuan berpikir kreatif dari setiap indikator pada *postes* kelompok eksperimen dan kontrol tingkat persentasenya lebih tinggi kelas eksperimen dari pada kelas kontrol, seperti pada indikator kelancaran dan keaslian yaitu dikelas eksperimen persentasenya berturut-turut dari 65,4 % dan 79,5 % sedangkan kelas kontrol 58,7 % dan 77,3%. Pada indikator keluwesan dan keterincian berturut-turut dari 75,6% dan 78,2 % dan kelas kontrol 65,3% dan 76,0%.

Dapat disimpulkan bahwa peningkatan dari kedua kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berbeda yaitu lebih tinggi peningkatan kelas eksperimen daripada kelas kontrol, itu juga terlihat dari hasil nilai signifikansi (*sig.2-tailed*) dengan uji-t adalah 0,002. Uji yang dilakukan adalah uji satu pihak (*sig.1-tailed*) maka 0,002 dibagi 2 sehingga diperoleh 0,001. Karena $0,001 < 0,05$ maka

² Purwanto, E, *Menumbuhkan Kreativitas Siswa melalui Pembelajaran Grafik Fungsi Eksponen dengan Pendekatan Open Ended Problem di Kelas XII IPA SMA Negeri 1 Tanjung Selor*, (Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang, 2011), [Online] Tersedia:<http://www.unimal.ac.id> [17 Juli 2016]

³ Halim, F. Al, *Pembelajaran Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 4 Malang pada Materi Bangun Ruang*, (Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang, 2011), [Online] Tersedia:<http://www.unimal.ac.id> [17 februari 2017]

berdasarkan kriteria pengambilan keputusannya, H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi relasi, hal ini terlihat dari nilai sig (2-tailed) adalah 0,000 dengan $\alpha = 0,05$ ternyata nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *open-ended* lebih tinggi dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional. Itu juga terlihat dari hasil nilai signifikansi (*sig.2-tailed*) dengan uji-t adalah 0,002.

B. Saran

1. Mengingat pendekatan *open-ended* yang telah diterapkan pada siswa kelas eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, maka disarankan kepada siswa agar selalu berupaya meningkatkan kreativitas ketika menyelesaikan soal-soal matematika.
2. Diharapkan kepada siswa agar lebih termotivasi dan membiasakan belajar dalam kelompok kooperatif untuk mencapai ketuntasan belajar.

3. Diharapkan kepada peneliti lainnya untuk dapat memperhatikan materi prasyarat dalam meneliti materi relasi dengan penggunaan pendekatan *Open-Ended*
4. Diharapkan bagi peneliti lanjutan yang ingin melakukan penelitian tentang berpikir kreatif agar melihat tingkat kemampuan berpikir kreatif masing-masing siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Aziz Saefudin, 2012. "Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (Pmri)", *Jurnal Al-Bidāyah*, vol 4 no. 1, pdf. Yogyakarta: Universitas PGRI.
- Abdurrahman, 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Apri, Kurniawan, 2013. *Keefektifan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC) Dengan Pendekatan Open-ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Materi Segiempat Kelas VII*, Semarang: UNNES.
- Azhari, 2013. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Banyuasin", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 7 No. 2, Riau: Universitas Sriwijaya.
- Dalyono, 2010. *Psikologi Pendidikan Matematika*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Erman Suherman, dkk, 2001. *Starategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: FMIPA UPI.
- Erman Suherman, 2003. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, Bandung: JICA Upi.
- Furnaningtias, dkk, 2013. *Penerapan Pendekatan Open-Ended Untuk Membangun Berpikir Kreatif Matematika Siswa Kelas VIII-5 SMP Negeri 5 Penajam Paser Utara*, MALANG: Universitas Malang.
- Halim, F. Al, 2011. *Pembelajaran Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 4 Malang pada Materi Bangun Ruang*, Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Hamzah Uno, 2008. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar Yang Kreatif Dan Efektif*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Harun Al Rasyid, 1993. *Teknik Penarikan Sampel dan Penyusunan Skala*, Bandung: Program scasarjana Universitas Padjadjaran.
- Hasan alwi, 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*, Jakarta: Balai Pustaka.

- H. Abuddin Nata, 2009. *Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*, Jakarta:Kencana.
- Isna Nur Lailatul Fazyah, dkk, 2013. “Proses Berpikir Kreatif Siswa Kelas X Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau Dari *Adversity Quotient* (AQ) Siswa”, *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi* Vol. 1, Surakarta: UNS Surakarta.
- JICA, 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Karina pratinuari, Sugiarto, Emi Puji Astuti, 2013. “Keefektifan Pendekatan Open-Ended dengan Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Semarang: FMIPA UNNES.
- Mohammad Ali dan Mohammad Asrori, 2014. *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta:PT Bumi Aksara.
- Nina Nurmasari, Tri Atmojo Kusmayadi, Riyadi, 2014. “Analisis Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Pada Materi Peluang Ditinjau Dari Gender Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan”, *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, vol.2, no.4, Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nohda, 2000. *Teaching By Open Approach Method in Japanese Mathematics Classroom*. Hiroshima.
- Oemar Hamalik, 2001. *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Orin Asdarina, 2011. *Pembelajaran Materi Bangun Ruang dengan pendekatan Problem Posing Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Negeri 6 RSBI Banda Aceh*, skripsi, Banda Aceh; Universitas Syiah Kuala.
- Priyogo Wahyu Rochmanto, 2014. *Pengaruh Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, Jakarta:UIN Syarif Hidayatullah.
- Purwanto, E, 2011. *Menumbuhkan Kreativitas Siswa melalui Pembelajaran Grafik Fungsi Eksponen dengan Pendekatan Open Ended Problem di Kelas XII IPA SMA Negeri 1 Tanjung Selor*, Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Rahmah Johar, dkk, 2006. *Modul Strategi Belajar Mengajar*, Banda Aceh:Unsyiah.

- Sasmita dkk, 2015. “Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Problem Posing pada materi bangun datar”, *Jurnal pendidikan*, Vol. 4, No. 1.
- Shimada, 1997. *The Significance of An Open-Ended Approach*, Virginia: National Council of Theachers Mathematics.
- Soedjadi, 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, Jakarta: Direktorat Pendidikan Tinggi.
- Sri Hastuti Noer, 2011. “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah *Open-Ended*”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, volume 5. No.1.
- Sudjana, 2002. *Metoda Statistik*, Bandung: Tarsito.
- Sugiyono, 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikanto, 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Sumardiyono, 2004. *Karakteristik Matematika Dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika.
- Supardi, 2012. ” Peran Berpikir Kreatif dalam Proses Pembelajaran Matematika“, *Jurnal Formatif*, Vol.2 No.3, Pdf. Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI.
- Suryadi, dkk., *Eksplorasi Matematika Pembelajaran Pemecahan Masalah*, Jakarta: Karya Duta wahana, 2004.
- Tomi Tridaya Putra, dkk, 2012. “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Pembelajaran Berbasis Masalah”, *Jurnal pendidikan matematika*, vol.2.No.3, Padang: FMIPA Universitas Negeri Padang.
- Wafiq Khairi, 2013. *Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kudus Pada Materi Segitiga*, UNNES: Semarang.
- Zaenal Arifin, 2009. *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*, Bandung: Remaja Rosda Karya.

TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Membina** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing Skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 29 April 2016.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. Dr. Zainal Abidin, M.Pd. | sebagai Pembimbing Pertama |
| 2. Khairatul Ulya, S.Pd.I., M.Ed. | sebagai Pembimbing Kedua |
- untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Ayu Verawati
NIM : 261222939
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Pendekatan Pembelajaran Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Kelas XI SMK-SMTI Banda Aceh.

- KEDUA** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2016;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Banda Aceh, 7 Juni 2016 M
2 Ramadhan 1437 H

a.n. Rektor
Dekan



Dr. Mujiburrahman, M.Ag.
NIP. 197109082001121001

- Tembusan**
1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK;
 3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
 4. Mahasiswa yang bersangkutan.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : Un.08/TU-FTK/ TL.00/ 10224 / 2016

Banda Aceh, 17 Oktober 2016

Lamp : -

Hal : Mohon Izin untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Ayu Verawati
N I M : 261 222 939
Prodi / Jurusan : Pendidikan Matematika
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Jl. Tgk. Di Blang II, Tanjung Selamat

Untuk mengumpulkan data pada:

SMK-SMTI Banda Aceh

Dalam rangka menyusun skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pendekatan Pembelajaran Open-Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pelajaran Matematika

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,


M. Said Farzah Ali, S.Pd.I., MM
NIP. 196907032002121001

BAG UMUM BAG UMUM

Kode: 468



Nomor : 820 / SJ-IND.7.12 / 10 / 2016

Banda Aceh, 31 Oktober 2016

Lampiran : -

Kepada Yth.

Perihal : Izin untuk Mengumpulkan
Data Skripsi

Dekan Fakultas Tarbiyah dan
Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh
di-

Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat Bapak Nomor : Un.08/TU-FTK/TL.00/10224/2016 tanggal 17 Oktober 2016 tentang izin untuk mengumpulkan data skripsi, maka dengan ini kami sampaikan bahwa SMK-SMTI Banda Aceh pada prinsipnya menyetujui dan mengizinkan permohonan tersebut namun biaya lainnya yang ditimbulkan oleh kegiatan tersebut menjadi tanggung jawab pemohon.

Adapun nama mahasiswa/i yang mengumpulkan Data Skripsi sebagai berikut ;

Nama : Ayu Verawati
Nim : 261222939
Prodi/Jurusan : Pendidikan Matematika
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Alamat : Jl. Tgk. Di Blang II, Tanjung Slamet

Demikianlah surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Sekolah Menengah Kejuruan-SMTI Banda Aceh



Tembusan :

1. Pertinggal

DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS EKSPERIMEN															
KS	Kelompok	Perlakuan	1				2				3				Jumlah
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
A-1	Eksperimen	Pre-tes 1	3	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	0	19
A-2	Eksperimen	Pre-tes 2	4	4	4	4	1	1	1	1	2	1	1	1	25
A-3	Eksperimen	Pre-tes 3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	24
A-4	Eksperimen	Pre-tes 4	4	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	0	20
A-5	Eksperimen	Pre-tes 5	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	4	4	30
A-6	Eksperimen	Pre-tes 6	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	36
A-7	Eksperimen	Pre-tes 7	4	4	4	4	0	0	0	0	2	1	2	2	23
A-8	Eksperimen	Pre-tes 8	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	3	3	40
A-9	Eksperimen	Pre-tes 9	3	3	2	2	4	3	3	3	4	4	4	4	39
A-10	Eksperimen	Pre-tes 10	4	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	0	20
A-11	Eksperimen	Pre-tes 11	4	4	4	4	1	1	1	1	2	1	2	2	27
A-12	Eksperimen	Pre-tes 12	4	4	4	4	2	1	2	2	1	1	1	1	27
A-13	Eksperimen	Pre-tes 13	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	20
A-14	Eksperimen	Pre-tes 14	3	3	3	3	4	3	2	2	1	1	1	1	27
A-15	Eksperimen	Pre-tes 15	4	4	4	4	1	1	1	1	2	1	2	2	27
A-16	Eksperimen	Pre-tes 16	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	28
A-17	Eksperimen	Pre-tes 17	4	4	4	4	2	2	1	1	2	2	2	2	30
A-18	Eksperimen	Pre-tes 18	4	3	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	19
A-19	Eksperimen	Pre-tes 19	3	3	3	3	2	1	2	2	0	0	0	0	19
A-20	Eksperimen	Pre-tes 20	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	20
A-21	Eksperimen	Pre-tes 21	3	3	3	3	1	1	1	1	3	3	3	3	28
A-22	Eksperimen	Pre-tes 22	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	28
A-23	Eksperimen	Pre-tes 23	4	4	4	4	2	2	1	1	2	2	2	2	30
A-24	Eksperimen	Pre-tes 24	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	28
A-25	Eksperimen	Pre-tes 25	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	28
A-26	Eksperimen	Pre-tes 26	3	3	3	3	2	1	2	2	1	1	1	1	23

KS	Kelompok	Perlakuan	1				2				3				Jumlah
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
A-1	Eksperimen	Post-tes 1	4	4	4	4	2	3	4	4	0	0	0	0	29
A-2	Eksperimen	Post-tes 2	4	4	4	4	1	1	1	1	1	2	1	1	25
A-3	Eksperimen	Post-tes 3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	24
A-4	Eksperimen	Post-tes 4	4	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	0	20
A-5	Eksperimen	Post-tes 5	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	32
A-6	Eksperimen	Post-tes 6	4	4	4	4	2	2	4	4	3	3	4	4	42
A-7	Eksperimen	Post-tes 7	4	4	4	4	1	2	4	4	1	1	1	1	31
A-8	Eksperimen	Post-tes 8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
A-9	Eksperimen	Post-tes 9	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	42
A-10	Eksperimen	Post-tes 10	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	40
A-11	Eksperimen	Post-tes 11	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	46
A-12	Eksperimen	Post-tes 12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
A-13	Eksperimen	Post-tes 13	4	4	4	4	2	1	1	2	3	3	2	3	33
A-14	Eksperimen	Post-tes 14	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	24
A-15	Eksperimen	Post-tes 15	4	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	3	35
A-16	Eksperimen	Post-tes 16	4	4	4	4	2	2	4	4	2	2	4	4	40
A-17	Eksperimen	Post-tes 17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
A-18	Eksperimen	Post-tes 18	4	4	4	4	0	0	0	0	3	3	4	4	30
A-19	Eksperimen	Post-tes 19	3	3	3	3	2	2	3	3	0	0	0	0	22
A-20	Eksperimen	Post-tes 20	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	36
A-21	Eksperimen	Post-tes 21	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	36
A-22	Eksperimen	Post-tes 22	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	39
A-23	Eksperimen	Post-tes 23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
A-24	Eksperimen	Post-tes 24	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	39
A-25	Eksperimen	Post-tes 25	4	4	4	4	3	3	4	4	2	3	3	3	41
A-26	Eksperimen	Post-tes 26	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	36

DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS KONTROL															
KS	Kelompok	Perlakuan	1				2				3				Jumlah
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Z-1	Kontrol	Pre-tes 1	2	2	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	16
Z-2	Kontrol	Pre-tes 2	3	3	4	4	0	0	0	0	2	2	2	2	22
Z-3	Kontrol	Pre-tes 3	2	2	4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	20
Z-4	Kontrol	Pre-tes 4	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Z-5	Kontrol	Pre-tes 5	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Z-6	Kontrol	Pre-tes 6	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Z-7	Kontrol	Pre-tes 7	2	2	4	4	0	0	0	0	2	1	4	4	23
Z-8	Kontrol	Pre-tes 8	3	3	3	2	0	0	0	0	1	1	1	1	15
Z-9	Kontrol	Pre-tes 9	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	30
Z-10	Kontrol	Pre-tes 10	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	32
Z-11	Kontrol	Pre-tes 11	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	40
Z-12	Kontrol	Pre-tes 12	1	1	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4	32
Z-13	Kontrol	Pre-tes 13	4	4	4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	24
Z-14	Kontrol	Pre-tes 14	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	36
Z-15	Kontrol	Pre-tes 15	4	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	16
Z-16	Kontrol	Pre-tes 16	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z-17	Kontrol	Pre-tes 17	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z-18	Kontrol	Pre-tes 18	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Z-19	Kontrol	Pre-tes 19	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z-20	Kontrol	Pre-tes 20	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Z-21	Kontrol	Pre-tes 21	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z-22	Kontrol	Pre-tes 22	3	3	4	4	0	0	0	0	2	2	2	2	22
Z-23	Kontrol	Pre-tes 23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Z-24	Kontrol	Pre-tes 24	4	3	3	2	0	0	0	0	4	3	3	2	24
Z-25	Kontrol	Pre-tes 25	2	2	4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	20

Lampiran 6

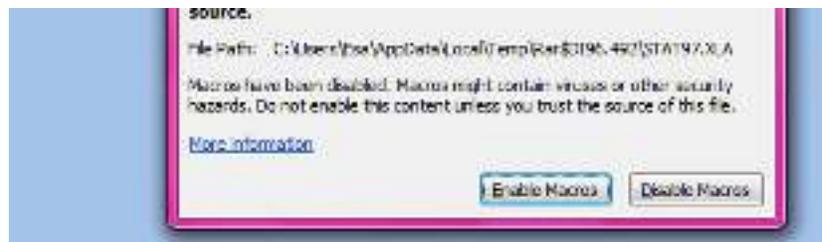
Cara Mengkonversi Dari Data Ordinal Ke Data Interval

Cara menggunakan software Metode Suksesif Interval (MSI) prosedur dalam excel adalah sebagai berikut:

1. Double klik pada Stat97.Xla



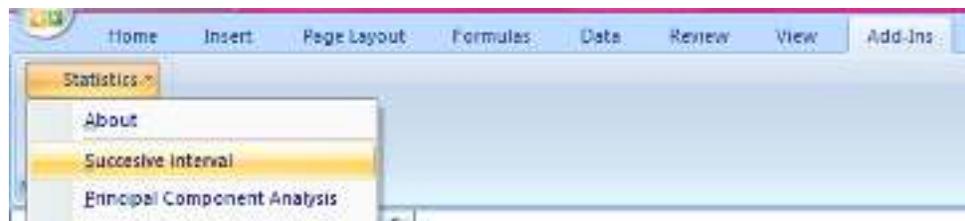
2. Kemudian, muncul window kecil klik "Enable Macros"



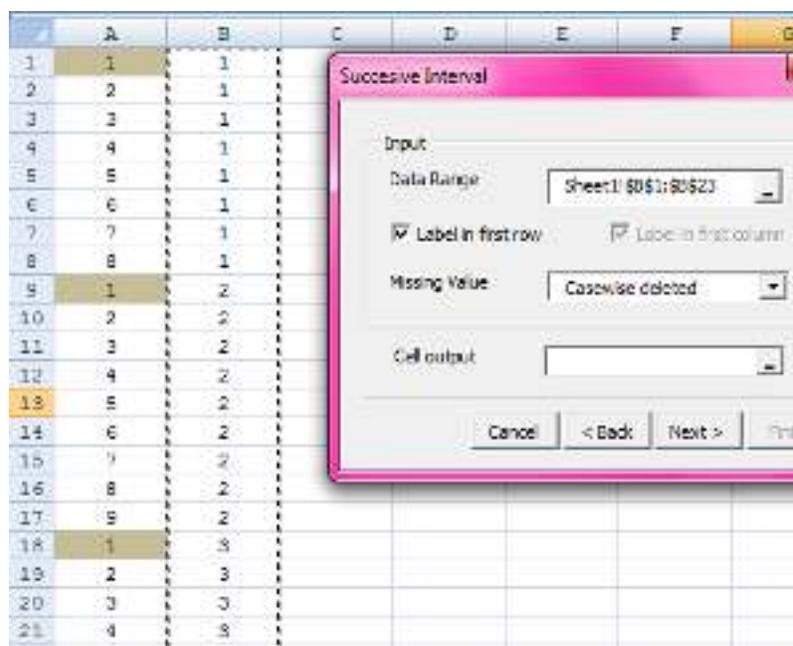
3. Apabila window excel sudah terbuka, selanjutnya buatlah sheet baru dengan menekan Ctrl+N, ketik urutan setiap skala dengan penomoran pada kolom pertama, selanjutnya data ordinal yang akan diubah ke data interval pada kolom kedua, lakukan dengan cara yang sama untuk skala 3, 4 dan 5.

	1	2	3
1	1	2	
2	2	3	
3	3	4	
4	4	5	
5	5	6	
6	6	7	
7	7	8	
8	8	9	
9	9	10	
10	10	11	
11	11	12	
12	12	13	
13	13	14	
14	14	15	
15	15	16	
16	16	17	
17	17	18	
18	18	19	
19	19	20	
20	20	21	

4. Setelah data diketik, pilih Add-Ins pada ribbon, klik "Statistics" di samping kiri, pilih Succesive Interval.

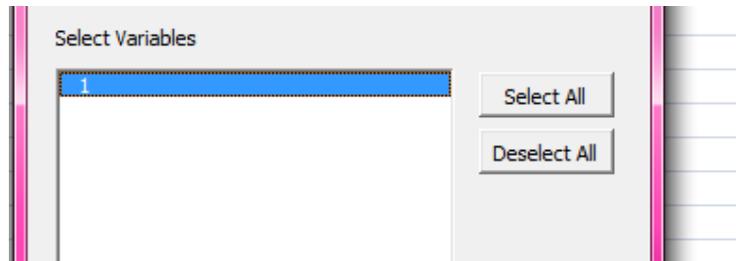


5. Selanjutnya muncul window baru, terdapat pertanyaan "Merge styles have the same names? Kemudian klik yes, pada data range diisi dengan koordinat data yang akan ditransformasi, untuk lebih mudah data tersebut diblok saja.

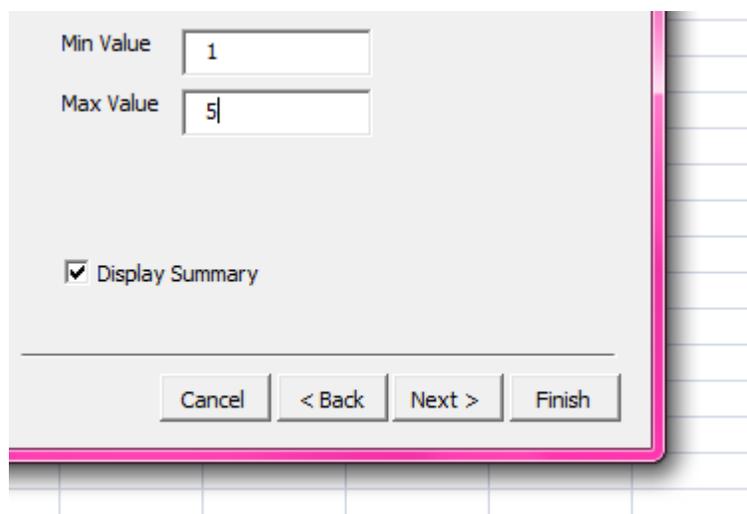


6. Cell output diisi dengan koordinat kolom tujuan hasil, klik saja kolom B, kemudian klik Next.

7. Pilih variabel yang akan ditransformasi, karena datanya hanya satu kolom maka klik angka 1, kemudian klik Next.



8. Ketik angka 1 pada Min Value, dan 5 pada Max Value sesuai skala yang dibutuhkan.



9. Klik Finish, maka data intervalnya sudah bisa digunakan.

Lampiran 7

HASIL N-GAIN KELAS EKSPERIMEN						
No	Kode Siswa	Pretes	Postes	Peningkatan	N-Gain	Efektivitas
1	A-1	28	31	3	0,2	Rendah
2	A-2	18	29	11	0,4	Sedang
3	A-3	34	29	-5	-0,4	Rendah
4	A-4	29	26	-3	-0,2	Rendah
5	A-5	37	34	-3	-0,3	Rendah
6	A-6	29	40	11	0,6	Sedang
7	A-7	31	33	2	0,1	Rendah
8	A-8	43	45	2	0,4	Sedang
9	A-9	30	38	8	0,4	Sedang
10	A-10	29	39	10	0,5	Sedang
11	A-11	36	42	6	0,5	Sedang
12	A-12	36	45	9	0,8	Tinggi
13	A-13	25	33	8	0,3	Sedang
14	A-14	20	29	9	0,3	Sedang
15	A-15	26	34	8	0,4	Sedang
16	A-16	25	39	14	0,6	Sedang
17	A-17	38	45	7	0,7	Tinggi
18	A-18	24	32	8	0,3	Sedang
19	A-19	28	24	-4	-0,2	Rendah
20	A-20	30	34	4	0,2	Rendah
21	A-21	35	34	-1	-0,1	Rendah
22	A-22	30	36	6	0,3	Sedang
23	A-23	38	45	7	0,7	Tinggi
24	A-24	20	36	16	0,6	Sedang
25	A-25	20	38	18	0,6	Sedang
26	A-26	32	34	2	0,1	Rendah
RATA-RATA		26,5	29,7	35,5	5,9	

Lampiran 8

HASIL N-GAIN KELAS KONTROL						
No	Kode Siswa	Pretes	Postes	Peningkatan	N-Gain	Efektivitas
1	Z-1	23	29	6	0,2	Rendah
2	Z-2	25	29	4	0,2	Rendah
3	Z-3	24	26	2	0,1	Rendah
4	Z-4	19	40	21	0,7	Tinggi
5	Z-5	19	36	17	0,6	Sedang
6	Z-6	19	29	10	0,3	Sedang
7	Z-7	26	39	13	0,6	Sedang
8	Z-8	22	17	-5	-0,2	Rendah
9	Z-9	30	44	14	0,8	Tinggi
10	Z-10	31	41	10	0,6	Sedang
11	Z-11	34	41	7	0,5	Sedang
12	Z-12	32	37	5	0,3	Sedang
13	Z-13	26	38	12	0,5	Sedang
14	Z-14	34	46	12	0,9	Tinggi
15	Z-15	22	43	21	0,8	Tinggi
16	Z-16	20	21	1	0,0	Rendah
17	Z-17	20	21	1	0,0	Rendah
18	Z-18	16	30	14	0,4	Sedang
19	Z-19	20	21	1	0,0	Rendah
20	Z-20	16	21	5	0,2	Rendah
21	Z-21	19	43	24	0,8	Tinggi
22	Z-22	25	26	1	0,0	Rendah
23	Z-23	23	17	-6	-0,2	Rendah
24	Z-24	26	37	11	0,5	Sedang
25	Z-25	24	26	2	0,1	Rendah
RATA-RATA		26,4	23,8	31,9	8,1	

Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMK-SMTI Banda Aceh
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: X/Ganjil
Materi	: Relasi
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.1.Menerima dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya	
2.3.Memiliki sikap terbuka, santun, objektif, menghargai pendapat dan karya teman dalam interaksi kelompok maupun aktivitas sehari-hari.	
3.6.Mendeskripsikan daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil suatu relasi antara dua himpunan yang disajikan dalam berbagai bentuk (grafik, himpunan pasangan terurut, atau ekspresi simbolik)	3.6.1 Menemukan konsep relasi melalui pemecahan masalah 3.6.2 Menyebutkan konsep daerah asal (domain), daerah kawan (kodomain) dan daerah hasil (range). 3.6.3 Menyatakan sebuah relasi dengan diagram panah 3.6.4 Menyatakan sebuah

	<p>relasi dengan himpunan pasangan berurut</p> <p>3.6.5 Menyatakan sebuah relasi dengan diagram cartesius</p> <p>3.6.6 Menemukan sifat-sifat relasi</p>
4.7. Menerapkan daerah asal, dan daerah hasil fungsi dalam menyelesaikan masalah.	<p>4.7.1 Mendemonstrasikan cara menemukan konsep relasi</p> <p>4.7.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat relasi</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses megamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan hasil mengolah informasi dalam penugasan individu dan kelompok, siswa dapat:

1. Menemukan konsep relasi melalui pemecahan masalah
2. Menjelaskan konsep daerah asal (domain), daerah kawan (kodomain) dan daerah hasil (range).
3. Menyatakan sebuah relasi dengan diagram panah
4. Menyatakan sebuah relasi dengan himpunan pasangan berurut
5. Menyatakan sebuah relasi dengan diagram cartesius
6. Menemukan sifat-sifat relasi
7. Mendemonstrasikan cara menemukan konsep relasi
8. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat relasi

D. Materi Pembelajaran

Relasi (Hubungan)

1. Pengertian Relasi

Relasi adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dan anggota-anggota himpunan B. Fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang menghubungkan setiap anggota himpunan A dengan tepat satu ke anggota himpunan B. Perlu diketahui, relasi dari himpunan A ke himpunan B merupakan suatu aturan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A ke himpunan B.

Relasi adalah aturan yang menghubungkan anggota-anggota dua himpunan. Akan tetapi, seperti diuraikan di atas, relasi dari himpunan A ke

himpunan B tidak selalu berupa fungsi. Relasi tidak memaksakan semua anggota domain dipasangkan. Relasi juga tidak memaksakan bahwa banyak pasangan dari setiap unsurnya harus tunggal. Relasi merupakan konsep yang lebih longgar dibandingkan fungsi. Karena itu, setiap fungsi adalah relasi, tetapi tidak setiap relasi merupakan fungsi.

Misalkan kita mempunyai dua himpunan, yaitu: $A = \{1, 2, 3\}$ dan himpunan $B = \{a, b\}$. Berikut beberapa relasi yang mungkin terjadi antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.

- | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $\{(1, a)\}$ | 8. $\{(1, a), (3, b)\}$ | 15. $\{(1, a), (2, b), (3, a)\}$ |
| 2. $\{(1, b)\}$ | 9. $\{(1, b), (2, a)\}$ | 16. $\{(1, a), (2, b), (3, b)\}$ |
| 3. $\{(2, a)\}$ | 10. $\{(1, b), (3, a)\}$ | 17. $\{(1, b), (2, b), (3, b)\}$ |
| 4. $\{(2, b)\}$ | 11. $\{(2, a), (3, b)\}$ | 18. $\{(1, b), (2, b), (3, a)\}$ |
| 5. $\{(3, a)\}$ | 12. $\{(2, b), (3, a)\}$ | 19. $\{(1, b), (2, a), (3, b)\}$ |
| 6. $\{(3, b)\}$ | 13. $\{(1, a), (2, a), (3, a)\}$ | 20. $\{(1, b), (2, a), (3, a)\}$ |
| 7. $\{(1, a), (2, b)\}$ | 14. $\{(1, a), (2, a), (3, b)\}$ | |

Dari 20 relasi diatas, yang bisa dikategorikan sebagai fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi nomor 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 dan 20. Jadi, hanya ada sebanyak 8 fungsi. Selebihnya, dari contoh di atas, tidak memenuhi syarat untuk dikatakan sebagai fungsi dari A ke B.

Dalam konteks relasi dari himpunan A ke himpunan B, maka himpunan A disebut daerah asal atau domain dan himpunan B disebut dengan daerah kawan atau kodomain dari fungsi tersebut dan range adalah daerah hasil.

2. Sifat-sifat relasi

1. Sifat reflektif
Misalkan R sebuah relasi yang didefinisikan pada himpunan P. Relasi R dikatakan bersifat reflektif jika untuk setiap $p \in P$ berlaku $(p,p) \in R$
2. Sifat Simetris
Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P. Relasi R dikatakan bersifat simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$, berlaku $(y,x) \in R$.
3. Sifat Transitif
Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P. Relasi R bersifat transitif apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.
4. Sifat Antisimetris
Misalkan R relasi pada sebuah himpunan P. Relasi R dikatakan bersifat anti simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ berlaku $x = y$.

E. Strategi Pembelajaran

- Pendekatan : *Open-ended dan Saintifik*
 Model : *Problem Based Learning (PBL)*
 Metode : *Diskusi Kelompok, Tanya-jawab*

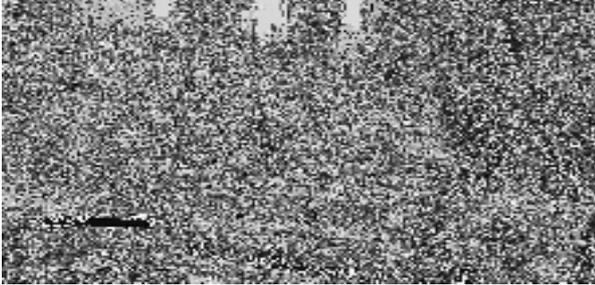
F. Media, alat dan sumber

- Media : Tayangan Power Point, Penggaris, Spidol, LKPD.
- Alat dan Bahan: Laptop, LCD.
- Sumber Belajar :
 - a) Buku Siswa Matematika Kelas X, Kemendikbud, 2014
 - b) Buku Guru Matematika Kelas X, Kemendikbud, 2014

G. Langkah – langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2x45 menit)

Fase/Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Kegiatan Pendahuluan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa. 2. Guru menyapa dan memeriksa kehadiran peserta didik. <p>Apersepsi: Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi prasyarat yang berkaitan dengan materi relasi dan fungsi. Materi prasyarat untuk pertemuan kali ini adalah materi himpunan.</p> <p><u>Contoh pertanyaan:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah definisi himpunan? 2) Bagaimana satu kelompok itu bisa disebut sebuah himpunan? 3) Jika ada angka 1 sampai 10 ada berapa himpunan bilangan yang dapat dibuat? <p>Motivasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar lebih bersemangat dalam belajar dengan menceritakan manfaat belajar Relasi dalam kehidupan sehari-hari, Misalnya: <i>Dalam beberapa hari ini, Annisa sedang sakit, badannya panas dan batuk-batuk. Pak Agus membawanya berobat ke dr. Jihad Setelah dari Dokter, Annisa mendapatkan tiga macam obat yaitu sebotol obat batuk dengan aturan minum 3 kali sehari ½ sendok teh, sebotol obat panas dengan aturan minum 2 kali sehari 1 sendok teh dan sebotol antibiotik dengan aturan minum 3 kali sehari 2 sendok teh. Berapa sendok teh obat yang harus diminum Annisa untuk sekali</i> 	± 10 Menit

	<p><i>minum?. Berapa sendok teh obat yang harus diminum Annisa untuk sehari? Berapa sendok teh obat yang harus diminum Annisa untuk minum obat selama tiga hari?, Nah, dengan belajar relasi maka kita dapat memecahkan permasalahan tersebut.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru menyampaikan kepada peserta didik tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini. 5. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan pendekatan <i>Open-ended</i> dan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL), yaitu model pembelajaran yang berbasis masalah dimana siswa diberikan beberapa masalah yang harus diselesaikan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Siswa akan bekerja secara kelompok dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD dan di akhir guru akan memberikan latihan kepada masing-masing individu. 																			
<p>Fase 1: Orientasi siswa pada masalah</p>	<p>Kegiatan Inti: coba pecahkan masalah berikut ini!</p>  <p>Gambar di atas menunjukkan kemacetan yang ada di DKI Jakarta salah satu upaya pemerintah adalah mengurangi kemacetan dengan cara menaikkan biaya parkir mobil disepanjang jalan. Biaya parkir terbaru yang dikeluarkan pemda ditunjukkan pada tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="571 1733 1249 1995"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Lama waktu (t) (dalam satuan jam)</th> <th>Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0-2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2-4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4-6</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>6-8</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>8-10</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	No	Lama waktu (t) (dalam satuan jam)	Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)	1	0-2	5	2	2-4	10	3	4-6	15	4	6-8	20	5	8-10	25	<p>± 70 menit</p>
No	Lama waktu (t) (dalam satuan jam)	Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)																		
1	0-2	5																		
2	2-4	10																		
3	4-6	15																		
4	6-8	20																		
5	8-10	25																		

<p>Fase2: Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</p>	<p><u>Permasalahan</u></p> <p>Jika seseorang memarkirkan mobilnya dari pukul 07.30 sampai dengan pukul 10:00 wib, berapa biaya parkir yang harus dibayar? Gambarkan grafik kartesius berdasarkan tabel diatas.</p> <p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <p>1. Peserta didik mencermati permasalahan yang berkaitan dengan gambar yang diajukan guru melalui tayangan Power Point. (Stimulasi)</p> <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <p>2. Peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan pengamatan yang dilakukan.</p> <p>3. Apabila proses bertanya dari peserta didik kurang lancar, guru melontarkan pertanyaan penuntun/ pancingan secara bertahap.</p> <p>Contohnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> apa hubungan antara lama waktu parkir dengan biaya parkir? Berapa biaya parkir perjam? hal apa saja yang dapat kalian simpulkan dari relasi antara waktu parkir dengan biaya parkir? <p>Mengumpulkan Informasi/ mengeksplorasi/ mencoba:</p> <p>4. Guru membagi siswa secara <i>heterogen</i> ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang, peserta didik dimotivasi untuk mencari dan menuliskan informasi pada permasalahan, khususnya terkait informasi: apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan (seperti permasalahan yang diajukan pada awal kegiatan inti). Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan langkah-langkah: apa yang diketahui, apa yang ditanya, prosedur selesaiannya, dan kesimpulan.</p> <p>5. Melalui LKPD guru membimbing peserta didik untuk menemukan jawaban permasalahan yang diajukan di awal dan guru memberikan bahan bacaan tambahan kepada peserta didik (terlampir).</p>	
---	---	--

<p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Fase 5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>6. Apabila proses mengumpulkan informasi kurang lancar peserta didik dapat membaca teks bacaan yang telah dibagikan guru supaya lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD.</p> <p>7. Guru meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan persoalan yang di berikan di LKPD.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>8. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan LKPD yang diberikan guru. Guru berkeliling untuk membimbing peserta didik.</p> <p>9. Secara berkelompok peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat dari tabel pada LKPD sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diajukan di awal kegiatan inti.</p> <p>10. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling bertukar pendapat dengan teman kelompok dalam mengevaluasi dan memilih berbagai solusi ataupun strategi dari beberapa strategi sehingga diperoleh strategi yang paling tepat.</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>communicating</i>)</p> <p>11. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerja LKPD kelompoknya .</p> <p>12. Peserta didik secara individu dipersilakan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil kerja kelompok lain</p> <p>13. Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari pada hari ini.</p> <p>14. Siswa diminta duduk kembali ke tempatnya masing-masing untuk mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru.</p>	
	<p>Kegiatan Penutup:</p> <p>15. Peserta didik bersama-sama dengan guru merefleksi kegiatan yang telah dilakukan.</p> <p>16. Guru memberikan pekerjaan rumah kepada peserta didik yang terdapat dalam Buku Siswa Matematika Kelas X, Kemendikbud, 2014.</p> <p>17. Guru menyampaikan materi dipertemuan berikutnya, untuk dipelajari di rumah yaitu Menemukan konsep sifat-sifat relasi.</p>	<p>10 Menit</p>

Pertemuan 2 (2x45 menit)

Fase/Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Kegiatan Pendahuluan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan mengajak peserta didik untuk berdo'a. 2. Guru menyapa dan memeriksa kehadiran peserta didik. <p>Apersepsi: Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi pada pertemuan sebelumnya yaitu menemukan konsep relasi yang berhubungan dengan materi pada hari ini yaitu menemukan sifat-sifat relasi.</p> <p><u>Contoh pertanyaan:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Apa itu relasi? b. Apa itu domain, kodomain, dan range? c. Bagaimana cara menyatakan relasi? <p>Motivasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar lebih bersemangat dalam belajar dengan menceritakan manfaat belajar menemukan konsep sifat Relasi dalam kehidupan sehari-hari, Misalnya: dengan belajar sifat relasi kita dapat mengetahui ternyata bersalaman dengan teman itu juga merupakan sifat simetris dan hubungan antara saudara juga merupakan relasi transitif misalnya ali saudara kandung ami, dan ami saudara kandung ani, berararti ali juga saudara kandung ami.ternyata tanpa kita sadari dikehidupan kita semuanya berkaitan dengan matematika. 4. Guru menyampaikan kepada peserta didik tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini. 5. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan pendekatan <i>Open-ended</i> dan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL), yaitu model pembelajaran yang berbasis masalah dimana siswa diberikan beberapa masalah yang harus diselesaikan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Siswa akan bekerja secara kelompok dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat yang diberikan di LKPD dan di akhir guru akan memberikan latihan kepada masing-masing individu. 	10 Menit

<p>Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</p> <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Fase 5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>khususnya terkait informasi: apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan (seperti permasalahan yang diajukan pada awal kegiatan inti). Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan langkah-langkah: apa yang diketahui, apa yang ditanya, prosedur selesaiannya, dan kesimpulan.</p> <p>10. Melalui LKPD guru membimbing peserta didik untuk menemukan jawaban permasalahan yang diajukan di awal dan guru memberikan bahan bacaan tambahan kepada peserta didik (terlampir).</p> <p>11. Apabila proses mengumpulkan informasi kurang lancar peserta didik dapat membaca teks bacaan yang telah dibagikan guru supaya lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD.</p> <p>12. Guru meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan persoalan yang di berikan di LKPD.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>13. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan LKPD yang diberikan guru. Guru berkeliling untuk membimbing peserta didik.</p> <p>14. Secara berkelompok peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat dari tabel pada LKPD sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diajukan di awal kegiatan inti.</p> <p>15. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling bertukar pendapat dengan teman kelompok dalam mengevaluasi dan memilih berbagai solusi ataupun strategi dari beberapa strategi sehingga diperoleh strategi yang paling tepat.</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>communicating</i>)</p> <p>16. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerja LKPD kelompoknya .</p> <p>17. Peserta didik secara individu dipersilakan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil kerja kelompok lain</p> <p>18. Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari pada hari ini.</p>	
--	---	--

	19. Siswa diminta duduk kembali ke tempatnya masing-masing untuk mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru.	
	Kegiatan Penutup: 20. Peserta didik bersama-sama dengan guru merefleksi kegiatan yang telah dilakukan. 21. Guru memberikan pekerjaan rumah kepada peserta didik yang terdapat dalam Buku Siswa Matematika Kelas X, Kemendikbud, 2014. 22. Guru menyampaikan materi pada pertemuan selanjutnya, untuk dipelajari di rumah yaitu menemukan konsep fungsi dengan pemecahan masalah.	± 10 Menit

H. Penilaian

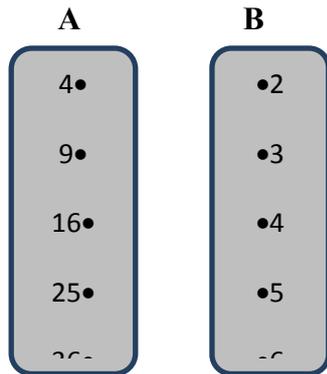
1. Pengetahuan

Teknik : Tes Tertulis

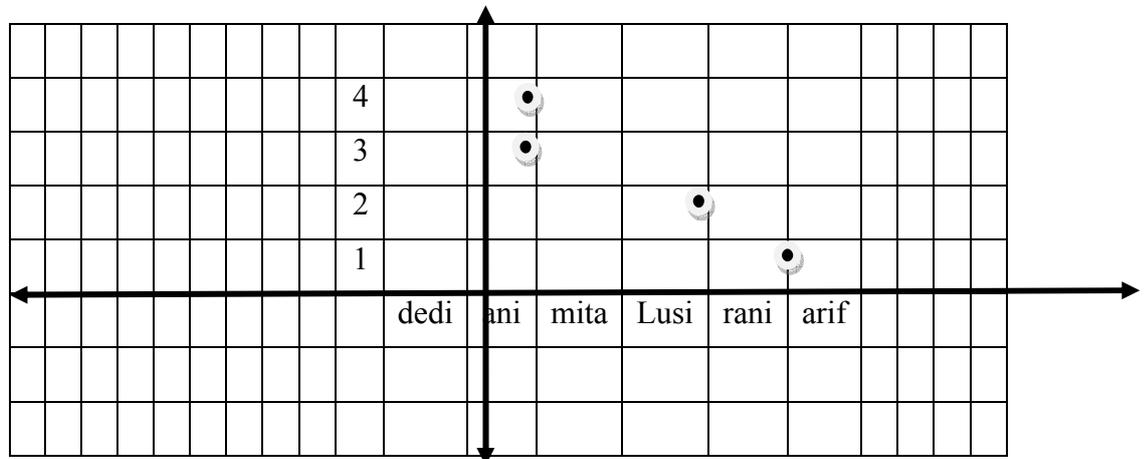
Bentuk : Tes Uraian

Instrument:

A. Soal



1. Berdasarkan diagram diatas tentukan relasi yang mungkin dari himpunan A ke himpunan B kemudian Tentukan domain, kodomain, dan range!
- 2.



Berdasarkan diagram cartesius di atas relasi apa saja yang dapat menghubungkan antara kedua pasang himpunan tersebut !

3. Diberikan himpunan $P \in \mathbb{N}$, tentukan relasi pada himpunan P agar relasi tersebut bersifat reflektif, simteris, dan transitif!

2. Keterampilan

Teknik Penilaian : Observasi

Bentuk Instrumen : Pedoman observasi

Instrumen Penilaian :

Pedoman Observasi Presentasi

Kelompok :

Kelas :

Materi Pokok :

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Rata-rata skor
		Penguasaan Materi	Aktifitas	Kreatifitas	
1					
2					

Pedoman Penilaian Display

Kelas :

Materi Pokok :

No.	Kelompok	Aspek Penilaian			Rata-rata skor
		Penguasaan Materi	Kreatifitas	Kerjasama	
1					
2					

Keterangan:

Kesesuaian dengan tema : Nilai maksimal = 40

- Nilai 40 jika sangat tepat dengan tema
- Nilai 30 jika tepat dengan tema
- Nilai 20 jika kurang tepat dengan tema
- Nilai 10 jika tidak tepat dengan tema

Penjiwaan pemeran : Nilai maksimal = 30

- Nilai 30 jika melaksanakan peran dengan penuh tanggung jawab sehingga sangat sesuai dengan karakter tokoh yang diperankan
- Nilai 20 jika melaksanakan peran dengan kurang tanggung jawab sehingga agak sesuai dengan karakter tokoh yang diperankan
- Nilai 10 jika melaksanakan peran dengan tidak tanggung jawab sehingga tidak sesuai dengan karakter tokoh yang diperankan

Tanggapan kelompok lain : Nilai maksimal = 30

- Nilai 30 jika jawabannya sangat tepat
- Nilai 20 jika jawabannya kurang tepat
- Nilai 10 jika jawabannya tidak tepat

Mengetahui,
November 2016

Guru Mata Pelajaran

Banda Aceh,

Peneliti

AGUSMIDI, S.Si

NIP : 19780817 200604 1 002

Ayu Verawati

NIM. 261222939

Lampiran 10

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-1)

Alokasi Waktu : 50 Menit

Kelompok :

Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Indikator:

1. Menemukan konsep relasi dari pemecahan masalah
2. Menentukan daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil dari suatu relasi.
3. Mendemonstrasikan cara menemukan konsep relasi

Petunjuk:

1. Kerjakan soal berikut di dalam kelompok masing-masing
2. Berdiskusilah dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar serta meyakinkan bahwa setiap anggota kelompok mengetahui jawaban dari soal yang telah dikerjakan tadi.

Coba pecahkan masalah berikut ini!



Gambar di atas menunjukkan kemacetan yang ada di DKI Jakarta salah satu upaya pemerintah adalah mengurangi kemacetan dengan cara menaikkan biaya parkir mobil disepanjang jalan. Biaya parkir terbaru yang dikeluarkan pemda ditunjukkan pada tabel berikut.

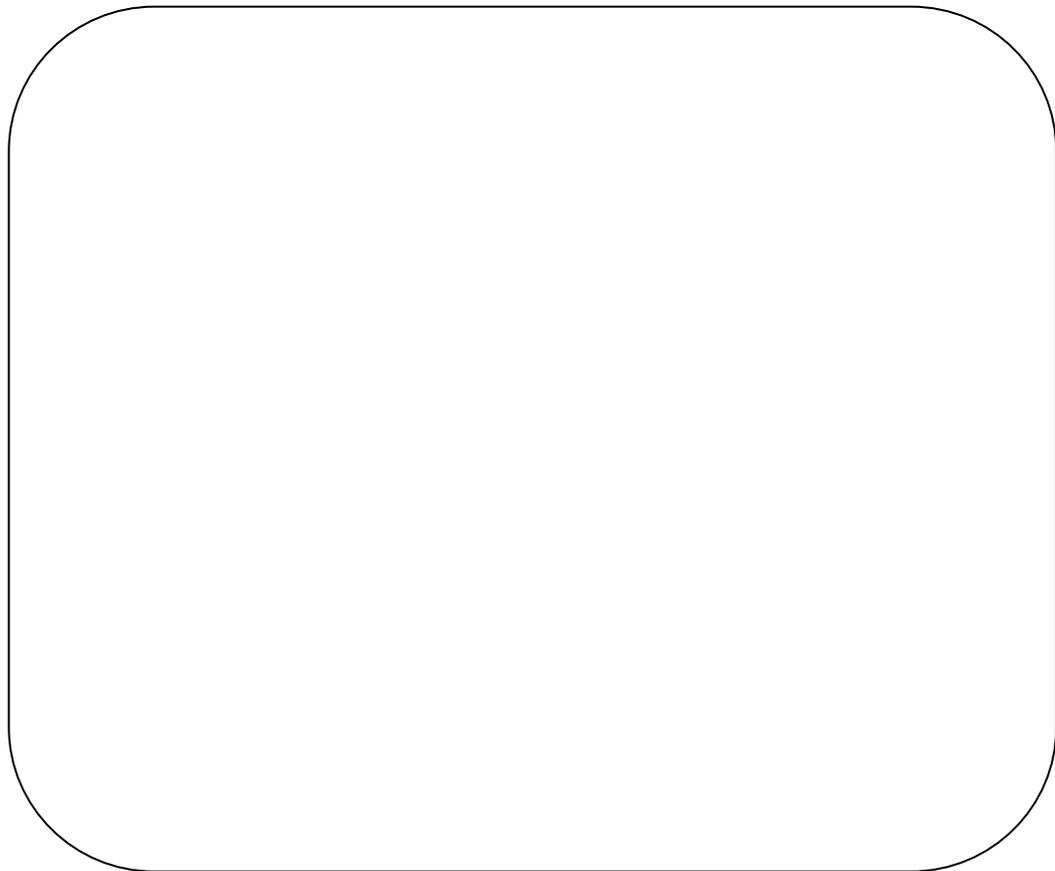
No	Lama waktu (t) (dalam satuan jam)	Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)
1	0-2	5
2	2-4	10
3	4-6	15
4	6-8	20
5	8-10	25

Permasalahan

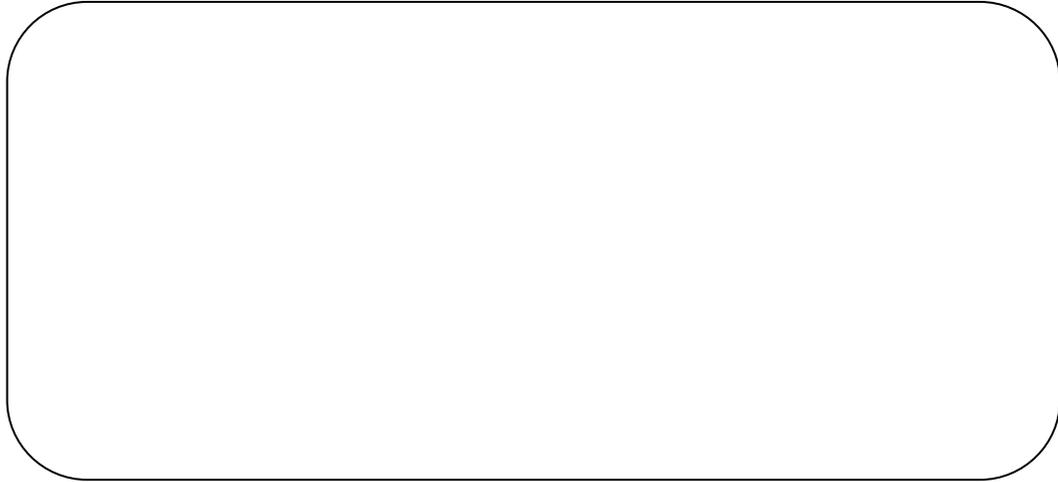
Berdasarkan tabel diatas nyatakanlah relasi dengan beberapa cara!

Pemecahan Masalah

Cara 1



Cara 2



Cara 3



Hubungan antara lama waktu parkir dengan biaya parkir pada masalah di atas merupakan sebuah contoh relasi. Menurut kalian apa itu relasi?



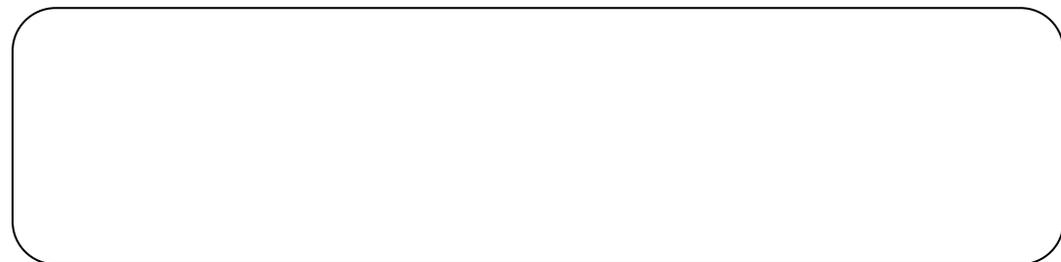
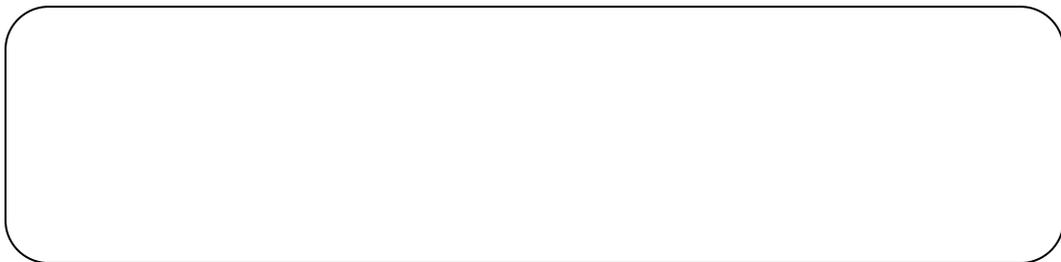
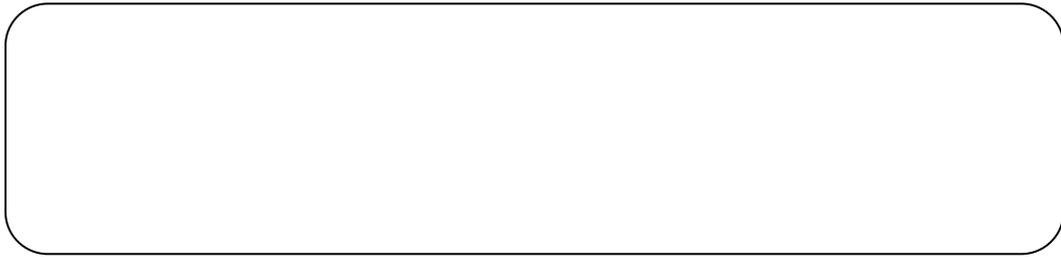
Pada relasi tersebut terdapat tiga daerah yaitu daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil. Dari relasi antara waktu parkir dengan biaya pada masalah diatas, dinyatakan hal-hal berikut:

Daerah asal adalah: $\{t: 0 < t \leq 24\}$

Daerah kawan adalah: $\{5, 10, 15, 20, 25\}$

Daerah hasil adalah: $\{5, 10, 15, 20, 25\}$

Berdasarkan contoh permasalahan di atas apa yang dapat kalian simpulkan mengenai daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil. Tuliskan pendapat kalian masing-masing pada kolom dibawah ini!



Setelah didapatkan definisi diatas apakah ada kemungkinan bahwa daerah kawan sama dengan daerah hasil? Berikan alasanmu!



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Alokasi Waktu : 50 Menit

Kelompok :

Anggota :

7.
8.
9.
10.
11.
12.

Indikator:

1. Menemukan sifat-sifat relasi
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan relasi

Petunjuk:

3. Kerjakan soal berikut di dalam kelompok masing-masing
4. Berdiskusilah dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar serta meyakinkan bahwa setiap anggota kelompok mengetahui jawaban dari soal yang telah dikerjakan tadi.

“Perhatikan gambar dibawah ini”



Gambar diatas memperlihatkan bahwa terdapat suatu hubungan yang saling berkaitan terhadap orang yang berwarna merah berada di tengah orang-orang dan dihubungkan oleh garis yang saling berhubungan. Kesimpulannya adalah gambar diatas merupakan contoh nyata dari suatu materi matematika yang dinamakan *Relasi*

Permasalahan

Diberikan himpunan $P \in R$, tentukan relasi pada himpunan P jika relasi R tersebut bersifat reflektif, simetris, dan transitif. Kemudian buktikan bahwa relasi R memenuhi sifat reflektif, simetris dan transitif!

Pemecahan masalah

Sebelum memecahkan permasalahan di atas mari sama-sama kita temukan konsep sifat-sifat relasi.

A. Sifat Refleksif

Contoh 1:

Diketahui R relasi pada himpunan $A = \{1,2,3,4\}$, dan dinyatakan dengan pasangan terurut $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (2,3), (3,1), (3,2), (3,3), (1,4), (2,4), (3,4)\}$. Tentukan apakah R refleksif?

Dari relasi di atas dapat diperoleh:

- Domain R adalah: $\{1,2,3\}$ dan Range R adalah: $\{1,2,3,4\}$.
- $1 \in$ domain R berpasangan dengan dirinya sendiri atau 1 berpasangan dengan 1. Pasangan terurut $(1,1) \in R$
- $2 \in$ domain R berpasangan dengan dirinya sendiri atau 2 berpasangan dengan 2. Pasangan terurut $(2,2) \in R$
- $3 \in$ domain R berpasangan dengan dirinya sendiri atau 3 berpasangan dengan 3. Pasangan terurut $(3,3) \in R$

Karena seluruh domain R berpasangan dengan dirinya sendiri, maka relasi R bersifat reflektif

Contoh 2:

Diketahui P relasi pada himpunan $B = \{3,4,5\}$, dan dinyatakan dengan pasangan terurut:

$P = \{(3,3), (3,4), (4,3), (4,4), (5,3), (5,4)\}$. dari relasi ini diketahui bahwa:

- Domain P adalah: $\{3,4,5\}$ dan range P adalah: $\{3,4\}$
- $3 \in$ domain P berpasangan dengan dirinya sendiri atau 3 berpasangan dengan 3. Pasangan terurut $(3,3) \in P$.
- $4 \in$ domain P berpasangan dengan dirinya sendiri atau 4 berpasangan dengan 4. Pasangan terurut $(4,4) \in P$.
- $5 \in$ domain P tidak berpasangan dengan dirinya sendiri atau 5 tidak berpasangan dengan 5. Pasangan terurut $(5,5) \notin P$.

Karena $5 \in$ domain P tidak berpasangan dengan dirinya sendiri yaitu pasangan terurut $(5,5) \notin P$, maka relasi P tidak bersifat reflektif.

Contoh 3:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan P dengan hasil relasi adalah himpunan $S = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,3), (3,3), (3,2)\}$. Relasi R tersebut

bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan P berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri.

Contoh 4:

Diberikan himpunan $Q = \{2,4,5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan Q dengan $R = \{(a,b) \mid a \text{ kelipatan bulat } b, \text{ dengan } a,b \in Q\}$, sehingga diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan Q berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri.

Contoh 5:

Diberikan himpunan $C = \{2,4,5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan C dengan $R = \{(a,b) \mid a + b < 9, \text{ dengan } a,b \in C\}$, maka diperoleh $S = \{(2,2), (2,4), (2,5), (4,2), (4,4), (5,2)\}$. Relasi R tersebut tidak bersifat reflektif sebab ada anggota himpunan C , yaitu 5 tidak berelasi dengan dirinya sendiri atau $(5, 5) \notin R$.

Dari contoh diatas dapat kita simpulkan sifat Reflektif yaitu :

B. Sifat Simetris

Contoh 1:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan P dengan $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,2), (2,1), (3,1), (3,3)\}$. Relasi R bersifat simetris sebab untuk setiap $(x,y) \in R$, berlaku $(y,x) \in R$.

Contoh 2:

Diberikan himpunan $A = \{2, 4, 5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan A dengan $R = \{(x, y) \mid x \text{ kelipatan } y, \text{ dengan } x, y \in A\}$, maka diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut tidak bersifat simetris karena $(4,2)$ anggota R tetapi $(2,4) \notin R$.

Dari contoh diatas dapat kita simpulkan bahwa sifat Simetris yaitu :

C. Anti Simetris

Sifat Antisimetris

Misalkan R sebuah relasi pada sebuah himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat antisimetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,x) \in R$ berlaku $x = y$.

Contoh 1:

Diberikan himpunan $C = \{2, 4, 5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan C dengan $R = \{(a,b) \mid a \text{ kelipatan } b, a,b \in C\}$ sehingga diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat antisimetris.

Contoh 2:

Diberikan $S = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan S dengan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$. Relasi R tidak bersifat antisimetris sebab terdapat $(1,2) \in R$ dan $(2,1) \in R$, tetapi $1 \neq 2$.

D. Sifat Transitif

Sifat Transitif

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R bersifat transitif apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

Dari sifat di atas coba pahami contoh berikut ini!

Contoh 1:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi pada himpunan P dengan hasil relasi adalah himpunan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$. Relasi R tersebut bersifat transitif sebab $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

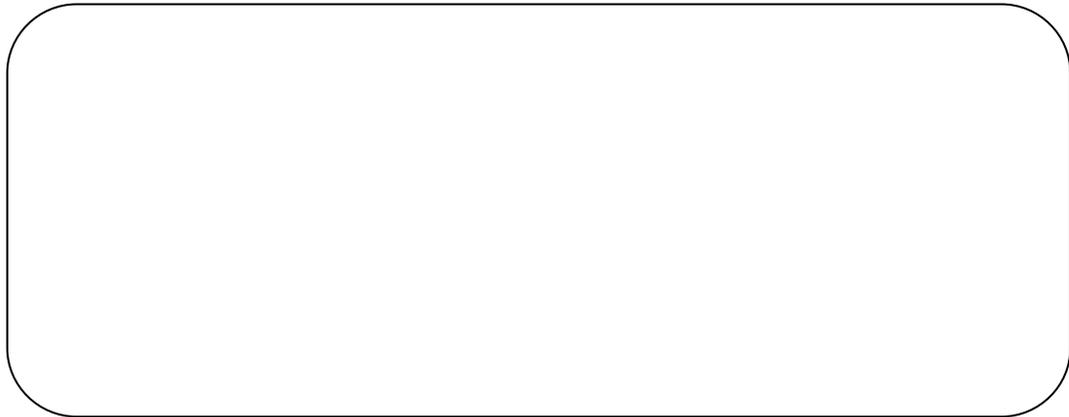
Buktikan bahwa untuk setiap relasi R yang memenuhi pada contoh diatas memenuhi sifat transitif!

Contoh 2:

Diberikan himpunan $C = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R dengan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,3), (3,3), (3,2)\}$. Relasi R tidak memenuhi sifat transitif, sebab terdapat $(1,1) \in R$ dan $(1,2) \in R$, tetapi $(2,1) \notin R$.

Relasi R pada Contoh diatas tidak bersifat transitif, yaitu: $(1,1) \in R$ dan $(1,2) \in R$, tetapi $(2,1) \notin R$.

Jika kamu perhatikan kembali Sifat transitif, tentukan nilai x , y , dan z agar bukti itu benar. Berikan alasanmu.



Sekarang kalian sudah mengetahui sifat-sifat relasi dari reflektif, simetris, dan transitif. Sekarang coba perhatikan definisi relasi ekivalensi .

Definisi :

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R dikatakan relasi ekivalensi jika dan hanya jika relasi R memenuhi sifat reflektif, simetris, dan transitif.

Sekarang kalian sudah mengetahui sifat-sifat relasi, coba kerja sama dengan kelompokmu untuk memecahkan permasalahan yang ada di atas !

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-1)

Alokasi Waktu : 50 Menit

Kelompok : 1

Anggota :

1. Cut Putri Africusna
2. Ika Rahmatika
3. Prayhan Lutfi
4. Iklasul amal
5. Fauzi amanda
6. Raza Halimsyah .

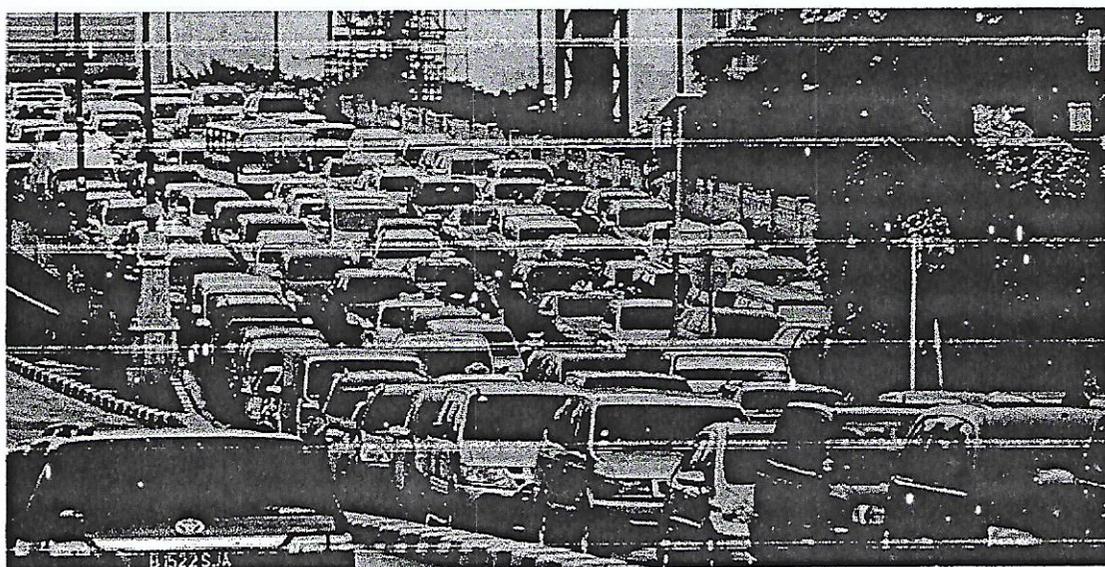
Indikator:

1. Menemukan konsep relasi dari pemecahan masalah
2. Menentukan daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil dari suatu relasi.
3. Mempresentasikan cara menemukan konsep relasi

Petunjuk:

1. Kerjakan soal berikut di dalam kelompok masing-masing
2. Berdiskusilah dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar serta meyakinkan bahwa setiap anggota kelompok mengetahui jawaban dari soal yang telah dikerjakan tadi.

coba pecahkan masalah berikut ini!



Gambar di atas menunjukkan kemacetan yang ada di DKI Jakarta salah satu upaya pemerintah adalah mengurangi kemacetan dengan cara menaikkan biaya parkir mobil disepanjang jalan. Biaya parkir terbaru yang dikeluarkan pemda ditunjukkan pada tabel berikut.

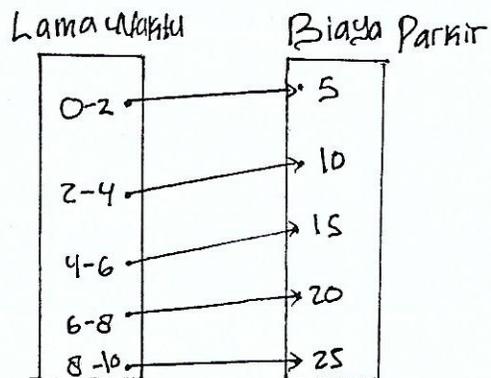
No	Lama waktu (t) (dalam satuan jam)	Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)
1	0-2	5
2	2-4	10
3	4-6	15
4	6-8	20
5	8-10	25

Permasalahan

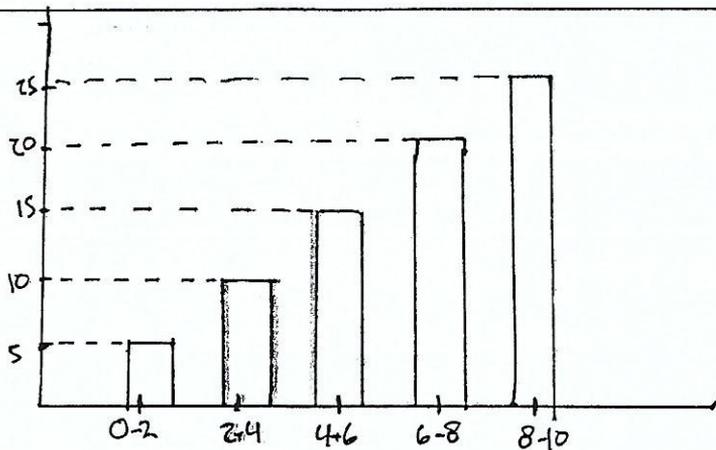
Berdasarkan tabel diatas nyatakanlah relasi dengan beberapa cara!

Pemecahan Masalah

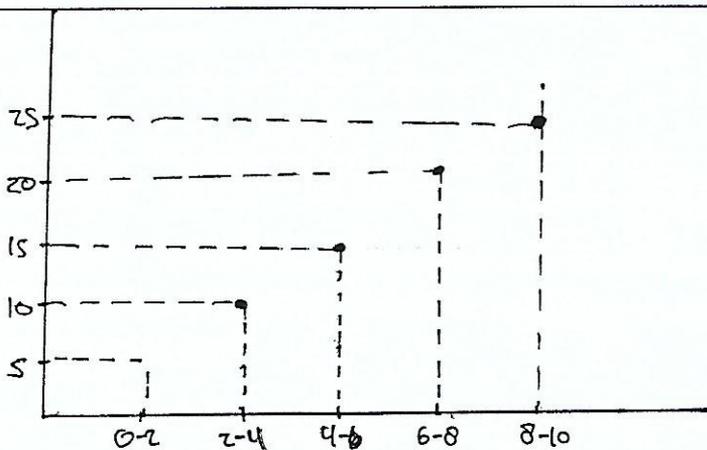
Cara 1



Cara 2



Cara 3



Hubungan antara lama waktu parkir dengan biaya parkir pada masalah di atas merupakan sebuah contoh relasi. Menurut kalian apa itu relasi?

Relasi adalah hubungan antar dua himpunan yang punya karakteristik tertentu.

Pada relasi tersebut terdapat tiga daerah yaitu daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil. Dari relasi antara waktu parkir dengan biaya pada masalah di atas, dinyatakan hal-hal berikut:

Daerah asal adalah: $\{t: 0 < t \leq 24\}$

Daerah kawan adalah: $\{5,10,15,20,25\}$

Daerah hasil adalah: $\{5,10,15,20,25\}$

Berdasarkan contoh permasalahan di atas apa yang dapat kalian simpulkan mengenai daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil. Tuliskan pendapat kalian masing-masing pada kolom dibawah ini!

Daerah asal adalah daerah yang mengikat ke daerah kawan dan menjadi suatu himpunan.

Daerah kawan adalah himpunan tidak kosong dimana anggota domain memiliki pasangan sesuai relasi yang didefinisikan.

Daerah Hasil adalah sebuah himpunan bagian dari daerah kawan (kodomain) yang anggotanya adalah pasangan anggota domain yang memenuhi relasi yang didefinisikan.

Setelah didapatkan definisi diatas apakah ada kemungkinan bahwa daerah kawan sama dengan daerah hasil? Berikan alasanmu!

Tidak, karena daerah asal tidak boleh memiliki dua cabang.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-2)

Alokasi Waktu : 50 Menit

Kelompok :³.....

Anggota :

1. Akmal sidik
2. Dedi Agurtian
3. Muhammad Rifal
4. Rizka Desiana
5. Siti Nur Khasimah
6.

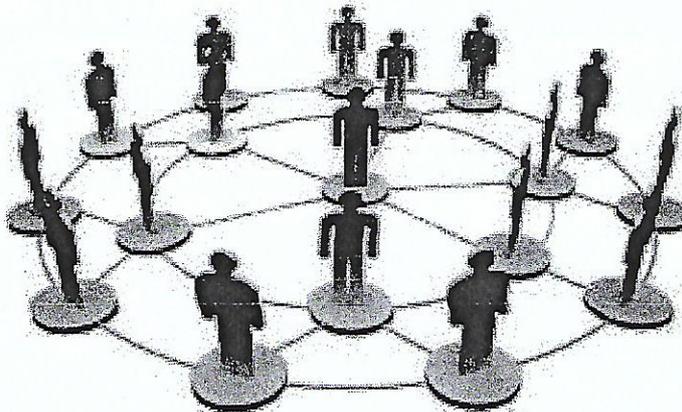
Indikator:

1. Menemukan sifat-sifat relasi
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan relasi

Petunjuk:

1. Kerjakan soal berikut di dalam kelompok masing-masing
2. Berdiskusilah dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar serta meyakinkan bahwa setiap anggota kelompok mengetahui jawaban dari soal yang telah dikerjakan tadi.

“Perhatikan gambar dibawah ini”



Gambar diatas memperlihatkan bahwa terdapat suatu hubungan yang saling berkaitan terhadap orang yang berwarna merah berada di tengah orang-orang dan dihubungkan oleh garis yang saling berhubungan. Kesimpulannya adalah gambar diatas merupakan contoh nyata dari suatu materi matematika yang dinamakan *Relasi*

Permasalahan

Diberikan himpunan $P \in R$, tentukan relasi pada himpunan P jika relasi R tersebut bersifat reflektif, simetris, dan transitif. Kemudian buktikan bahwa relasi R memenuhi sifat reflektif, simetris dan transitif!

Pemecahan masalah

Sebelum memecahkan permasalahan di atas mari sama-sama kita temukan konsep sifat-sifat relasi.

A. Sifat Refleksif

Contoh 1:

Diketahui R relasi pada himpunan $A = \{1,2,3,4\}$, dan dinyatakan dengan pasangan terurut $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (2,3), (3,1), (3,2), (3,3), (1,4), (2,4), (3,4)\}$. Tentukan apakah R refleksif?

Dari relasi diatas dapat diperoleh:

- Domain R adalah: $\{1,2,3\}$ dan Range R adalah: $\{1,2,3,4\}$.
- $1 \in \text{domain } R$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 1 berpasangan dengan 1. Pasangan terurut $(1,1) \in R$
- $2 \in \text{domain } R$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 2 berpasangan dengan 2. Pasangan terurut $(2,2) \in R$
- $3 \in \text{domain } R$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 3 berpasangan dengan 3. Pasangan terurut $(3,3) \in R$

Karena seluruh domain R berpasangan dengan dirinya sendiri, maka relasi R bersifat reflektif

Contoh 2:

Diketahui P relasi pada himpunan $B = \{3,4,5\}$, dan dinyatakan dengan pasangan terurut: $P = \{(3,3), (3,4), (4,3), (4,4), (5,3), (5,4)\}$. dari relasi ini diketahui bahwa:

- Domain P adalah: $\{3,4,5\}$ dan range P adalah: $\{3,4\}$
- $3 \in \text{domain } P$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 3 berpasangan dengan 3. Pasangan terurut $(3,3) \in P$.
- $4 \in \text{domain } P$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 4 berpasangan dengan 4. Pasangan terurut $(4,4) \in P$.
- $5 \in \text{domain } P$ tidak berpasangan dengan dirinya sendiri atau 5 tidak berpasangan dengan 5. Pasangan terurut $(5,5) \notin P$.

Karena $5 \in \text{domain } P$ tidak berpasangan dengan dirinya sendiri yaitu pasangan terurut $(5,5) \notin P$, maka relasi P tidak bersifat reflektif.

Contoh 3:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan P dengan hasil relasi adalah himpunan $S = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,3), (3,3), (3,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan P berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri.

Contoh 4:

Diberikan himpunan $Q = \{2,4,5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan Q dengan $R = \{(a,b) \mid a \text{ kelipatan bulat } b, \text{ dengan } a, b \in Q\}$, sehingga diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan Q berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri.

Contoh 5:

Diberikan himpunan $C = \{2,4,5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan C dengan $R = \{(a,b) \mid a + b < 9, \text{ dengan } a, b \in C\}$, maka diperoleh $S = \{(2,2), (2,4), (2,5), (4,2), (4,4), (5,2)\}$. Relasi R tersebut tidak

bersifat refleksif sebab ada anggota himpunan C , yaitu 5 tidak berelasi dengan dirinya sendiri atau $(5, 5) \in R$.

Dari contoh diatas dapat kita simpulkan sifat Reflektif yaitu :

Misalkan R sebuah relasi yang didefinisikan pada himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat reflektif jika untuk setiap $p \in P$ berlaku $(p, p) \in R$.

B. Sifat Simetris

Contoh 1:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan P dengan $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,2), (2,1), (3,1), (3,3)\}$. Relasi R bersifat simetris sebab untuk setiap $(x,y) \in R$, berlaku $(y,x) \in R$.

Contoh 2:

Diberikan himpunan $A = \{2, 4, 5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan A dengan $R = \{(x, y) \mid x \text{ kelipatan } y, \text{ dengan } x, y \in A\}$, maka diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut tidak bersifat simetris karena $(4,2)$ anggota R tetapi $(2,4) \notin R$.

Dari contoh diatas dapat kita simpulkan bahwa sifat Simetris yaitu :

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ berlaku $(y,x) \in R$.

C. Anti Simetris

Sifat Antisimetris

Misalkan R sebuah relasi pada sebuah himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat antisimetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,x) \in R$ berlaku $x = y$.

Contoh 1:

Diberikan himpunan $C = \{2, 4, 5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan C dengan $R = \{(a,b) \in C \mid a \text{ kelipatan } b, a, b \in C\}$ sehingga diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat antisimetris.

Contoh 2:

Diberikan $S = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan S dengan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$. Relasi R tidak bersifat antisimetris sebab terdapat $(1,2) \in R$ dan $(2,1) \in R$, tetapi $1 \neq 2$.

D. Sifat Transitif**Sifat Transitif**

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R bersifat transitif apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

Dari sifat di atas coba pahami contoh berikut ini!

Contoh 1:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi pada himpunan P dengan hasil relasi adalah himpunan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$. Relasi R tersebut bersifat transitif sebab $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

Buktikan bahwa untuk setiap relasi R yang memenuhi pada contoh diatas memenuhi sifat transitif!

Misalkan $P = \{1, 2, 3\}$.
 $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$.
 $x=1$
 $y=2$
 $z=3$
 $R = \{(1,2) \in R\} \quad \{(1,3) \in R\}$
 $= \{(2,3) \in R\} \quad \text{maka berlaku } (1,3) \in R.$

Contoh 2:

Diberikan himpunan $C = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R dengan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,3), (3,3), (3,2)\}$. Relasi R tidak memenuhi sifat transitif, sebab terdapat $(1,1) \in R$ dan $(1,2) \in R$, tetapi $(2,1) \notin R$.

Relasi R pada Contoh diatas tidak bersifat transitif, yaitu: $(1,1) \in R$ dan $(1,2) \in R$, tetapi $(2,1) \notin R$. Jika kamu perhatikan kembali Sifat transitif, tentukan nilai x, y , dan z agar bukti itu benar. Berikan alasanmu.

$C = \{1, 2, 3\}$.
 $(1,1) \in R$
 $(1,2) \in R$
 $(2,1) \notin R$ tetapi $(2,3) \in R$.
 $(3,3)$
 maka $x=1, y=2, \text{ dan } z=3$ agar.
 Terbukti bahwa itu merupakan sifat transitif.

Sekarang kalian sudah mengetahui sifat-sifat relasi dari reflektif, simetris, dan transitif. Sekarang coba perhatikan definisi relasi ekuivalensi.

Definisi :

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R dikatakan relasi ekuivalensi jika dan hanya jika relasi R memenuhi sifat reflektif, simetris, dan transitif.

Sekarang kalian sudah mengetahui sifat-sifat relasi, coba kerja sama dengan kelompokmu untuk memecahkan permasalahan yang ada di atas!

1) Relasi R bersifat reflektif

- 1) Relasi R bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan P berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri $1, 2, 3 \in P$ dan $(1,1), (2,2), (3,3) \in R$.
- 2) Relasi R simetris sebab untuk setiap (p,q) anggota $(E) R$, berlaku $(q,p) \in R$, misalnya: $(1,2) \in R$ dan $(2,1) \in R$.
- 3) Relasi R transitif sebab untuk setiap (x,y) anggota R dan $(y,z) \in R$ berlaku $(x,z) \in R$.

Lampiran 12

Rajia Algina 23
x MIA²

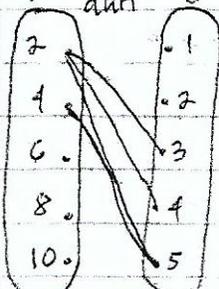
posttest

Skor = 48

1. $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$
 $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

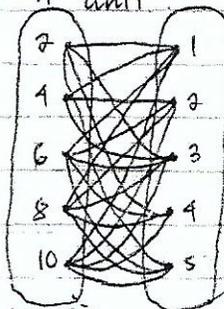
2. kurang dari
- lebih dari
- faktor dari
- sama dengan

b. ① A kurang dari B



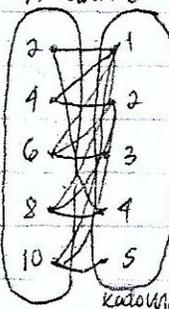
domain kodomain

② A lebih dari B



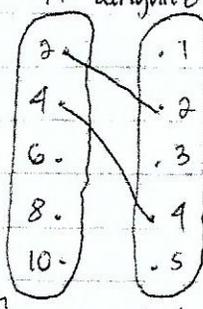
domain kodomain

③ A faktor dari B



domain kodomain

④ A sama dengan B



domain kodomain

a. Range = $\{(2,3), (2,4), (2,5), (4,5)\}$

b. Range = $\{(2,1), (2,3), (2,4), (2,5), (4,1), (4,2), (4,3), (4,5), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (10,1), (10,2), (10,3), (10,4), (10,5)\}$

c. Range = $\{(2,1), (2,4), (4,1), (4,2), (6,1), (6,2), (6,3), (8,1), (8,2), (8,4), (10,1), (10,2), (10,5)\}$

d. Range = $\{(2,2), (4,4)\}$

2. • Domainnya sama

- Ayu dan Ayi sama² menyukai renang
- Susan dan Rika sama² menyukai voli
- Bedi dan Aris sama² menyukai tenis meja
- Ihsan dan Aris sama² menyukai bola

16

$$6. 1.) A = \{4, 5, 6\}$$

$$R = \{(4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 5), (5, 6), (6, 4), (6, 5), (6, 6)\}$$

$$(4, 5) \in R$$

$$(5, 6) \in R, \text{ maka berarti } (4, 6) \in R$$

$$2) A = \{7, 8, 9\}$$

$$R = \{(7, 7), (7, 8), (7, 9), (8, 8), (8, 9), (8, 7), (9, 7), (9, 8), (9, 9)\}$$

16-

$$(7, 8) \in R$$

$$(8, 9) \in R, \text{ maka berarti } (7, 9) \in R$$

23

Pretest · skor 24

Senin
14/11/2016

Rajia Aigina

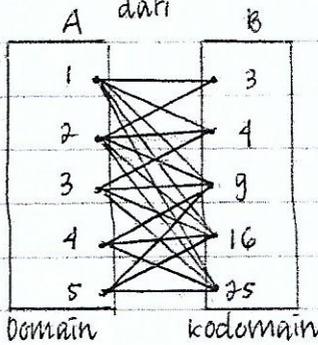
A.

x-~~B~~

a kurang dari, lebih dari, faktor dari, sama dengan

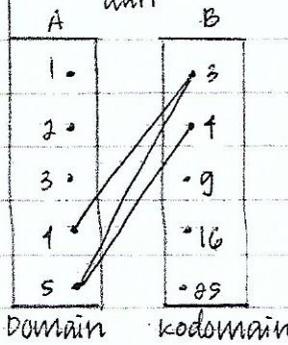
b. (a)

kurang dari



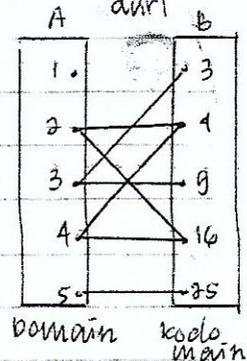
(b)

lebih dari



(c)

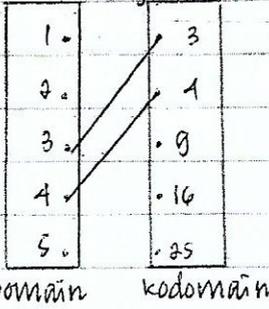
faktor dari



16

(d)

A sama dengan B



(a) Range : $\{(1,3), (1,4), (1,9), (1,16), (1,25), (2,3), (2,4), (2,9), (2,16), (2,25), (3,4), (3,9), (3,16), (3,25), (4,9), (4,16), (4,25), (5,16), (5,25)\}$

(b) Range : $\{(4,3), (5,3), (5,4)\}$

(c) Range : $\{(2,4), (2,16), (3,3), (3,9), (4,4), (4,16), (5,25)\}$

(d) Range : $\{(3,3), (4,4)\}$



$$6 \quad A = \{4, 5, 6\}$$

$$R = \{(4,4), (4,5), (4,6), (5,4), (5,5), (5,6), (6,4), (6,5), (6,6)\}$$

$$A = \{7, 8, 9\}$$

$$R = \{(7,7), (7,8), (7,9), (8,7), (8,8), (8,9), (9,7), (9,8), (9,9)\}$$

$$A = \{R, S, T\}$$

$$R = \{(R,R), (R,S), (R,T), (S,R), (S,S), (S,T), (T,R), (T,S), (T,T)\}$$

5. Perbedaannya ialah berada pada Range, daerah hasil yang terdapat pada Diagram diatas berbeda, daerah kawan juga berbeda.

6

5

posttest skor 32

Page :

Date :

No.

Nama = Syarifah Raudha

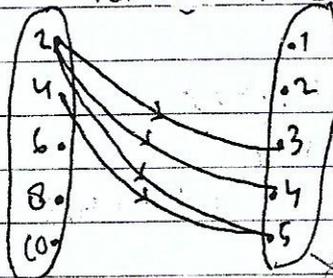
Kls = X

Mpl = Matematika

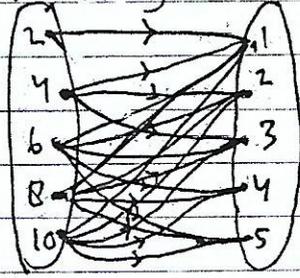
$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

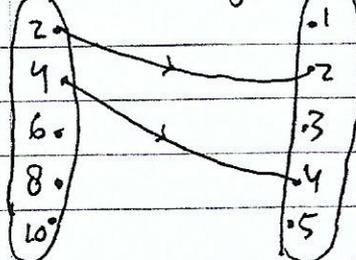
A lebih dari B



A kurang dari B



A sama dengan B



Page :

Date :

No.

kurang dari :

domain = $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ kodomain = $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ range = $\{(2, 1) (4, 1) (4, 2) (4, 3) (6, 1) (6, 2)$
 $(6, 3) (6, 4) (6, 5) (8, 1) (8, 2) (8, 3)$
 $(8, 4) (8, 5) (10, 1) (10, 2) (10, 3) (10, 4)$
 $(10, 5)\}$

lebih dari :

domain = $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ kodomain = $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ range = $\{(2, 3) (2, 4) (2, 5) (4, 5)\}$

sama dengan :

domain = $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ kodomain = $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ range = $\{(2, 2) (4, 4)\}$ 

Page :

Date :

No.

2. persamaannya
- * sama² memiliki jumlah orang sebanyak ~~5~~
- * sama² memiliki hobinya yaitu di (i) mem-
- punya 4 hobi sdgkan (ii) 4 saja
-
3. $A = \{A, b, c\}$
- $R = \{(a, a) (a, b) (a, c) (b, a) (b, b) (b, c) (c, a) (c, b)$
- $(c, c)\}$
- karena
- $(a, b) \in R$ dan $(b, c) \in R$ maka berlaku
- $(a, c) \in R$
-
- $A = \{p, q, r\}$
- $R = \{(p, p) (p, q) (p, r) (q, p) (q, q) (q, r)$
- $(r, p), (r, q) (r, r)\}$
- karena
- $(p, q) \in R$ dan $(q, r) \in R$ maka berlaku
- $(p, r) \in R$
-
-
-
-
-
-
-
-
-



(5)

skor 27
proses

Page :

Date :

No.

Nama : Syarifah Daudhal

Kis : x. :

mpel : Matematika

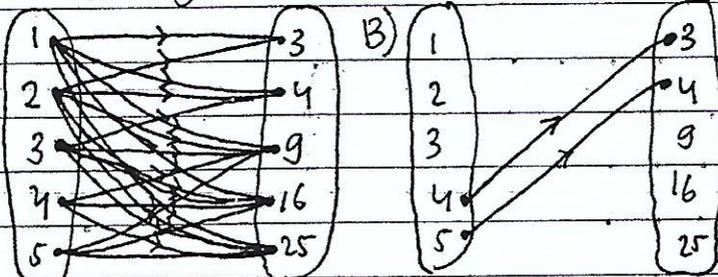
4. Dik : $a = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ $b = \{3, 4, 9, 16, 25\}$

Relasi himpunan a ke b

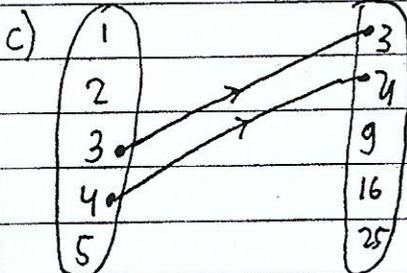
A kurang dari B

A lebih dari B

A)



A sama dengan B

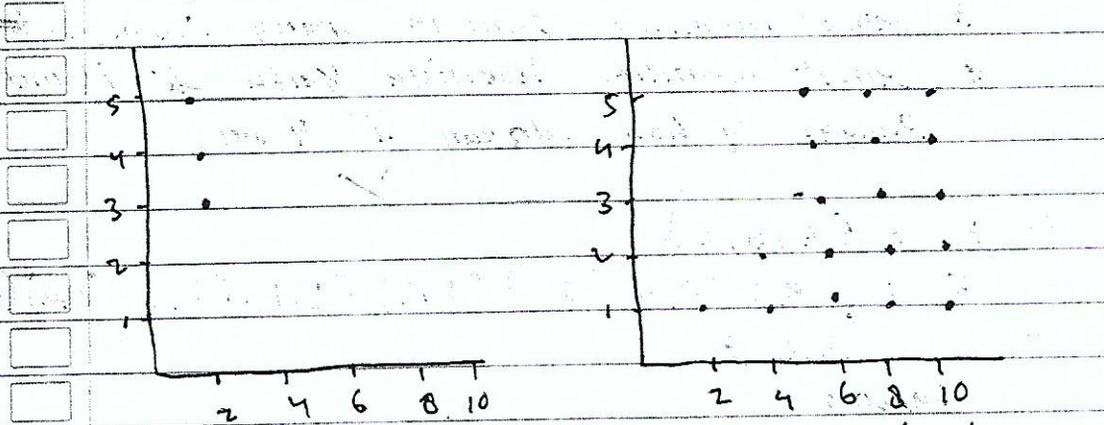


Page :

Date :

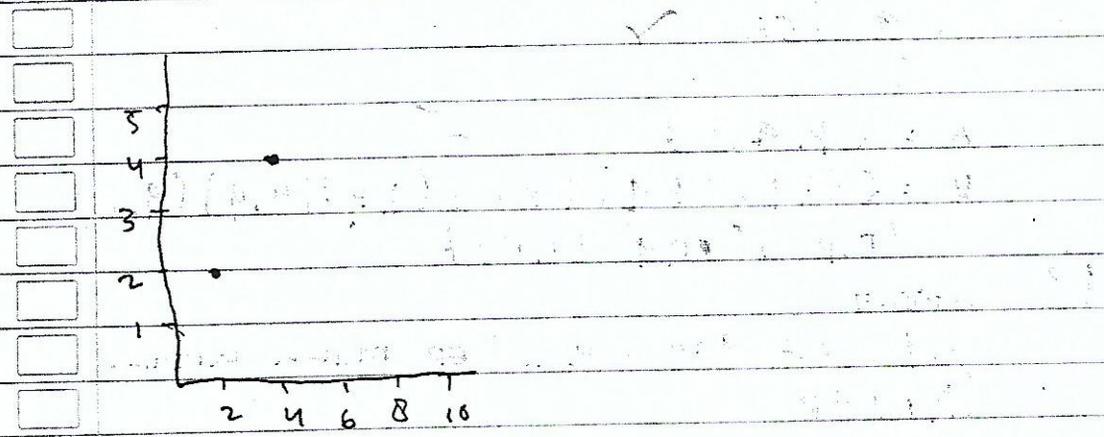
No.

diagram cartesius



lebih dari

Kurang dari



Sama dengan

Page :

Date :

No.

d. pasangan berurutan:

a. $\{(1,3)(1,4)(1,9)(1,16)(1,25), (2,3)(2,4)(2,9)(2,16)$
 $(2,25), (3,4)(3,9)(3,16)(3,25), (4,9)(4,16)$
 $(4,25), (5,9)(5,16), (5,25)\}$

b. lebih dari

$\{(4,3), (5,4)\}$

c. Sama dengan

$\{(3,3), (4,4)\}$

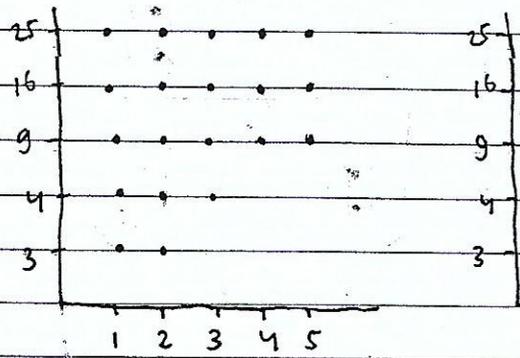


diagram kurang dari

diagram lebih dari

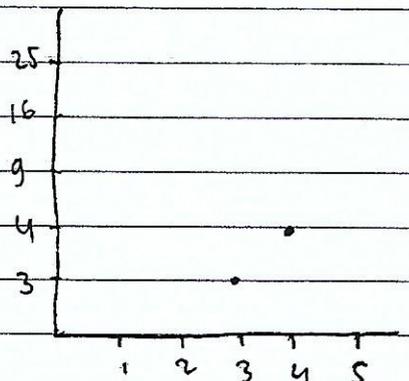


diagram sama dengan



Page :

Date :

No.

Domain = $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ Kodomain = $\{3, 4, 9, 16, 25\}$ Range = $\{3, 4, 9, 16, 25\}$

c. Relasi yg mungkin

- kurang dari

- lebih dari

- sama dengan

5.

Perbedaanya

- $X-B$ hanya 3 orang sdgkan $X-E$ 4 orang- $X-B$ memiliki brt bdn yg rendah diatas40 sedangkan $X-E$ memiliki brt yg rendah

dibawah 40

- $X-B$ mempunyai brt badan y

6.

 $A = \{a, b, c\}$ $\{(a, a), (a, b), (a, c), (b, a), (b, b), (b, c), (c, a)$ $(c, b), (c, c)\}$ $B = \{nada, nirma, Husna\}$ $\{(nada, nada), (nada, nirma), (nada, husna)$ $(nirma, nada), (nirma, nirma), (nirma, husna)$ $(Husna, nada), (Husna, nirma), (Husna, husna)$ 

Lampiran 13

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator :
 Pekerjaan :

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti “*tidak baik*”
- 2 : berarti “*kurang baik*”
- 3 : berarti “*cukup baik*”
- 4 : berarti “*baik*”
- 5 : berarti “*sangat baik*”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT 1. Kejelasan pembagian materi 2. Sistem penomoran jelas 3. Pengaturan ruang/tata letak 4. Jenis dan ukuran huruf					
II	ISI 1. Kebenaran isi/materi 2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis 3. Kesesuaian dengan Kurikulum 2013 4. Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran dilakukan dengan tepat, sehingga memungkinkan siswa aktif belajar 5. Kegiatan guru dan kegiatan siswa dirumuskan secara jelas dan operasional, sehingga mudah dilaksanakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas 6. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan					

	7. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran					
III	BAHASA 1. Kebenaran tata bahasa 2. Kesederhanaan struktur kalimat 3. Kejelasan petunjuk dan arahan 4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

- 1 : tidak baik
- 2 : kurang baik
- 3 : cukup baik
- 4 : baik
- 5 : baik sekali

b. RPP ini:

- 1 : Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 : Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3 : Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 : Dapat digunakan tanpa revisi

**) lingkarkanlah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu*

B. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,

Validator

(.....)

**LEMBAR VALIDASI
LKPD OPEN-ENDED**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator :
 Pekerjaan :

A. Petunjuk:

Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti “tidak baik”
- 2 : berarti “kurang baik”
- 3 : berarti “cukup baik”
- 4 : berarti “baik”
- 5 : berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT 1. Kejelasan pembagian materi 2. Memiliki daya tarik 3. Sistem penomoran jelas 4. pengaturan ruang/tata letak 5. Jenis dan ukuran huruf sesuai 6. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa					
II	BAHASA 1. Kebenaran tata bahasa 2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia siswa 3. Mendorong minat untuk bekerja 4. Kesederhanaan struktur kalimat 5. Kalimat permasalahan/pertanyaan tidak mengandung arti ganda 6. Kejelasan petunjuk dan arahan 7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					
III	ISI 1. Kebenaran isi/materi 2. Merupakan materi/tugas yang esensial 3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					

	4. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri					
	5. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran					

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. *LKPD* ini:

- 1 : tidak baik
- 2 : kurang baik
- 3 : cukup baik
- 4 : baik
- 5 : baik sekali

b. *LKPD* ini:

- 1: Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2: Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3: Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4: Dapat digunakan tanpa revisi

*) *lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu*

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,

Validator

(.....)

LEMBAR VALIDASI TES AWAL

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Relasi
Kelas / Semester : X/ Ganjil
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Ayu Verawati
Validator :

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (\surd) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1												
2												
3												
4a												
4b												

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

Banda Aceh,
 Validator

(.....)

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Relasi
Kelas / Semester : X/ Ganjil
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Ayu Verawati
Validator :

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang Valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa Dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1												
2												
3												
4a												
4b												

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

Banda Aceh,
 Validator

(.....)

**LEMBAR VALIDASI
RUBRIK BERPIKIR KREATIF**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Rubrik acuan : Rubrik Berpikir Kreatif
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator :
 Pekerjaan Validator :

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (X) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

B. Penilaian Ditinjau dari beberapa Aspek

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian
I.	FORMAT:	
	1. Sistem penskoran jelas	1. tidak jelas 2. kurang jelas 3. jelas 4. sangat jelas
	2. Pengaturan tata letak	1. tidak teratur 2. kurang teratur 3. Teratur 4. Sangat teratur
	3. Jenis dan ukuran huruf	1. Seluruhnya tidak sama 2. Lebih banyak yang tidak sama 3. Lebih banyak yang sama 4. Seluruhnya sama
II	ISI:	
	1. Isi rubrik sesuai dengan indikator dari berpikir kreatif	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai
	2. Butir soal memenuhi setiap	1. Tidak memenuhi

	aspek indikator berpikir kreatif yaitu kelancaran, keaslian, keluwesan, dan keterincian.	2. Kurang memenuhi 3. Memenuhi 4. Sangat memenuhi
	3. Kelayakan sebagai perangkat	1. Tidak layak 2. Kurang layak 3. Layak 4. Sangat layak
III BAHASA		
	1. Kebenaran tata bahasa	1. Tidak dapat dipahami 2. Kurang dapat dipahami 3. dipahami 4. Sangat dipahami
	2. Kesederhanaan struktur kalimat	1. Seluruhnya tidak terstruktur dengan baik 2. Sebagian terstruktur dengan baik 3. Terstruktur dengan baik 4. Seluruhnya terstruktur sangat baik
	3. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	1. Tidak baik 2. Kurang baik 3. baik 4. Sangat baik
	4. Kesesuaian kalimat	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. sesuai 4. sangat sesuai

C. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum: *)

- | | |
|--|--|
| <p>a. Rubrik Berpikir Kreatif ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak baik 2. Kurang baik 3. Cukup baik | <p>b. Rubrik Berpikir Kreatif ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan banyak revisi 3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi |
|--|--|

4. Baik

4. Dapat digunakan tanpa revisi

5. Sangatbaik

**) Lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu*

D. Komentor dan Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Banda Aceh, November 2016
Validator

(.....)
NIP :

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator : *Muhammad Yuni M.Pd*
 Pekerjaan : *Desen*

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti "tidak baik"
- 2 : berarti "kurang baik"
- 3 : berarti "cukup baik"
- 4 : berarti "baik"
- 5 : berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT					
	1. Kejelasan pembagian materi				\checkmark	
	2. Sistem penomoran jelas				\checkmark	
	3. Pengaturan ruang/tata letak				\checkmark	
	4. Jenis dan ukuran huruf				\checkmark	
II	ISI					
	1. Kebenaran isi/materi				\checkmark	
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				\checkmark	
	3. Kesesuaian dengan Kurikulum 2013				\checkmark	
	4. Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran dilakukan dengan tepat, sehingga memungkinkan siswa aktif belajar				\checkmark	
	5. Kegiatan guru dan kegiatan siswa dirumuskan secara jelas dan operasional, sehingga mudah dilaksanakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas				\checkmark	
	6. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan			\checkmark		

	7. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				✓	
III	BAHASA				✓	
	1. Kebenaran tata bahasa				✓	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	3. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

- 1 : tidak baik
 2 : kurang baik
 3 : cukup baik
 ④ : baik
 5 : baik sekali

b. RPP ini:

- 1 : Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2 : Dapat digunakan dengan banyak revisi
 ③ : Dapat digunakan dengan sedikit revisi
 4 : Dapat digunakan tanpa revisi

*) lingkarkanlah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

B. Komentar dan saran perbaikan

- lengkapi indikator pencapaian kompetensi untuk KD-1 & KD-2
 - Revisi setiap coretan yang terdapat pada RPP.
-

Banda Aceh,

Validator

(Muhammad Fani, M.Pd.)

**LEMBAR VALIDASI
LKPD OPEN-ENDED**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator : Muhammad Yani, S.Pd.
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk:

Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti "tidak baik"
- 2 : berarti "kurang baik"
- 3 : berarti "cukup baik"
- 4 : berarti "baik"
- 5 : berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT 1. Kejelasan pembagian materi 2. Memiliki daya tarik 3. Sistem penomoran jelas 4. pengaturan ruang/tata letak 5. Jenis dan ukuran huruf sesuai 6. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa			\checkmark	\checkmark \checkmark \checkmark \checkmark	\checkmark
II	BAHASA 1. Kebenaran tata bahasa 2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia siswa 3. Mendorong minat untuk bekerja 4. Kesederhanaan struktur kalimat 5. Kalimat permasalahan/pertanyaan tidak mengandung arti ganda 6. Kejelasan petunjuk dan arahan 7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				\checkmark \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark	
III	ISI 1. Kebenaran isi/materi 2. Merupakan materi/tugas yang esensial 3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				\checkmark \checkmark	\checkmark

4. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri				✓	
5. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. LKPD ini:

- 1 : tidak baik
- 2 : kurang baik
- 3 : cukup baik
- 4 : baik
- 5 : baik sekali

b. LKPD ini:

- 1: Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2: Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3: Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4: Dapat digunakan tanpa revisi

*) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

- permasalahan di LKPD belum menuntut siswa berpikir kreatif secara maksimal
- LKPD-2 sama sekali tidak membuat siswa berpikir kreatif dan kritis
misal dari open ended tidak termuat

Banda Aceh,

Validator

(Muhammad Fani S.Pd.)

LEMBAR VALIDASI TES AWAL

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Relasi
Kelas / Semester : X/ Ganjil
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Ayu Verawati
Validator : *Muhammad...ani, M.Pd*

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

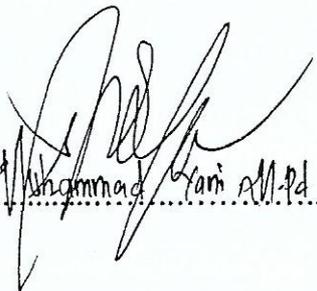
No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓				✓		
3												
4a												
4b												

C. Komentor dan Saran Perbaikan

-
- Soal pre-test masih dalam kategori soal pemahaman atau tingkat C₂, untuk soal berpikir kreatif minimal C₄.
 - Butir soal pre-test masih kurang, tambahkan lagi butir soalnya minimal 4 soal.
-

Banda Aceh,

Validator


 (Muhammad Yani A. Pd.)

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Relasi
Kelas / Semester : X/ Ganjil
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Ayu Verawati
Validator : Muhammad...Yani, M.Pd

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang Valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

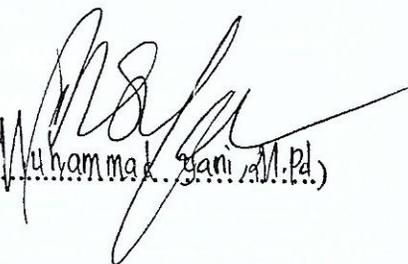
No soal	Validasi Isi				Bahasa Dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓				✓		
2		✓				✓				✓		
3												
4a												
4b												

C. Komentar dan Saran Perbaikan

- Butiran soal post-test ditambahkan, minimal 4 soal
- Soal belum dalam kategori soal berpikir kreatif
- Sesuaikan soal dengan indikator berpikir kreatif.

Banda Aceh,

Validator


(Muhammad Yani, M.Pd.)

LEMBAR VALIDASI RUBRIK BERPIKIR KREATIF

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Rubrik acuan : Rubrik Berpikir Kreatif
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator : *Muhammad Yani, M.Pd.*
 Pekerjaan Validator : *Dosen*

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (X) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

B. Penilaian Ditinjau dari beberapa Aspek

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian
I.	FORMAT:	
	1. Sistem penskoran jelas	1. tidak jelas 2. kurang jelas <input checked="" type="checkbox"/> 3. jelas 4. sangat jelas
	2. Pengaturan tata letak	1. tidak teratur 2. kurang teratur <input checked="" type="checkbox"/> 3. Teratur 4. Sangat teratur
	3. Jenis dan ukuran huruf	1. Seluruhnya tidak sama 2. Lebih banyak yang tidak sama 3. Lebih banyak yang sama <input checked="" type="checkbox"/> 4. Seluruhnya sama
II	ISI:	
	1. Isi rubrik sesuai dengan indikator dari berpikir kreatif	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai <input checked="" type="checkbox"/> 3. Sesuai 4. Sangat sesuai
	2. Butir soal memenuhi setiap aspek indikator	1. Tidak memenuhi <input checked="" type="checkbox"/> 2. Kurang memenuhi

	berpikir kreatif yaitu kelancaran, keaslian, keluwesan, dan keterincian.	3. Memenuhi 4. Sangat memenuhi
	3. Kelayakan sebagai perangkat	1. Tidak layak 2. Kurang layak 3. Layak 4. Sangat layak
III	BAHASA	
	1. Kebenaran tata bahasa	1. Tidak dapat dipahami 2. Kurang dapat dipahami 3. dipahami 4. Sangat dipahami
	2. Kesederhanaan struktur kalimat	1. Seluruhnya tidak terstruktur dengan baik 2. Sebagian terstruktur dengan baik 3. Terstruktur dengan baik 4. Seluruhnya terstruktur sangat baik
	3. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	1. Tidak baik 2. Kurang baik 3. baik 4. Sangat baik
	4. Kesesuaian kalimat	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. sesuai 4. sangat sesuai

C. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum: *)

- | | |
|--|--|
| <p>a. Rubrik Berpikir Kreatif ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak baik 2. Kurang baik 3. Cukup baik | <p>b. Rubrik Berpikir Kreatif ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan banyak revisi 3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi |
|--|--|

4. Baik

5. Sangatbaik

4. Dapat digunakan tanpa revisi

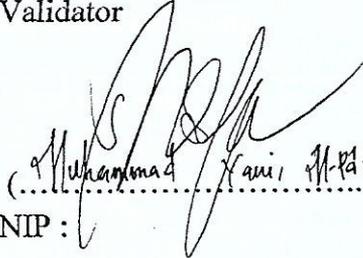
*) Lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Rubrik sudah benar, namun soal tes yang perlu direvisi agar benar-benar mampu mengukur fungsi berpikir kreatif.

Banda Aceh, November 2016

Validator


(Muhammad Xairi M.Pd.)

NIP :

Lampiran 14

**RUBRIK PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES KEMAMPUAN
BERPIKIR KREATIF**

Aspek yang di ukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	Memberikan satu jawaban tetapi masih ada kesalahan pada proses penyelesaian namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	Hanya memberikan satu jawaban dan benar bernilai antara 25%-50%	2
	Hanya memberikan dua jawaban dan benar bernilai antara 51%-75%	3
	Memberikan tiga jawaban dengan proses yang tepat dan benar 76%-100%	4
Keluwesan (<i>flexibility</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	Memberikan jawaban dengan satu cara namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	memberikan jawaban dengan satu cara, proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 25%-50%	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 76%-100%	4
Keaslian (<i>originality</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	memberikan jawaban dengan caranya namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai bernilai antara 25%-50%	2
	memberi jawaban dengan caranya sendiri dan sudah terarah tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 76%-100%	4
Elaborasi (<i>elaboration</i>)	tidak memberikan jawaban	0
	terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai perincian	1

	terdapat kesalahan dalam jawaban tetapi disertai perincian yang kurang detil (rinci) bernilai 25%-50%	2
	terdapat kesalahan dalam jawaban tetapi disertai perincian yang detil (rinci) bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban yang benar dan detil (rinci) bernilai antara 76%-100%	4

*Lampiran 15***Documentasi Kegiatan Siswa**

Siswa mengisi soal *pretest* mengisi LKPD



Peneliti menjelaskan cara



Siswa mengisi LKPD bersama kelompok Masing-masing



Peneliti membimbing siswa mengisi LKPD



Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok



Lampiran 16

CARA ANALISIS DATA MENGGUNAKAN SPSS

1. Analisis Kenormalan Data Tes Awal Kedua Kelas

- Masukkan semua nilai tes awal siswa dalam variabel pertama pada data view
- Variable kedua jadikan sebagai kelompok (karena 2 kelas maka bedakan antara kelompok pertama dengan kedua)
- Klik variable view yang ada disudut kiri bawah
- Ubah nama dikolom **NAME** baris pertama dengan tes_awal
- Ubah nama dikolom **NAME** baris kedua dengan kelompok
- Pada kolom **DECIMALS** ganti 2 dengan 0
- Klik data view yang ada disudut kiri bawah
- Klik “**analyze**”
- Pilih “**Descreptitive statistics**”
- Pilih “**Explore**”
- Masukkan tes_awal ke “**Dependent list**”
- Masukkan kelompok ke “**factor list**”
- Klik “**Plot**”
- Muncul tabel “**Explore: Plot**”
- Conteng “**Normality Plot With Test**”
- Klik “**Countinu**”
- Klik “**Ok**”

2. Mencari Homogenitas Data Tes Awal Kedua Kelas

- Klik “**Analyze**”
- Pilih “**Descriptive statistics**”
- Pilih “**Explore**”
- Masukkan tes_awal ke “**Dependent list**”
- Masukkan kelompok ke “**Factor list**”
- Klik “**Plot**”
- Muncul table “**Explore:Plot**”
- Pilih “**Untransformed**”
- Klik “**countinu**”
- Klik “**Ok**”

Mencari Kesamaan Dua Rata-rata data Tes Awal Kedua Kelas

- Klik “**Analyze**”
- Pilih “**Compere Means**”
- Pilih “**Independent Sample T-test**”
- Masukkan tes_awal ke “**Test Variable**”

- Masukkan kelompok ke “**Groping variable**”
 - Klik “**Defini Groups**”
 - Isi “ **Group 1 dengan 1 Group 2 dengan 2**”
 - Klik “**countinu**”
 - Klik “**ok**”
3. Analisis Tes Akhir Mencari Kenormalan Data Tes Akhir Kedua Kelas
- Masukkan semua nilai tes akhir siswa dalam variabel pertama pada data view
 - Variabel kedua jadikan sebagai kelompok (karena 2 kelas maka bedakan antara kelompok pertama dengan kedua)
 - Klik Variable View yang ada disudut kiri bawah
 - Ubah nama dikolom NAME baris kedua dengan kelompok
 - Pada kolom DECIMALS ganti 2 dengan 0
 - Klik DATA VIEW yang ada disudut kiri bawah
 - Klik “**Analyze**”
 - Pilih “**Descreptive statistics**”
 - Pilih “**Explore**”
 - Muncul table “**Explore**”
 - Masukkan tes_akhir ke “**Dependent list**”
 - Masukkan kelompok ke “**Factor list**”
 - Klik “**Plot**”
 - Muncul Table “**Explore:Plot**”
 - Conteng “**Normality Plot With Test**”
 - Klik “**continuu**”
 - Klik “ **Ok**”

Mencari Homogenitas Data Tes Akhir Kedua Kelas

- Klik “**Analyze**”
- Pilih “**Descriptive statistics**”
- Pilih “ **Exploreble** ”
- Muncul table “**Explore**”
- Masukkan tes_akhir ke “**Dependent list**”
- Masukkan kelompok ke “**Factor list**”
- Klik “ **Plot**”
- Muncul table “**Explore: Plot**”
- Pilih “**Untransformed**”
- Klik “**Countinu**”
- Klik “**Ok**”

Mencari Perbedaan Dua rata-rata Data Tes Akhir Kedua Kelas

- Klik **“Analyze”**
- Pilih **“Compere Means”**
- Pilih **“Independent Sample T-Test”**
- Masukkan Kelompok ke **“Grouping Variable”**
- Klik **“Difine Groups”**
- Isi **“ Group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2”**
- Klik **“Countinu”**
- Klik **“Ok”**.

*Lampiran 17***DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

1. Nama : Ayu verawati
2. Tempat/Tanggal Lahir : Kuta Makmur / 20 Desember 1994
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kabupaten/Suku : Aceh utara/ Aceh
6. Status : Belum Menikah
7. Alamat : Jl.Tgk. Di Blang II, No. 49 Tanjung selamat
8. Pekerjaan/NIM : Mahasiswa/261222939
9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Basyarullah
 - b. Pekerjaan : Pensiunan PNS
 - c. Alamat : Lhok jok, Kec. Kuta makmur Kab. Aceh Utara
10. Pendidikan
 - a. Sekolah Dasar : SDN 08 Kuta Makmur Tahun 2006
 - b. SMP : MTsN Kuta Makmur Tahun 2009
 - c. SMA : MAN Lhokseumawe Tahun 2012
 - d. Perguruan Tinggi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Matematika, UIN Ar-Raniry Banda Aceh 2017

Banda Aceh, 24 Juli 2017

Ayu verawati

**PENDEKATAN PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
SISWA PADA PELAJARAN MATEMATIKA**

**Skripsi
Diajukan Oleh :**

AYU VERAWATI

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)

Prodi Pendidikan Matematika

NIM : 261222939



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
1438 H/ 2017 M**

**PENDEKATAN PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
SISWA PADA PELAJARAN MATEMATIKA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

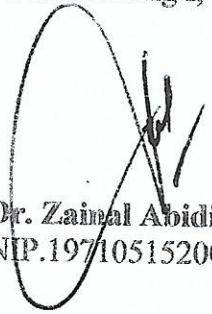
AYU VERAWATI

NIM. 261222939

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
NIP.197105152003121005

Pembimbing II,


Khairatul Ulya, S.Pd.I., M.Ed

**PENDEKATAN PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
SISWA PADA PELAJARAN MATEMATIKA**

SKRIPSI

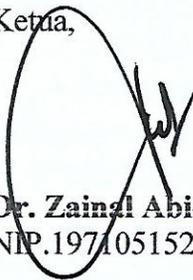
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal :

Senin, 24 Juli 2017
30 Syawal 1438

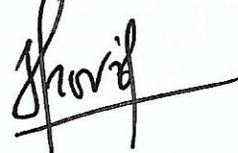
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi,

Ketia,



Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
NIP.197105152003121005

Sekretaris,



Novi Trina Sari, M.Pd

Penguji I,



Khairatul Ulya, S.Pd.I., M.Ed

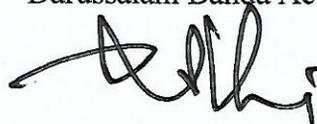
Penguji II,



Dr. M. Duskri, M.Kes
NIP. 197009291994021001

Mengetahui,

↳ Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry **k**
Darussalam Banda Aceh



Dr. Mujiburrahman, M. Ag **φ**
NIP. 1971090820011121001



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayu Verawati
NIM : 261222939
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pendekatan Pembelajaran Open-Ended untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pelajaran Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry-Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya

Banda Aceh, 24 Juli 2017

Yang menyatakan



(Ayu Verawati)
NIM. 261222939

ABSTRAK

Nama : Ayu Verawati
NIM : 261222939
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Judul : Pendekatan pembelajaran *Open-Ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran matematika
Tanggal Sidang : Senin, 24 Juli 2017
Tebal Skripsi : 167 Halaman
Pembimbing I : Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
Pembimbing II : Khairatul Ulya, S.Pd.I., M.Ed
Kata Kunci : Berpikir Kreatif, Pendekatan *Open-Ended*

Kemampuan berpikir kreatif dalam matematika dan dalam bidang lainnya merupakan bagian ketrampilan hidup yang perlu dikembangkan terutama dalam menghadapi era informasi dan suasana bersaing semakin ketat, Realita yang terjadi pada pembelajaran matematika masih terbiasa dengan urutan langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut : (1) diajarkan teori/definisi/teorema; (2) diberikan contoh-contoh; (3) diberikan latihan soal. Dengan kondisi yang demikian, kemampuan kreatif siswa kurang berkembang karena siswa kurang memahami masalah yang mengakibatkan tidak mampu menyelesaikan suatu permasalahan oleh karena itu hanya 30% siswa yang memenuhi kemampuan berpikir kreatif dan 70% siswa tidak memenuhi kemampuan berpikir kreatif. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses belajar mengajar yang melibatkan siswa secara aktif dan kreatif. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended*. Penelitian ini bertujuan (1) Untuk mengetahui penerapan pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. (2) Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan penerapan pendekatan *open-ended* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional. Rancangan penelitian bersifat *quasi eksperimen* dengan desain penelitian *Pretest Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK-SMTI Banda Aceh, dan sampel yaitu kelas X_B sebagai kelas eksperimen dan X_E sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan tes tulis, karena data berpikir kreatif merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu data tersebut dikonversikan ke data interval dengan menggunakan MSI(*Method of successive Interval*), kemudian di analisis dengan menggunakan berbantuan *software SPSS 18*. Hasil analisis data diperoleh bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X SMK-SMTI Banda Aceh yang diajarkan melalui pendekatan *Open-Ended* lebih baik daripada kelas yang diajarkan dengan pendekatan konvensional. Hal ini berdasarkan hasil uji *Independent Sample Test* diperoleh bahwa nilai signifikan $< 0,05$ yaitu $0,000 < 0,05$. Selain itu, berdasarkan uji *One Sample Test* dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen pada materi relasi mengalami peningkatan. Hal ini terlihat dari nilai sig (2-tailed) adalah 0,001 dengan $\alpha = 0,05$ ternyata nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$.

KATA PENGANTAR



Segala puji hanya milik Allah swt. Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis sampaikan ke pangkuan Nabi besar Muhammad saw, yang telah menuntun umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana (S1) pendidikan pada prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul **“Pendekatan Pembelajaran *Open-Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pelajaran Matematika”**. Dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah, Penasihat Akademik, Para Dosen yang telah membekali ilmu-ilmu.
2. Bapak Dr. M. Duskri, M. Kes, sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Matematika beserta seluruh stafnya yang telah banyak memberi bantuan.
3. Bapak Dr.Zainal Abidin, selaku pembimbing I dan Ibu Khairatul ulya, M.Ed selaku pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu dan mencurahkan pemikiran dalam membimbing penulisan skripsi ini.

4. Bapak Ir.Hariyanto M.Pd sebagai Kepala Sekolah SMK-SMTI Banda Aceh, guru matematika, staf pengajar dan karyawan serta siswa/i yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.
5. Ayahanda Basyarullah dan Ibunda Halimah beserta keluarga besar yang senantiasa memberi dorongan baik materi maupun moril serta selalu mendoakan untuk kesuksesan penulis.
6. Terima kasih juga kepada rekan-rekan sejawat dan seluruh Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika, yang telah memberikan saran-saran dan bantuan yang sangat membantu penulisan skripsi ini.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah bapak, ibu, serta teman-teman berikan. Semoga Allah Swt membalas semua kebaikan ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun kesempurnaan bukanlah milik manusia apabila terdapat kesalahan dan kekurangan, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran guna untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga apa yang telah disajikan dalam karya ini mendapat keridhaan dari-Nya dan dapat bermanfaat. Amin ya Rabbal'Alamin.

Banda Aceh, 16 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	9
E. Definisi Operasional	10
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. Matematika dan Matematika Sekolah	12
1. Pengertian Matematika	12
2. Matematika Sekolah	16
a. Pengertian relasi	17
b. Sifat-sifat relasi	18
B. Pendekatan Pembelajaran <i>Open-Ended</i>	21
1. Pengertian Pendekatan <i>Open-Ended</i>	21
C. Keunggulan dan Kelemahan Pendekatan <i>Open-Ended</i>	22
D. Berpikir Kreatif	24
1. Pengertian Berpikir Kreatif	24
2. Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif	26
3. Karakteristik Berpikir kreatif	27
E. Penelitian yang Relevan	30
F. Hipotesis Penelitian	32
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	33
B. Populasi dan Sampel	34
C. Instrumen Penelitian	35
D. Teknik Pengumpulan Data	37

E. Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	45
B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	46
C. Deskripsi Hasil Penelitian	47
1. Analisis Kemampuan Kemampuan berpikir Kreatif	47
D. Pembahasan	70
1. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Rubrik Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	70
2. Kemampuan Berpikir Kreatif.....	74
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	77
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN-LAMPIRAN	82
DAFTAR RIWAYAT PENULIS	167

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1	Aspek-aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	30
TABEL 3.1	Desain <i>Pretest Postes</i> Grup Kontrol	34
TABEL 3.2	Rubrik Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	36
TABEL 4.1	Sarana dan Prasarana SMK-SMTI Banda Aceh	45
TABEL 4.2	Data Pendidik dan Tenaga Kependidikan	46
TABEL 4.3	Data Siswa SMK-SMTI Banda Aceh.....	46
TABEL 4.4	Jadwal Kegiatan Penelitian	47
TABEL 4.5	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelompok Eksperimen (Data Ordinal)	47
TABEL 4.6	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen	48
TABEL 4.7	Hasil Penskoran <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen	48
TABEL 4.8	Hasil <i>Pretes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI	49
TABEL 4.9	Hasil <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI	49
TABEL 4.10	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelompok Eksperimen (Data Interval)	50
TABEL 4.11	Hasil <i>N-Gain</i> Kelompok Eksperimen	51
TABEL 4.12	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelompok Kontrol (Data Ordinal)	52
TABEL 4.13	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol	53
TABEL 4.14	Hasil Penskoran <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol	53
TABEL 4.15	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI.....	53
TABEL 4.16	Hasil Penskoran <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI.....	54
TABEL 4.17	Hasil Penskoran <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelompok Kontrol (Data Interval)	54
TABEL 4.18	Hasil <i>N-Gain</i> Kelompok Kontrol	55
TABEL 4.19	Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen.....	57
TABEL 4.20	Hasil Uji t Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	58
TABEL 4.21	Hasil Signifikansi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen.....	58
TABEL 4.22	Hasil <i>Pretes</i> dari Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol...59	
TABEL 4.23	Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	61
TABEL 4.24	Hasil Uji Homogenitas Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	62
TABEL 4.25	Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata	63

TABEL 4.26 Hasil <i>N-gain</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol ...	63
TABEL 4.27 Hasil Uji Normalitas Nilai <i>N-gain</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	65
TABEL 4.28 Hasil Uji Homogenitas <i>N-gain</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok kontrol	66
TABEL 4.29 Hasil Uji Homogenitas <i>N-gain</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok kontrol	67
TABEL 4.30 Hasil Signifikansi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	68
TABEL 4.31 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Setiap Indikator <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kelompok Eksperimen	71
TABEL 4.32 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Indikator pada <i>Postes</i> Kelompok Eksperimen dan Kontrol	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Soal Tes Awal	5
Gambar 2 Lembar Jawaban Hasil Tes Awal Siswa.....	6
Gambar 3 Lembar Jawaban Hasil Tes Awal Siswa.....	6
Gambar 4 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Indikator pada <i>Postes</i> Kelompok Kontrol dan Eksperimen	73

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	82
Lampiran 2 : Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	83
Lampiran 3 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari SMK-SMTI Kota Banda Aceh	84
Lampiran 4 : Data <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen.....	85
Lampiran 5 : Data <i>Pretes</i> dan <i>Postes</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol	87
Lampiran 6 : Cara Mengkonversi dari Data Ordinal ke Data Interval	89
Lampiran 7 : Hasil N-Gain Kelas Eksperimen.....	92
Lampiran 8 : Hasil N-Gain Kelas Kontrol	93
Lampiran 9 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	94
Lampiran 10 : Lembaran Kerja Peserta Didik (LKPD)	107
Lampiran 11 : Soal Pretest dan Post-test.....	125
Lampiran 12 : Lembar Jawaban Siswa.....	127
Lampiran 13 : Lembar Validasi.....	139
Lampiran 14 : Rubrik Pedoman Penskoran Berpikir Kreatif	161
Lampiran 15 : Dokumentasi Kegiatan Siswa	163
Lampiran 16 : Cara Analisis data Menggunakan SPSS	164
Lampiran 17 : Daftar Riwayat Hidup.....	167

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sebagai sebuah proses dengan metode-metode tertentu sehingga orang memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan cara bertingkah laku yang sesuai kebutuhan.¹ Tujuan pendidikan dapat tercapai apabila guru sebagai pendidik selalu mengembangkan proses pembelajaran yang sesuai dengan kondisi pada zaman sekarang.

Salah satu bidang studi pendidikan yang diajarkan dalam pembelajaran adalah matematika. Matematika merupakan salah satu bidang studi yang menduduki peranan penting dalam dunia pendidikan. Pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang diterapkan di setiap jenjang pendidikan dengan harapan mampu melatih peserta didik untuk belajar berpikir secara praktis, kritis, realistik, kreatif dan sistematis dalam mengambil setiap tindakan dalam rangka upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan khususnya pendidikan matematika. Terdapat lima alasan mengapa pentingnya mempelajari matematika yaitu:” 1) matematika merupakan sarana berpikir yang jelas dan logis, 2) sarana memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, 3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, 4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan 5) sarana untuk meningkatkan kesadaran

¹Dalyono, *Psikologi Pendidikan Matematika*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hal. 5.

terhadap budaya”.² Secara sederhana Matematika merupakan mata pelajaran yang melatih anak untuk berpikir rasional, logis, cermat, jujur dan sistematis. Pola pikir yang demikian sangat penting dimiliki siswa sebagai bekal dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu kemampuan yang mendapatkan perhatian yang cukup besar dari bidang pendidikan yaitu kemampuan berpikir kreatif, hal ini dapat dilihat dari upaya pengambilan kebijakan untuk memasukkan keterampilan berpikir kreatif kedalam pendidikan yang dimuat dalam kurikulum. Menurut Permendikbud tahun 2016 pembelajaran otentik dalam pembelajaran matematika menekankan pada (1) berorientasi pada proses maupun hasil dalam menyelesaikan masalah (2) aspek penalaran untuk meningkatkan dan mengembangkan keterampilan berpikir logis, kritis, analitis dan kreatif.³ Kemampuan berpikir kreatif juga dimasukkannya kedalam strategi pembelajaran maupun perangkat pembelajaran lainnya. Upaya tersebut dilakukan untuk dapat mengembangkan SDM (Sumber Daya Manusia) yang kreatif supaya setiap individu dapat menjalani masa depan yang penuh tantangan serta dengan adanya pengembangan kemampuan berpikir kreatif ini, diharapkan dapat mencetak generasi-generasi yang mampu bersaing di kancah internasional.

Hal yang sama juga terdapat pada kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini yakni kurikulum 2013, pentingnya kemampuan berpikir kreatif tersirat

² Suriani, *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemandirian Belajar Siswa MTS Negeri 2 Medan melalui Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open-Ended*, *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED Vol.12 No.3, Desember 2015*, h. 2

³ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016, *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs)*, Jakarta.

dinyatakan dalam kompetensi inti matematika yang menyebutkan bahwa siswa diharapkan memiliki kemampuan memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.⁴ Kemampuan berpikir kreatif digunakan siswa untuk memahami pengetahuan dan memecahkan masalah.

Menurut Ennis dan Costa dalam suryadi, berpikir kreatif merupakan suatu proses berpikir untuk mengungkapkan hubungan-hubungan baru, melihat dari sudut pandang baru dan membentuk kombinasi baru dari dua konsep atau lebih yang sudah dikuasai sebelumnya.⁵ Supardi juga menjelaskan pengertian berpikir kreatif, yaitu “berpikir untuk menentukan hubungan-hubungan baru antara berbagai hal, menemukan pemecahan baru dari suatu soal, menemukan sistem baru, menemukan bentuk artistik baru, dan sebagainya”⁶. Dari kedua pendapat ahli diatas dapat kita simpulkan bahwa berpikir kreatif merupakan suatu kemampuan siswa untuk menghasilkan ide-ide baru dalam penyelesaian suatu masalah.

Namun kenyataannya kemampuan matematika siswa Indonesia belum menunjukkan hasil yang baik. Hal ini dapat dilihat dari studi PISA (*Programme For International Student Assessment*) tahun 2012 yang menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih berada dibawah rata-rata. di

⁴ Lampiran Permendikbud, No. th 2013 ttg *Kurikulum 2013*, hal. 43

⁵ Suryadi, dkk., *Eksplorasi Matematika Pembelajaran Pemecahan Masalah*, (Jakarta: Karya Duta wahana, 2004), h. 23.

⁶Supardi, *Peran Berpikir Kreatif dalam Proses Pembelajaran Matematika* , *Jurnal Formatif* , 2(3): 248-262. Pdf. (Jakarta:Universitas Indraprasta PGRI, 2012), h. 256.

antara negara-negara yang di survei. Survei PISA, yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) sebuah badan PBB yang berkedudukan di Paris yang diselenggarakan 3 tahun sekali, bertujuan untuk mengetahui literasi matematika siswa. Fokus studi PISA adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan memahami serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

Studi yang dilakukan mulai tahun 2000 menempatkan Indonesia pada posisi 39 dari 41 negara, tahun 2003 pada posisi 38 dari 40 negara, tahun 2006 pada posisi 50 dari 57 negara, tahun 2009 pada posisi 61 dari 65 negara, pada tahun 2012 pada posisi 64 dari 65 negara dan yang terakhir pada tahun 2015 menempatkan Indonesia pada posisi 69 dari 76.⁷

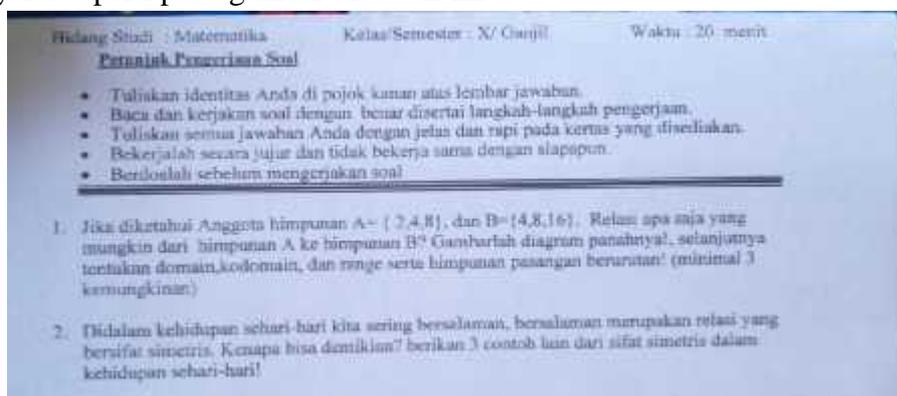
Adapun standar tes PISA memenuhi lima standar kompetensi dari NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*). Adapun lima standar kompetensi menurut NCTM pada tahun 2000 yang harus ada dalam proses berpikir matematika dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi, kemampuan komunikasi dan kemampuan representasi. Rendahnya kemampuan ini akan berakibat pada rendahnya kualitas sumber daya manusia hal ini dapat dilihat dari hasil tes PISA seperti yang sudah diuraikan diatas. Rendahnya kemampuan tersebut juga dapat ditunjukkan dari rendahnya kemampuan berpikir kreatif.⁸ TIMSS 2011 juga menganalisis bahwa skor matematika siswa Indonesia berada di bawah rata-rata skor matematika siswa Internasional. Untuk kompetensi penalaran pada ranking ke-36 dari 48 negara, hanya 17% dari siswa Indonesia yang memenuhi

⁷ Budi Murdiyasa, *Tantangan Pembelajaran Matematika Era Global*, *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta*, September 2015, h. 1.

⁸ Budi Murdiyasa, *Tantagan Pembelajaran...*, h. 2.

kompetensi penalaran. Kurangnya kemampuan penalaran dapat disebabkan oleh kurangnya kemampuan berpikir kreatif siswa, karena kemampuan berpikir kreatif merupakan bagian dari penalaran⁹.

Hal yang sama juga terjadi pada sekolah SMK-SMTI Banda Aceh menurut hasil dialog penulis dengan guru matematika di SMK - SMTI Banda Aceh, secara umum pembelajaran matematika masih terbiasa dengan urutan langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut : (1) diajarkan teori/definisi/teorema; (2) diberikan contoh-contoh; (3) diberikan latihan soal. Dengan kondisi yang demikian, kemampuan kreatif siswa kurang berkembang karena siswa kurang memahami masalah yang mengakibatkan tidak mampu menyelesaikan suatu permasalahan. Menurut hasil tes awal hanya 30% siswa yang memenuhi kemampuan berpikir kreatif. Adapun soal tes yang diberikan adalah soal yang berkaitan dengan materi relasi, yaitu seperti pada gambar dibawah ini:

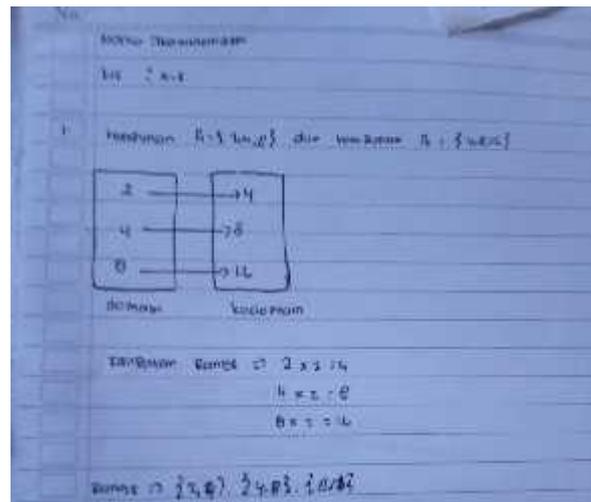


Gambar 1: Soal tes Awal

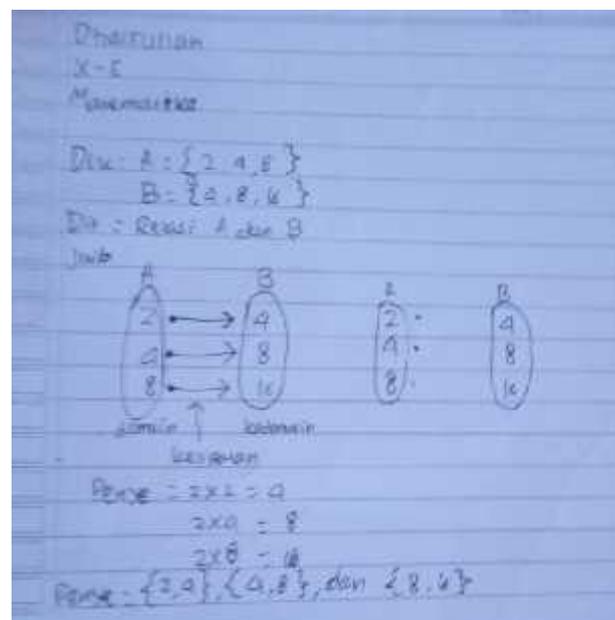
Dari jawaban soal nomor 1 diperoleh bahwa sebagian besar peserta didik tidak memenuhi indikator berpikir kreatif seperti kelancaran, peserta didik hanya

⁹Sasmita dkk, *Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Problem Posing pada Materi Bangun Datar*, Vol. 4, No. 1, 2015, di akses pada tanggal 23 Februari 2016 dari situs: <http://www.jurnal.untan.ac.id>

menjawab dengan 1 cara kemudian jawaban nya juga tidak memenuhi indikator keterincian karena tidak memberi nama pada suatu himpunan dan juga tidak menulis hubungan antara kedua himpunan. Hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa berikut ini:



Gambar 2: Lembar Jawaban Hasil Tes Awal Siswa



Gambar 3: Lembar Jawaban Hasil Tes Awal Siswa

Hasil tes kemampuan awal siswa kelas X SMK-SMTI Banda Aceh terlihat bahwa siswa kurang paham dalam penerapan suatu konsep yang telah diberikan pada materi sebelumnya dan kemampuan berpikir kreatif siswa juga tergolong rendah dengan demikian harus dicari solusi yang tepat untuk memberdayakan tingkat berpikir kreatif siswa terhadap materi yang dipelajarinya. Salah satu upaya untuk memperbaiki proses pembelajaran yaitu memilih pendekatan yang memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Salah satu pendekatan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa adalah pendekatan *Open-Ended* sehingga proses pembelajaran berlangsung optimal dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif karena pendekatan pembelajaran *Open-Ended* mengharuskan siswa memecahkan masalah dengan berbagai macam strategi dengan kata lain *Open-Ended* merupakan pembelajaran terbuka yang berarti memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar melalui aktivitas-aktivitas *real life* dengan menyajikan fenomena alam yang terbuka pada siswa.¹⁰

Sri Hastuti Noer dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran berbasis masalah *open-ended* lebih tinggi dari pada pembelajaran konvensional.¹¹

Priyogo juga menyimpulkan pada hasil penelitian bahwasanya Kemampuan berpikir kreatif siswa yang pembelajarannya diterapkan pendekatan

¹⁰ Priyogo Wahyu Rochmanto, *Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, (Jakarta:UIN Syarif Hidayatullah,2014), h. 68.

¹¹ Sri Hastuti Noer, *Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Open-Ended*, *jurnal pendidikan matematika*, volume 5. No.1. Januari 2011. Hal.110.

Open-Ended lebih tinggi dari pada siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional.¹²

Hal ini membuat penulis ingin menerapkan model *Open-Ended*. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : **“Pendekatan Pembelajaran *Open-Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pelajaran Matematika.**

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah Pendekatan *Open-Ended* dapat meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada Pelajaran Matematika?
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan Masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui penerapan Pendekatan *Open-Ended*.

¹² Priyogo Wahyu Rochmanto, *Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, (Jakarta:UIN Syarif Hidayatullah,2014), h. 68.

2. Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari pendekatan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi siswa

Penerapan pembelajaran *Open-Ended* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, meningkatkan minat siswa untuk mempelajari matematika sehingga diharapkan dapat menumbuhkan motivasi untuk belajar matematika.

2. Bagi guru

Dapat ikut menggunakan pembelajaran pendekatan *Open-Ended* pada pelajaran Matematika sebagai salah satu pedoman bagi guru untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran matematika dan juga dapat menyelenggarakan pembelajaran yang lebih menarik dan kreatif. Dan guru lebih kreatif dalam melaksanakan proses pembelajaran matematika.

3. Bagi peneliti

Peneliti akan memiliki dasar-dasar kemampuan mengajar dan kemampuan mengembangkan pendekatan pembelajaran dalam proses pembelajaran matematika.

E. Definisi Operasional

Batasan pengertian terhadap beberapa istilah pokok yang terdapat dalam judul penelitian ini perlu diberikan guna menghindari supaya tidak terjadi kesalahpahaman dalam memahami istilah-istilah yang terdapat dalam judul ini. Maka penulis menjelaskan istilah-istilah tersebut antara lain:

1. Pendekatan *Open-Ended*

Open-ended sebagai salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika merupakan suatu pendekatan yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan pola pikirnya sesuai dengan minat dan kemampuan masing-masing dengan begitu tercipta ide-ide kreatif dan beragam untuk memecahkan masalah hal ini membuat tujuan pembelajaran matematika tercapai. formulasi masalah yang digunakan pada pembelajaran *Open-ended* adalah masalah terbuka. Masalah terbuka adalah masalah yang memiliki multi jawaban (banyak penyelesaian) yang benar.¹³

2. Kemampuan Berpikir Kreatif

Menurut Munandar sebagaimana yang dikutip oleh Azhari dan Somakim bahwa berpikir kreatif adalah suatu kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah yang meliputi kelancaran (*fluency*) yang merupakan kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan dan jawaban penyelesaian dan suatu masalah yang relevan, Keluwesan (*Flexibility*) yaitu kemampuan memberikan gagasan yang beragam namun arah pemikiran

¹³ Shimada, *The Significance of An Open-Ended Approach*, (Virginia: National Council of Teachers Mathematics, 1997), h. 1.

berbeda-beda yang mampu mengubah cara dan dapat melihat masalah dari berbagai sudut pandang tinjauan, Keaslian (*Originality*) yaitu kemampuan melahirkan ungkapan yang baru, unik dan memikirkan cara yang tidak lazim yang lain dari yang lain, yang diberikan kebanyakan orang, Keterperincian (*Elaborasi*) yaitu kemampuan memperluas, mengembangkan, menambah suatu jawaban atau gagasan.¹⁴ Dari penjelasan diatas ada empat kriteria berpikir kreatif, yaitu kelancaran, kelenturan, Keaslian dalam berpikir, dan Elaborasi atau keterincian dalam mengembangkan gagasan.

¹⁴Azhari, Somakim, *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Banyuasin III*, (Riau: Universitas Sriwijaya, 2013), h.4.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Matematika dan Matematika Sekolah

1. Pengertian Matematika

Matematika berasal dari bahasa latin *manthanein* atau *mathema* yang artinya belajar atau hal yang dipelajari. Matematika dalam bahasa belanda disebut *wiskunde* atau ilmu pasti, yang kesemuanya berkaitan dengan penalaran. Pengertian matematika dalam kamus besar bahasa indonesia adalah ilmu tentang bilangan-bilangan, hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah bilangan.¹

Menurut pendapat Uno matematika adalah sebagai suatu bidang ilmu yang merupakan alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan kontruksi, generalitas dan individualitas, serta mempunyai cabang-cabang antara lain aritmatika, aljabar, geometri dan analisis.²

Johnson dalam Abdurrahman dan mulyono mengemukakan bahwa matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan, sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk kita berpikir menyelesaikan suatu permasalahan

¹Hasan Alwi, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2002), h. 637.

² Hamzah Uno, *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif Dan Efektif*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 129.

dari suatu masalah dan menyatakan bahwa sejauh hukum-hukum matematika merujuk kepada kenyataan, mereka tidaklah pasti dan sebaliknya³.

Dari penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa matematika adalah ilmu dasar yang dipandang sebagai suatu bahasa, struktur logika, batang tubuh dari bilangan dan ruang, rangkaian metode untuk menarik kesimpulan, esensi ilmu terhadap dunia fisik dan sebagai aktivitas intelektual.

Setelah mendalami tentang definisi, maka terlihat adanya ciri-ciri khusus atau karakteristik yang dapat merangkum pengertian secara umum. Beberapa karakteristik matematika itu adalah:

1) Memiliki kajian objek yang abstrak

Di dalam matematika objek dasar yang dipelajari adalah abstrak, sering juga disebut sebagai objek mental. Dimana objek-objek tersebut merupakan objek pikiran yang meliputi fakta, konsep, operasi ataupun relasi, dan prinsip. Dari objek-objek dasar tersebut disusun suatu pola struktur matematika. Adapun objek-objek tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Fakta (abstrak) berupa konvensi-konvensi yang di ungkap dengan simbol tertentu.
- b. Konsep (abstrak) adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek.

³ Abdurrahman, Mulyono, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 252.

Konsep sangat berhubungan dengan definisi karena definisi merupakan ungkapan yang membatasi suatu konsep.

- c. Operasi (abstrak) adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar dan pengerjaan matematika yang lain.
- d. Prinsip (abstrak) adalah objek matematika yang kompleks. Prinsip dapat dikatakan hubungan antara berbagai objek dasar matematika. Prinsip dapat berupa aksioma, teorema, sifat dan sebagainya.⁴

Sementara beberapa matematikawan menganggap objek matematika itu “konkret” dalam pikiran mereka, maka kita dapat menyebut objek matematika secara lebih tepat sebagai objek mental atau pikiran.

2) Bertumpu pada kesepakatan

Di dalam matematika kesepakatan merupakan tumpuan yang amat penting seperti simbol-simbol dan istilah-istilah dalam matematika.⁵

Dengan simbol dan istilah yang telah disepakati dalam matematika maka pembahasan selanjutnya akan menjadi mudah dilakukan dan dikomunikasikan.

3) Berpola pikir deduktif

Di dalam matematika sebagai ilmu hanya diterima pola pikir deduktif.

Pola pikir deduktif secara sederhana dapat dikatakan pemikiran yang

⁴ Sumardiyono, *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika, 2004), h. 33.

⁵Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Jakarta: Direktorat Pendidikan Tinggi, 2000), h.37.

berpangkal dari hal yang bersifat umum ke khusus⁶. Pernyataan dalam matematika diperoleh melalui pola pikir deduktif, artinya kebenaran suatu pernyataan dalam matematika harus didasarkan pada pernyataan matematika sebelumnya yang telah diakui kebenarannya.

4) Konsisten dalam Sistemnya

Di dalam matematika terdapat banyak sistem. Ada yang mempunyai kaitan satu sama lain, tetapi juga ada sistem yang dapat dipandang terlepas satu sama lain. Suatu teorema ataupun definisi harus menggunakan istilah atau konsep yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Konsistensi itu baik dalam makna maupun dalam hal nilai kebenarannya.⁷ Contohnya, dalam geometri euclides jumlah sudut-sudut segitiga adalah 180 derajat sedangkan di geometri non euclides jumlah sudut-sudut segitiga lebih dari 180 derajat.

5) Memiliki simbol yang kosong dari arti

Memiliki simbol yang kosong dari arti maknanya yaitu di dalam matematika jelas terlihat banyak sekali simbol yang digunakan, baik berupa huruf ataupun bukan huruf. Rangkaian simbol-simbol dalam matematika dapat membentuk suatu model matematika. Model matematika dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, bangun geometri tertentu, dan sebagainya. Misalnya $x + y = z$ atau $a + b = c$, kalimat tersebut belum tentu bermakna atau berarti bilangan, demikian juga

⁶ Abdurrahman, Mulyono. *Pendidikan Bagi...*, h.42.

⁷ Sumardiyono, *Karakteristik Matematika dan Implikasinya...*, h.40.

tanda + belum tentu berarti operasi tambah untuk dua bilangan. Makna dan tanda itu tergantung dari permasalahan yang mengakibatkan terbentuknya model itu.⁸ Jadi bisa dikatakan semua itu masih kosong dari arti, terserah kepada yang akan memanfaatkan model itu.

6) Memperhatikan semesta pembicaraan.

Berhubungan dari penjelasan diatas bahwa simbol-simbol dan tanda-tanda yang digunakan harus memiliki kejelasan dalam lingkup apa model itu dipakai misalnya lingkup pembicaraannya adalah bilangan maka simbol-simbol diartikan bilangan dan jika lingkup pembicaraannya transformasi maka simbol-simbol diartikan transformasi. Itulah yang dikatakan semesta pembicaraannya.

2. Matematika Sekolah

Matematika sebagai ilmu dasar, dewasa ini telah berkembang amat pesat, baik materi maupun kegunaannya, sehingga dalam perkembangannya atau pembelajarannya di sekolah harus memperhatikan perkembangannya yang ada, baik masa lalu, masa sekarang maupun kemungkinan-kemungkinan untuk masa depan.

Matematika yang dimaksud dalam kurikulum pendidikan dasar maupun pendidikan menengah adalah matematika sekolah. Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan di sekolah, yaitu matematika yang diajarkan di pendidikan dasar dan pendidikan menengah yang dapat digunakan diseluruh dunia sebagai alat penting diberbagai bidang. Hal ini berarti bahwa matematika sekolah

⁸Abdurrahman, Mulyono. *Pendidikan Bagi....*, h.44.

tersebut terdiri atas bagian-bagian matematika yang dipilih guna menumbuh kembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi serta berpandu pada IPTEK⁹. Hal ini menunjukkan bahwa matematika sekolah tetap memiliki ciri-ciri yang dimiliki matematika. Adapun ciri-ciri matematika sekolah yaitu (1) *penyajian*, (2) *pola pikir*, (3) *keterbatasan semesta* dan (4) *tingkat keabstrakan*.

Adapun matematika sekolah yang menjadi materi pada penelitian ini adalah Relasi. Peneliti membatasi penelitiannya pada subbab menemukan konsep relasi, menjelaskan konsep daerah asal (*domain*), daerah kawan (*kodomain*), dan daerah hasil (*Range*) suatu relasi serta menyatakan sebuah relasi dengan diagram panah, himpunan pasangan terurut, diagram cartesius, dan menemukan sifat-sifat relasi.

1. Pengertian Relasi

Relasi adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dan anggota-anggota himpunan B. Fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang menghubungkan setiap anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B. Perlu diketahui, relasi dari himpunan A ke himpunan B merupakan suatu aturan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A ke himpunan B. Relasi dari himpunan A ke himpunan B tidak selalu berupa fungsi. Relasi tidak memaksakan semua anggota Domain dipasangkan. Relasi juga tidak memaksakan bahwa banyak pasangan dari setiap unsurnya harus tunggal. Relasi

⁹ Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: FMIPA UPI, 2001), h. 54.

merupakan konsep yang lebih longgar dibandingkan fungsi. Karena itu, setiap fungsi adalah relasi, tetapi tidak setiap relasi merupakan fungsi.

Misalkan kita mempunyai dua himpunan, yaitu: $A = \{1, 2, 3\}$ dan himpunan $B = \{a, b\}$. Berikut beberapa relasi yang mungkin terjadi antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.

- | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $\{(1, a)\}$ | 8. $\{(1, a), (3, b)\}$ | 15. $\{(1, a), (2, b), (3, a)\}$ |
| 2. $\{(1, b)\}$ | 9. $\{(1, b), (2, a)\}$ | 16. $\{(1, a), (2, b), (3, b)\}$ |
| 3. $\{(2, a)\}$ | 10. $\{(1, b), (3, a)\}$ | 17. $\{(1, b), (2, b), (3, b)\}$ |
| 4. $\{(2, b)\}$ | 11. $\{(2, a), (3, b)\}$ | 18. $\{(1, b), (2, b), (3, a)\}$ |
| 5. $\{(3, a)\}$ | 12. $\{(2, b), (3, a)\}$ | 19. $\{(1, b), (2, a), (3, b)\}$ |
| 6. $\{(3, b)\}$ | 13. $\{(1, a), (2, a), (3, a)\}$ | 20. $\{(1, b), (2, a), (3, a)\}$ |
| 7. $\{(1, a), (2, b)\}$ | 14. $\{(1, a), (2, a), (3, b)\}$ | |

Contoh :

Jika $A = \{1, 2, 3\}$ dan $B = \{a, b\}$, maka $A \times B = \{(1, a), (2, a), (3, a), (1, b), (2, b), (3, b)\}$

Relasi (R) dari himpunan A ke himpunan B adalah himpunan bagian dari hasil perkalian himpunan A dan B yaitu:

$$R \subseteq A \times B$$

Perlu diingat bahwa relasi dari A ke B berbeda dengan relasi dari B ke A. Dalam Konteks fungsi dari himpunan A ke himpunan B, maka himpunan A disebut daerah asal atau domain dan himpunan B disebut dengan daerah kawan atau kodomain dari fungsi tersebut dan range adalah daerah hasil.

2. Sifat-sifat relasi

1. Sifat reflektif

Misalkan R sebuah relasi yang didefinisikan pada himpunan P. Relasi R

dikatakan bersifat refleksif jika untuk setiap $p \in P$ berlaku $(p,p) \in R$

2. Sifat Simetris

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$, berlaku $(y,x) \in R$.

3. Sifat Transitif

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R bersifat transitif apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

4. Sifat Antisimetris

Misalkan R relasi pada sebuah himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat anti simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ berlaku $x = y$.

Adapun model yang digunakan pada penelitian ini yaitu model *Problem Based Learning* yang merupakan satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menghadapkan siswa pada berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupannya kemudian dicari pemecahannya sebagai kegiatan belajar siswa.¹⁰

Ada beberapa tahap dalam memecahkan masalah dengan model *Problem Based Learning* yaitu sebagai berikut:

Tahap 1 : Orientasi siswa terhadap masalah

Pada tahap ini guru mengarahkan kepada siswa bahwa tujuan pembelajaran tidak untuk memperoleh informasi baru dalam jumlah yang besar, tetapi disini siswa dituntut untuk melakukan penyelidikan terhadap suatu masalah agar siswa tahu bagaimana cara menyajikan masalah suatu materi.

¹⁰ H. Abuddin Nata, *Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta:Kencana, 2009), hal.243.

Guru mengajukan masalah dan meminta siswa untuk mencermati masalah tersebut. Selanjutnya guru meminta siswa untuk mengemukakan teori dan ide yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah tersebut.

Tahap 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Pada tahap ini guru membimbing siswa untuk memecahkan suatu permasalahan dengan cara bekerja sama satu dengan yang lainnya. Guru membagi siswa kedalam kelompok yang bervariasi, masing-masing kelompok beranggotakan 4-5 orang.

Tahap 3: Membimbing Penyelidikan Individu dan kelompok

Guru membimbing siswa saat melakukan eksperimen terhadap suatu permasalahan, siswa diarahkan untuk melakukan penyelidikan guna mendapatkan informasi mengenai masalah itu seperti apa dan bagaimana pemecahannya.

Siswa melakukan penyelidikan/pemecahan masalah secara bebas dalam kelompoknya. Guru bertugas mendorong siswa mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen hingga mereka benar-benar mengerti permasalahannya. Jika siswa tidak memahami mereka dapat bertanya langsung kepada gurunya.

Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pada tahap ini guru membimbing siswa untuk mengembangkan hasil karyanya dari apa yang dikerjakannya kedalam bentuk laporan. Guru meminta salah seorang anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok dan membantu jika siswa mengalami kesulitan. Kegiatan ini berguna untuk mengetahui hasil sementara pemahaman dan penugasan siswa terhadap materi yang disajikan.

Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Tahap ini guru membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir mereka tentang pemecahan masalah yang telah dikerjakan. Sementara itu siswa menyusun kembali hasil pemikiran dan kegiatan yang dilalui pada setiap tahap penyelesaian.¹¹

B. Pendekatan Pembelajaran *Open-Ended*

1. Pengertian Pendekatan *Open-Ended*

Pendekatan (*approach*) pembelajaran matematika adalah cara yang ditempuh guru dalam pelaksanaan pembelajaran agar konsep yang disajikan bisa beradaptasi dengan siswa.¹² Dalam hal ini, pendekatan *Open-Ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian yang benar lebih dari satu. Pendekatan *Open-Ended* dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan atau pengalaman dalam menemukan, mengenali dan memecahkan masalah dengan beberapa teknik. Pendekatan ini dapat dilakukan dengan memadukan berbagai pengetahuan yang tengah dipelajari siswa. Dalam menyelesaikan suatu permasalahan, kebenaran tidak hanya tergantung pada suatu hasil akhir, tapi juga bergantung pada proses yang dilaluinya dalam menemukan penyelesaian tersebut.

Pembelajaran dengan pendekatan *Open-Ended* dapat membantu mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir kegiatan matematis siswa melalui

¹¹Rahmah Johar, dkk, *Modul Strategi Belajar Mengajar*, (Banda Aceh:Unsyiah,2006), hal.46.

¹² Shimada, *The Open-Ended Approach*, (Virginia, 1997), hal.1

masalah secara simultan.¹³ Dengan kata lain, kegiatan kreatif dan pola pikir matematis siswa harus dikembangkan semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan setiap siswa. Hal yang perlu di garis bawahi adalah perlunya memberi kesempatan siswa untuk berpikir dengan bebas sesuai dengan minat dan kemampuannya. Aktivitas kelas yang penuh dengan ide-ide matematika ini pada gilirannya akan memacu kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.¹⁴

Dari perspektif di atas, pembelajaran *Open-Ended* menjanjikan suatu kesempatan kepada siswa untuk menginvestigasi berbagai strategi dan cara yang diyakininya sesuai dengan kemampuan mengelaborasi masalah. Tujuannya tiada lain adalah agar kemampuan berpikir matematika siswa dapat berkembang secara maksimal dan pada saat yang sama kegiatan-kegiatan kreatif dari setiap siswa terkomunikasikan melalui proses belajar mengajar. Inilah yang menjadi pokok pikiran pembelajaran dengan *Open-Ended*, yaitu pembelajaran yang membangun kegiatan interaktif antara matematika dan siswa sehingga mengundang siswa untuk menjawab permasalahan melalui berbagai strategi.

C. Keunggulan dan Kelemahan Pendekatan *Open-Ended*

Pendekatan *Open-Ended* merupakan salah satu pendekatan yang prinsipnya sama dengan pembelajaran berbasis masalah yaitu suatu pembelajaran yang dalam prosesnya dimulai dengan memberi suatu masalah kepada siswa. perbedaannya adalah problem yang disajikan memiliki jawaban benar lebih dari

¹³ Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, 2003), hal.124

¹⁴ Nohda, *Teaching By Open Approach Method in Japanese Mathematics Classroom*. (Hiroshima, 2000).

satu atau yang disebut dengan problem Open-Ended.¹⁵

Pendekatan *Open-Ended* memiliki keunggulan dan kelemahan.¹⁶

Keunggulan dari pendekatan ini adalah:

1. Siswa dapat berperan lebih aktif
2. Siswa memiliki kesempatan lebih luas untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemampuan matematisnya secara komprehensif
3. Memberikan kesempatan lebih luas khususnya kepada siswa yang prestasinya kurang, untuk dapat menyelesaikan soal-soal dengan menggunakan caranya sendiri.
4. Siswa secara intrinsik termotivasi untuk dapat memberikan kebenaran atas jawabannya
5. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman lebih banyak dalam upaya menemukan cara-cara efektif dalam menyelesaikan masalah dengan dibantu oleh gagasan-gagasan dari temannya.

Di samping keunggulan yang dapat diperoleh dari pendekatan *Open-Ended*, juga terdapat beberapa kelemahan, diantaranya:

1. Sulit menciptakan/menyiapkan masalah matematika yang *Open-Ended* dan bermakna
2. Siswa yang memiliki prestasi yang lebih tinggi terkadang cenderung ragu-ragu dengan jawabannya.

¹⁵Yaniawati R.P, *Pembelajaran dengan Pendekatan Open-Ended dalam Upaya Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa* (Bandung:UIN, 2001), h. 4-5

¹⁶JICA, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, 2001), hal.121

3. Siswa yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan cara tertentu, cenderung merasa puas walaupun telah dapat menyelesaikan soal dengan cara lain.
4. Penggunaan waktu relatif lebih lama.

Adapun cara untuk meminimalisasi kelemahan dari pendekatan *Open-Ended* pada penelitian ini adalah:

1. Memilih materi matematika yang *Open-Ended*
2. Pembagian kelompok dilakukan lebih awal sebelum pembelajaran berlangsung
3. Memberi masukan kepada siswa yang memiliki prestasi tinggi agar tidak ragu-ragu dan tetap yakin dengan jawabannya walaupun memiliki penyelesaian lebih dari satu
4. Mengemukakan permasalahan dengan menggunakan pengetahuan dan ketrampilan yang telah dimiliki siswa agar siswa bisa dengan mudah merespon permasalahan yang diberikan.

D. Berpikir Kreatif

1. Pengertian berpikir kreatif

Abdul Aziz Saefudin mengatakan berpikir kreatif melibatkan logika dan intuisi secara bersama-sama. Secara khusus dapat dikatakan berpikir kreatif sebagai satu kesatuan atau kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen guna menghasilkan sesuatu yang baru. Sesuatu yang baru tersebut merupakan

salah satu indikasi berpikir kreatif dalam matematika, sedangkan indikasi yang lain berkaitan dengan berpikir logis dan berpikir divergen.¹⁷

Berpikir kreatif dalam matematika dan dalam bidang lainnya merupakan bagian keterampilan hidup yang perlu dikembangkan terutama dalam menghadapi era informasi dan suasana bersaing semakin ketat. Individu yang diberi kesempatan berpikir kreatif akan tumbuh sehat dan mampu menghadapi tantangan. Sebaliknya, individu yang tidak diperkenankan berpikir kreatif akan menjadi frustrasi dan tidak puas. Pengembangan aktivitas kreatif tersebut adalah dengan melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan serta mencoba-coba.¹⁸

Pehkonen di dalam Isna Nur Lailatul Fauziyah mengemukakan bahwa Berpikir kreatif dapat diartikan sebagai suatu kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan pada intuisi tetapi masih dalam kesadaran. Dalam berpikir kreatif, seseorang dituntut untuk dapat memperoleh lebih dari satu jawaban terhadap suatu persoalan dan untuk itu maka dalam hal ini diperlukan imajinasi.¹⁹

¹⁷Abdul Aziz Saefudin, *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*, *Jurnal Al-Bidāyah*, vol 4 no. 1 juni 2012, pdf, (Yogyakarta: Universitas PGRI), h. 40.

¹⁸Nina Nurmasari, *Analisis Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Peluang Ditinjau dari Gender Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan*, *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, vol.2, no.4, (Surakarta: Universitas Sebelas Maret ,2014), h. 351.

¹⁹Isna Nur Lailatul Fauziyah, *Proses Berpikir Kreatif Siswa Kelas X dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau Dari Adversity Quotient (AQ) Siswa*, *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi* Vol. 1, (Surakarta:UNS, 2013), h. 77

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas penulis dapat menyimpulkan Berpikir kreatif adalah menggunakan kemampuan berpikir kita untuk membuat hubungan yang baru dan hubungan yang lebih berguna dari informasi yang sebelumnya sudah kita ketahui. Jadi berpikir kreatif tidak selalu menghasilkan sesuatu yang betul-betul baru melainkan bisa menghubungkan hal-hal yang sudah kita ketahui menjadi pengertian yang lebih sempurna.

2. Tingkat Kemampuan berpikir Kreatif

Menurut Siswono perbaikan pengembangan tingkat berpikir kreatif dalam matematika didasarkan pada 3 komponen, yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan dalam memecahkan masalah. Tingkat berpikir kreatif (TBK) ini terdiri dari 5 tingkat, yaitu tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1 (kurang kreatif), dan tingkat 0 (tidak kreatif). Teori hipotetik tingkat kreatif ini dinamakan *draf tingkat berpikir kreatif*. Draf tingkat berpikir kreatif tersebut adalah sebagai berikut:

Tingkat berpikir kreatif 4

Pada tingkat ini siswa mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan siswa *sangat kreatif*.

Tingkat berpikir kreatif 3

Pada tingkat ini siswa mampu menunjukkan suatu jawaban yang baru dengan cara penyelesaian yang berbeda (fleksibel) meskipun tidak fasih atau membuat berbagai jawaban yang baru meskipun tidak dengan cara yang berbeda

(tidak fleksibel). Selain itu, siswa dapat membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih). Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *kreatif*.

Tingkat berpikir kreatif 2

Pada tingkat ini siswa mampu membuat satu jawaban atau masalah yang berbeda dari kebiasaan umum meskipun tidak dengan fleksibel atau fasih, atau meskipun jawaban yang dihasilkan tidak baru. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *cukup kreatif*.

Tingkat berpikir kreatif 1

Pada tingkat ini siswa tidak mampu menjawab atau membuat masalah yang berbeda (baru), meskipun salah satu kondisi berikut dipenuhi, yaitu cara penyelesaian yang dibuat berbeda-beda (fleksibel) atau jawaban yang dibuat beragam (fasih). Siswa yang mampu mencapai tingkat ini dapat dinamakan siswa kurang kreatif.

Tingkat berpikir kreatif 0

Pada tingkat ini siswa tidak mampu membuat alternatif jawaban maupun cara penyelesaiannya atau membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa tidak kreatif.²⁰

3. Karakteristik Berpikir kreatif

Adapun Karakteristik Berpikir Kreatif yaitu:

²⁰ Orin Asdarina, *Pembelajaran Materi Bangun Ruang dengan pendekatan Problem Posing untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Negeri 6 RSBI Banda Aceh*, skripsi, (Banda Aceh:Universitas Syiah Kuala, 2011), h. 20-21.

a) Keterampilan Berpikir Lancar (*fluency*)

Keterampilan berpikir lancar didefinisikan sebagai kemampuan mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah/pertanyaan, memberikan banyak cara/saran untuk melakukan berbagai hal, dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban. Perilaku siswa yang digambarkan yaitu mengajukan banyak pertanyaan, menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan, mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah, lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya, bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari pada anak-anak lain, dan dapat dengan cepat melihat kesalahan/kekurangan pada suatu aspek/situasi²¹.

b) Kemampuan Berpikir Keluwesan (*flexibility*)

Kemampuan berpikir lentur didefinisikan sebagai kemampuan menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari banyak alternatif/arah yang berbeda-beda, dan mampu mengubah cara pendekatan/cara pemikiran. Perilaku siswa yang digambarkan yaitu memberikan aneka ragam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek, memberikan macam-macam penafsiran/interpretasi terhadap suatu gambar, cerita/masalah, menerapkan suatu konsep/asas dengan cara yang berbeda-beda, memberi pertimbangan terhadap situasi, yang berbeda dari yang diberikan oleh orang lain, dalam membahas/mendiskusikan suatu

²¹ S.C. Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*, (Jakarta : Rineka Cipta,1999), hal. 88.

situasi selalu mempunyai posisi yang berbeda/bertentangan dari mayoritas kelompok, jika diberikan suatu masalah biasanya memikirkan macam-macam cara yang berbeda-beda untuk menyelesaikannya, menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda-beda, dan mampu mengubah arah berpikir secara spontan²².

c) Keterampilan Berpikir Keaslian (*Originality*)

Keterampilan berpikir Keaslian didefinisikan sebagai kemampuan melahirkan ungkapan yang baru dan unik, memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan diri, dan mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian dan unsur-unsur. Perilaku siswa yang digambarkan yaitu melahirkan masalah masalah atau hal-hal yang tidak pernah terpikirkan oleh orang lain, mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara baru, memiliki a-simetri dalam menggambarkan atau membuat desain, memiliki cara berpikir yang lain dari yang lain, mencari pendekatan yang baru dari yang stereotip, setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, bekerja untuk menemukan penyelesaian yang baru, dan lebih senang bersintesis dari pada mengandali sesuatu²³.

d) Keterampilan Memperinci (*Elaborasy*)

Keterampilan memperinci didefinisikan sebagai kemampuan memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk, serta menambahkan atau

²² S.C. Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas*, hal. 88.

²³ S.C. Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas*, hal. 88.

memperinci detail-detail dari suatu obyek.²⁴

Dalam penelitian ini, aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif yang diukur adalah kelancaran, keluwesan, Keaslian, dan keterincian. Adapun aspek-aspek tersebut disajikan dalam 30able 2.1

Tabel 2.1Aspek-aspek Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Aspek	Indikator
1	Kelancaran	Dapat memberikan banyak jawaban
2	Keluwesan	Menggunakan beragam strategi dalam penyelesaian masalah
2	Keaslian	Menggunakan strategi yang bersifat baru, unik, atau tidak biasa untuk menyelesaikan masalah
3	Keterincian	Kemampuan menjelaskan secara terperinci, runtut, terhadap prosedur matematis, jawaban, atau situasi matematis tertentu

Sumber: Wafiq khairi²⁵

E. Penelitian yang Relevan

Ada beberapa penelitian yang relevan yang pertama Apri Kurniawan, dalam penelitiannya menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik berupa kemampuan berpikir kreatif matematis kelas eksperimen sebesar 78,28 dan kelas kontrol sebesar 71,14. Dari hasil uji ketuntasan belajar dengan uji-t dan uji proporsi diperoleh bahwa peserta didik kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran CIRC dengan pendekatan *Open-Ended* efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis materi pokok segiempat pada peserta didik

²⁴ S.C. Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas*, hal. 88.

²⁵ Wafiq Khairi, *Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kudus Pada Materi Segitiga*, (Semarang: UNNES, 2013).

kelas VII SMPN 1 Kuwarasan²⁶

Kedua penelitian Furnaningtias, dkk yang berjudul *Penerapan Pendekatan Open-Ended Untuk Membangun Berpikir Kreatif Matematika Siswa Kelas VIII-5 SMP Negeri 5 Penajam Paser Utara* di penelitiannya menyimpulkan bahwa pembelajarn *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.²⁷

Ketiga penelitian Priyogo yang berjudul *Pengaruh Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa* juga menyimpulkan pada hasil penelitian bahwasanya kemampuan berpikir kreatif siswa yang pembelajarannya diterapkan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari pada siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional.²⁸

Keempat Noer, dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa²⁹

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut pendekatan Pendekatan *Open-Ended* akan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dan akan menciptakan pembelajaran yang lebih baik.

²⁶Apri, Kurniawan, *Keefektifan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC) dengan Pendekatan Open-ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Materi Segiempat Kelas VII*,(Semarang: UNNES, 2013), h. 78.

²⁷ Furnaningtias,dkk, *Penerapan Pendekatan Open-ended untuk Membangun Berpikir Kreatif Matematika Siswa Kelas VIII-5 SMP Negeri 5 Penajam Paser Utara*, (MALANG: Universitas Malang,2013), h. 4.

²⁸ Priyogo Wahyu Rochmanto, *Pengaruh Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, (Jakarta:UIN Syarif Hidayatullah,2014), h. 68.

²⁹ S.H. Noer, *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA*, (Lampung: Universitas Lampung, 2011).

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan deskripsi dan kerangka berpikir diatas, maka hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Pendekatan *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir Kreatif siswa pada Pelajaran Matematika.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pada rancangan penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen karena dengan pendekatan kuantitatif karena dalam penelitian ini menggunakan data-data numerik yang dapat diolah dengan menggunakan metode statistik atau dalam pendekatan kuantitatif dituntut untuk menggunakan angka mulai dari pengumpulan data yang bertujuan untuk mengembangkan dan menggunakan model-model matematis dan teori-teori.¹ Sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang bertujuan untuk menguji dampak suatu *treatment* atau suatu intervensi terhadap hasil penelitian.²

Jenis desain dalam penelitian ini berbentuk desain *Nonequivalent Control Group Design*. Menurut Creswell, *Nonequivalent control group design* adalah: “*In this design, a popular approach to quasi experiments, the experimental group A and the control group B are selected without random assignment. Both group take a pretest and posttest, and only the experimental group received the treatment*”.³

¹Suharsimi Arikanto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta:Rineka Cipta,2006), h.11.

²Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h.178.

³John W.Creswell, *Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*, (Australia:PEARSON,2008), h.313.

Berdasarkan pendapat Creswell *nonequivalent (Pretes dan Postes Control Group Design)* merupakan pendekatan yang paling populer dalam kuasi eksperimen, kelompok eksperimen dan kontrol dipilih bukan dengan secara random. Kedua kelompok diberi *pretes* dan *postes* dan hanya kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan. Dalam penelitian ini kelas yang diajarkan dengan pendekatan *open-ended* sebagai kelas eksperimen dan kelas yang diajarkan tanpa pendekatan *open-ended* (konvensional) sebagai kelas kontrol. Berikut bagan rancangan “*Nonequivalent Control Group Design*”, :

O_1	X	O_2
O_3		O_4

Keterangan:

O_1 : tes awal untuk kelas eksperimen

O_3 : tes awal untuk kelas kontrol

O_2 : tes akhir untuk kelas eksperimen

O_4 : tes akhir untuk kelas control

X : perlakuan dengan penerapan pendekatan *open-ended* untuk kelas Eksperimen.⁴

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek yang dikenakan dalam penelitian. menurut Sudjana “populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil perhitungan ataupun mengukur, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang dipelajari sifat-sifatnya”.⁵ Pada penelitian ini populasi adalah kelas X SMK-

⁴Cicah Wiarsih, *Keefektifan Media Komik Dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemampuan Mengapresiasi Drama*,(UPI:Badung,2013, h.103)

SMTI Banda Aceh. Sebagian atau wakil populasi yang diteliti disebut sampel.⁶ Dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel adalah siswa kelas X_E sebagai kelas kontrol dan X_B sebagai kelas eksperimen. Teknik sampling atau cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁷ Dalam teknik ini, kelas yang akan diambil sebagai sampel berdasarkan pertimbangan dari nilai tes awal yang menyatakan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan matematika yang relatif sama.

C. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data.

a. Perangkat pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang digunakan untuk membantu dalam proses belajar mengajar. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

b. Instrumen pengumpulan data

1) Lembar Soal Tes

Soal tes diberikan sebelum pembelajaran dimulai (*Pretes*) dan sesudah pembelajaran (*Postes*). Instrumen tes yang digunakan adalah instrumen tes kemampuan berpikir kreatif siswa yang berbentuk uraian pada materi relasi yang

⁵ Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 6.

⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 130.

⁷ *Ibid.*, h. 124.

disusun berdasarkan konsep tes berpikir kreatif yang memenuhi indikator berpikir kreatif yaitu kelancaran (*Fluency*), Keaslian (*Originality*), Keluwesan (*fleksiblity*), dan keterincian (*Elaborasy*). Adapun pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kreatif dalam penelitian ini didasarkan pada rubrik berikut:

Tabel 3.2 Rubrik Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Aspek yang di ukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	Memberikan satu jawaban tetapi masih ada kesalahan pada proses penyelesaian namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	Hanya memberikan satu jawaban dan benar bernilai antara 25%-50%	2
	Hanya memberikan dua jawaban dan benar bernilai antara 51%-75%	3
	Memberikan tiga jawaban dengan proses yang tepat dan benar 76%-100%	4
Keluwesan (<i>flexibility</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	Memberikan jawaban dengan satu cara namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	memberikan jawaban dengan satu cara, proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 25%-50%	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 76%-100%	4
Keaslian (<i>originality</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	memberikan jawaban dengan caranya namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai bernilai anantara 25%-50%	2
	memberi jawaban dengan caranya sendiri dan sudah terarah tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai	4

	antara 76%-100%	
Elaborasi (<i>elaboration</i>)	tidak memberikan jawaban	0
	terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai perincian	1
	terdapat kesalahan dalam jawaban tetapi disertai perincian yang kurang detil (rinci) bernilai 25%-50%	2
	terdapat kesalahan dalam jawaban tetapi disertai perincian yang detil (rinci) bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban yang benar dan detil (rinci) bernilai antara 76%-100%	4

Sumber: Adapsi Penelitian Wafiq khairi⁸

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.⁹ dalam hal ini yang dilihat adalah nilai kognitifnya. Dalam hal ini digunakan dua kali tes yaitu:

a. *Pretes*

Pretes yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum diberikan perlakuan, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran dengan menggunakan

⁸ Wafiq Khairi, *Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kudus Pada Materi Segitiga*, (Semarang:UNNES, 2013).h.65

⁹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), h. 32.

pendekatan *Open-ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, yang terdiri dari 3 soal essay yang sudah divalidasi oleh ahli.

b. *Postes*

Postes yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan open-ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Postes* terdiri dari 3 soal essay yang sudah divalidasi oleh ahli.

E. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, data yang terkumpul selanjutnya diolah dengan menggunakan uji *statistic* yang sesuai karena pada tahap ini hasil penelitian dapat dirumuskan setelah semua data terkumpul, karena data kemampuan berpikir kreatif merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu datanya dikonversikan ke data interval dengan menggunakan MSI (*Method Successive Interval*) yang biasa disebut transformasi data, transformasi data ini dilakukan diantaranya adalah dengan menggunakan *Method Successive Interval*.¹⁰

Adapun data yang diolah untuk penelitian ini adalah data tes awal (*Pretes*) dan data tes akhir (*Postes*). Kedua data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. seiring dengan uji-t yang digunakan, maka prosedur yang digunakan adalah sebagai berikut :

¹⁰Harun Al Rasyid, *Teknik Penarikan Sampel dan Penyusunan Skala*, (Bandung: Program pascasarjana Universitas Padjadjaran, 1993),h.20

1. Mentabulasi data kedalam daftar distribusi frekuensi

untuk menghitung tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama menurut sudjana terlebih dahulu ditentukan :

- a. Menentukan rentangan (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil
- b. Menentukan banyaknya kelas interval $(K) = 1 + (3,3) \log n$
- c. Menentukan panjang kelas interval $(P) = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$
- d. Memilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan. Selanjutnya daftar diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung.¹¹

2. Menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan varians S^2

Menentukan nilai rata-rata dan varians untuk data yang telah disusun dalam daftar frekuensi menurut sudjana, nilai rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

\bar{x} = Skor rata-rata

f_i = Frekuensi kelas interval data, dan

x_i = Nilai tengah

Untuk menghitung varians (s) menurut Sudjana dapat digunakan rumus:

¹¹ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47.

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

3. Menguji Normalitas Data dengan menggunakan Statistik Chi-Kuadrat (χ^2);

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = Statistik chi-kuadrat

O_i = Frekuensi Pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

Uji Normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$ dalam hal lainnya H_0 diterima.¹²

4. Menguji Homogenitas Varians Menggunakan rumus.

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai varians yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian akan berlaku pula untuk populasi yang berasal dari populasi yang sama atau berbeda. Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan $\alpha = 0.05$ yaitu:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: Populasi mempunyai varians yang homogen

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Populasi varians pertama lebih dari populasi varians kedua (tidak homogen)

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

¹² Sudjana, *Metode...*, h.273

Tolak H_0 jika $F > Fa(v_1, v_2)$, dengan $v_1 = n - 1$, dan $v_2 = n - 1$ dalam hal lainnya H_0 diterima.¹³

5. Uji Kesamaan Dua rata-rata

Pengujian kesamaan rata-rata dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan juga untuk melihat perbandingan kemampuan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Pengujian dengan menggunakan uji t. Pengujian ini dilakukan setelah data normal dan homogen.

a. Kemampuan berpikir kreatif kelas Eksperimen

Untuk menghitung peningkatan kemampuan berpikir kreatif dikelas eksperimen digunakan uji t dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

t = Uji-t

\bar{x} = Skor rata-rata sampel

μ_0 = Kriteria kemampuan berpikir kreatif siswa

S = Simpangan baku

n = Jumlah siswa¹⁴

Hipotesis pengujian:

$H_0 : \mu = \mu_0$: Pendekatan *Open-Ended* tidak dapat meningkatkan kemampuan

¹³ Sudjana, *Metode ...*, h.250.

¹⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h.178.

berpikir kreatif siswa pada Pelajaran Matematika.

$H_1: \mu > \mu_0$: Pendekatan *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada Pelajaran Matematika.

Kriteria pengambilan keputusan untuk pengujian data tersebut adalah Jika signifikansi $< 0,05$, maka terima H_0 dan Jika signifikansi $> 0,05$, maka H_0 ditolak.

b. Perbandingan kemampuan berpikir kreatif antara kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Untuk melihat perbandingan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pendekatan *Open-Ended* dengan siswa yang diajarkan dengan konvensional digunakan uji t sampel independen dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata siswa pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata siswa pada kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

S = Simpangan baku gabungan

t = Nilai yang dihitung

S_1^2 = Varians kelompok eksperimen

S_2^2 = Varians kelompok kontrol.¹⁵

Untuk mempermudah, pada penelitian ini peneliti menggunakan bantuan *software* SPSS 18. Dengan kriteria pengujian menurut Wahid Sulaiman:¹⁶

¹⁵Sudjana, *Metoda statistika*. . ., h. 239.

¹⁶ Wahid Sulaiman, *Jalan Pintas Menguasai SPSS 18*, (Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2002), h.64.

- 1) Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak
- 2) Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima atau

Hipotesis Pengujian:

$H_0 : \mu_0 = \mu_1$: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* sama dengan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

$H_1 : \mu_0 > \mu_1$: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

Selanjutnya menentukan nilai t dari tabel derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Uji yang digunakan adalah uji pihak kanan, maka kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $t < t_{1-\alpha}$ dan tolak H_0 untuk harga t lain nya.

Setelah didapatkan nilai *Pretes* dan *Postes*, selanjutnya hasil tes tersebut dihitung rata-ratanya. Serta menghitung *N-Gain* antara *Pretes* dan *Postes*. Untuk menghitung *N-Gain* dapat digunakan rumus:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

S_{post} : Skor *Postes*

S_{pre} : Skor *Pretes*

S_{maks} : Skor maksimum ideal

Kriteria perolehan skor *N-gain* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Nilai N-Gain

Kategori Perolehan Skor N-Gain Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Sumber: Jurnal Pendidikan Matematika¹⁷

Untuk mempermudah analisis data, peneliti menggunakan bantuan *software SPSS 18*. Langkah-langkah melakukan pengujiannya:

1. Menentukan hipotesis statistik kesamaan varian
2. Mengolah data yang diperoleh dengan berbantuan *software SPSS 18*
3. Jika nilai pada kolom sig. $> 0,05$ maka H_0 diterima.

¹⁷ Tomi Tridaya Putra, dkk, *Meningkatkan Kemampuan Kerpikir Kreatif Siswa dengan Pembelajaran Berbasis Masalah, Jurnal pendidikan matematika*, vol 3, (Padang: FMIPA, 2012).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada SMK-SMTI Banda Aceh yang beralamat di Jl. Hasyim Banda Muda No. 6 Kampung Mulia Kec. Kuta Alam Kota Banda Aceh, pada semester ganjil Pada periode 2016/2017 yang menjadi kepala sekolah SMK-SMTI Banda Aceh adalah Ir. Hariyanto, M.Pd.

Adapun Dilihat dari letaknya SMK-SMTI Banda Aceh terletak di bagian barat SMAN 2 Kota Banda aceh dan Bagian timur SPBU Kampung Mulia.

1. Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana yang ada di SMK-SMTI Banda Aceh, dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Sarana dan Prasarana SMK-SMTI Banda Aceh

No.	Nama Ruang	Jumlah
1.	Laboratorium Mikro Biologi	1
2.	Laboratorium Kimia Dasar	1
3.	Ruang Kelas	17
4.	Perpustakaan	1
5.	Kantor	1
6.	Mushalla	1

Sumber: <http://www.smksmtibandaaceh.sch.id>

2. Data Pendidik dan Tenaga Kependidikan

Jumlah data pendidik dan tenaga kependidikan SMK-SMTI Banda Aceh adalah 81 yang terdiri dari 2 guru Matematika, 43 Pegawai, dan 36 Guru kontrak, diantaranya sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Pendidik dan Tenaga Kependidikan

No.	Klasifikasi Guru	Jumlah Guru
1.	Guru Matematika	2
2.	Guru Kontrak	36
3.	Pegawai	43
Jumlah		81

Sumber: <http://www.smksmtibandaaceh.sch.id>

3. Data Siswa

Jumlah siswa SMK-SMTI Banda Aceh adalah 524 orang. Data siswa dapat dilihat dalam tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Data Siswa SMK-SMTI Banda Aceh

No.	Siswa	Jumlah Kelas	Jumlah Siswa
1.	Siswa Kelas X	7	217
2.	Siswa Kelas XI	5	157
3.	Siswa Kelas XII	5	150
Jumlah		17	524

Sumber: <http://www.smksmtibandaaceh.sch.id>

B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di SMK-SMTI Banda Aceh pada tanggal 7 November 2016 s/d 15 November 2016 pada siswa kelas X-B sebagai kelompok Eksperimen dan siswa kelas X-E sebagai kelompok Kontrol. Sebelum dilaksanakan penelitian, telah dilakukan observasi langsung ke sekolah untuk melihat situasi dan kondisi sekolah serta konsultasi dengan guru bidang studi matematika tentang siswa yang akan diteliti. Kemudian peneliti mengkonsultasikan kepada pembimbing serta mempersiapkan instrumen pengumpulan data yang terdiri dari soal tes, lembar aktivitas peserta didik (LKPD), dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sebelumnya telah divalidasi oleh dua validator. Adapun jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1	Senin / 7-11-2016	90	<i>Pretes</i>	Eksperimen
2	Senin / 7-11-2016	90	<i>Pretes</i>	Kontrol
3	selasa / 8-11-2016	90	Mengajar pertemuan I	Eksperimen
4	selasa / 8-11 -2016	90	Mengajar pertemuan I	Kontrol
5	Senin / 14-11-2016	90	Mengajar pertemuan II	Eksperimen
6	Senin /14-11-2016	90	Mengajar pertemuan II	Kontrol
7	Selasa /15-11-2016	90	<i>Postes</i>	Eksperimen
8	Selasa /15 -11-2016	90	<i>Postes</i>	Kontrol

Sumber: Jadwal penelitian

C. Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang akan di analisis pada penelitian ini adalah data tes kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi relasi.

1. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif

a. Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen

Tabel 4.5 Hasil Penskoran *Pretes* dan *Postes* Kemampuan Berpikir kreatif Siswa Kelompok Eksperimen (Data Ordinal)

No.	Kode Siswa	Skor <i>Pretes</i>	Skor <i>Postes</i>
1.	A-1	19	29
2.	A-2	25	25
3.	A-3	24	24
4.	A-4	20	20
5.	A-5	30	32
6.	A-6	36	42
7.	A-7	23	31
8.	A-8	40	48
9.	A-9	39	42
10.	A-10	20	40
11.	A-11	27	46
12.	A-12	27	48
13.	A-13	20	33
14.	A-14	27	24
15.	A-15	27	35
16.	A-16	28	40

17.	A-17	30	48
18.	A-18	19	30
19.	A-19	19	22
20.	A-20	20	36
21.	A-21	28	36
22.	A-22	28	39
23.	A-23	30	48
24.	A-24	28	39
25.	A-25	28	41
26.	A-26	23	36

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 4.5 diatas merupakan data ordinal hasil penskoran berpikir kreatif siswa yang akan di konversikan ke data interval dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*).

1) Pengolahan Data Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.6 Hasil Penskoran *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif kelas Eksperimen

Aspek yang dinilai	Skor					Jumlah
	0	1	2	3	4	
1. kelancaran	6	23	16	11	22	78
2. keluwesan	6	30	10	13	19	78
3. keaslian	6	25	15	11	21	78
4. Keterincian	6	25	15	11	21	78
Frekuensi	24	103	56	46	83	312

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Tabel 4.7 Hasil Penskoran *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen

Aspek yang dinilai	Skor					Jumlah
	0	1	2	3	4	
1. kelancaran	5	9	15	13	36	78
2. keluwesan	5	8	11	18	36	78
3. keaslian	5	9	6	12	46	78
4. Keterincian	5	8	6	13	46	78
Frekuensi	20	34	38	56	164	312

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Data ordinal di atas akan diubah menjadi data yang berskala interval, sehingga menghasilkan nilai interval. Berdasarkan hasil dari pengolahan data *Pretes* dan *Postes* kemampuan Berpikir Kreatif siswa kelas eksperimen dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) dapat di lihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.8 Hasil *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas eksperimen dengan Menggunakan MSI

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0,000	24,000	0,077	0,077	0,144	-1,426	1,000
	1,000	103,000	0,330	0,407	0,388	-0,235	2,138
	2,000	56,000	0,179	0,587	0,390	0,219	2,868
	3,000	46,000	0,147	0,734	0,328	0,625	3,292
	4,000	83,000	0,266	1,000	0,000		4,110

Sumber: Hasil Pretes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen dalam Bentuk Interval

Tabel 4.9 Hasil *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0,000	20,000	0,064	0,064	0,125	-1,521	1,000
	1,000	34,000	0,109	0,173	0,256	-0,942	1,759
	2,000	38,000	0,122	0,295	0,345	-0,539	2,226
	3,000	56,000	0,179	0,474	0,398	-0,064	2,661
	4,000	164,000	0,526	1,000	0,000		3,714

Sumber: Hasil Postes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen dalam Bentuk Interval

Berdasarkan Tabel 4.8 dan 4.9 di atas, hasil *Pretes* dan *Postes* kemampuan Berpikir Kreatif siswa kelompok eksperimen dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) sudah dalam bentuk data berskala interval.

Adapun penskoran data *Pretes* dan *Postes* berskala interval dapat dilihat pada tabel beriku 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Hasil Penskoran *Pretes* dan *Postes* Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok eksperimen (Data interval)

No	Kode Siswa	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>
1	A-1	28	40
2	A-2	20	39
3	A-3	24	40
4	A-4	22	42
5	A-5	20	34
6	A-6	20	40
7	A-7	31	40
8	A-8	43	45
9	A-9	20	40
10	A-10	29	39
11	A-11	36	42
12	A-12	36	45
13	A-13	30	33
14	A-14	20	29
15	A-15	20	34
16	A-16	36	39
17	A-17	38	45
18	A-18	28	40
19	A-19	19	38
20	A-20	30	34
21	A-21	22	34
22	A-22	14	36
23	A-23	38	45
24	A-24	36	40
25	A-25	24	38
26	A-26	30	34

Sumber: Hasil pengolahan data

2) Pengolahan *Pretes* dan *Postes* dengan Menggunakan *N-gain* Kelompok Eksperimen

Peningkatan kemampuan Berpikir Kreatif siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus Gain ternormalisasi

$$(N\text{-gain}) = \frac{\text{skor}(\text{postes}) - \text{skor}(\text{pretes})}{\text{skor}(\text{ideal}) - \text{skor}(\text{pretes})}$$

Tabel 4.11 Hasil *N-gain* Kelompok Eksperimen

No	Kode Siswa	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>	Peningkatan	<i>N-gain</i>	Efektivitas
1	A-1	28	40	12	0,6	Sedang
2	A-2	20	39	19	0,7	Sedang
3	A-3	24	40	16	0,7	Sedang
4	A-4	22	42	20	0,8	Tinggi
5	A-5	20	34	14	0,5	Sedang
6	A-6	20	40	20	0,7	Tinggi
7	A-7	31	40	9	0,5	Sedang
8	A-8	43	45	2	0,4	Sedang
9	A-9	20	40	20	0,7	Tinggi
10	A-10	29	39	10	0,5	Sedang
11	A-11	36	42	6	0,5	Sedang
12	A-12	36	45	9	0,8	Tinggi
13	A-13	30	33	3	0,2	Rendah
14	A-14	20	29	9	0,3	Sedang
15	A-15	20	34	14	0,5	Sedang
16	A-16	36	39	3	0,3	Rendah
17	A-17	38	45	7	0,7	Tinggi
18	A-18	28	40	12	0,6	Sedang
19	A-19	19	38	19	0,7	Sedang
20	A-20	30	34	4	0,2	Rendah
21	A-21	22	34	12	0,5	Sedang
22	A-22	14	36	22	0,6	Sedang
23	A-23	38	45	7	0,7	Tinggi
24	A-24	36	40	4	0,3	Sedang
25	A-25	24	38	14	0,6	Sedang
26	A-26	30	34	4	0,2	Rendah

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.11 di atas terlihat bahwa sebanyak 6 siswa kelas eksperimen memiliki tingkat *N-gain* tinggi, 16 siswa yang memiliki tingkat *N-gain* sedang dan 4 siswa memiliki tingkat *N-gain* rendah selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* pada materi relasi. Jadi, dapat disimpulkan

bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *Open-Ended* pada kelas eksperimen rata-rata memiliki tingkat *N-gain* sedang.

b. Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Kontrol

Tabel 4.12 Hasil Penskoran *Pretes* dan *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Kontrol (Data ordinal)

No	Kode Siswa	Skor <i>Pretes</i>	Skor <i>Postes</i>
1	Z-1	16	29
2	Z-2	22	29
3	Z-3	20	26
4	Z-4	12	40
5	Z-5	12	36
6	Z-6	12	29
7	Z-7	23	39
8	Z-8	15	17
9	Z-9	30	44
10	Z-10	32	41
11	Z-11	40	41
12	Z-12	32	37
13	Z-13	24	38
14	Z-14	36	46
15	Z-15	16	43
16	Z-16	14	21
17	Z-17	14	21
18	Z-18	4	30
19	Z-19	14	21
20	Z-20	4	21
21	Z-21	14	43
22	Z-22	22	26
23	Z-23	12	17
24	Z-24	24	37
25	Z-25	20	26

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 4.12 diatas merupakan data ordinal hasil penskoran berpikir kreatif siswa yang akan di konversikan ke data interval dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*).

1) Pengolahan Data Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.13 Hasil Penskoran *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol

Aspek yang diukur	Skor					Jumlah
	0	1	2	3	4	
1. kelancaran	29	10	16	9	11	75
2. keluwesan	29	11	16	12	7	75
3. keaslian	29	10	7	6	23	75
4. Keterincian	29	10	11	2	23	75
Frekuensi	116	41	50	29	64	300

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Tabel 4.14 Hasil Penskoran *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol

Aspek yang diukur	Skor					Jumlah
	0	1	2	3	4	
1. kelancaran	9	28	14	5	19	75
2. keluwesan	9	32	10	7	17	75
3. keaslian	9	29	1	10	26	75
4. Keterincian	9	29	2	8	27	75
Frekuensi	36	118	27	30	89	300

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Data ordinal di atas akan di ubah menjadi data yang berskala interval, sehingga menghasilkan nilai interval. Berdasarkan hasil dari pengolahan data *Pretes* dan *Postes* kemampuan Berpikir Kreatif siswa kelas kontrol dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) dapat di lihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.15 Hasil *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI

Successive Detail

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0,000	116,000	0,387	0,387	0,383	-0,288	1,000
	1,000	41,000	0,137	0,523	0,398	0,059	1,876
	2,000	50,000	0,167	0,690	0,353	0,496	2,263
	3,000	29,000	0,097	0,787	0,291	0,795	2,630
	4,000	64,000	0,213	1,000	0,000		3,353

Sumber: Hasil *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen dalam Bentuk Interval

Tabel 4.16 Hasil *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI

Successive Detail

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0,000	36,000	0,120	0,120	0,200	-1,175	1,000
	1,000	118,000	0,393	0,513	0,399	0,033	2,162
	2,000	27,000	0,090	0,603	0,385	0,262	2,814
	3,000	30,000	0,100	0,703	0,346	0,534	3,063
	4,000	89,000	0,297	1,000	0,000		3,833

Sumber: Hasil *Postes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas Eksperimen dalam Bentuk Interval

Berdasarkan Tabel 4.15 dan 4.16 di atas, hasil *Pretes* dan *Postes* kemampuan Berpikir Kreatif siswa kelas kontrol dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) sudah dalam bentuk data berskala interval.

Adapun penskoran data *Pretes* dan *Postes* berskala interval dapat dilihat pada tabel beriku 4.17 berikut:

Tabel 4.17 Hasil Penskoran *Pretes* dan *Postes* Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok Kontrol (Data interval)

No	Kode Siswa	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>
1	Z-1	23	29
2	Z-2	25	29
3	Z-3	24	26
4	Z-4	19	40
5	Z-5	19	36
6	Z-6	19	29
7	Z-7	26	39
8	Z-8	22	17
9	Z-9	30	44
10	Z-10	31	41
11	Z-11	34	41
12	Z-12	32	37
13	Z-13	26	38
14	Z-14	34	46
15	Z-15	22	43
16	Z-16	20	21
17	Z-17	20	21

18	Z-18	16	30
19	Z-19	20	21
20	Z-20	16	21
21	Z-21	19	43
22	Z-22	25	26
23	Z-23	23	17
24	Z-24	26	37
25	Z-25	24	26

Sumber: Hasil pengolahan data

2) Pengolahan *Pretes* dan *Postes* dengan Menggunakan *N-gain* Kelompok Kontrol

Peningkatan kemampuan Berpikir Kreatif siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *Gain ternormalisasi*.

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor}(\text{postes}) - \text{skor}(\text{pretes})}{\text{skor}(\text{ideal}) - \text{skor}(\text{pretes})}$$

Tabel 4.18 Hasil *N-gain* Kelompok Kontrol

No	Kode Siswa	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>	Peningkatan	<i>N-gain</i>	Efektivitas
1	Z-1	23	29	6	0,2	Rendah
2	Z-2	25	29	4	0,2	Rendah
3	Z-3	24	26	2	0,1	Rendah
4	Z-4	19	30	11	0,4	Sedang
5	Z-5	19	36	17	0,6	Sedang
6	Z-6	19	29	10	0,3	Sedang
7	Z-7	26	39	13	0,6	Sedang
8	Z-8	15	17	2	0,1	Rendah
9	Z-9	30	35	5	0,3	Rendah
10	Z-10	31	40	9	0,5	Sedang
11	Z-11	34	41	7	0,5	Sedang
12	Z-12	32	37	5	0,3	Sedang
13	Z-13	26	38	12	0,5	Sedang
14	Z-14	34	46	12	0,9	Tinggi
15	Z-15	22	40	18	0,7	Sedang
16	Z-16	20	21	1	0,0	Rendah
17	Z-17	20	21	1	0,0	Rendah
18	Z-18	16	30	14	0,4	Sedang

19	Z-19	20	21	1	0,0	Rendah
20	Z-20	16	21	5	0,2	Rendah
21	Z-21	19	43	24	0,8	Tinggi
22	Z-22	25	26	1	0,0	Rendah
23	Z-23	18	23	5	0,2	Rendah
24	Z-24	26	30	4	0,2	Rendah
25	Z-25	24	26	2	0,1	Rendah

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.18 di atas terlihat bahwa sebanyak 5 siswa yang memiliki tingkat *N-gain* tinggi dan 10 siswa memiliki *N-gain* sedang dan 13 siswa memiliki tingkat *N-gain* rendah selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada materi relasi. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas eksperimen rata-rata memiliki tingkat *N-gain* rendah.

3) Pengolahan Hasil *N-gain* Kemampuan Berpikir kreatif Kelas Eksperimen Menggunakan SPSS

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan berbantuan program *SPSS versi 18*.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *Pretest* adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Untuk melihat nilai signifikansi pada uji kenormalan dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), kriteria pengambilan keputusannya yaitu:

1. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak
2. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima

Setelah dilakukan pengolahan data, tampilan *output SPSS* dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.19 Hasil Uji Normalitas Kemampuan berpikir kreatif Kelas Eksperimen

Kelompok		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
<i>N-gain</i>	Eksperimen	,165	26	,065	,907	26	,022

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa pada kelas eksperimen nilai signifikan yang diperoleh yaitu $0,065 > 0,05$ maka data pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Pengujian Hipotesis

Adapun rumusan hipotesis dengan taraf signifikan (α) = 0,05. Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : \mu = \mu_0$ Pendekatan *open-ended* tidak dapat meningkatkan kemampuan Berpikir kreatif siswa pada pelajaran matematika.

$H_1 : \mu > \mu_0$ Pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada pelajaran matematika.

Kriteria pengambilan keputusan untuk pengujian data tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Jika signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak,
- 2) Jika signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima.

Tabel 4.20 Hasil Uji t Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen
One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Eksperimen	26	,5308	,18712	,03670

a. t cannot be computed because the standard deviation is 0.

Sumber: Hasil Pengolahan data

Tabel 4.20 di atas menunjukkan kriteria pengujian berdasarkan uji t kelas eksperimen yang memiliki nilai rata-rata 0,5308.

Tabel 4.21 Hasil Signifikansi kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen

	One-Sample Test					
	Test Value = 0					
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Lower					Upper	
VAR0001	14,463	25	,000	,53077	,4552	,6064

Tabel 4.21 di atas terlihat nilai sig (2-tailed) adalah 0,000 dengan $\alpha = 0,05$ ternyata nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen pada pelajaran matematika mengalami peningkatan.

Mencari Hipotesis I dengan Cara Manual

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}}$$

$$= \frac{0,5308 - 0,03670}{\frac{0,18712}{\sqrt{26}}}$$

$$= 0,4941 \times \frac{5,099}{0,18712}$$

$$t_{hitung} = 13,46$$

$$t_{hitung} \geq t_{tabel} \cdot \text{taraf sig } \alpha = 0,05$$

$$d_k = n - 1 \qquad t_{(0,95)(25)} = 1,71$$

$$= 26 - 1$$

$$= 25$$

Tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{1-\alpha}$ dan diterima H_1 jika dalam hal yang lainnya.

$$t_{hitung} \geq t_{1-\alpha}$$

$$13,46 \geq 1,71$$

Jadi, H_0 ditolak.

c. Hasil *Pretes* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kemampuan *Pretes* diperoleh sebelum pembelajaran berlangsung, baik di kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Berikut adalah hasil *Pretes* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 4.22 Hasil *Pretes* dari Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

No.	Kode Siswa (Eksperimen)	<i>Pretes</i> (Eksperimen)	Kode Siswa	<i>Pretes</i> (Kontrol)
1	A-1	28	Z-1	23
2	A-2	20	Z-2	25
3	A-3	24	Z-3	24
4	A-4	22	Z-4	19
5	A-5	20	Z-5	19

6	A-6	20	Z-6	19
7	A-7	31	Z-7	26
8	A-8	43	Z-8	15
9	A-9	20	Z-9	30
10	A-10	29	Z-10	31
11	A-11	36	Z-11	34
12	A-12	36	Z-12	32
13	A-13	30	Z-13	26
14	A-14	20	Z-14	34
15	A-15	20	Z-15	22
16	A-16	36	Z-16	20
17	A-17	38	Z-17	20
18	A-18	28	Z-18	16
19	A-19	19	Z-19	20
20	A-20	30	Z-20	16
21	A-21	22	Z-21	19
22	A-22	14	Z-22	25
23	A-23	38	Z-23	18
24	A-24	36	Z-24	26
25	A-25	24	Z-25	24
26	A-26	30	-	
Rata-rata		27,5	Rata-rata	23,3

Sumber: Hasil pengolahan data

Tabel 4.22 menunjukkan bahwa, rata-rata hasil *Pretes* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki perbedaan. Rata-rata *Pretes* kelompok eksperimen adalah 27,5 lebih tinggi dari pada rata-rata *Pretes* kelompok kontrol yaitu 23,3. Selanjutnya akan dilakukan Uji Kesamaan dua rata-rata untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara signifikan. Sebelum di lakukan uji kesamaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan Uji Normalitas dan Uji Homogenitas, sebagai persyaratan dalam menentukan uji statistik yang harus digunakan.

a). Uji Normalitas Nilai *Pretes* Kemampuan Berpikir kreatif

Untuk melihat apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, maka dilakukan Uji normalitas. Hipotesis uji normalitas data *Pretes* kemampuan pemecahan masalah matematika kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_a : data tidak berdistribusi normal

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* Dengan kriteria pengujian, tolak H_0 jika Sig. < 0,05, dalam hal lain H_0 terima. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.23 Hasil Uji Normalitas *Pretes* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kelompok		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretes</i>	Eksperimen	,147	26	,153	,936	26	,111
	Kontrol	,164	25	,082	,937	25	,125

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Berdasarkan tabel 4.20 di peroleh nilai signifikan kelas eksperimen 0,153 > 0,05, dan nilai signifikan kelas kontrol 0,082 > 0,05. Karena nilai signifikan dari ke dua data > 0,05, maka H_0 diterima. Berarti dapat disimpulkan bahwa ke dua data tersebut berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas Varians

Untuk menguji homogenitas kedua kelompok pada data *Pretes* kemampuan Berpikir Kreatif antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol,

digunakan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: varians dua kelompok homogen

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: varians dua kelompok tidak homogen

Kriteria pengambilan keputusannya adalah jika $\text{sig.} > 0,05$, maka terima H_0 dan jika $\text{sig.} < 0,05$, maka tolak H_0 . Adapun hasil uji *Homogeneity of Variances* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.24 Hasil Uji Homogenitas Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variances

Pretes

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,959	1	49	,052

Berdasarkan tabel 4.24 diperoleh bahwa signifikansi statistik uji *Levene* (3,959) sebesar 0,052. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikan 0,05 ($0,052 > 0,05$), maka terima H_0 . Sehingga varians dua kelompok homogen.

c) Uji kesamaan rata-rata kemampuan Berpikir Kreatif

Setelah didapat bahwa skor *Pretes* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal dan berasal dari varians yang homogen, kemudian di lanjutkan dengan uji kesamaan rata-rata *Pretes* yang menggunakan uji-t menggunakan *Independent Samples Test* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Hasil uji kesamaan rata-rata *Pretes* kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.25 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata
Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
VAR 0000 1	Equal variances assumed	3,959	,052	2,202	49	,032
	Equal variances not assumed			2,215	45,783	,032

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel 4.25 diperoleh nilai signifikansinya 0,32. Karena nilai sig 0,32 ($0,32 > 0,05$), maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Ini memberi kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *Pretes* kelompok eksperimen dengan hasil *Pretes* kelompok kontrol.

d. Hasil *N-gain* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Nilai *N-gain* diperoleh dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Berikut adalah hasil *N-gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 4.26 Hasil *N-gain* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

No.	Kode Siswa	<i>N-gain</i> (Eksperimen)	Kode Siswa	<i>N-gain</i> (Kontrol)
1.	A-1	0,6	Z-1	0,2
2.	A-2	0,7	Z-2	0,2
3.	A-3	0,7	Z-3	0,1
4.	A-4	0,8	Z-4	0,4

5.	A-5	0,5	Z-5	0,6
6.	A-6	0,7	Z-6	0,3
7.	A-7	0,5	Z-7	0,6
8.	A-8	0,4	Z-8	0,1
9.	A-9	0,7	Z-9	0,3
10.	A-10	0,5	Z-10	0,5
11.	A-11	0,5	Z-11	0,5
12.	A-12	0,8	Z-12	0,3
13.	A-13	0,2	Z-13	0,5
14.	A-14	0,3	Z-14	0,9
15.	A-15	0,5	Z-15	0,7
16.	A-16	0,3	Z-16	0,0
17.	A-17	0,7	Z-17	0,0
18.	A-18	0,6	Z-18	0,4
19.	A-19	0,7	Z-19	0,0
20.	A-20	0,2	Z-20	0,2
21.	A-21	0,5	Z-21	0,8
22.	A-22	0,6	Z-22	0,0
23.	A-23	0,7	Z-23	0,2
24.	A-24	0,3	Z-24	0,2
25.	A-25	0,6	Z-25	0,1
26.	A-26	0,2	-	-
Rata-rata		0,5	Rata-rata	0,3

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel 4.26 di atas, rata-rata *N-gain* kelompok eksperimen adalah 0,5, sedangkan rata-rata *N-gain* kelompok kontrol adalah 0,3. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai *N-gain* dari kedua kelompok tersebut. Namun demikian, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata *N-gain* berpikir kreatif pada kedua kelompok tersebut secara signifikan, maka dilakukan pengujian statistik.

Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap nilai *N-gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

a) Uji Normalitas Nilai *N-gain* Kemampuan Berpikir kreatif

Hipotesis yang akan di uji adalah sebagai berikut:

H_0 : data *N-gain* berdistribusi normal

H_a : data *N-gain* tidak berdistribusi normal

Uji normalitas dihitung dengan menggunakan SPSS.18. Uji statistik yang digunakan adalah *Kolmogorov-Smirnov* pada data dua kelas. Dengan kriteria pengujian, tolak H_0 jika Sig. < 0,05, dalam hal lain H_0 terima. Hasil pengolahan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.27 Hasil Uji Normalitas Nilai *N-gain* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Tests of Normality							
Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
<i>N-gain</i>	Eksperimen	,165	26	,065	,907	26	,022
	kontrol	,164	25	,081	,933	25	,103

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Berdasarkan tabel 4.27 diperoleh nilai signifikan kelompok eksperimen $0,065 > 0,05$, dan nilai signifikan kelompok kontrol $0,164 > 0,05$. Karena nilai signifikan dari ke dua kelompok $> 0,05$, maka H_0 diterima. Berarti dapat disimpulkan bahwa ke dua data *N-gain* tersebut berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas Varians

Berdasarkan hasil uji normalitas sebelumnya diperoleh bahwa hasil data *N-gain* berdistribusi normal, sehingga pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji ini dimaksudkan untuk melihat ada tidaknya perbedaan varians dari masing-masing kemampuan siswa menurut kelompok penelitian. Adapun hipotesisnya ialah sebagai berikut:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: varians dua kelompok homogen

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: varians dua kelompok tidak homogen

Kriteria pengambilan keputusannya adalah terima H_0 jika $\text{sig.} > 0,05$, dan tolak H_0 jika $\text{sig.} < 0,05$.

Hasil uji *Homogeneity of Variances* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.28 Hasil Uji Homogenitas *N-gain* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Test of Homogeneity of Variances

N-gain

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,959	1	49	,092

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Berdasarkan tabel 4.28 diperoleh bahwa signifikansi statistik uji *Levene* (2,959) sebesar 0,092. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikan 0,05 ($0,092 > 0,05$), maka terima H_0 . Sehingga varians dua kelompok homogen.

c) Pengujian Hipotesis

Setelah diketahui data *N-gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal dan homogen, kemudian dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata nilai *N-gain* dengan menggunakan uji-t (*Independent Sampel Test*) dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk menguji bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis penelitian.

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* sama dengan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional

Kriteria pengambilan keputusannya yaitu:

1. Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak
2. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Setelah dilakukan pengolahan data, hasil uji t dapat dilihat pada tabel 4.29 berikut:

Tabel 4.29 Hasil Uji t Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>N-gain</i>	Eksperimen	26	,5308	,18712	,03670
	Kontrol	25	,3240	,25865	,05173

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Tabel 4.29 menunjukkan rata-rata tiap kelompok, yaitu pada kelompok eksperimen nilainya 29,6538 dimana lebih tinggi dari kelompok kontrol yaitu 23,8000.

Tabel 4.30 Hasil Signifikansi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)
VAR0001	Equal variances assumed	2,959	,092	3,281	49	,002
	Equal variances not assumed			3,260	43,628	,002

Sumber: Pengolahan Data SPSS

Pada tabel 4.30 terlihat bahwa nilai signifikansi (*sig.2-tailed*) dengan uji-t adalah 0,001. Uji yang dilakukan adalah uji satu pihak (*sig.1-tailed*) maka 0,002 dibagi 2 sehingga diperoleh 0,001. Karena $0,001 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

Mencari Hipotesis II dengan Cara Manual

$$\bar{x}_1 = 0,5308 \quad S_1 = 0,18712 \quad n_1 = 26$$

$$\bar{x}_2 = 0,3240 \quad S_2 = 0,25865 \quad n_2 = 25$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{(26 - 1)(0,18712)^2 + (25 - 1)(0,25865)^2}{26 + 25 - 2}$$

$$= \frac{0,8753 + 0,0668}{49}$$

$$= \frac{0,9421}{49}$$

$$S_{gab}^2 = 0,0192$$

$$S_{gab} = 0,1385$$

Untuk uji t:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{0,5308 - 0,3240}{0,1385 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{25}}}$$

$$= \frac{0,2068}{0,1385 \sqrt{0,038 + 0,04}}$$

$$= \frac{0,2068}{0,1385 \sqrt{0,078}}$$

$$= \frac{0,2068}{0,1385(0,279)}$$

$$= \frac{0,2068}{0,0386}$$

$$t = 5,3575$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$= 26 + 25 - 2$$

$$= 49$$

Taraf sig. $\alpha = 0,05$, $dk = 49$

daftar distribusi-t (t_{tabel}), sebesar 1,68

$$t_{hitung} \geq t_{tabel}$$

$$5,3575 > 1,68$$

Jadi, H_0 ditolak H_1 diterima.

D. Pembahasan

1. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Rubrik Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X SMK-SMTI Banda Aceh pada materi relasi. Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti melakukan penelitian yang diawali dengan *pretes* untuk kelas eksperimen sebelum proses pembelajaran dilaksanakan. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui kemampuan dasar siswa yang akan diteliti. Setelah *pretes* kemudian dilakukan pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *Open-ended*. Setelah pembelajaran tersebut dilaksanakan, pada pertemuan terakhir diberikan *postes* untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah diberi perlakuan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended*, setelah pembelajaran dan tes dilaksanakan pada siswa, selanjutnya peneliti melakukan pengolahan data dengan berbantuan *SPSS versi 18*.

Adapun hasil pengolahan data dapat dilihat pada tabel perbandingan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan dengan pendekatan *Open-ended* pada kelompok eksperimen adalah sebagai berikut :

Tabel 4.31 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Setiap Indikator *Pretes* dan *Postes* Kelompok Eksperimen

<i>Pretest</i>								
Indikator	Skor					Jumlah	Persentase	
	0	1	2	3	4		Rendah	Tinggi
1. kelancaran	6	23	16	11	22	78	57,7%	42,3%
2. keluwesan	6	30	10	13	19	78	59,0%	41,0%
3. keaslian	6	25	15	11	21	78	59,0%	41,0%
4. Keterincian	6	25	15	11	21	78	59,0%	41,0%
jumlah	24	103	56	46	83	312	234,6%	165,4%

*Sumber:*Hasil pengolahan data

<i>Postes</i>								
Indikator	Skor					Jumlah	Persentase	
	0	1	2	3	4		Rendah	Tinggi
1. kelancaran	5	9	15	13	36	78	37,2 %	62,8%
2. keluwesan	5	8	11	18	36	78	30,8%	69,2%
3. keaslian	5	9	6	12	46	78	25,6%	74,4%
4. Keterincian	5	8	6	13	46	78	24,4%	75,6%
Jumlah	20	34	38	56	164	312	117,9%	282,1%

*Sumber:*Hasil pengolahan data

Dari Tabel 4.31 terlihat bahwa keadaan awal kemampuan berpikir kreatif siswa untuk tiap-tiap indikator memiliki persentase sebagai berikut. Pada indikator pertama yaitu kelancaran sebanyak 57,7 % siswa masih berkategori rendah, sedangkan siswa yang berkategori tinggi hanya 42,3%, hal ini membuktikan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa tergolong dalam kategori rendah. Pada indikator kedua yaitu keluwesan sebanyak 59,0% siswa masih berkategori rendah, sedangkan siswa yang dikategorikan tinggi hanya 41,0%. Kemudian pada indikator ketiga yaitu keaslian sebanyak 59,0% siswa berkategori

rendah dan 41,0 % siswa yang dikategorikan tinggi. Pada indikator keempat yaitu keterincian, sebanyak 59,0 % siswa berkategori rendah dan 41,0 % siswa yang berkategori tinggi.

Setelah proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended*, dapat kita lihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada setiap indikatornya. Untuk indikator pertama yaitu kelancaran, kemampuan persentase siswa yang berkategori rendah menurun yaitu dari 57,7% menjadi 37,2%, sedangkan siswa yang berkategori tinggi meningkat dari 42,3% menjadi 62,8%. Untuk indikator kedua, yaitu keluwesan, persentase siswa yang berkategori rendah menurun yaitu dari 59,0% menjadi 30,8%, sedangkan siswa yang berkategori tinggi meningkat dari 41,0% menjadi 69,2 %. Untuk indikator ketiga yaitu keluwesan, persentase siswa yang berkategori rendah menurun yaitu dari 59,0% menjadi 25,6 %, sedangkan siswa yang berkategori tinggi meningkat dari 41,0 % menjadi 74,4% dan untuk indikator keempat yaitu Keterincian, persentase siswa yang berkategori rendah menurun yaitu dari 59,0% menjadi 24,4%, sedangkan siswa yang berkategori tinggi meningkat dari 41,0% menjadi 75,6%.

Adapun tabel untuk melihat perbandingan kemampuan Berpikir kreatif setelah diberi perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah sebagai berikut:

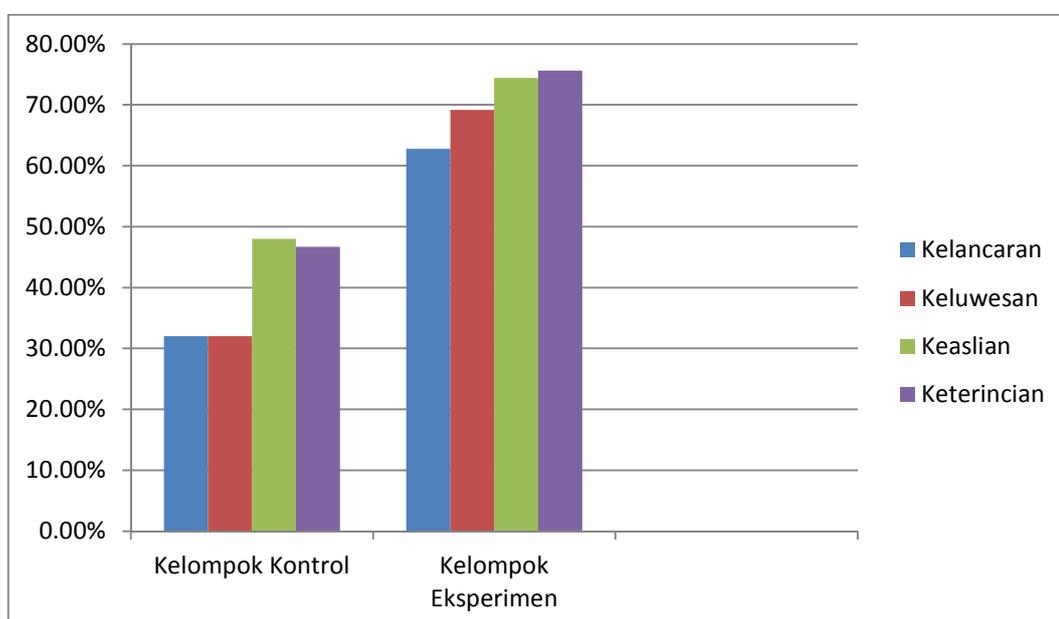
Tabel 4.32 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Indikator pada *Postes* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

POSTES KELOMPOK EKSPERIMEN			
No	Aspek yang diamati	Rendah	Tinggi
1.	Kelancaran	37,2%	62,8%
2.	Keluwesan	30,8%	69,2%
3.	Keaslian	25,6%	74,4%

4.	Keterincian	24,4%	75,6%
POSTES KELOMPOK KONTROL			
No	Aspek yang diamati	Rendah	Tinggi
1.	Kelancaran	65,4%	32,0%
2.	Keluwesan	65,4%	32,0%
3.	Keaslian	50,0%	48,0%
4.	Keterincian	51,3%	46,7%

Sumber: Hasil pengolahan data

Gambar 4.1 Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Indikator pada *Postes* Kelompok Eksperimen dan Kontrol



Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel 4.32 dan Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa skor kemampuan berpikir kreatif siswa secara keseluruhan pada kelompok eksperimen sangat berbeda dengan kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok kontrol. Hal itu terjadi karena pada kelompok eksperimen diajarkan pendekatan *Open-Ended*, Menurut Nohda tujuan pembelajaran dengan pendekatan *Open-Ended* adalah mendorong kegiatan kreatif dan pemikiran matematika siswa dalam memecahkan masalah matematika secara simultan dimana dalam pembelajaran tersebut siswa

terbuka dalam menentukan penyelesaian menurut kemampuannya masing-masing, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.¹

Adapun perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilihat pada setiap indikatornya. Pada indikator kelancaran, siswa kelompok eksperimen yang berkategori tinggi sebanyak 62,8%, sedangkan kelompok kontrol hanya 32,0%. Pada indikator keluwesan, siswa kelompok eksperimen yang berkategori tinggi sebanyak 69,2%, sedangkan kelompok kontrol hanya 32,0%. Kemudian pada indikator keaslian, siswa kelompok eksperimen yang berkategori tinggi sebanyak 74,4%, sedangkan kelompok kontrol hanya 48,0%. Pada Indikator keterincian, siswa kelompok eksperimen yang berkategori tinggi sebanyak 75,6%, sedangkan kelompok kontrol hanya 46,7%.

2. Kemampuan Berpikir kreatif

Hasil penelitian ini membahas tentang kemampuan berpikir kreatif siswa. Kemampuan awal berpikir kreatif siswa diperoleh melalui tes awal kemampuan berpikir kreatif yang diberikan kepada siswa, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Dari hasil tes diperoleh bahwa kemampuan awal berpikir kreatif siswa pada kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan.

Setelah pembelajaran berlangsung, kemampuan berpikir kreatif pada kedua kelompok tersebut mengalami peningkatan. Hal ini terlihat dari nilai sig (2-tailed) adalah 0,000 dengan $\alpha = 0,05$ ternyata nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen pada pelajaran matematika mengalami peningkatan. Sama

¹Erman Suherman, *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, (Bandung: JICA UPI, 2003), h. 124.

halnya dengan penelitian sebelumnya, seperti penelitian Purwanto mengemukakan bahwa, pembelajaran grafik fungsi eksponen dengan pendekatan *open-ended problem* dapat meningkatkan sikap kreatif siswa.² Halim juga mengemukakan bahwa, pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* pada materi bangun ruang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.³

Apabila dilihat tabel 4.32 perbandingan kemampuan berpikir kreatif dari setiap indikator pada *postes* kelompok eksperimen dan kontrol tingkat persentasenya lebih tinggi kelas eksperimen dari pada kelas kontrol, seperti pada indikator kelancaran dan keaslian yaitu dikelas eksperimen persentasenya berturut-turut dari 65,4 % dan 79,5 % sedangkan kelas kontrol 58,7 % dan 77,3%. Pada indikator keluwesan dan keterincian berturut-turut dari 75,6% dan 78,2 % dan kelas kontrol 65,3% dan 76,0%.

Dapat disimpulkan bahwa peningkatan dari kedua kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berbeda yaitu lebih tinggi peningkatan kelas eksperimen daripada kelas kontrol, itu juga terlihat dari hasil nilai signifikansi (*sig.2-tailed*) dengan uji-t adalah 0,002. Uji yang dilakukan adalah uji satu pihak (*sig.1-tailed*) maka 0,002 dibagi 2 sehingga diperoleh 0,001. Karena $0,001 < 0,05$ maka

² Purwanto, E, *Menumbuhkan Kreativitas Siswa melalui Pembelajaran Grafik Fungsi Eksponen dengan Pendekatan Open Ended Problem di Kelas XII IPA SMA Negeri 1 Tanjung Selor*, (Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang, 2011), [Online] Tersedia:<http://www.unimal.ac.id> [17 Juli 2016]

³ Halim, F. Al, *Pembelajaran Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 4 Malang pada Materi Bangun Ruang*, (Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang, 2011), [Online] Tersedia:<http://www.unimal.ac.id> [17 februari 2017]

berdasarkan kriteria pengambilan keputusannya, H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi relasi, hal ini terlihat dari nilai sig (2-tailed) adalah 0,000 dengan $\alpha = 0,05$ ternyata nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan *open-ended* lebih tinggi dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan cara konvensional. Itu juga terlihat dari hasil nilai signifikansi (*sig.2-tailed*) dengan uji-t adalah 0,002.

B. Saran

1. Mengingat pendekatan *open-ended* yang telah diterapkan pada siswa kelas eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, maka disarankan kepada siswa agar selalu berupaya meningkatkan kreativitas ketika menyelesaikan soal-soal matematika.
2. Diharapkan kepada siswa agar lebih termotivasi dan membiasakan belajar dalam kelompok kooperatif untuk mencapai ketuntasan belajar.

3. Diharapkan kepada peneliti lainnya untuk dapat memperhatikan materi prasyarat dalam meneliti materi relasi dengan penggunaan pendekatan *Open-Ended*
4. Diharapkan bagi peneliti lanjutan yang ingin melakukan penelitian tentang berpikir kreatif agar melihat tingkat kemampuan berpikir kreatif masing-masing siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Aziz Saefudin, 2012. "Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (Pmri)", *Jurnal Al-Bidāyah*, vol 4 no. 1, pdf. Yogyakarta: Universitas PGRI.
- Abdurrahman, 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Apri, Kurniawan, 2013. *Keefektifan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC) Dengan Pendekatan Open-ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Materi Segiempat Kelas VII*, Semarang: UNNES.
- Azhari, 2013. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Banyuasin", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 7 No. 2, Riau: Universitas Sriwijaya.
- Dalyono, 2010. *Psikologi Pendidikan Matematika*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Erman Suherman, dkk, 2001. *Starategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: FMIPA UPI.
- Erman Suherman, 2003. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, Bandung: JICA Upi.
- Furnaningtias, dkk, 2013. *Penerapan Pendekatan Open-Ended Untuk Membangun Berpikir Kreatif Matematika Siswa Kelas VIII-5 SMP Negeri 5 Penajam Paser Utara*, MALANG: Universitas Malang.
- Halim, F. Al, 2011. *Pembelajaran Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 4 Malang pada Materi Bangun Ruang*, Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Hamzah Uno, 2008. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar Yang Kreatif Dan Efektif*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Harun Al Rasyid, 1993. *Teknik Penarikan Sampel dan Penyusunan Skala*, Bandung: Program scasarjana Universitas Padjadjaran.
- Hasan alwi, 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*, Jakarta: Balai Pustaka.

- H. Abuddin Nata, 2009. *Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*, Jakarta:Kencana.
- Isna Nur Lailatul Fazyah, dkk, 2013. “Proses Berpikir Kreatif Siswa Kelas X Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau Dari *Adversity Quotient* (AQ) Siswa”, *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi* Vol. 1, Surakarta: UNS Surakarta.
- JICA, 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Karina pratinuari, Sugiarto, Emi Puji Astuti, 2013. “Keefektifan Pendekatan Open-Ended dengan Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Semarang: FMIPA UNNES.
- Mohammad Ali dan Mohammad Asrori, 2014. *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta:PT Bumi Aksara.
- Nina Nurmasari, Tri Atmojo Kusmayadi, Riyadi, 2014. “Analisis Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Pada Materi Peluang Ditinjau Dari Gender Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan”, *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, vol.2, no.4, Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nohda, 2000. *Teaching By Open Approach Method in Japanese Mathematics Classroom*. Hiroshima.
- Oemar Hamalik, 2001. *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Orin Asdarina, 2011. *Pembelajaran Materi Bangun Ruang dengan pendekatan Problem Posing Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Negeri 6 RSBI Banda Aceh*, skripsi, Banda Aceh; Universitas Syiah Kuala.
- Priyogo Wahyu Rochmanto, 2014. *Pengaruh Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, Jakarta:UIN Syarif Hidayatullah.
- Purwanto, E, 2011. *Menumbuhkan Kreativitas Siswa melalui Pembelajaran Grafik Fungsi Eksponen dengan Pendekatan Open Ended Problem di Kelas XII IPA SMA Negeri 1 Tanjung Selor*, Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Rahmah Johar, dkk, 2006. *Modul Strategi Belajar Mengajar*, Banda Aceh:Unsyiah.

- Sasmita dkk, 2015. “Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Problem Posing pada materi bangun datar”, *Jurnal pendidikan*, Vol. 4, No. 1.
- Shimada, 1997. *The Significance of An Open-Ended Approach*, Virginia: National Council of Theachers Mathematics.
- Soedjadi, 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, Jakarta: Direktorat Pendidikan Tinggi.
- Sri Hastuti Noer, 2011. “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah *Open-Ended*”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, volume 5. No.1.
- Sudjana, 2002. *Metoda Statistik*, Bandung: Tarsito.
- Sugiyono, 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikanto, 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Sumardiyono, 2004. *Karakteristik Matematika Dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika.
- Supardi, 2012. ” Peran Berpikir Kreatif dalam Proses Pembelajaran Matematika“, *Jurnal Formatif*, Vol.2 No.3, Pdf. Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI.
- Suryadi, dkk., *Eksplorasi Matematika Pembelajaran Pemecahan Masalah*, Jakarta: Karya Duta wahana, 2004.
- Tomi Tridaya Putra, dkk, 2012. “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Pembelajaran Berbasis Masalah”, *Jurnal pendidikan matematika*, vol.2.No.3, Padang: FMIPA Universitas Negeri Padang.
- Wafiq Khairi, 2013. *Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kudus Pada Materi Segitiga*, UNNES: Semarang.
- Zaenal Arifin, 2009. *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*, Bandung: Remaja Rosda Karya.

TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Membina : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing Skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- Mengingat : b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 29 April 2016.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. Dr. Zainal Abidin, M.Pd. | sebagai Pembimbing Pertama |
| 2. Khairatul Ulya, S.Pd.I., M.Ed. | sebagai Pembimbing Kedua |
- untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Ayu Verawati
NIM : 261222939
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Pendekatan Pembelajaran Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Kelas XI SMK-SMTI Banda Aceh.

- KEDUA : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2016;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Banda Aceh, 7 Juni 2016 M
2 Ramadhan 1437 H

a.n. Rektor
Dekan



Dr. Mujiburrahman, M.Ag.
NIP. 497109082001121001

- Tembusan
1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK;
 3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
 4. Mahasiswa yang bersangkutan.



Nomor : 820 / SJ-IND.7.12 / 10 / 2016

Banda Aceh, 31 Oktober 2016

Lampiran : -

Kepada Yth.

Perihal : Izin untuk Mengumpulkan
Data Skripsi

Dekan Fakultas Tarbiyah dan
Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh
di-

Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat Bapak Nomor : Un.08/TU-FTK/TL.00/10224/2016 tanggal 17 Oktober 2016 tentang izin untuk mengumpulkan data skripsi, maka dengan ini kami sampaikan bahwa SMK-SMTI Banda Aceh pada prinsipnya menyetujui dan mengizinkan permohonan tersebut namun biaya lainnya yang ditimbulkan oleh kegiatan tersebut menjadi tanggung jawab pemohon.

Adapun nama mahasiswa/i yang mengumpulkan Data Skripsi sebagai berikut ;

Nama : Ayu Verawati
Nim : 261222939
Prodi/Jurusan : Pendidikan Matematika
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Alamat : Jl. Tgk. Di Blang II, Tanjung Slamet

Demikianlah surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Sekolah Menengah Kejuruan-SMTI Banda Aceh



Tembusan :

1. Pertinggal

DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS EKSPERIMEN															
KS	Kelompok	Perlakuan	1				2				3				Jumlah
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
A-1	Eksperimen	Pre-tes 1	3	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	0	19
A-2	Eksperimen	Pre-tes 2	4	4	4	4	1	1	1	1	2	1	1	1	25
A-3	Eksperimen	Pre-tes 3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	24
A-4	Eksperimen	Pre-tes 4	4	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	0	20
A-5	Eksperimen	Pre-tes 5	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	4	4	30
A-6	Eksperimen	Pre-tes 6	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	36
A-7	Eksperimen	Pre-tes 7	4	4	4	4	0	0	0	0	2	1	2	2	23
A-8	Eksperimen	Pre-tes 8	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	3	3	40
A-9	Eksperimen	Pre-tes 9	3	3	2	2	4	3	3	3	4	4	4	4	39
A-10	Eksperimen	Pre-tes 10	4	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	0	20
A-11	Eksperimen	Pre-tes 11	4	4	4	4	1	1	1	1	2	1	2	2	27
A-12	Eksperimen	Pre-tes 12	4	4	4	4	2	1	2	2	1	1	1	1	27
A-13	Eksperimen	Pre-tes 13	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	20
A-14	Eksperimen	Pre-tes 14	3	3	3	3	4	3	2	2	1	1	1	1	27
A-15	Eksperimen	Pre-tes 15	4	4	4	4	1	1	1	1	2	1	2	2	27
A-16	Eksperimen	Pre-tes 16	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	28
A-17	Eksperimen	Pre-tes 17	4	4	4	4	2	2	1	1	2	2	2	2	30
A-18	Eksperimen	Pre-tes 18	4	3	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	19
A-19	Eksperimen	Pre-tes 19	3	3	3	3	2	1	2	2	0	0	0	0	19
A-20	Eksperimen	Pre-tes 20	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	20
A-21	Eksperimen	Pre-tes 21	3	3	3	3	1	1	1	1	3	3	3	3	28
A-22	Eksperimen	Pre-tes 22	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	28
A-23	Eksperimen	Pre-tes 23	4	4	4	4	2	2	1	1	2	2	2	2	30
A-24	Eksperimen	Pre-tes 24	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	28
A-25	Eksperimen	Pre-tes 25	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	28
A-26	Eksperimen	Pre-tes 26	3	3	3	3	2	1	2	2	1	1	1	1	23

KS	Kelompok	Perlakuan	1				2				3				Jumlah
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
A-1	Eksperimen	Post-tes 1	4	4	4	4	2	3	4	4	0	0	0	0	29
A-2	Eksperimen	Post-tes 2	4	4	4	4	1	1	1	1	1	2	1	1	25
A-3	Eksperimen	Post-tes 3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	24
A-4	Eksperimen	Post-tes 4	4	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	0	20
A-5	Eksperimen	Post-tes 5	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	32
A-6	Eksperimen	Post-tes 6	4	4	4	4	2	2	4	4	3	3	4	4	42
A-7	Eksperimen	Post-tes 7	4	4	4	4	1	2	4	4	1	1	1	1	31
A-8	Eksperimen	Post-tes 8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
A-9	Eksperimen	Post-tes 9	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	42
A-10	Eksperimen	Post-tes 10	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	40
A-11	Eksperimen	Post-tes 11	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	46
A-12	Eksperimen	Post-tes 12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
A-13	Eksperimen	Post-tes 13	4	4	4	4	2	1	1	2	3	3	2	3	33
A-14	Eksperimen	Post-tes 14	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	24
A-15	Eksperimen	Post-tes 15	4	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	3	35
A-16	Eksperimen	Post-tes 16	4	4	4	4	2	2	4	4	2	2	4	4	40
A-17	Eksperimen	Post-tes 17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
A-18	Eksperimen	Post-tes 18	4	4	4	4	0	0	0	0	3	3	4	4	30
A-19	Eksperimen	Post-tes 19	3	3	3	3	2	2	3	3	0	0	0	0	22
A-20	Eksperimen	Post-tes 20	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	36
A-21	Eksperimen	Post-tes 21	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	36
A-22	Eksperimen	Post-tes 22	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	39
A-23	Eksperimen	Post-tes 23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
A-24	Eksperimen	Post-tes 24	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	39
A-25	Eksperimen	Post-tes 25	4	4	4	4	3	3	4	4	2	3	3	3	41
A-26	Eksperimen	Post-tes 26	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	36

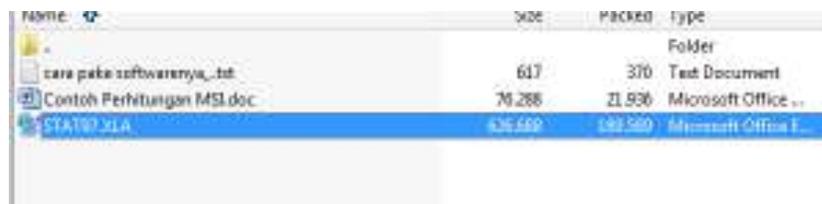
DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS KONTROL															
KS	Kelompok	Perlakuan	1				2				3				Jumlah
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Z-1	Kontrol	Pre-tes 1	2	2	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	16
Z-2	Kontrol	Pre-tes 2	3	3	4	4	0	0	0	0	2	2	2	2	22
Z-3	Kontrol	Pre-tes 3	2	2	4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	20
Z-4	Kontrol	Pre-tes 4	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Z-5	Kontrol	Pre-tes 5	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Z-6	Kontrol	Pre-tes 6	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Z-7	Kontrol	Pre-tes 7	2	2	4	4	0	0	0	0	2	1	4	4	23
Z-8	Kontrol	Pre-tes 8	3	3	3	2	0	0	0	0	1	1	1	1	15
Z-9	Kontrol	Pre-tes 9	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	30
Z-10	Kontrol	Pre-tes 10	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	32
Z-11	Kontrol	Pre-tes 11	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	40
Z-12	Kontrol	Pre-tes 12	1	1	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4	32
Z-13	Kontrol	Pre-tes 13	4	4	4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	24
Z-14	Kontrol	Pre-tes 14	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	36
Z-15	Kontrol	Pre-tes 15	4	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	16
Z-16	Kontrol	Pre-tes 16	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z-17	Kontrol	Pre-tes 17	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z-18	Kontrol	Pre-tes 18	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Z-19	Kontrol	Pre-tes 19	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z-20	Kontrol	Pre-tes 20	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Z-21	Kontrol	Pre-tes 21	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Z-22	Kontrol	Pre-tes 22	3	3	4	4	0	0	0	0	2	2	2	2	22
Z-23	Kontrol	Pre-tes 23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Z-24	Kontrol	Pre-tes 24	4	3	3	2	0	0	0	0	4	3	3	2	24
Z-25	Kontrol	Pre-tes 25	2	2	4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	20

Lampiran 6

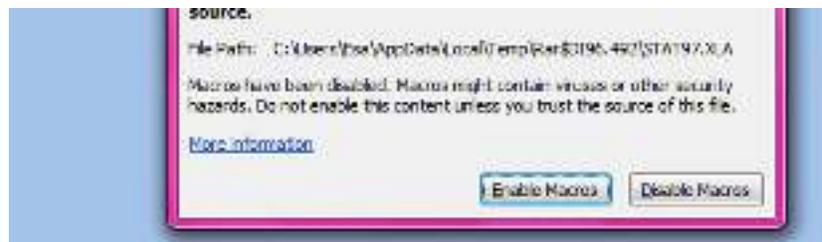
Cara Mengkonversi Dari Data Ordinal Ke Data Interval

Cara menggunakan software Metode Suksesif Interval (MSI) prosedur dalam excel adalah sebagai berikut:

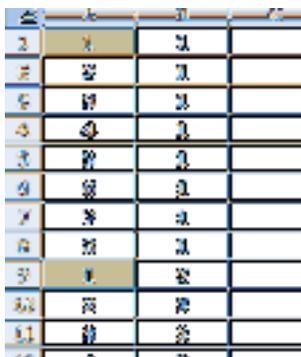
1. Double klik pada Stat97.Xla



2. Kemudian, muncul window kecil klik "Enable Macros"

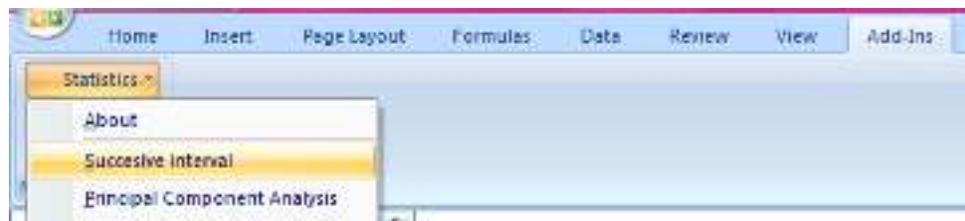


3. Apabila window excel sudah terbuka, selanjutnya buatlah sheet baru dengan menekan Ctrl+N, ketik urutan setiap skala dengan penomoran pada kolom pertama, selanjutnya data ordinal yang akan diubah ke data interval pada kolom kedua, lakukan dengan cara yang sama untuk skala 3, 4 dan 5.

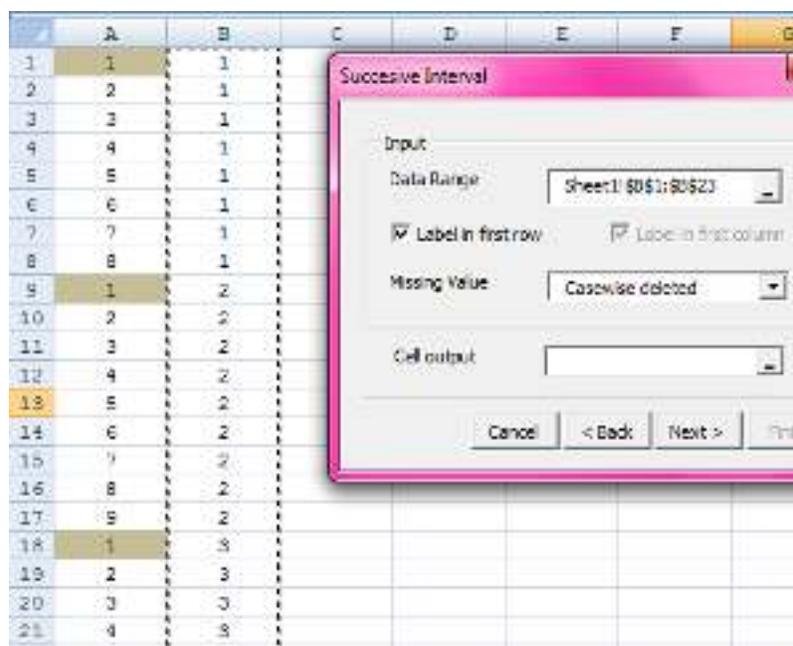


1	I	1
2	II	2
3	III	3
4	IV	4
5	V	5
6	VI	6
7	VII	7
8	VIII	8
9	IX	9
10	X	10

4. Setelah data diketik, pilih Add-Ins pada ribbon, klik "Statistics" di samping kiri, pilih Succesive Interval.

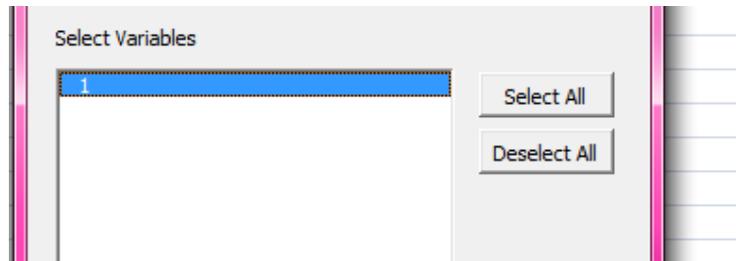


5. Selanjutnya muncul window baru, terdapat pertanyaan "Merge styles have the same names? Kemudian klik yes, pada data range diisi dengan koordinat data yang akan ditransformasi, untuk lebih mudah data tersebut diblok saja.

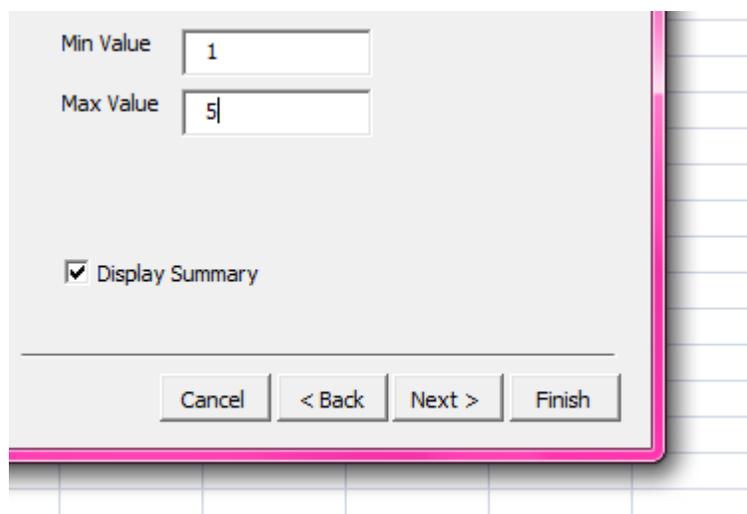


6. Cell output diisi dengan koordinat kolom tujuan hasil, klik saja kolom B, kemudian klik Next.

7. Pilih variabel yang akan ditransformasi, karena datanya hanya satu kolom maka klik angka 1, kemudian klik Next.



8. Ketik angka 1 pada Min Value, dan 5 pada Max Value sesuai skala yang dibutuhkan.



9. Klik Finish, maka data intervalnya sudah bisa digunakan.

Lampiran 7

HASIL N-GAIN KELAS EKSPERIMEN						
No	Kode Siswa	Pretes	Postes	Peningkatan	N-Gain	Efektivitas
1	A-1	28	31	3	0,2	Rendah
2	A-2	18	29	11	0,4	Sedang
3	A-3	34	29	-5	-0,4	Rendah
4	A-4	29	26	-3	-0,2	Rendah
5	A-5	37	34	-3	-0,3	Rendah
6	A-6	29	40	11	0,6	Sedang
7	A-7	31	33	2	0,1	Rendah
8	A-8	43	45	2	0,4	Sedang
9	A-9	30	38	8	0,4	Sedang
10	A-10	29	39	10	0,5	Sedang
11	A-11	36	42	6	0,5	Sedang
12	A-12	36	45	9	0,8	Tinggi
13	A-13	25	33	8	0,3	Sedang
14	A-14	20	29	9	0,3	Sedang
15	A-15	26	34	8	0,4	Sedang
16	A-16	25	39	14	0,6	Sedang
17	A-17	38	45	7	0,7	Tinggi
18	A-18	24	32	8	0,3	Sedang
19	A-19	28	24	-4	-0,2	Rendah
20	A-20	30	34	4	0,2	Rendah
21	A-21	35	34	-1	-0,1	Rendah
22	A-22	30	36	6	0,3	Sedang
23	A-23	38	45	7	0,7	Tinggi
24	A-24	20	36	16	0,6	Sedang
25	A-25	20	38	18	0,6	Sedang
26	A-26	32	34	2	0,1	Rendah
RATA-RATA		26,5	29,7	35,5	5,9	

Lampiran 8

HASIL N-GAIN KELAS KONTROL						
No	Kode Siswa	Pretes	Postes	Peningkatan	N-Gain	Efektivitas
1	Z-1	23	29	6	0,2	Rendah
2	Z-2	25	29	4	0,2	Rendah
3	Z-3	24	26	2	0,1	Rendah
4	Z-4	19	40	21	0,7	Tinggi
5	Z-5	19	36	17	0,6	Sedang
6	Z-6	19	29	10	0,3	Sedang
7	Z-7	26	39	13	0,6	Sedang
8	Z-8	22	17	-5	-0,2	Rendah
9	Z-9	30	44	14	0,8	Tinggi
10	Z-10	31	41	10	0,6	Sedang
11	Z-11	34	41	7	0,5	Sedang
12	Z-12	32	37	5	0,3	Sedang
13	Z-13	26	38	12	0,5	Sedang
14	Z-14	34	46	12	0,9	Tinggi
15	Z-15	22	43	21	0,8	Tinggi
16	Z-16	20	21	1	0,0	Rendah
17	Z-17	20	21	1	0,0	Rendah
18	Z-18	16	30	14	0,4	Sedang
19	Z-19	20	21	1	0,0	Rendah
20	Z-20	16	21	5	0,2	Rendah
21	Z-21	19	43	24	0,8	Tinggi
22	Z-22	25	26	1	0,0	Rendah
23	Z-23	23	17	-6	-0,2	Rendah
24	Z-24	26	37	11	0,5	Sedang
25	Z-25	24	26	2	0,1	Rendah
RATA-RATA		26,4	23,8	31,9	8,1	

Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMK-SMTI Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : X/Ganjil
 Materi : Relasi
 Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.1.Menerima dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya	
2.3.Memiliki sikap terbuka, santun, objektif, menghargai pendapat dan karya teman dalam interaksi kelompok maupun aktivitas sehari-hari.	
3.6.Mendeskripsikan daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil suatu relasi antara dua himpunan yang disajikan dalam berbagai bentuk (grafik, himpunan pasangan terurut, atau ekspresi simbolik)	3.6.1 Menemukan konsep relasi melalui pemecahan masalah 3.6.2 Menyebutkan konsep daerah asal (domain), daerah kawan (kodomain) dan daerah hasil (range). 3.6.3 Menyatakan sebuah relasi dengan diagram panah 3.6.4 Menyatakan sebuah

	<p>relasi dengan himpunan pasangan berurut</p> <p>3.6.5 Menyatakan sebuah relasi dengan diagram cartesius</p> <p>3.6.6 Menemukan sifat-sifat relasi</p>
4.7. Menerapkan daerah asal, dan daerah hasil fungsi dalam menyelesaikan masalah.	<p>4.7.1 Mendemonstrasikan cara menemukan konsep relasi</p> <p>4.7.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat relasi</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses megamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan hasil mengolah informasi dalam penugasan individu dan kelompok, siswa dapat:

1. Menemukan konsep relasi melalui pemecahan masalah
2. Menjelaskan konsep daerah asal (domain), daerah kawan (kodomain) dan daerah hasil (range).
3. Menyatakan sebuah relasi dengan diagram panah
4. Menyatakan sebuah relasi dengan himpunan pasangan berurut
5. Menyatakan sebuah relasi dengan diagram cartesius
6. Menemukan sifat-sifat relasi
7. Mendemonstrasikan cara menemukan konsep relasi
8. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat relasi

D. Materi Pembelajaran

Relasi (Hubungan)

1. Pengertian Relasi

Relasi adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dan anggota-anggota himpunan B. Fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang menghubungkan setiap anggota himpunan A dengan tepat satu ke anggota himpunan B. Perlu diketahui, relasi dari himpunan A ke himpunan B merupakan suatu aturan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A ke himpunan B.

Relasi adalah aturan yang menghubungkan anggota-anggota dua himpunan. Akan tetapi, seperti diuraikan di atas, relasi dari himpunan A ke

himpunan B tidak selalu berupa fungsi. Relasi tidak memaksakan semua anggota domain dipasangkan. Relasi juga tidak memaksakan bahwa banyak pasangan dari setiap unsurnya harus tunggal. Relasi merupakan konsep yang lebih longgar dibandingkan fungsi. Karena itu, setiap fungsi adalah relasi, tetapi tidak setiap relasi merupakan fungsi.

Misalkan kita mempunyai dua himpunan, yaitu: $A = \{1, 2, 3\}$ dan himpunan $B = \{a, b\}$. Berikut beberapa relasi yang mungkin terjadi antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.

- | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $\{(1, a)\}$ | 8. $\{(1, a), (3, b)\}$ | 15. $\{(1, a), (2, b), (3, a)\}$ |
| 2. $\{(1, b)\}$ | 9. $\{(1, b), (2, a)\}$ | 16. $\{(1, a), (2, b), (3, b)\}$ |
| 3. $\{(2, a)\}$ | 10. $\{(1, b), (3, a)\}$ | 17. $\{(1, b), (2, b), (3, b)\}$ |
| 4. $\{(2, b)\}$ | 11. $\{(2, a), (3, b)\}$ | 18. $\{(1, b), (2, b), (3, a)\}$ |
| 5. $\{(3, a)\}$ | 12. $\{(2, b), (3, a)\}$ | 19. $\{(1, b), (2, a), (3, b)\}$ |
| 6. $\{(3, b)\}$ | 13. $\{(1, a), (2, a), (3, a)\}$ | 20. $\{(1, b), (2, a), (3, a)\}$ |
| 7. $\{(1, a), (2, b)\}$ | 14. $\{(1, a), (2, a), (3, b)\}$ | |

Dari 20 relasi diatas, yang bisa dikategorikan sebagai fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi nomor 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 dan 20. Jadi, hanya ada sebanyak 8 fungsi. Selebihnya, dari contoh di atas, tidak memenuhi syarat untuk dikatakan sebagai fungsi dari A ke B.

Dalam konteks relasi dari himpunan A ke himpunan B, maka himpunan A disebut daerah asal atau domain dan himpunan B disebut dengan daerah kawan atau kodomain dari fungsi tersebut dan range adalah daerah hasil.

2. Sifat-sifat relasi

1. Sifat reflektif
Misalkan R sebuah relasi yang didefinisikan pada himpunan P. Relasi R dikatakan bersifat reflektif jika untuk setiap $p \in P$ berlaku $(p,p) \in R$
2. Sifat Simetris
Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P. Relasi R dikatakan bersifat simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$, berlaku $(y,x) \in R$.
3. Sifat Transitif
Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P. Relasi R bersifat transitif apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.
4. Sifat Antisimetris
Misalkan R relasi pada sebuah himpunan P. Relasi R dikatakan bersifat anti simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ berlaku $x = y$.

E. Strategi Pembelajaran

- Pendekatan : *Open-ended dan Saintifik*
 Model : *Problem Based Learning (PBL)*
 Metode : *Diskusi Kelompok, Tanya-jawab*

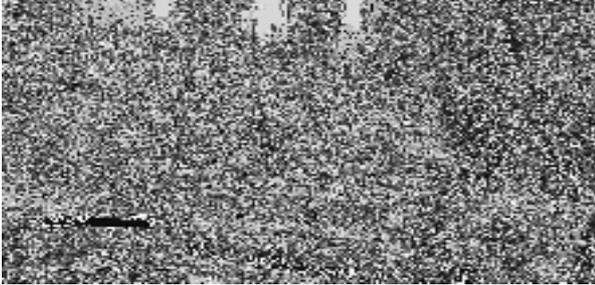
F. Media, alat dan sumber

- Media : Tayangan Power Point, Penggaris, Spidol, LKPD.
- Alat dan Bahan: Laptop, LCD.
- Sumber Belajar :
 - a) Buku Siswa Matematika Kelas X, Kemendikbud, 2014
 - b) Buku Guru Matematika Kelas X, Kemendikbud, 2014

G. Langkah – langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2x45 menit)

Fase/Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Kegiatan Pendahuluan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa. 2. Guru menyapa dan memeriksa kehadiran peserta didik. <p>Apersepsi: Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi prasyarat yang berkaitan dengan materi relasi dan fungsi. Materi prasyarat untuk pertemuan kali ini adalah materi himpunan.</p> <p><u>Contoh pertanyaan:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah definisi himpunan? 2) Bagaimana satu kelompok itu bisa disebut sebuah himpunan? 3) Jika ada angka 1 sampai 10 ada berapa himpunan bilangan yang dapat dibuat? <p>Motivasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar lebih bersemangat dalam belajar dengan menceritakan manfaat belajar Relasi dalam kehidupan sehari-hari, Misalnya: <i>Dalam beberapa hari ini, Annisa sedang sakit, badannya panas dan batuk-batuk. Pak Agus membawanya berobat ke dr. Jihad Setelah dari Dokter, Annisa mendapatkan tiga macam obat yaitu sebotol obat batuk dengan aturan minum 3 kali sehari ½ sendok teh, sebotol obat panas dengan aturan minum 2 kali sehari 1 sendok teh dan sebotol antibiotik dengan aturan minum 3 kali sehari 2 sendok teh. Berapa sendok teh obat yang harus diminum Annisa untuk sekali</i> 	± 10 Menit

	<p><i>minum?. Berapa sendok teh obat yang harus diminum Annisa untuk sehari? Berapa sendok teh obat yang harus diminum Annisa untuk minum obat selama tiga hari?, Nah, dengan belajar relasi maka kita dapat memecahkan permasalahan tersebut.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru menyampaikan kepada peserta didik tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini. 5. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan pendekatan <i>Open-ended</i> dan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL), yaitu model pembelajaran yang berbasis masalah dimana siswa diberikan beberapa masalah yang harus diselesaikan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Siswa akan bekerja secara kelompok dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD dan di akhir guru akan memberikan latihan kepada masing-masing individu. 																			
<p>Fase 1: Orientasi siswa pada masalah</p>	<p>Kegiatan Inti: coba pecahkan masalah berikut ini!</p>  <p>Gambar di atas menunjukkan kemacetan yang ada di DKI Jakarta salah satu upaya pemerintah adalah mengurangi kemacetan dengan cara menaikkan biaya parkir mobil disepanjang jalan. Biaya parkir terbaru yang dikeluarkan pemda ditunjukkan pada tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="571 1733 1249 1995"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Lama waktu (t) (dalam satuan jam)</th> <th>Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0-2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2-4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4-6</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>6-8</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>8-10</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	No	Lama waktu (t) (dalam satuan jam)	Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)	1	0-2	5	2	2-4	10	3	4-6	15	4	6-8	20	5	8-10	25	<p>± 70 menit</p>
No	Lama waktu (t) (dalam satuan jam)	Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)																		
1	0-2	5																		
2	2-4	10																		
3	4-6	15																		
4	6-8	20																		
5	8-10	25																		

<p>Fase2: Mengorganisasi kan siswa untuk belajar</p> <p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</p>	<p><u>Permasalahan</u></p> <p>Jika seseorang memarkirkan mobilnya dari pukul 07.30 sampai dengan pukul 10:00 wib, berapa biaya parkir yang harus dibayar? Gambarkan grafik kartesius berdasarkan tabel diatas.</p> <p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <p>1. Peserta didik mencermati permasalahan yang berkaitan dengan gambar yang diajukan guru melalui tayangan Power Point. (Stimulasi)</p> <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <p>2. Peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan pengamatan yang dilakukan.</p> <p>3. Apabila proses bertanya dari peserta didik kurang lancar, guru melontarkan pertanyaan penuntun/ pancingan secara bertahap.</p> <p>Contohnya:</p> <p>a. Apa hubungan antara lama waktu parkir dengan biaya parkir?</p> <p>b. Berapa biaya parkir perjam?</p> <p>c. hal apa saja yang dapat kalian simpulkan dari relasi antara waktu parkir dengan biaya parkir?</p> <p>Mengumpulkan Informasi/ mengeksplorasi/ mencoba:</p> <p>4. Guru membagi siswa secara <i>heterogen</i> ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang, peserta didik dimotivasi untuk mencari dan menuliskan informasi pada permasalahan, khususnya terkait informasi: apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan (seperti permasalahan yang diajukan pada awal kegiatan inti). Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan langkah-langkah: apa yang diketahui, apa yang ditanya, prosedur selesaiannya, dan kesimpulan.</p> <p>5. Melalui LKPD guru membimbing peserta didik untuk menemukan jawaban permasalahan yang diajukan di awal dan guru memberikan bahan bacaan tambahan kepada peserta didik (terlampir).</p>	
---	---	--

<p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Fase 5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>6. Apabila proses mengumpulkan informasi kurang lancar peserta didik dapat membaca teks bacaan yang telah dibagikan guru supaya lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD.</p> <p>7. Guru meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan persoalan yang di berikan di LKPD.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>8. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan LKPD yang diberikan guru. Guru berkeliling untuk membimbing peserta didik.</p> <p>9. Secara berkelompok peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat dari tabel pada LKPD sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diajukan di awal kegiatan inti.</p> <p>10. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling bertukar pendapat dengan teman kelompok dalam mengevaluasi dan memilih berbagai solusi ataupun strategi dari beberapa strategi sehingga diperoleh strategi yang paling tepat.</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>communicating</i>)</p> <p>11. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerja LKPD kelompoknya .</p> <p>12. Peserta didik secara individu dipersilakan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil kerja kelompok lain</p> <p>13. Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari pada hari ini.</p> <p>14. Siswa diminta duduk kembali ke tempatnya masing-masing untuk mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru.</p>	
	<p>Kegiatan Penutup:</p> <p>15. Peserta didik bersama-sama dengan guru merefleksi kegiatan yang telah dilakukan.</p> <p>16. Guru memberikan pekerjaan rumah kepada peserta didik yang terdapat dalam Buku Siswa Matematika Kelas X, Kemendikbud, 2014.</p> <p>17. Guru menyampaikan materi dipertemuan berikutnya, untuk dipelajari di rumah yaitu Menemukan konsep sifat-sifat relasi.</p>	<p>10 Menit</p>

Pertemuan 2 (2x45 menit)

Fase/Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Kegiatan Pendahuluan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan mengajak peserta didik untuk berdo'a. 2. Guru menyapa dan memeriksa kehadiran peserta didik. <p>Apersepsi: Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi pada pertemuan sebelumnya yaitu menemukan konsep relasi yang berhubungan dengan materi pada hari ini yaitu menemukan sifat-sifat relasi.</p> <p><u>Contoh pertanyaan:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Apa itu relasi? b. Apa itu domain, kodomain, dan range? c. Bagaimana cara menyatakan relasi? <p>Motivasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar lebih bersemangat dalam belajar dengan menceritakan manfaat belajar menemukan konsep sifat Relasi dalam kehidupan sehari-hari, Misalnya: dengan belajar sifat relasi kita dapat mengetahui ternyata bersalaman dengan teman itu juga merupakan sifat simetris dan hubungan antara saudara juga merupakan relasi transitif misalnya ali saudara kandung ami, dan ami saudara kandung ani, berarti ali juga saudara kandung ami.ternyata tanpa kita sadari dikehidupan kita semuanya berkaitan dengan matematika. 4. Guru menyampaikan kepada peserta didik tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini. 5. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan pendekatan <i>Open-ended</i> dan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL), yaitu model pembelajaran yang berbasis masalah dimana siswa diberikan beberapa masalah yang harus diselesaikan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Siswa akan bekerja secara kelompok dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat yang diberikan di LKPD dan di akhir guru akan memberikan latihan kepada masing-masing individu. 	<p>10 Menit</p>

<p>Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</p> <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Fase 5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>khususnya terkait informasi: apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan (seperti permasalahan yang diajukan pada awal kegiatan inti). Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan langkah-langkah: apa yang diketahui, apa yang ditanya, prosedur selesaiannya, dan kesimpulan.</p> <p>10. Melalui LKPD guru membimbing peserta didik untuk menemukan jawaban permasalahan yang diajukan di awal dan guru memberikan bahan bacaan tambahan kepada peserta didik (terlampir).</p> <p>11. Apabila proses mengumpulkan informasi kurang lancar peserta didik dapat membaca teks bacaan yang telah dibagikan guru supaya lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD.</p> <p>12. Guru meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan persoalan yang di berikan di LKPD.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>13. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan LKPD yang diberikan guru. Guru berkeliling untuk membimbing peserta didik.</p> <p>14. Secara berkelompok peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat dari tabel pada LKPD sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diajukan di awal kegiatan inti.</p> <p>15. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling bertukar pendapat dengan teman kelompok dalam mengevaluasi dan memilih berbagai solusi ataupun strategi dari beberapa strategi sehingga diperoleh strategi yang paling tepat.</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>communicating</i>)</p> <p>16. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerja LKPD kelompoknya .</p> <p>17. Peserta didik secara individu dipersilakan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil kerja kelompok lain</p> <p>18. Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari pada hari ini.</p>	
--	---	--

	19. Siswa diminta duduk kembali ke tempatnya masing-masing untuk mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru.	
	Kegiatan Penutup: 20. Peserta didik bersama-sama dengan guru merefleksi kegiatan yang telah dilakukan. 21. Guru memberikan pekerjaan rumah kepada peserta didik yang terdapat dalam Buku Siswa Matematika Kelas X, Kemendikbud, 2014. 22. Guru menyampaikan materi pada pertemuan selanjutnya, untuk dipelajari di rumah yaitu menemukan konsep fungsi dengan pemecahan masalah.	± 10 Menit

H. Penilaian

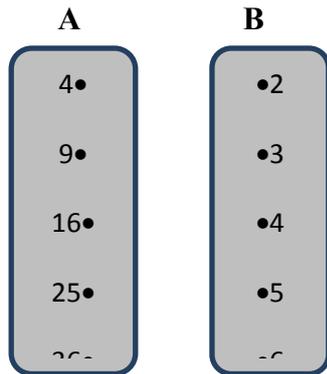
1. Pengetahuan

Teknik : Tes Tertulis

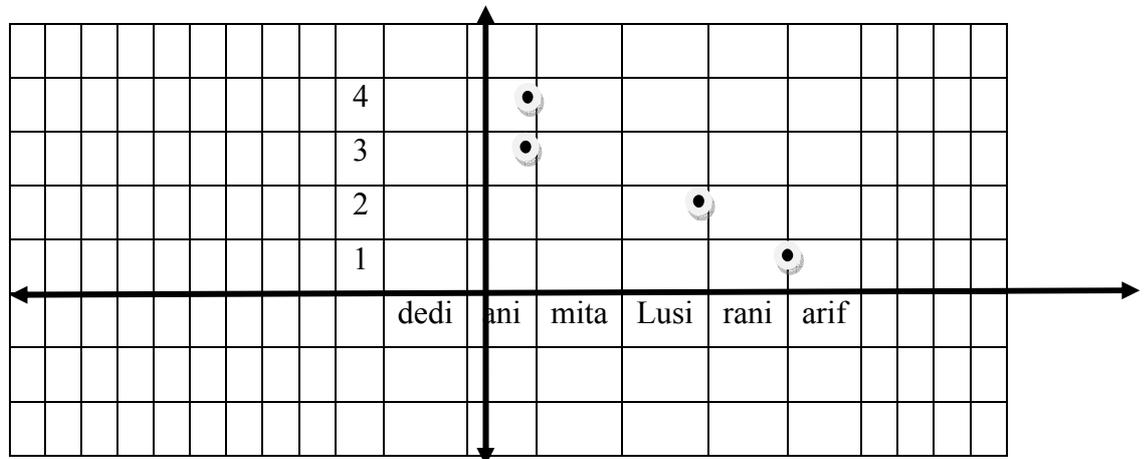
Bentuk : Tes Uraian

Instrument:

A. Soal



1. Berdasarkan diagram diatas tentukan relasi yang mungkin dari himpunan A ke himpunan B kemudian Tentukan domain, kodomain, dan range!
- 2.



Berdasarkan diagram cartesius di atas relasi apa saja yang dapat menghubungkan antara kedua pasang himpunan tersebut !

3. Diberikan himpunan $P \in \mathbb{N}$, tentukan relasi pada himpunan P agar relasi tersebut bersifat reflektif, simteris, dan transitif!

2. Keterampilan

Teknik Penilaian : Observasi

Bentuk Instrumen : Pedoman observasi

Instrumen Penilaian :

Pedoman Observasi Presentasi

Kelompok :

Kelas :

Materi Pokok :

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Rata-rata skor
		Penguasaan Materi	Aktifitas	Kreatifitas	
1					
2					

Pedoman Penilaian Display

Kelas :

Materi Pokok :

No.	Kelompok	Aspek Penilaian			Rata-rata skor
		Penguasaan Materi	Kreatifitas	Kerjasama	
1					
2					

Keterangan:

Kesesuaian dengan tema : Nilai maksimal = 40

- Nilai 40 jika sangat tepat dengan tema
- Nilai 30 jika tepat dengan tema
- Nilai 20 jika kurang tepat dengan tema
- Nilai 10 jika tidak tepat dengan tema

Penjiwaan pemeran : Nilai maksimal = 30

- Nilai 30 jika melaksanakan peran dengan penuh tanggung jawab sehingga sangat sesuai dengan karakter tokoh yang diperankan
- Nilai 20 jika melaksanakan peran dengan kurang tanggung jawab sehingga agak sesuai dengan karakter tokoh yang diperankan
- Nilai 10 jika melaksanakan peran dengan tidak tanggung jawab sehingga tidak sesuai dengan karakter tokoh yang diperankan

Tanggapan kelompok lain : Nilai maksimal = 30

- Nilai 30 jika jawabannya sangat tepat
- Nilai 20 jika jawabannya kurang tepat
- Nilai 10 jika jawabannya tidak tepat

Mengetahui,
November 2016

Guru Mata Pelajaran

Banda Aceh,

Peneliti

AGUSMIDI, S.Si
NIP : 19780817 200604 1 002**Ayu Verawati**
NIM. 261222939

Lampiran 10

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-1)

Alokasi Waktu : 50 Menit

Kelompok :

Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Indikator:

1. Menemukan konsep relasi dari pemecahan masalah
2. Menentukan daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil dari suatu relasi.
3. Mendemonstrasikan cara menemukan konsep relasi

Petunjuk:

1. Kerjakan soal berikut di dalam kelompok masing-masing
2. Berdiskusilah dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar serta meyakinkan bahwa setiap anggota kelompok mengetahui jawaban dari soal yang telah dikerjakan tadi.

Coba pecahkan masalah berikut ini!



Gambar di atas menunjukkan kemacetan yang ada di DKI Jakarta salah satu upaya pemerintah adalah mengurangi kemacetan dengan cara menaikkan biaya parkir mobil disepanjang jalan. Biaya parkir terbaru yang dikeluarkan pemda ditunjukkan pada tabel berikut.

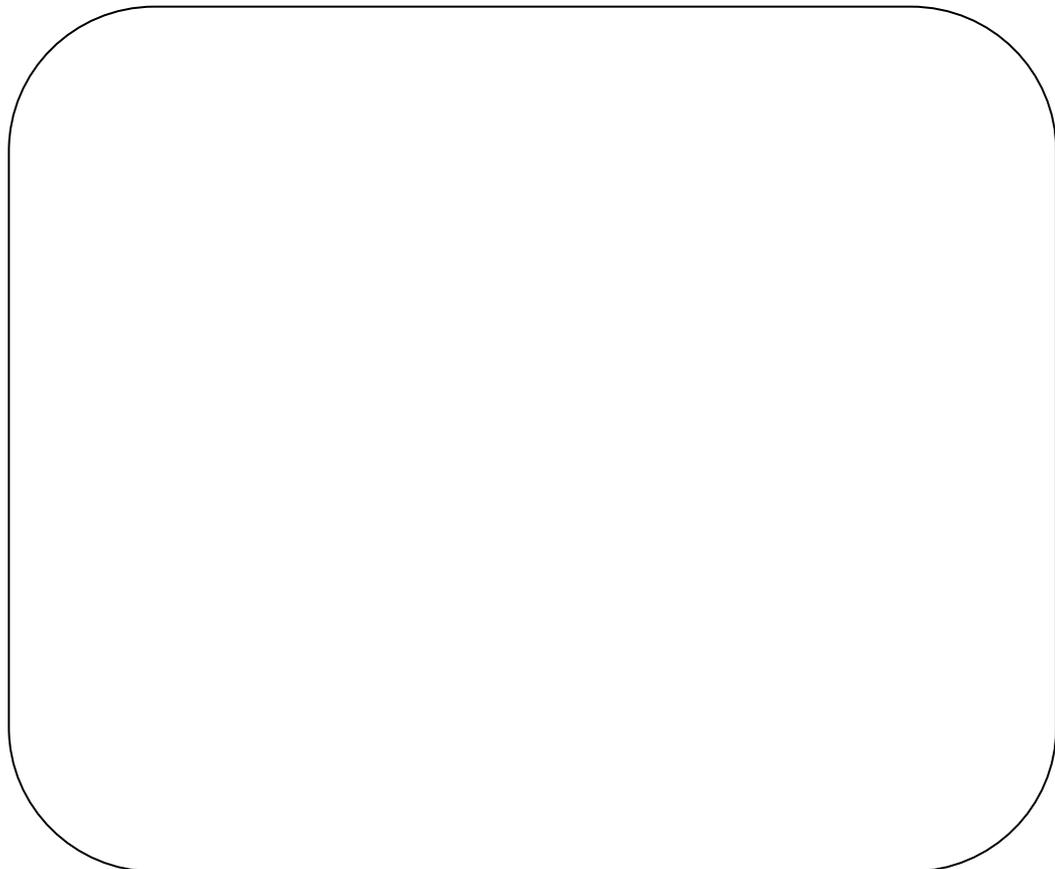
No	Lama waktu (t) (dalam satuan jam)	Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)
1	0-2	5
2	2-4	10
3	4-6	15
4	6-8	20
5	8-10	25

Permasalahan

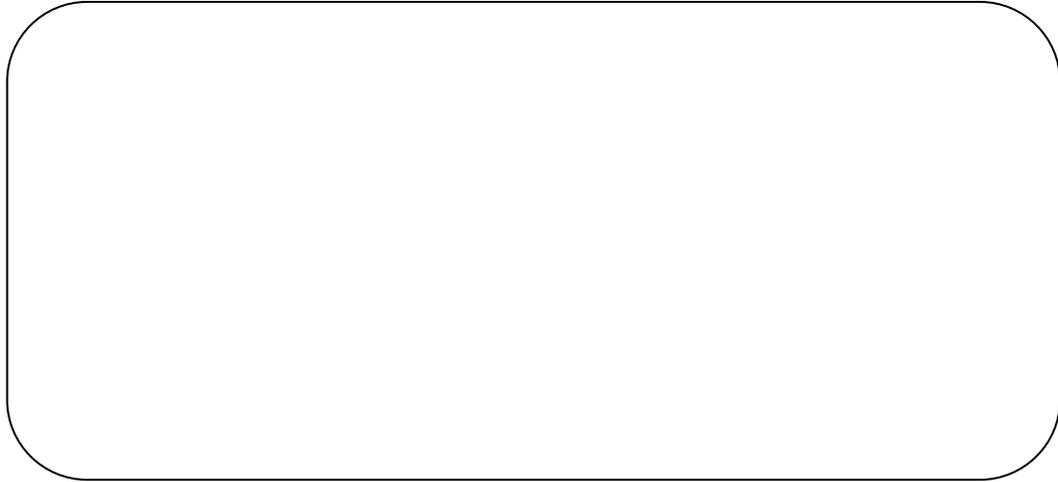
Berdasarkan tabel diatas nyatakanlah relasi dengan beberapa cara!

Pemecahan Masalah

Cara 1



Cara 2



Cara 3



Hubungan antara lama waktu parkir dengan biaya parkir pada masalah di atas merupakan sebuah contoh relasi. Menurut kalian apa itu relasi?



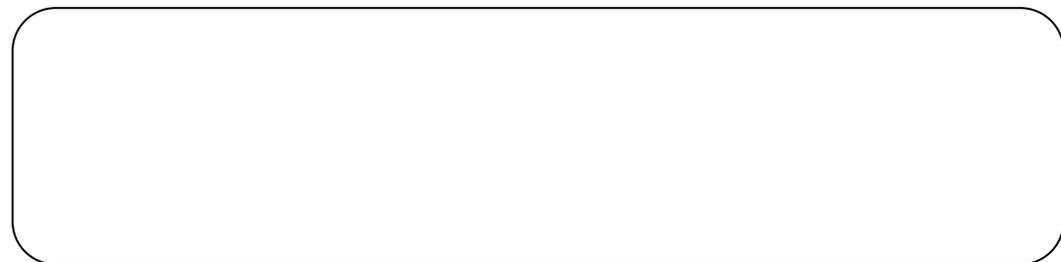
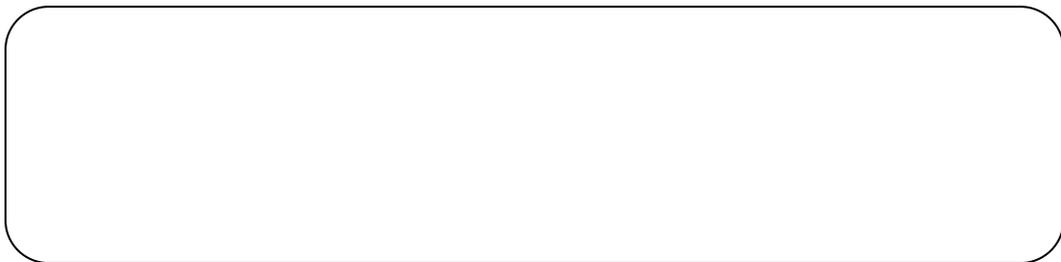
Pada relasi tersebut terdapat tiga daerah yaitu daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil. Dari relasi antara waktu parkir dengan biaya pada masalah diatas, dinyatakan hal-hal berikut:

Daerah asal adalah: $\{t: 0 < t \leq 24\}$

Daerah kawan adalah: $\{5, 10, 15, 20, 25\}$

Daerah hasil adalah: $\{5, 10, 15, 20, 25\}$

Berdasarkan contoh permasalahan di atas apa yang dapat kalian simpulkan mengenai daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil. Tuliskan pendapat kalian masing-masing pada kolom dibawah ini!



Setelah didapatkan definisi diatas apakah ada kemungkinan bahwa daerah kawan sama dengan daerah hasil? Berikan alasanmu!



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Alokasi Waktu : 50 Menit

Kelompok :

Anggota :

7.

8.

9.

10.

11.

12.

Indikator:

1. Menemukan sifat-sifat relasi
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan relasi

Petunjuk:

3. Kerjakan soal berikut di dalam kelompok masing-masing
4. Berdiskusilah dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar serta meyakinkan bahwa setiap anggota kelompok mengetahui jawaban dari soal yang telah dikerjakan tadi.

“Perhatikan gambar dibawah ini”



Gambar diatas memperlihatkan bahwa terdapat suatu hubungan yang saling berkaitan terhadap orang yang berwarna merah berada di tengah orang-orang dan dihubungkan oleh garis yang saling berhubungan. Kesimpulannya adalah gambar diatas merupakan contoh nyata dari suatu materi matematika yang dinamakan *Relasi*

Permasalahan

Diberikan himpunan $P \in R$, tentukan relasi pada himpunan P jika relasi R tersebut bersifat reflektif, simetris, dan transitif. Kemudian buktikan bahwa relasi R memenuhi sifat reflektif, simetris dan transitif!

Pemecahan masalah

Sebelum memecahkan permasalahan di atas mari sama-sama kita temukan konsep sifat-sifat relasi.

A. Sifat Refleksif

Contoh 1:

Diketahui R relasi pada himpunan $A = \{1,2,3,4\}$, dan dinyatakan dengan pasangan terurut $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (2,3), (3,1), (3,2), (3,3), (1,4), (2,4), (3,4)\}$. Tentukan apakah R refleksif?

Dari relasi di atas dapat diperoleh:

- Domain R adalah: $\{1,2,3\}$ dan Range R adalah: $\{1,2,3,4\}$.
- $1 \in$ domain R berpasangan dengan dirinya sendiri atau 1 berpasangan dengan 1. Pasangan terurut $(1,1) \in R$
- $2 \in$ domain R berpasangan dengan dirinya sendiri atau 2 berpasangan dengan 2. Pasangan terurut $(2,2) \in R$
- $3 \in$ domain R berpasangan dengan dirinya sendiri atau 3 berpasangan dengan 3. Pasangan terurut $(3,3) \in R$

Karena seluruh domain R berpasangan dengan dirinya sendiri, maka relasi R bersifat reflektif

Contoh 2:

Diketahui P relasi pada himpunan $B = \{3,4,5\}$, dan dinyatakan dengan pasangan terurut:

$P = \{(3,3), (3,4), (4,3), (4,4), (5,3), (5,4)\}$. dari relasi ini diketahui bahwa:

- Domain P adalah: $\{3,4,5\}$ dan range P adalah: $\{3,4\}$
- $3 \in$ domain P berpasangan dengan dirinya sendiri atau 3 berpasangan dengan 3. Pasangan terurut $(3,3) \in P$.
- $4 \in$ domain P berpasangan dengan dirinya sendiri atau 4 berpasangan dengan 4. Pasangan terurut $(4,4) \in P$.
- $5 \in$ domain P tidak berpasangan dengan dirinya sendiri atau 5 tidak berpasangan dengan 5. Pasangan terurut $(5,5) \notin P$.

Karena $5 \in$ domain P tidak berpasangan dengan dirinya sendiri yaitu pasangan terurut $(5,5) \notin P$, maka relasi P tidak bersifat reflektif.

Contoh 3:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan P dengan hasil relasi adalah himpunan $S = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,3), (3,3), (3,2)\}$. Relasi R tersebut

bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan P berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri.

Contoh 4:

Diberikan himpunan $Q = \{2,4,5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan Q dengan $R = \{(a,b) \mid a \text{ kelipatan bulat } b, \text{ dengan } a,b \in Q\}$, sehingga diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan Q berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri.

Contoh 5:

Diberikan himpunan $C = \{2,4,5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan C dengan $R = \{(a,b) \mid a + b < 9, \text{ dengan } a,b \in C\}$, maka diperoleh $S = \{(2,2), (2,4), (2,5), (4,2), (4,4), (5,2)\}$. Relasi R tersebut tidak bersifat reflektif sebab ada anggota himpunan C , yaitu 5 tidak berelasi dengan dirinya sendiri atau $(5, 5) \notin R$.

Dari contoh diatas dapat kita simpulkan sifat Reflektif yaitu :

B. Sifat Simetris

Contoh 1:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan P dengan $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,2), (2,1), (3,1), (3,3)\}$. Relasi R bersifat simetris sebab untuk setiap $(x,y) \in R$, berlaku $(y,x) \in R$.

Contoh 2:

Diberikan himpunan $A = \{2, 4, 5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan A dengan $R = \{(x, y) \mid x \text{ kelipatan } y, \text{ dengan } x, y \in A\}$, maka diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut tidak bersifat simetris karena $(4,2)$ anggota R tetapi $(2,4) \notin R$.

Dari contoh diatas dapat kita simpulkan bahwa sifat Simetris yaitu :

C. Anti Simetris

Sifat Antisimetris

Misalkan R sebuah relasi pada sebuah himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat antisimetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,x) \in R$ berlaku $x = y$.

Contoh 1:

Diberikan himpunan $C = \{2, 4, 5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan C dengan $R = \{(a,b) \mid a \text{ kelipatan } b, a,b \in C\}$ sehingga diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat antisimetris.

Contoh 2:

Diberikan $S = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan S dengan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$. Relasi R tidak bersifat antisimetris sebab terdapat $(1,2) \in R$ dan $(2,1) \in R$, tetapi $1 \neq 2$.

D. Sifat Transitif

Sifat Transitif

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R bersifat transitif apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

Dari sifat di atas coba pahami contoh berikut ini!

Contoh 1:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi pada himpunan P dengan hasil relasi adalah himpunan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$. Relasi R tersebut bersifat transitif sebab $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

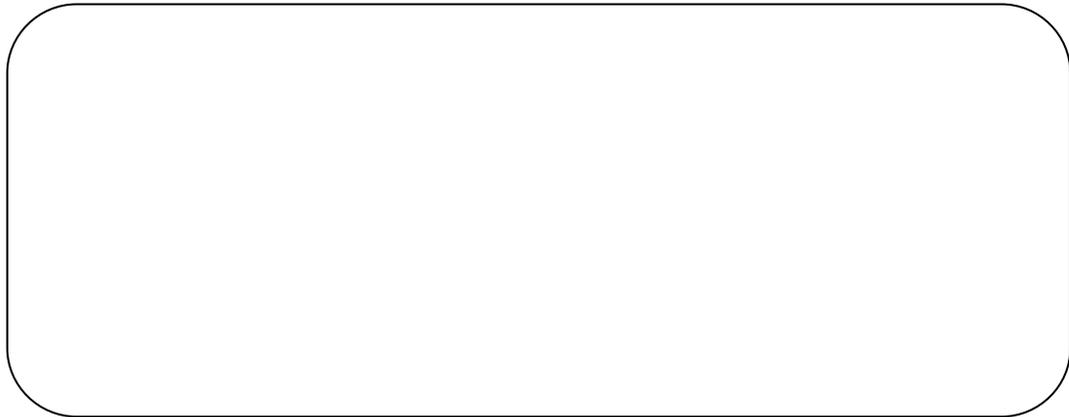
Buktikan bahwa untuk setiap relasi R yang memenuhi pada contoh diatas memenuhi sifat transitif!

Contoh 2:

Diberikan himpunan $C = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R dengan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,3), (3,3), (3,2)\}$. Relasi R tidak memenuhi sifat transitif, sebab terdapat $(1,1) \in R$ dan $(1,2) \in R$, tetapi $(2,1) \notin R$.

Relasi R pada Contoh diatas tidak bersifat transitif, yaitu: $(1,1) \in R$ dan $(1,2) \in R$, tetapi $(2,1) \notin R$.

Jika kamu perhatikan kembali Sifat transitif, tentukan nilai x , y , dan z agar bukti itu benar. Berikan alasanmu.



Sekarang kalian sudah mengetahui sifat-sifat relasi dari reflektif, simetris, dan transitif. Sekarang coba perhatikan definisi relasi ekivalensi .

Definisi :

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R dikatakan relasi ekivalensi jika dan hanya jika relasi R memenuhi sifat reflektif, simetris, dan transitif.

Sekarang kalian sudah mengetahui sifat-sifat relasi, coba kerja sama dengan kelompokmu untuk memecahkan permasalahan yang ada di atas !

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-1)

Alokasi Waktu : 50 Menit

Kelompok : 1

Anggota :

1. Cut Putri Africusna
2. Ika Rahmatika
3. Prayhan Lutei
4. Iklasul amal
5. Fauzi amanda
6. Raza Halimsyah .

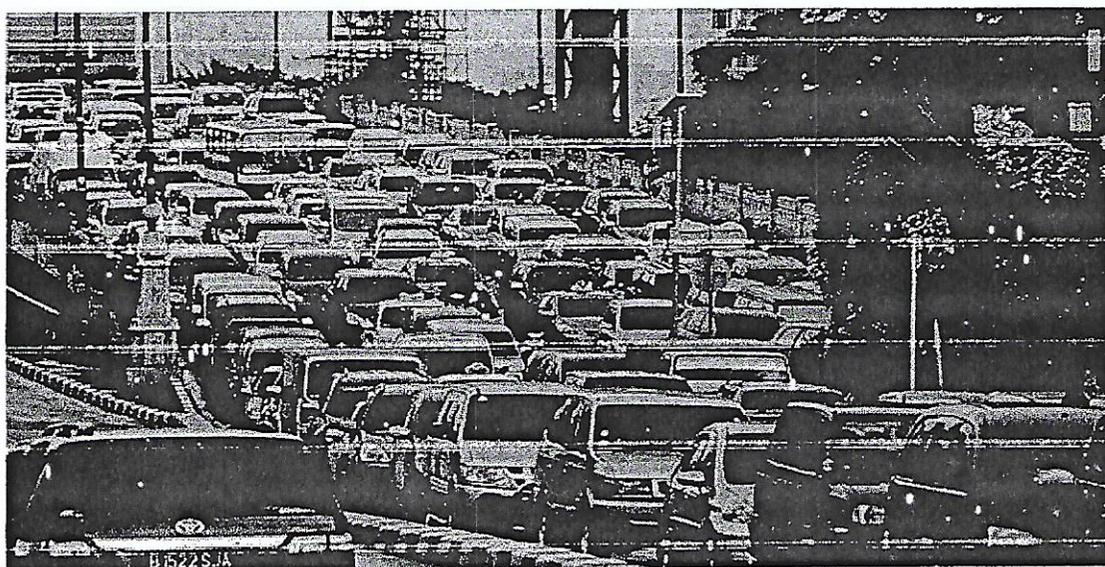
Indikator:

1. Menemukan konsep relasi dari pemecahan masalah
2. Menentukan daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil dari suatu relasi.
3. Mempresentasikan cara menemukan konsep relasi

Petunjuk:

1. Kerjakan soal berikut di dalam kelompok masing-masing
2. Berdiskusilah dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar serta meyakinkan bahwa setiap anggota kelompok mengetahui jawaban dari soal yang telah dikerjakan tadi.

coba pecahkan masalah berikut ini!



Gambar di atas menunjukkan kemacetan yang ada di DKI Jakarta salah satu upaya pemerintah adalah mengurangi kemacetan dengan cara menaikkan biaya parkir mobil disepanjang jalan. Biaya parkir terbaru yang dikeluarkan pemda ditunjukkan pada tabel berikut.

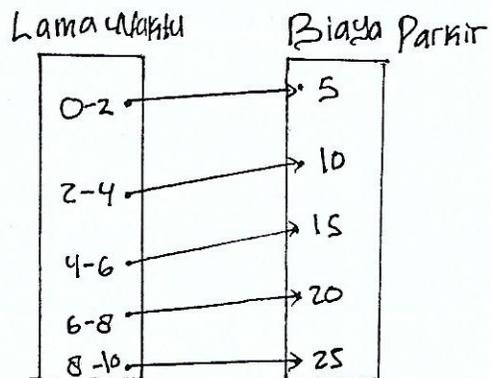
No	Lama waktu (t) (dalam satuan jam)	Biaya parkir (p) (dalam satuan ribu rupiah)
1	0-2	5
2	2-4	10
3	4-6	15
4	6-8	20
5	8-10	25

Permasalahan

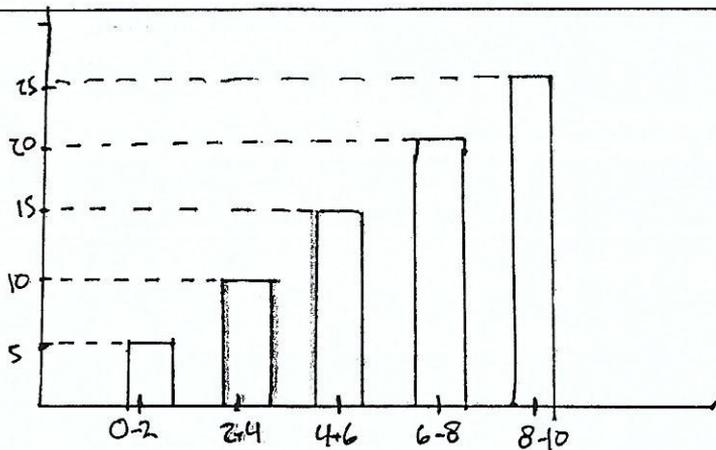
Berdasarkan tabel diatas nyatakanlah relasi dengan beberapa cara!

Pemecahan Masalah

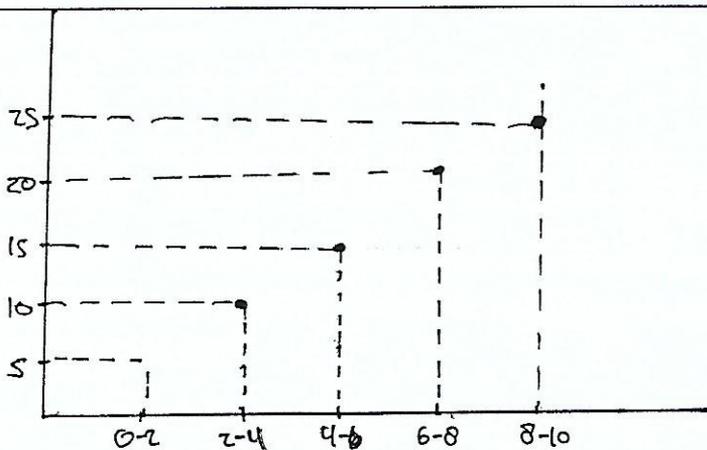
Cara 1



Cara 2



Cara 3



Hubungan antara lama waktu parkir dengan biaya parkir pada masalah di atas merupakan sebuah contoh relasi. Menurut kalian apa itu relasi?

Relasi adalah hubungan antar dua himpunan yang punya karakteristik tertentu.

Pada relasi tersebut terdapat tiga daerah yaitu daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil. Dari relasi antara waktu parkir dengan biaya pada masalah di atas, dinyatakan hal-hal berikut:

Daerah asal adalah: $\{t: 0 < t \leq 24\}$

Daerah kawan adalah: $\{5, 10, 15, 20, 25\}$

Daerah hasil adalah: $\{5, 10, 15, 20, 25\}$

Berdasarkan contoh permasalahan di atas apa yang dapat kalian simpulkan mengenai daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil. Tuliskan pendapat kalian masing-masing pada kolom dibawah ini!

Daerah asal adalah daerah yang mengikat ke daerah kawan dan menjadi suatu himpunan.

Daerah kawan adalah himpunan tidak kosong dimana anggota domain memiliki pasangan sesuai relasi yang didefinisikan.

Daerah Hasil adalah sebuah himpunan bagian dari daerah kawan (kodomain) yang anggotanya adalah pasangan anggota domain yang memenuhi relasi yang didefinisikan.

Setelah didapatkan definisi diatas apakah ada kemungkinan bahwa daerah kawan sama dengan daerah hasil? Berikan alasanmu!

Tidak, karena daerah asal tidak boleh memiliki dua cabang.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-2)

Alokasi Waktu : 50 Menit

Kelompok :³.....

Anggota :

1. Akmal sidik
2. Dedi Agurtian
3. Muhammad Rifal
4. Rizka Desiana
5. Siti Nur Khasimah
6.

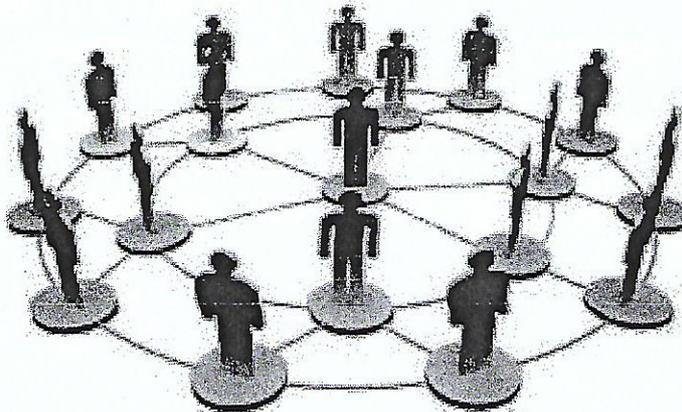
Indikator:

1. Menemukan sifat-sifat relasi
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan relasi

Petunjuk:

1. Kerjakan soal berikut di dalam kelompok masing-masing
2. Berdiskusilah dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar serta meyakinkan bahwa setiap anggota kelompok mengetahui jawaban dari soal yang telah dikerjakan tadi.

“Perhatikan gambar dibawah ini”



Gambar diatas memperlihatkan bahwa terdapat suatu hubungan yang saling berkaitan terhadap orang yang berwarna merah berada di tengah orang-orang dan dihubungkan oleh garis yang saling berhubungan. Kesimpulannya adalah gambar diatas merupakan contoh nyata dari suatu materi matematika yang dinamakan *Relasi*

Permasalahan

Diberikan himpunan $P \in R$, tentukan relasi pada himpunan P jika relasi R tersebut bersifat reflektif, simetris, dan transitif. Kemudian buktikan bahwa relasi R memenuhi sifat reflektif, simetris dan transitif!

Pemecahan masalah

Sebelum memecahkan permasalahan di atas mari sama-sama kita temukan konsep sifat-sifat relasi.

A. Sifat Refleksif

Contoh 1:

Diketahui R relasi pada himpunan $A = \{1,2,3,4\}$, dan dinyatakan dengan pasangan terurut $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (2,3), (3,1), (3,2), (3,3), (1,4), (2,4), (3,4)\}$. Tentukan apakah R refleksif?

Dari relasi diatas dapat diperoleh:

- Domain R adalah: $\{1,2,3\}$ dan Range R adalah: $\{1,2,3,4\}$.
- $1 \in \text{domain } R$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 1 berpasangan dengan 1. Pasangan terurut $(1,1) \in R$
- $2 \in \text{domain } R$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 2 berpasangan dengan 2. Pasangan terurut $(2,2) \in R$
- $3 \in \text{domain } R$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 3 berpasangan dengan 3. Pasangan terurut $(3,3) \in R$

Karena seluruh domain R berpasangan dengan dirinya sendiri, maka relasi R bersifat reflektif

Contoh 2:

Diketahui P relasi pada himpunan $B = \{3,4,5\}$, dan dinyatakan dengan pasangan terurut: $P = \{(3,3), (3,4), (4,3), (4,4), (5,3), (5,4)\}$. dari relasi ini diketahui bahwa:

- Domain P adalah: $\{3,4,5\}$ dan range P adalah: $\{3,4\}$
- $3 \in \text{domain } P$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 3 berpasangan dengan 3. Pasangan terurut $(3,3) \in P$.
- $4 \in \text{domain } P$ berpasangan dengan dirinya sendiri atau 4 berpasangan dengan 4. Pasangan terurut $(4,4) \in P$.
- $5 \in \text{domain } P$ tidak berpasangan dengan dirinya sendiri atau 5 tidak berpasangan dengan 5. Pasangan terurut $(5,5) \notin P$.

Karena $5 \in \text{domain } P$ tidak berpasangan dengan dirinya sendiri yaitu pasangan terurut $(5,5) \notin P$, maka relasi P tidak bersifat reflektif.

Contoh 3:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan P dengan hasil relasi adalah himpunan $S = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,3), (3,3), (3,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan P berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri.

Contoh 4:

Diberikan himpunan $Q = \{2,4,5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan Q dengan $R = \{(a,b) \mid a \text{ kelipatan bulat } b, \text{ dengan } a, b \in Q\}$, sehingga diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan Q berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri.

Contoh 5:

Diberikan himpunan $C = \{2,4,5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan C dengan $R = \{(a,b) \mid a + b < 9, \text{ dengan } a, b \in C\}$, maka diperoleh $S = \{(2,2), (2,4), (2,5), (4,2), (4,4), (5,2)\}$. Relasi R tersebut tidak

bersifat refleksif sebab ada anggota himpunan C , yaitu 5 tidak berelasi dengan dirinya sendiri atau $(5, 5) \in R$.

Dari contoh diatas dapat kita simpulkan sifat Reflektif yaitu :

Misalkan R sebuah relasi yang didefinisikan pada himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat reflektif jika untuk setiap $p \in P$ berlaku $(p, p) \in R$.

B. Sifat Simetris

Contoh 1:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan P dengan $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,2), (2,1), (3,1), (3,3)\}$. Relasi R bersifat simetris sebab untuk setiap $(x,y) \in R$, berlaku $(y,x) \in R$.

Contoh 2:

Diberikan himpunan $A = \{2, 4, 5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan A dengan $R = \{(x, y) \mid x \text{ kelipatan } y, \text{ dengan } x, y \in A\}$, maka diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut tidak bersifat simetris karena $(4,2)$ anggota R tetapi $(2,4) \notin R$.

Dari contoh diatas dapat kita simpulkan bahwa sifat Simetris yaitu :

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat simetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ berlaku $(y,x) \in R$.

C. Anti Simetris

Sifat Antisimetris

Misalkan R sebuah relasi pada sebuah himpunan P . Relasi R dikatakan bersifat antisimetris, apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,x) \in R$ berlaku $x = y$.

Contoh 1:

Diberikan himpunan $C = \{2, 4, 5\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan C dengan $R = \{(a,b) \in C \mid a \text{ kelipatan } b, a, b \in C\}$ sehingga diperoleh $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$. Relasi R tersebut bersifat antisimetris.

Contoh 2:

Diberikan $S = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R pada himpunan S dengan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$. Relasi R tidak bersifat antisimetris sebab terdapat $(1,2) \in R$ dan $(2,1) \in R$, tetapi $1 \neq 2$.

D. Sifat Transitif**Sifat Transitif**

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R bersifat transitif apabila untuk setiap $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

Dari sifat di atas coba pahami contoh berikut ini!

Contoh 1:

Diberikan himpunan $P = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi pada himpunan P dengan hasil relasi adalah himpunan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$. Relasi R tersebut bersifat transitif sebab $(x,y) \in R$ dan $(y,z) \in R$ maka berlaku $(x,z) \in R$.

Buktikan bahwa untuk setiap relasi R yang memenuhi pada contoh diatas memenuhi sifat transitif!

Misalkan $P = \{1, 2, 3\}$.
 $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$.
 $x=1$
 $y=2$
 $z=3$
 $R = \{(1,2) \in R\} \quad \{(1,3) \in R\}$
 $= \{(2,3) \in R\} \quad \text{maka berlaku } (1,3) \in R.$

Contoh 2:

Diberikan himpunan $C = \{1, 2, 3\}$. Didefinisikan relasi R dengan $R = \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,3), (3,3), (3,2)\}$. Relasi R tidak memenuhi sifat transitif, sebab terdapat $(1,1) \in R$ dan $(1,2) \in R$, tetapi $(2,1) \notin R$.

Relasi R pada Contoh diatas tidak bersifat transitif, yaitu: $(1,1) \in R$ dan $(1,2) \in R$, tetapi $(2,1) \notin R$. Jika kamu perhatikan kembali Sifat transitif, tentukan nilai x, y , dan z agar bukti itu benar. Berikan alasanmu.

$C = \{1, 2, 3\}$.
 $(1,1) \in R$
 $(1,2) \in R$
 $(2,1) \notin R$ tetapi $(2,3) \in R$.
 $(3,3)$
 maka $x=1, y=2, \text{ dan } z=3$ agar.
 Terbukti bahwa itu merupakan sifat transitif.

Sekarang kalian sudah mengetahui sifat-sifat relasi dari reflektif, simetris, dan transitif. Sekarang coba perhatikan definisi relasi ekuivalensi.

Definisi :

Misalkan R sebuah relasi pada himpunan P . Relasi R dikatakan relasi ekuivalensi jika dan hanya jika relasi R memenuhi sifat reflektif, simetris, dan transitif.

Sekarang kalian sudah mengetahui sifat-sifat relasi, coba kerja sama dengan kelompokmu untuk memecahkan permasalahan yang ada di atas!

1) Relasi R bersifat reflektif

- 1). Relasi R bersifat reflektif sebab setiap anggota himpunan P berpasangan atau berelasi dengan dirinya sendiri $1, 2, 3 \in P$ dan $(1,1), (2,2), (3,3) \in R$.
- 2). Relasi R simetris sebab untuk setiap (p,q) anggota $(E) R$, berlaku $(q,p) \in R$, misalnya: $(1,2) \in R$ dan $(2,1) \in R$.
- 3). Relasi R transitif sebab untuk setiap (x,y) anggota R dan $(y,z) \in R$ berlaku $(x,z) \in R$.

Lampiran 12

Rajia Algina 23
x MIA²

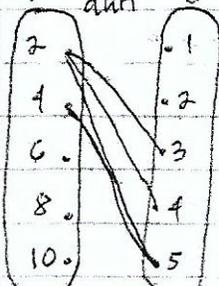
posttest

SKOR = 48

1. $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$
 $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

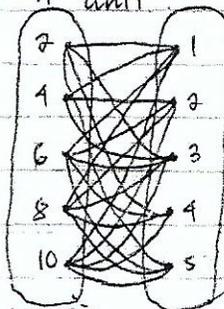
2. kurang dari
- lebih dari
- faktor dari
- sama dengan

b. ① A kurang dari B



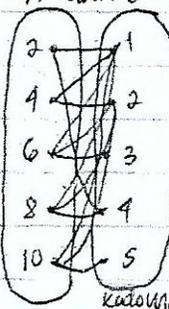
domain kodomain

b. ② A lebih dari B



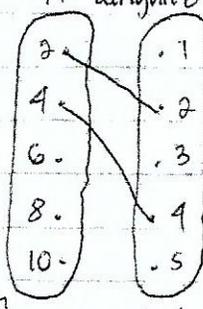
domain kodomain

c. ③ A faktor dari B



domain kodomain

d. ④ A sama dengan B



domain kodomain

a. Range = $\{(2,3), (2,4), (2,5), (4,5)\}$

b. Range = $\{(2,1), (2,3), (2,4), (2,5), (4,1), (4,2), (4,3), (4,5), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (10,1), (10,2), (10,3), (10,4), (10,5)\}$

c. Range = $\{(2,1), (2,4), (4,1), (4,2), (6,1), (6,2), (6,3), (8,1), (8,2), (8,4), (10,1), (10,2), (10,5)\}$

d. Range = $\{(2,2), (4,4)\}$

3. • Domainnya sama

- Ayu dan Ayi sama² menyukai renang
- Susan dan Rika sama² menyukai voli
- Bedi dan Aris sama² menyukai tenis meja
- Ihsan dan Aris sama² menyukai bola

16

$$6. 1.) A = \{4, 5, 6\}$$

$$R = \{(4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 5), (5, 6), (6, 4), (6, 5), (6, 6)\}$$

$$(4, 5) \in R$$

$$(5, 6) \in R, \text{ maka berarti } (4, 6) \in R$$

$$2) A = \{7, 8, 9\}$$

$$R = \{(7, 7), (7, 8), (7, 9), (8, 8), (8, 9), (8, 7), (9, 7), (9, 8), (9, 9)\}$$

16-

$$(7, 8) \in R$$

$$(8, 9) \in R, \text{ maka berarti } (7, 9) \in R$$

23

Pretest · skor 24

Senin
14/11/2016

Rajia Aigina

A.

x-~~B~~

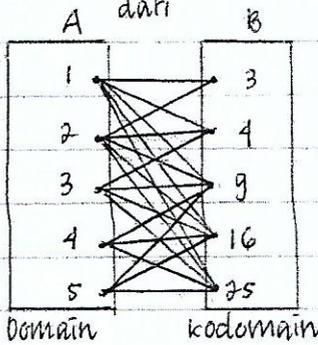
a

kurang dari, lebih dari, faktor dari, sama dengan

b.

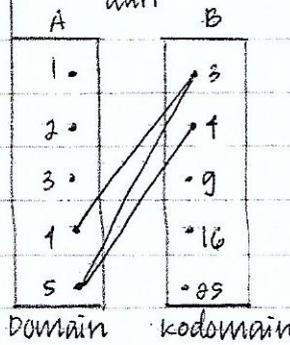
(a)

kurang dari



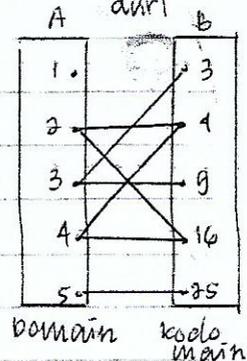
(b)

lebih dari



(c)

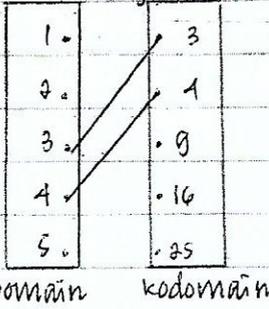
faktor dari



16

(d)

sama dengan



(a) Range : $\{(1,3), (1,4), (1,9), (1,16), (1,25), (2,3), (2,4), (2,9), (2,16), (2,25), (3,4), (3,9), (3,16), (3,25), (4,9), (4,16), (4,25), (5,16), (5,25)\}$

(b) Range : $\{(4,3), (5,3), (5,4)\}$

(c) Range : $\{(2,4), (2,16), (3,3), (3,9), (4,4), (4,16), (5,25)\}$

(d) Range : $\{(3,3), (4,4)\}$

$$6 \quad A = \{4, 5, 6\}$$

$$R = \{(4,4), (4,5), (4,6), (5,4), (5,5), (5,6), (6,4), (6,5), (6,6)\}$$

$$A = \{7, 8, 9\}$$

$$R = \{(7,7), (7,8), (7,9), (8,7), (8,8), (8,9), (9,7), (9,8), (9,9)\}$$

$$A = \{R, S, T\}$$

$$R = \{(R,R), (R,S), (R,T), (S,R), (S,S), (S,T), (T,R), (T,S), (T,T)\}$$

5. Perbedaannya ialah berada pada Range, daerah hasil yang terdapat pada Diagram diatas berbeda, daerah kawan juga berbeda.

6

5

posttest skor 32

Page :

Date :

No.

Nama = Syarifah Raudha

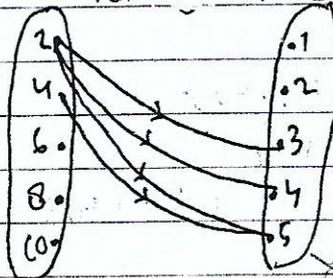
Kls = X

Mpl = Matematika

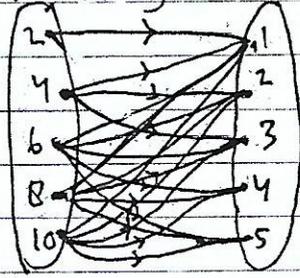
$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

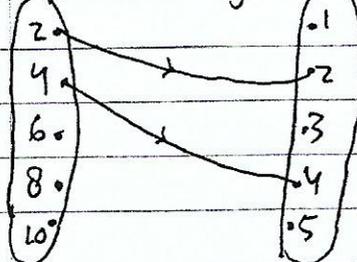
A lebih dari B



A kurang dari B



A sama dengan B



Page :

Date :

No.

kurang dari :

domain = $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ kodomain = $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ range = $\{(2, 1) (4, 1) (4, 2) (4, 3) (6, 1) (6, 2)$
 $(6, 3) (6, 4) (6, 5) (8, 1) (8, 2) (8, 3)$
 $(8, 4) (8, 5) (10, 1) (10, 2) (10, 3) (10, 4)$
 $(10, 5)\}$

lebih dari :

domain = $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ kodomain = $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ range = $\{(2, 3) (2, 4) (2, 5) (4, 5)\}$

sama dengan :

domain = $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ kodomain = $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ range = $\{(2, 2) (4, 4)\}$ 

Page :

Date :

No.

 2.

persamaannya

* Sama² memiliki jumlah orang sebanyak ~~5~~⁵* sama² memiliki hobinya yaitu di (i) mem-
punyai 4 hobi sdgkan (ii) 4 saja 3. $A = \{a, b, c\}$ $R = \{(a, a) (a, b) (a, c) (b, a) (b, b) (b, c) (c, a) (c, b) (c, c)\}$

karena

 $(a, b) \in R$ dan $(b, c) \in R$ maka berlaku
 $(a, c) \in R$ $A = \{p, q, r\}$ $R = \{(p, p) (p, q) (p, r) (q, p) (q, q) (q, r) (r, p) (r, q) (r, r)\}$ 4.

karena

 $(p, q) \in R$ dan $(q, r) \in R$ maka berlaku $(p, r) \in R$ 

(5)

skor 27

Page :

No.

pretest

Date :

Nama : Syarifah Daudhal

Kis : x. :

mpel : Matematika

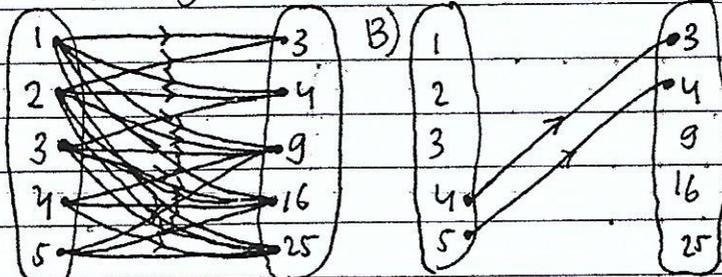
4. Dik : $a = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ $b = \{3, 4, 9, 16, 25\}$

Relasi himpunan a ke b

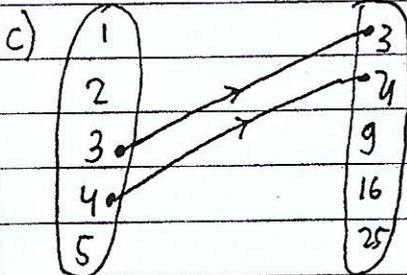
A kurang dari B

A lebih dari B

A)



A sama dengan B

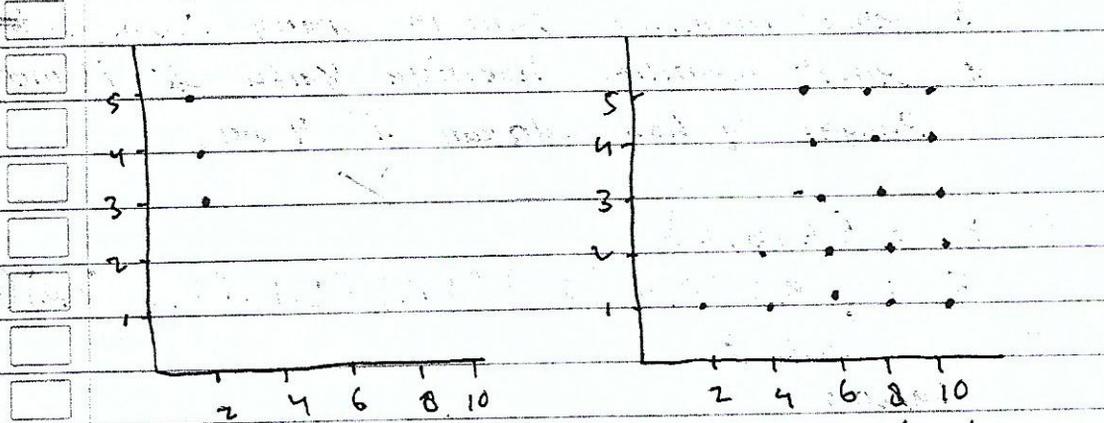


Page :

Date :

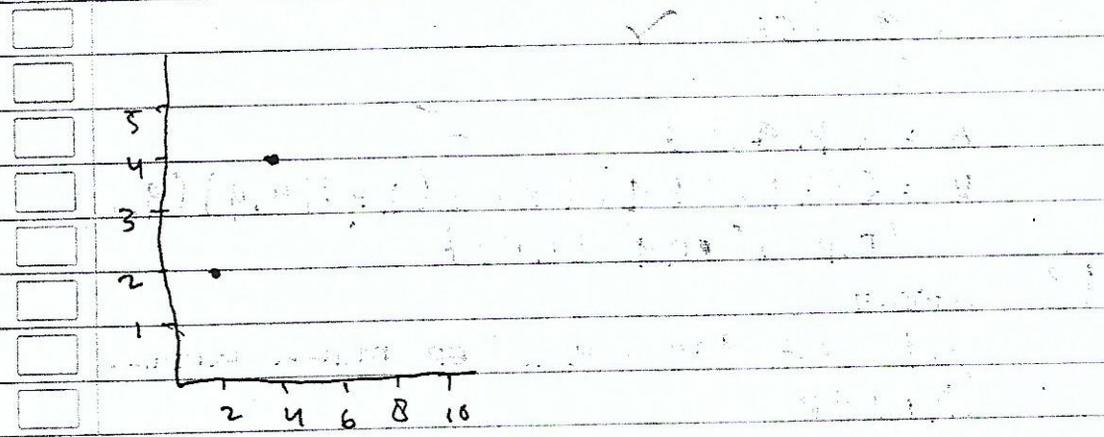
No.

diagram cartesius



lebih dari

Kurang dari



Sama dengan

Page :

Date :

No.

d. pasangan berurutan:

a. $\{(1,3)(1,4)(1,9)(1,16)(1,25), (2,3)(2,4)(2,9)(2,16)$
 $(2,25), (3,4)(3,9)(3,16)(3,25), (4,9)(4,16)$
 $(4,25), (5,9)(5,16), (5,25)\}$

b. lebih dari

$\{(4,3), (5,4)\}$

c. Sama dengan

$\{(3,3), (4,4)\}$

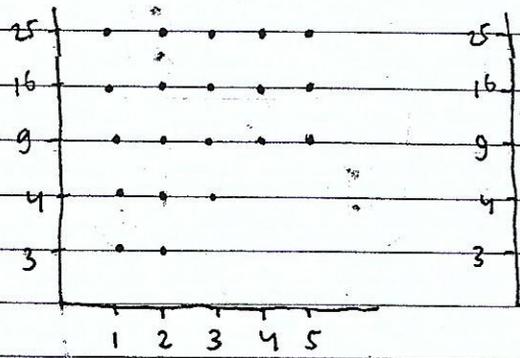


diagram kurang dari

diagram lebih dari

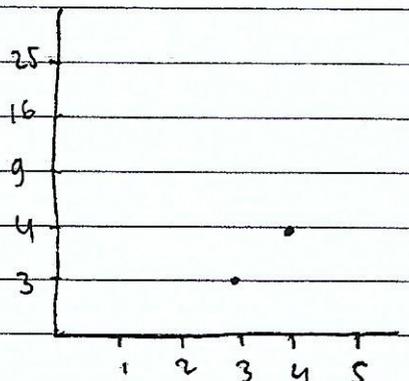


diagram sama dengan



Page :

Date :

No.

Domain = $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ Kodomain = $\{3, 4, 9, 16, 25\}$ Range = $\{3, 4, 9, 16, 25\}$

c. Relasi yg mungkin

- kurang dari

- lebih dari

- sama dengan

5. Perbedaan

- $X-B$ hanya 3 orang sdgkan $X-E$ 4 orang- $X-B$ memiliki brt bdn yg rendah diatas40 sedangkan $X-E$ memiliki brt yg rendah

dibawah 40

- $X-B$ mempunyai brt badan y 6. $A = \{a, b, c\}$ $\{(a, a), (a, b), (a, c), (b, a), (b, b), (b, c), (c, a)$ $(c, b), (c, c)\}$ $B = \{nada, nirma, Husna\}$ $\{(nada, nada), (nada, nirma), (nada, husna)$ $(nirma, nada), (nirma, nirma), (nirma, husna)$ $(husna, nada), (husna, nirma), (husna, husna)\}$ 

Lampiran 13

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator :
 Pekerjaan :

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti “*tidak baik*”
- 2 : berarti “*kurang baik*”
- 3 : berarti “*cukup baik*”
- 4 : berarti “*baik*”
- 5 : berarti “*sangat baik*”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT 1. Kejelasan pembagian materi 2. Sistem penomoran jelas 3. Pengaturan ruang/tata letak 4. Jenis dan ukuran huruf					
II	ISI 1. Kebenaran isi/materi 2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis 3. Kesesuaian dengan Kurikulum 2013 4. Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran dilakukan dengan tepat, sehingga memungkinkan siswa aktif belajar 5. Kegiatan guru dan kegiatan siswa dirumuskan secara jelas dan operasional, sehingga mudah dilaksanakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas 6. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan					

	7. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran					
III	BAHASA 1. Kebenaran tata bahasa 2. Kesederhanaan struktur kalimat 3. Kejelasan petunjuk dan arahan 4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

- 1 : tidak baik
- 2 : kurang baik
- 3 : cukup baik
- 4 : baik
- 5 : baik sekali

b. RPP ini:

- 1 : Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 : Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3 : Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 : Dapat digunakan tanpa revisi

**) lingkarkanlah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu*

B. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,

Validator

(.....)

**LEMBAR VALIDASI
LKPD OPEN-ENDED**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator :
 Pekerjaan :

A. Petunjuk:

Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti “tidak baik”
- 2 : berarti “kurang baik”
- 3 : berarti “cukup baik”
- 4 : berarti “baik”
- 5 : berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT 1. Kejelasan pembagian materi 2. Memiliki daya tarik 3. Sistem penomoran jelas 4. pengaturan ruang/tata letak 5. Jenis dan ukuran huruf sesuai 6. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa					
II	BAHASA 1. Kebenaran tata bahasa 2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia siswa 3. Mendorong minat untuk bekerja 4. Kesederhanaan struktur kalimat 5. Kalimat permasalahan/pertanyaan tidak mengandung arti ganda 6. Kejelasan petunjuk dan arahan 7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					
III	ISI 1. Kebenaran isi/materi 2. Merupakan materi/tugas yang esensial 3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					

LEMBAR VALIDASI TES AWAL

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Relasi
Kelas / Semester : X/ Ganjil
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Ayu Verawati
Validator :

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (\surd) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1												
2												
3												
4a												
4b												

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

Banda Aceh,
 Validator

(.....)

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Relasi
Kelas / Semester : X/ Ganjil
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Ayu Verawati
Validator :

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang Valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa Dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1												
2												
3												
4a												
4b												

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

Banda Aceh,
 Validator

(.....)

**LEMBAR VALIDASI
RUBRIK BERPIKIR KREATIF**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Rubrik acuan : Rubrik Berpikir Kreatif
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator :
 Pekerjaan Validator :

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (X) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

B. Penilaian Ditinjau dari beberapa Aspek

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian
I.	FORMAT:	
	1. Sistem penskoran jelas	1. tidak jelas 2. kurang jelas 3. jelas 4. sangat jelas
	2. Pengaturan tata letak	1. tidak teratur 2. kurang teratur 3. Teratur 4. Sangat teratur
	3. Jenis dan ukuran huruf	1. Seluruhnya tidak sama 2. Lebih banyak yang tidak sama 3. Lebih banyak yang sama 4. Seluruhnya sama
II	ISI:	
	1. Isi rubrik sesuai dengan indikator dari berpikir kreatif	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai
	2. Butir soal memenuhi setiap	1. Tidak memenuhi

	aspek indikator berpikir kreatif yaitu kelancaran, keaslian, keluwesan, dan keterincian.	2. Kurang memenuhi 3. Memenuhi 4. Sangat memenuhi
	3. Kelayakan sebagai perangkat	1. Tidak layak 2. Kurang layak 3. Layak 4. Sangat layak
III BAHASA		
	1. Kebenaran tata bahasa	1. Tidak dapat dipahami 2. Kurang dapat dipahami 3. dipahami 4. Sangat dipahami
	2. Kesederhanaan struktur kalimat	1. Seluruhnya tidak terstruktur dengan baik 2. Sebagian terstruktur dengan baik 3. Terstruktur dengan baik 4. Seluruhnya terstruktur sangat baik
	3. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	1. Tidak baik 2. Kurang baik 3. baik 4. Sangat baik
	4. Kesesuaian kalimat	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. sesuai 4. sangat sesuai

C. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum: *)

- | | |
|--|--|
| <p>a. Rubrik Berpikir Kreatif ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak baik 2. Kurang baik 3. Cukup baik | <p>b. Rubrik Berpikir Kreatif ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan banyak revisi 3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi |
|--|--|

4. Baik

4. Dapat digunakan tanpa revisi

5. Sangatbaik

**) Lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu*

D. Komentor dan Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Banda Aceh, November 2016
Validator

(.....)
NIP :

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator : *Muhammad Yuni M.Pd*
 Pekerjaan : *Deser*

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti "tidak baik"
- 2 : berarti "kurang baik"
- 3 : berarti "cukup baik"
- 4 : berarti "baik"
- 5 : berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT					
	1. Kejelasan pembagian materi				\checkmark	
	2. Sistem penomoran jelas				\checkmark	
	3. Pengaturan ruang/tata letak				\checkmark	
	4. Jenis dan ukuran huruf				\checkmark	
II	ISI					
	1. Kebenaran isi/materi				\checkmark	
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				\checkmark	
	3. Kesesuaian dengan Kurikulum 2013				\checkmark	
	4. Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran dilakukan dengan tepat, sehingga memungkinkan siswa aktif belajar				\checkmark	
	5. Kegiatan guru dan kegiatan siswa dirumuskan secara jelas dan operasional, sehingga mudah dilaksanakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas				\checkmark	
	6. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan			\checkmark		

	7. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				✓	
III	BAHASA				✓	
	1. Kebenaran tata bahasa				✓	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	3. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

- 1 : tidak baik
- 2 : kurang baik
- 3 : cukup baik
- ④ : baik
- 5 : baik sekali

b. RPP ini:

- 1 : Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 : Dapat digunakan dengan banyak revisi
- ③ : Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 : Dapat digunakan tanpa revisi

*) lingkarkanlah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

B. Komentar dan saran perbaikan

- lengkapi indikator pencapaian kompetensi untuk KD-1 & KD-2
- Revisi setiap coretan yang terdapat pada RPP.

Banda Aceh,

Validator

(Muhammad Fani, M.Pd.)

**LEMBAR VALIDASI
LKPD OPEN-ENDED**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator : Muhammad Yani, S.Pd.
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk:

Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti "tidak baik"
- 2 : berarti "kurang baik"
- 3 : berarti "cukup baik"
- 4 : berarti "baik"
- 5 : berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT 1. Kejelasan pembagian materi 2. Memiliki daya tarik 3. Sistem penomoran jelas 4. pengaturan ruang/tata letak 5. Jenis dan ukuran huruf sesuai 6. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa			\checkmark	\checkmark \checkmark \checkmark \checkmark	\checkmark
II	BAHASA 1. Kebenaran tata bahasa 2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia siswa 3. Mendorong minat untuk bekerja 4. Kesederhanaan struktur kalimat 5. Kalimat permasalahan/pertanyaan tidak mengandung arti ganda 6. Kejelasan petunjuk dan arahan 7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				\checkmark \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark	
III	ISI 1. Kebenaran isi/materi 2. Merupakan materi/tugas yang esensial 3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				\checkmark \checkmark	\checkmark

4. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri				✓	
5. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. LKPD ini:

- 1 : tidak baik
- 2 : kurang baik
- 3 : cukup baik
- 4 : baik
- 5 : baik sekali

b. LKPD ini:

- 1: Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2: Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3: Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4: Dapat digunakan tanpa revisi

*) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

- permasalahan di LKPD belum menuntut siswa berpikir kreatif secara maksimal
- LKPD-2 sama sekali tidak membuat siswa berpikir kreatif dan kritis
misal dari open ended tidak termuat

Banda Aceh,

Validator

(Muhammad Fani S.Pd.)

LEMBAR VALIDASI TES AWAL

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Relasi
Kelas / Semester : X/ Ganjil
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Ayu Verawati
Validator : *Muhammad...ani, M.Pd*

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

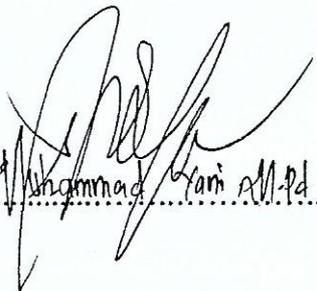
No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓				✓		
3												
4a												
4b												

C. Komentar dan Saran Perbaikan

-
- Soal pre-test masih dalam kategori soal pemahaman atau tingkat C₂, untuk soal berpikir kreatif minimal C₄.
 - Butir soal pre-test masih kurang, tambahkan lagi butir soalnya minimal 4 soal.
-

Banda Aceh,

Validator


 (Muhammad Fani Al-Fid.)

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Relasi
Kelas / Semester : X/ Ganjil
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Ayu Verawati
Validator : Muhammad...Yani, M.Pd

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang Valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

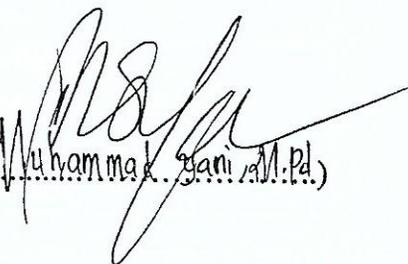
No soal	Validasi Isi				Bahasa Dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓				✓		
2		✓				✓				✓		
3												
4a												
4b												

C. Komentar dan Saran Perbaikan

-- Butiran soal post-test ditambahkan, minimal 4 soal
-- Soal belum dalam kategori soal berpikir kreatif
-- Sesuaikan soal dengan indikator berpikir kreatif

Banda Aceh,

Validator


 (Muhammad Yani, M.Pd.)

LEMBAR VALIDASI RUBRIK BERPIKIR KREATIF

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Relasi
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Rubrik acuan : Rubrik Berpikir Kreatif
 Penulis : Ayu verawati
 Nama Validator : *Muhammad Yani, M.Pd.*
 Pekerjaan Validator : *Dosen*

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (X) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

B. Penilaian Ditinjau dari beberapa Aspek

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian
I.	FORMAT:	
	1. Sistem penskoran jelas	1. tidak jelas 2. kurang jelas 3. 3. jelas 4. sangat jelas
	2. Pengaturan tata letak	1. tidak teratur 2. kurang teratur 3. 3. Teratur 4. Sangat teratur
	3. Jenis dan ukuran huruf	1. Seluruhnya tidak sama 2. Lebih banyak yang tidak sama 3. Lebih banyak yang sama 4. 4. Seluruhnya sama
II	ISI:	
	1. Isi rubrik sesuai dengan indikator dari berpikir kreatif	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. 3. Sesuai 4. Sangat sesuai
	2. Butir soal memenuhi setiap aspek indikator	1. Tidak memenuhi 2. 2. Kurang memenuhi

	berpikir kreatif yaitu kelancaran, keaslian, keluwesan, dan keterincian.	3. Memenuhi 4. Sangat memenuhi
	3. Kelayakan sebagai perangkat	1. Tidak layak 2. Kurang layak 3. Layak 4. Sangat layak
III	BAHASA	
	1. Kebenaran tata bahasa	1. Tidak dapat dipahami 2. Kurang dapat dipahami 3. dipahami 4. Sangat dipahami
	2. Kesederhanaan struktur kalimat	1. Seluruhnya tidak terstruktur dengan baik 2. Sebagian terstruktur dengan baik 3. Terstruktur dengan baik 4. Seluruhnya terstruktur sangat baik
	3. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	1. Tidak baik 2. Kurang baik 3. baik 4. Sangat baik
	4. Kesesuaian kalimat	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. sesuai 4. sangat sesuai

C. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum: *)

- | | |
|--|--|
| <p>a. Rubrik Berpikir Kreatif ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak baik 2. Kurang baik 3. Cukup baik | <p>b. Rubrik Berpikir Kreatif ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan banyak revisi 3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi |
|--|--|

4. Baik

5. Sangatbaik

4. Dapat digunakan tanpa revisi

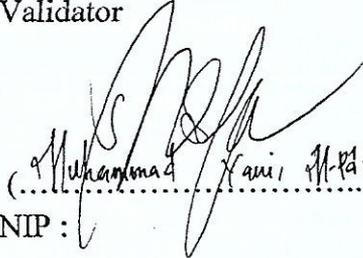
*) Lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Rubrik sudah benar, namun soal tes yang perlu direvisi agar benar-benar mampu mengukur fungsi berpikir kreatif.

Banda Aceh, November 2016

Validator


(Muhammad Xairi M.Pd.)

NIP :

Lampiran 14

**RUBRIK PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES KEMAMPUAN
BERPIKIR KREATIF**

Aspek yang di ukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	Memberikan satu jawaban tetapi masih ada kesalahan pada proses penyelesaian namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	Hanya memberikan satu jawaban dan benar bernilai antara 25%-50%	2
	Hanya memberikan dua jawaban dan benar bernilai antara 51%-75%	3
	Memberikan tiga jawaban dengan proses yang tepat dan benar 76%-100%	4
Keluwesannya (<i>flexibility</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	Memberikan jawaban dengan satu cara namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	memberikan jawaban dengan satu cara, proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 25%-50%	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 76%-100%	4
Keaslian (<i>originality</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
	memberikan jawaban dengan caranya namun kebenarannya kurang dari 25%	1
	memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai bernilai antara 25%-50%	2
	memberi jawaban dengan caranya sendiri dan sudah terarah tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan dan hasilnya benar bernilai antara 76%-100%	4
Elaborasi (<i>elaboration</i>)	tidak memberikan jawaban	0
	terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai perincian	1

	terdapat kesalahan dalam jawaban tetapi disertai perincian yang kurang detil (rinci) bernilai 25%-50%	2
	terdapat kesalahan dalam jawaban tetapi disertai perincian yang detil (rinci) bernilai antara 51%-75%	3
	memberikan jawaban yang benar dan detil (rinci) bernilai antara 76%-100%	4

*Lampiran 15***Documentasi Kegiatan Siswa**

Siswa mengisi soal *pretest* mengisi LKPD



Peneliti menjelaskan cara



Siswa mengisi LKPD bersama kelompok Masing-masing



Peneliti membimbing siswa mengisi LKPD



Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok



Lampiran 16

CARA ANALISIS DATA MENGGUNAKAN SPSS

1. Analisis Kenormalan Data Tes Awal Kedua Kelas

- Masukkan semua nilai tes awal siswa dalam variabel pertama pada data view
- Variable kedua jadikan sebagai kelompok (karena 2 kelas maka bedakan antara kelompok pertama dengan kedua)
- Klik variable view yang ada disudut kiri bawah
- Ubah nama dikolom **NAME** baris pertama dengan tes_awal
- Ubah nama dikolom **NAME** baris kedua dengan kelompok
- Pada kolom **DECIMALS** ganti 2 dengan 0
- Klik data view yang ada disudut kiri bawah
- Klik **“analyze”**
- Pilih **“Descreptitive statistics”**
- Pilih **“Explore”**
- Masukkan tes_awal ke **“Dependent list”**
- Masukkan kelompok ke **“factor list”**
- Klik **“Plot”**
- Muncul tabel **“Explore: Plot”**
- Conteng **“Normality Plot With Test”**
- Klik **”Countinu”**
- Klik **“Ok”**

2. Mencari Homogenitas Data Tes Awal Kedua Kelas

- Klik **“Analyze”**
- Pilih **“Descriptive statistics”**
- Pilih **“Explore”**
- Masukkan tes_awal ke **“Dependent list”**
- Masukkan kelompok ke **“Factor list”**
- Klik **“Plot”**
- Muncul table **“Explore:Plot”**
- Pilih **“Untransformed”**
- Klik **”countinu”**
- Klik **“Ok”**

Mencari Kesamaan Dua Rata-rata data Tes Awal Kedua Kelas

- Klik **“Analyze”**
- Pilih **“Compere Means”**
- Pilih **“Independent Sample T-test”**
- Masukkan tes_awal ke **“Test Variable”**

- Masukkan kelompok ke “**Groping variable**”
 - Klik “**Defini Groups**”
 - Isi “ **Group 1 dengan 1 Group 2 dengan 2**”
 - Klik “**countinu**”
 - Klik “**ok**”
3. Analisis Tes Akhir Mencari Kenormalan Data Tes Akhir Kedua Kelas
- Masukkan semua nilai tes akhir siswa dalam variabel pertama pada data view
 - Variabel kedua jadikan sebagai kelompok (karena 2 kelas maka bedakan antara kelompok pertama dengan kedua)
 - Klik Variable View yang ada disudut kiri bawah
 - Ubah nama dikolom NAME baris kedua dengan kelompok
 - Pada kolom DECIMALS ganti 2 dengan 0
 - Klik DATA VIEW yang ada disudut kiri bawah
 - Klik “**Analyze**”
 - Pilih “**Descreptive statistics**”
 - Pilih “**Explore**”
 - Muncul table “**Explore**”
 - Masukkan tes_akhir ke “**Dependent list**”
 - Masukkan kelompok ke “**Factor list**”
 - Klik “**Plot**”
 - Muncul Table “**Explore:Plot**”
 - Conteng “**Normality Plot With Test**”
 - Klik “**continuu**”
 - Klik “ **Ok**”

Mencari Homogenitas Data Tes Akhir Kedua Kelas

- Klik “**Analyze**”
- Pilih “**Descriptive statistics**”
- Pilih “ **Exploreble** ”
- Muncul table “**Explore**”
- Masukkan tes_akhir ke “**Dependent list**”
- Masukkan kelompok ke “**Factor list**”
- Klik “ **Plot**”
- Muncul table “**Explore: Plot**”
- Pilih “**Untransformed**”
- Klik “**Countinu**”
- Klik “**Ok**”

Mencari Perbedaan Dua rata-rata Data Tes Akhir Kedua Kelas

- Klik **“Analyze”**
- Pilih **“Compere Means”**
- Pilih **“Independent Sample T-Test”**
- Masukkan Kelompok ke **“Grouping Variable”**
- Klik **“Difine Groups”**
- Isi **“ Group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2”**
- Klik **“Countinu”**
- Klik **“Ok”**.

*Lampiran 17***DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

1. Nama : Ayu verawati
2. Tempat/Tanggal Lahir : Kuta Makmur / 20 Desember 1994
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kabupaten/Suku : Aceh utara/ Aceh
6. Status : Belum Menikah
7. Alamat : Jl.Tgk. Di Blang II, No. 49 Tanjung selamat
8. Pekerjaan/NIM : Mahasiswa/261222939
9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Basyarullah
 - b. Pekerjaan : Pensiunan PNS
 - c. Alamat : Lhok jok, Kec. Kuta makmur Kab. Aceh Utara
10. Pendidikan
 - a. Sekolah Dasar : SDN 08 Kuta Makmur Tahun 2006
 - b. SMP : MTsN Kuta Makmur Tahun 2009
 - c. SMA : MAN Lhokseumawe Tahun 2012
 - d. Perguruan Tinggi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Matematika, UIN Ar-Raniry Banda Aceh 2017

Banda Aceh, 24 Juli 2017

Ayu verawati