

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
MATEMATIS MELALUI MODEL *PROJECT BASED
LEARNING* PADA SISWA SMP/MTs**

SKRIPSI

Diajukan oleh

**DEDEK GUNAWAN
NIM. 140205020
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2019 M/1440 H**

**KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA SMP/MTs
MELALUI MODEL *PROJECT BASED LEARNING***

PROPOSAL

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry
Sebagai salah satu prasyarat penulisan skripsi
dalam pendidikan matematika

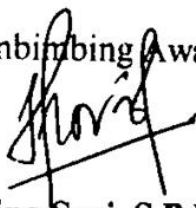
Oleh

DEDEK GUNAWAN

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Matematika
NIM : 140205020

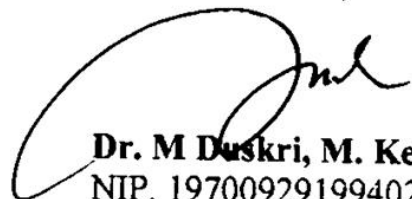
Disetujui Untuk Diseminarkan Oleh :

Pembimbing Awal,



Novi Trina Sari, S.Pd. I, M.Pd

Ketua Prodi,



Dr. M Duskri, M. Kes
NIP. 197009291994021001

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS
MELALUI MODEL *PROJECT BASED LEARNING*
PADA SISWA SMP/MTs**

SKRIPSI

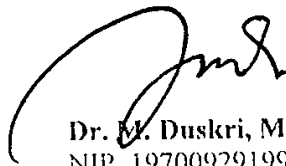
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/ Tanggal:

Senin, 21 Januari 2019
15 Jumadil Awal 1440 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



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

Sekretaris,



Susanti, S.Pd.I., M.Pd.

Penguji I,



Novi Trina Sari, S.Pd.I., M.Pd.

Penguji II,



Lasmi, S.Si., M.Pd.
NIP. 197006071999052001

Mengetahui,

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



Dr. Muslim Razali, S.H., M. Ag
NIP. 195903091989031001

Bismillahirrahmanirrahiim_

Dengan penuh kasih dan sayang kupersembahkan skripsi ini
Kepada insan yang tak lupa mengiringi dalam do'a
ialah mereka kedua orang tua
Effendi Jakfar _ Nurliana

Terimakasih untuk semua sahabat serta kerabat
yang tak henti berikan semangat
Penulis sadar atas dukungan dari lingkungan
Menjadi alasan pula untuk skripsi ini terselesaikan

Tak lupa ucapan terimakasih terkhusus untuk teman terdekat
Amalia Putri, Melya Rahmi, Nilawati, Nisyatullaena, Nuria Juwita, Popi
Sukirman, Raudhatul Jannah, Sri Rahmayani,
yang sudah S.Pd



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
DARUSSALAM-BANDA ACEH
Telp: (0651) 755142, fax: 7553020

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dedek Gunawan

NIM : 140205020

Prodi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui
Model *Project Based Learning* (PjBL) Pada Siswa SMP/MTs

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
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 dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan 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, 16 Januari 2019

Yang Menyatakan,



Dedek Gunawan
140205020

ABSTRAK

Nama : Dedek Gunawan
NIM : 140205020
Fakultas/Prodi : FTK/Pendidikan Matematika
Judul : Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model *Project Based Learning* Pada Siswa SMP/MTs
Tanggal Sidang : 21 Januari 2019 / 15 Jumadil Awal 1440
Tebal Skripsi : 226 Halaman
Pembimbing I : Dr. M. Duskri, M. Kes.
Pembimbing II : Novi Trina Sari, S.Pd.I., M.Pd.
Kata Kunci : Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL), Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan yang sangat penting untuk dimiliki oleh setiap siswa dalam pembelajaran matematika, karena berpikir kritis ialah salah satu kemampuan yang dituntut dalam matematika dan sebagai standar kemampuan yang harus dimiliki. Namun kenyataannya kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih menunjukkan nilai yang rendah, dengan demikian dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibutuhkan suatu model pembelajaran yaitu model *project based learning* (PjBL). Tujuan dari penelitian ini yaitu: 1) untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan model *project based learning* (PjBL) pada Siswa SMP/MTs; 2) untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP/MTs antara kelas yang dibelajarkan dengan Model *project based learning* dan kelas yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *quasi eksperimen* dengan *control group pretest-posttest design*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah uji *N-Gain* dan uji-t independen. Sebagai populasi dari penelitian ini adalah siswa SMPN 6 Banda Aceh, sedangkan sampelnya adalah siswa kelas VIII-5 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-6 sebagai kelas kontrol. Hasil penelitian ini dikumpulkan dari lembar tes kemampuan yang diberikan kepada siswa. Hasil penelitian: (1) secara keseluruhan rata-rata nilai siswa kelas eksperimen diperoleh *N-Gain* 0.52 pada kategori “Sedang” dan berdasarkan uji *paired sample t test* diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $13.44 > 1.67$; (2) dari pengujian dengan uji-t independen, diperoleh $t_{hitung} = 2.27$ dan $t_{tabel} = 1.67$, maka berakibat $t_{hitung} > t_{tabel}$, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah swt yang telah memberikan nikmat-Nya. karena rahmat serta kehendak-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beriringan nada salam tidak lupa penulis sanjung sajikan kepada Nabi Muhammad saw yang mana oleh beliau telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan judul **“Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model *Project Based Learning* Pada Siswa SMP/MTs”**, yang merupakan tugas akhir.

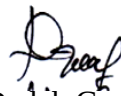
Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes., sebagai pembimbing pertama dan Ibu Novi Trina Sari, S. Pd.I., M. Pd., sebagai pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dekan FTK UIN Ar-Raniry, Ketua Prodi Pendidikan Matematika seluruh dosen Pendidikan Matematika, serta semua staf Prodi Pendidikan Matematika yang telah banyak memberikan motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

3. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes., selaku Penasihat Akademik yang telah banyak memberi nasihat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Kepala Sekolah SMPN 6 Banda Aceh dan Ibu Susanti Panca Wahyuni, S.Si., serta seluruh dewan guru yang telah ikut membantu menyukseskan penelitian ini.
5. Semua validator yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun kesempurnaan bukanlah milik manusia, jika terdapat kesalahan dan kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran guna untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Darussalam, 6 Januari 2019
Penulis,



Dedek Gunawan

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
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	9
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tujuan Pembelajaran Matematika SMP	13
B. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	15
C. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	19
D. Pembelajaran Konvensional	22
E. Keterkaitan Model <i>Project Based Learning</i> dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	24
F. Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel	24
G. Penelitian yang Relevan	31
H. Hipotesis Penelitian	32
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	33
B. Populasi dan Sampel Penelitian	34
C. Teknik Pengumpulan Data	35
D. Instrumen Penelitian	37
E. Teknik Analisis Data	39
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	51
B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	51
C. Deskripsi Hasil Penelitian	52
D. Observasi	91
E. Deskripsi Analisis Data Tes Awal dan Tes Akhir Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa	92
F. Pembahasan	97

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	106
B. Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	108

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	: Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	10
Tabel 2.1	: Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	17
Tabel 3.1	: <i>Control Group Pre-Test Post-Test Design</i>	34
Tabel 3.2	: Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	38
Tabel 3.3	: Kriteria Nilai Gain	46
Tabel 4.1	: Data Siswa SMP Negeri 6 Banda Aceh	51
Tabel 4.2	: Jadwal Kegiatan Penelitian	52
Tabel 4.3	: Hasil <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen	52
Tabel 4.4	: Hasil Penskoran <i>Pre-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen	54
Tabel 4.5	: Hasil Penskoran <i>Post-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen	55
Tabel 4.6	: Distribusi Frekuensi Tes Awal Kelas Eksperimen	56
Tabel 4.7	: Nilai Proporsi	56
Tabel 4.8	: Proporsi Kumulatif	57
Tabel 4.9	: Nilai Proporsi Kumulatif Dan Densitas ($F(Z)$)	69
Tabel 4.10	: Hasil Konversi Skala Ordinal Menjad Interval Data Tes Awal Kelas Eksperimen Secara Manual	61
Tabel 4.11	: Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan Msi Tes Awal Kelas Eksperimen	61
Tabel 4.12	: Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Tes Akhir Kelas Eksperimen Secara Manual	62
Tabel 4.13	: Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan Msi Tes Akhir Kelas Eksperimen	62
Tabel 4.14	: Hasil <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen	62
Tabel 4.15	: Daftar Distribusi Frekuensi Hasil <i>Pre-Tes</i> Kelas Eksperimen	64
Tabel 4.16	: Uji Normalitas Sebaran Data Tes Awal Kelas Eksperimen	66
Tabel 4.17	: Daftar Distribusi Frekuensi Hasil <i>Post-Tes</i> Kelas Eksperimen	68
Tabel 4.18	: Uji Normalitas Sebaran Data Tes Akhir Kelas Eksperimen.....	71
Tabel 4.19	: Hasil <i>Pre-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Kontrol	72

Tabel 4.20	: Hasil Konversi Skala Ordinal Menjad Interval Data Tes Awal Kelas Kontrol Secara Manual	72
Tabel 4.21	: Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan Msi Tes Awal Kelas Kontrol	73
Tabel 4.22	: Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Tes Akhir Kelas Eksperimen Secara Manual	73
Tabel 4.23	: Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan Msi Tes Akhir Kelas Eksperimen	74
Tabel 4.24	: Hasil <i>Pre-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Kontrol	74
Tabel 4.25	: Daftar Distribusi Frekuensi Hasil <i>Pre-Tes</i> Kelas Kontrol	76
Tabel 4.26	: Uji Normalitas Sebaran Data Tes Awal Kelas Kontrol	77
Tabel 4.27	: Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen Dan Kontrol	80
Tabel 4.28	: Hasil <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen	83
Tabel 4.29	: Hasil <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol	84
Tabel 4.30	: Hasil Observasi Guru Mengelola Pembelajaran	91
Tabel 4.31	: Hasil Penskoran <i>Pre-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen	93
Tabel 4.32	: Hasil Penskoran <i>Post-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen	94
Tabel 4.33	: Persentase Hasil Tes Awal (<i>Pre-Test</i>) Dan Tes Akhir (<i>Post-Test</i>) Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa	95
Tabel 4.34	: Jawaban <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Siswa A Pada Indikator Interpretasi	98
Tabel 4.35	: Jawaban <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Siswa A Pada Indikator Analisis	99
Tabel 4.36	: Jawaban <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Siswa A Pada Indikator Evaluasi	100
Tabel 4.37	: Jawaban <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Siswa A Pada Indikator Inferensi	100
Tabel 4.38	: Jawaban <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Siswa B Pada Indikator Interpretasi	101
Tabel 4.39	: Jawaban <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Siswa B Pada Indikator Analisis	102
Tabel 4.40	: Jawaban <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Siswa B Pada Indikator Evaluasi	102
Tabel 4.41	: Jawaban <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Siswa B Pada Indikator Inferensi.....	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan	111
Lampiran 2	: Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian dari Dekan	112
Lampiran 3	: Surat Izin untuk mengumpulkan Data dari Dinas Pendidikan Banda Aceh	113
Lampiran 4	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah SMPN 6 Banda Aceh	114
Lampiran 5	: Lembar Validasi Tes Kemampuan Awal Berpikir Kritis Matematis	115
Lampiran 6	: Lembar Validasi Tes Kemampuan Akhir Berpikir Kritis Matematis	119
Lampiran 7	: Lembar Validasi Lembar Observasi Guru	123
Lampiran 8	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	127
Lampiran 9	: Lembar Kerja Peserta Didik I (LKPD I)	151
Lampiran 10	: Lembar Kerja Peserta Didik II (LKPD II)	158
Lampiran 11	: Lembar Kerja Peserta Didik III (LKPD III)	163
Lampiran 12	: Soal Tes Awal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	174
Lampiran 13	: Soal Tes Akhir Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	176
Lampiran 14	: Lembar Evaluasi	178
Lampiran 15	: Lembar Observasi Guru	181
Lampiran 16	: Lembar Jawaban Tes Awal Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	186
Lampiran 17	: Lembar Jawaban Tes Akhir Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	188
Lampiran 18	: Hasil Lembar Observasi Guru I	190
Lampiran 19	: Hasil Lembar Observasi Guru II	194
Lampiran 20	: Hasil Lembar Observasi Guru III	198
Lampiran 21	: Hasil Lembar Observasi Guru IV	202
Lampiran 22	: Daftar F	206
Lampiran 23	: Daftar G	207
Lampiran 24	: Daftar H	208
Lampiran 25	: Dokumentasi Penelitian	210
Lampiran 26	: Daftar Riwayat Hidup	213

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran matematika ialah bagian penting dalam kehidupan manusia dimana tanpa adanya pembelajaran matematika maka tatanan kehidupan manusia menjadi tidak teratur disebabkan mulai dari penghitungan waktu saja kita membutuhkan matematika tingkat paling dasar. Dengan begitu kita ketahui pentingnya pembelajaran matematika yang kita butuhkan pendidikan matematika tersebut bagi kehidupan kita.

Mengetahui bahwa pendidikan matematika itu penting, dalam pendidikan tentunya tidak akan cukup hanya mendapati ilmu matematika untuk sekedarnya dimana semakin berkembangnya perubahan zaman yang semakin modern maka ilmu pengetahuan yang lebih luas tentunya semakin dibutuhkan. Dimana pendidikan matematika sangat dibutuhkan dalam menghadapi perubahan perkembangan zaman. Sehingga pembelajaran matematika dalam proses pembelajaran di jenjang pendidikan tidak hanya pada penguasaan materi akan tetapi dibutuhkan penguasaan yang lebih tinggi dengan berpikir secara kritis.

Sebagaimana keputusan Kemendikbud tahun 2016, pembelajaran matematika kurikulum 2013 di sekolah diharapkan mampu memenuhi kompetensi yang memberikan kontribusi dalam mendukung pencapaian kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah, yaitu salah satunya:

1. Memecahkan masalah dan mengomunikasikan gagasan melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah,

menumbuhkan sikap positif seperti sikap logis, kritis, cermat, teliti, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah.¹

Sehubungan dengan kompetensi yang diharap dalam kurikulum 2013 bahwa berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang dituntut dalam matematika dan juga standar kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa. Kemampuan berpikir kritis ialah kemampuan dimana siswa mampu mengkritisi suatu pembahasan pelajaran atau jika diberikan suatu masalah maka siswa mampu menguraikan solusi dari suatu masalah tersebut dengan detail dan jelas langkah-langkah penemuan solusi. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Krulik dan Rudnick “Berpikir kritis dalam matematika merupakan berpikir dengan menguji, mempertanyakan, menghubungkan, mengevaluasi semua bagian-bagian pada suatu bentuk masalah.”²

Berpikir kritis (*critical thinking*) merupakan topik yang penting dan vital dalam era pendidikan modern.³ Berpikir kritis ialah suatu bagian yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika karena: (a) berpikir kritis memungkinkan siswa memanfaatkan potensi yang ada dalam dirinya untuk melihat masalah, memecahkan masalah, menemukan masalah dan mengevaluasinya; (b) berpikir kritis merupakan keterampilan universal; (c) berpikir

¹ Kemendikbud, *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs)*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016), Hal. 2.

² Krulik, S. dan Rudnick J.A. *Innovative Task to Improve Critical and Creative Thinking Skills*. Dalam *Developing Mathematical Reasoning in Grade K-12*. Stiff. L.V dan Curcio FR. Ed. 1999 Yearbook NCTM, Reston, Virginia.

³ Schafersman, Steven D. 1991. *An Introduction to Critical Thinking*. Artikel diakses pada 19 Januari 2018 dari <http://www.freeinquiry.com/critical-thinking.html>

kritis sangat penting di era informasi dan teknologi; (d) berpikir kritis meningkatkan keterampilan verbal dan analitik; (e) berpikir kritis meningkatkan kreativitas; (f) berpikir kritis penting untuk merefleksikan diri.⁴ NCTM mengemukakan bahwa yang termasuk berpikir kritis dalam matematika adalah berpikir yang menguji, mempertanyakan, menghubungkan, mengevaluasi semua aspek yang ada dalam situasi ataupun suatu masalah.⁵

Adapun kemampuan berpikir kritis matematis dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika di sekolah, yang menitikberatkan pada sistem, struktur, konsep, prinsip, serta kaitan yang ketat antara suatu unsur dan unsur lainnya.⁶ Sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam proses pembelajaran merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan bagi kita sebagai pendidik dan sebagai siswa.

Pentingnya memiliki kemampuan berpikir kritis matematis dengan harapan membuahkan hasil dalam peningkatan kualitas pendidikan, namun pada kenyataan yang didapati bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa di Indonesia masih sangat kurang dari harapan. Faktanya hasil penelitian yang dilakukan oleh PISA (*Program for International Student Assesment*) pada tahun 2015, menunjukkan bahwa peringkat yang raih Indonesia berada pada posisi ke 2 (dua)

⁴ Mutia Fariha, “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kecemasan Matematika dalam Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Solving”, *Tesis*, (Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2013), h. 21

⁵ National Council of Teacher of Mathematics (NCTM), (*Assesment Standar for school Mathematics*, Inc, 1999), h .268.

⁶ Maulana. “*Pendekatan Metakognitif Sebagai Alternatif Pembelajaran Metematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD*”. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 2008. (10). Hal. 39.

terendah.⁷ Sangat disayangkan hal ini tampak konsisten dari hasil yang diperoleh sebelumnya, dengan demikian hal ini menunjukkan bahwa kondisi kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang lemah terlihat dari pengerjaan soal-soal yang menyangkut kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Hal yang sama juga terjadi pada hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada MTsN Model Banda Aceh, salah satu lembar jawaban siswa. Berdasarkan hasil observasi di MTsN Model Banda Aceh kelas VIII-8 pada 17 Januari 2018 diperoleh bahwa hasil tes menunjukkan masih rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Ada beberapa indikator yang diukur dalam kemampuan berpikir kritis matematis siswa, yang dinilai masih kurang yaitu: (1) dalam menentukan daerah hasil fungsi dari daerah domain persentase siswa 9,09%, (2) dalam membuat kesimpulan dengan tepat bahwa relasi yang diberikan merupakan fungsi atau bukan berdasarkan hasil tes mendapatkan persentase 15,15%. Dari angka presentase hasil tes yang diperoleh kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah.

Berdasarkan fakta-fakta diatas, kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah saat ini, sehingga diperlukan adanya peningkatan dalam proses pembelajaran. Dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat mengakomodasi proses berpikir siswa, proses bernalar dan sikap kritis siswa. Salah satu model pembelajaran yang diberikan kepada siswa harus membuat rangsangan berpikir siswa menjadi

⁷ Hazrul Iswadi, "Sekelumit Dari Hasil PISA 2015 yang Baru Dirilis", artikel diakses pada 15 Januari 2018 dari http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/230/Sekelumit-Dari-Hasil-PISA-2015-Yang-Baru-Dirilis.html

meningkat, dengan demikian proses pembelajaran di sekolah sebagaimana yang diharapkan dapat tercapai dengan ukuran bahwa adanya peningkatan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu perlu dilakukan pembenahan dalam pembelajaran matematika disekolah dalam meningkatkan itu, salah satu alternatif model yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah model pembelajaran *Project Based Learning*.

Project Based Learning adalah model yang berpusat pada siswa, kemudian *Project Based Learning* dapat diterapkan dalam mengatasi masalah yang timbul selama proses pembelajaran. Alasan rasional penggunaan model ini dikarenakan model ini berbasis proyek dan memberikan kesempatan kepada para siswa untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Adapun penelitian Pengembangan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* yang telah dilakukan oleh Sadiqatul Muntashar dengan mengaitkan model dengan kemampuan yang diukur adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Selain itu ada penelitian yang berkaitan dengan *Project Based Learning*, dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Rifqi Hidayat bahwa adanya peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis matematis yang dibelajarkan dengan model *Project Based Learning* dimana lebih baik daripada siswa yang diberikan pembelajaran konvensional.⁸ Model ini menuntut pengajar dan atau siswa mengembangkan

⁸ Rifqi Hidayat, "Kontribusi Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Madrasah Tsanawiyah". *Jurnal*, (Cirebon: Universitas Muhammadiyah Cirebon, 2017).

pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dalam memecahkan sebuah masalah yang diberikan sehingga melatih siswa berpikir kritis.

Model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki kelebihan sebagai lingkungan belajar dua diantaranya adalah; (1) otentik kontekstual, aktivitas yang dilakukan memicu pengetahuan konseptual sebagai latar; (2) mengedepankan otonomi pembelajaran, dalam pembelajaran mengembangkan keterampilan berpikir produktifnya sedangkan guru sebagai pembimbing dan partner dalam proses pembelajaran.

Model *Project Based Learning* memiliki kelebihan sebagaimana telah dijelaskan di atas, model ini juga memiliki kekurangan yang perlu diantisipasi dalam proses penerapannya. Kekurangan dalam pengaplikasian model *Project Based Learning* ini ialah waktu yang dibutuhkan akan cukup panjang, untuk melaksanakan seluruh fase-fase yang terdapat dalam model ini membutuhkan setidaknya 2 pertemuan mata pelajaran dikarenakan pada fase pengerjaan tugas proyek itu sendiri diberikan waktu setidaknya 1 pekan bagi siswa untuk menyelesaikan tugas proyek tersebut. Sehingga guru juga harus memonitoring kegiatan siswa dan membimbing siswa untuk melihat perkembangan kemajuan tugas proyek yang diberikan.

Keterkaitan antara kemampuan berpikir kritis dengan model *Project Based Learning*, kemampuan berpikir kritis menurut Facione merupakan inti dari kemampuan kognitif dengan indikator menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menyimpulkan, menjelaskan, dan mengatur diri sendiri⁹. Dengan

demikian maka didapatkan adanya hubungan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui *Project Based Learning*. Dimana *Project Based Learning* membuat siswa mampu membangun pengetahuan secara aktif melalui proses pemecahan masalah dengan individu ataupun dalam kelompok.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pengembangan perangkat pembelajaran yang telah dilakukan oleh saudari Sadiqatul Muntashar, dimana penelitian tersebut menggunakan model pengembangan pembelajaran *Dick and Carey*. Langkah-langkah dari model pengembangan pembelajaran *Dick and Carey* ini terdapat 9 langkah yaitu: (1) Mengidentifikasi tujuan pembelajaran; (2) Melakukan analisis tujuan pembelajaran; (3) Mengidentifikasi perilaku awal/karakteristik siswa; (4) Merumuskan tujuan pembelajaran; (5) Mengembangkan butir tes; (6) Mengembangkan strategi pembelajaran; (7) Pengembangan bahan pembelajaran; (8) Melaksanakan evaluasi; (9) Merevisi perangkat pembelajaran. Pada penelitian sebelumnya yaitu pengembangan perangkat pembelajaran peneliti hanya melakukan 4 langkah dari model pengembangan *Dick and Carey* yaitu langkah 1 sampai langkah 7 dimana dalam penelitian tersebut belum melakukan langkah melaksanakan evaluasi dan merevisi perangkat pembelajaran. Sehingga dengan demikian dalam penelitian ini peneliti tertarik untuk melanjutkan penelitian sebelumnya yaitu pada bagian langkah Melaksanakan evaluasi.

Dari latar belakang diatas disimpulkan bahwa masalah diatas menarik bagi peneliti untuk dilakukan sebuah penelitian dengan judul “Peningkatan Kemampuan

⁹ Facione, A. P. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*, 2007 Update. Di akses pada 15 februari 2018 dari situs <http://www.insightassessment.com/t.html>

Berpikir Kritis Matematis Melalui Model *Project Based Learning* Pada Siswa SMP/MTs”.

B. Rumusan Masalah

Sebagaimana yang telah diuraikan pada latar belakang masalah diatas, maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* pada siswa SMP?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP antara kelas yang dibelajarkan dengan model *Project Based Learning* dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas dapat sebutkan tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada Siswa SMP/MTs.
2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP/MTs antara kelas yang dibelajarkan dengan Model *Project Based Learning* (PjBL) dan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini di harapkan yaitu:

1. Bagi guru

Untuk menjadi pedoman tambahan dalam melaksanakan pembelajaran demi meningkatkan kualitas pembelajaran, hasil belajar maupun kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika.

2. Bagi siswa

Untuk memudahkan siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis yaitu melalui model pembelajaran *Project Based Learning*.

3. Bagi peneliti

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model *Project Based Learning*, serta dapat menambah pengetahuan dan dalam mengaplikasikan pengetahuan yang telah didapat dalam pendidikan.

E. Definisi Operasional

Untuk melengkapi penjelasan dari awal penelitian sebelum pembahasan dari penelitian ini dilanjutkan lebih jauh lagi, dan agar tidak terjadinya kesalahpahaman untuk memahami isi penulisan penelitian dengan baik dan benar.

1. Kemampuan Berpikir Kritis Matematika

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi, dengan berpikir kritis dalam menemukan solusi dari suatu permasalahan dengan terperinci secara detail dan jelas dari satu langkah dengan langkah berikutnya. Berdasarkan penelitian sebelumnya indikator

yang digunakan dalam mengukur kemampuan berpikir kritis matematika ialah indikator dari Facione yang dimodifikasi oleh karim.

Ada beberapa indikator kemampuan berpikir kritis siswa menurut Facione dalam Karim sebagai berikut:¹⁰

Tabel 1.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Indikator Umum	Indikator
Menginterpretasi	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.
Menganalisis	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.
Mengevaluasi	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.
Menginferensi	Membuat kesimpulan dengan tepat.

Sumber: Facione dalam Karim, Normaya, *Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan menggunakan Model Jucama di Sekolah Menengah Pertama*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3, No. 1, 2015, h. 96

2. Model *Project Based Learning*

Model *Project Based Learning* atau Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan salah satu model yang akan melibatkan siswa sepenuhnya dengan bimbingan dan monitoring dari guru sehingga masing-masing siswa akan mendapatkan pengalaman belajarnya masing-masing yang beragam. Model pembelajaran ini diawali dengan masalah sebagai langkah

¹⁰ Facione dalam Karim, Normaya, *Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan menggunakan Model Jucama di Sekolah Menengah Pertama*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3, No. 1, 2015, h. 96. <http://ppjp.unlam.ac.id/journal/index.php/edumat/article/download/634/542> diakses pada 10 Oktober 2016

paling awal bagi siswa untuk mengumpulkan yang kemudian mengintegrasikan pengetahuan baru yang didasari oleh pengalamannya dalam kegiatan keseharian. Melalui *Project Based Learning*, proses inquiry yaitu memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) sebagai langkah awal dan membimbing siswa dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum. *Project Based Learning* merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha siswa.¹¹

3. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional dimaksud ialah model yang umum digunakan oleh guru dalam pembelajaran di sekolah. Pembelajaran konvensional yang digunakan disalah satu sekolah MTsN di Banda Aceh adalah model STAD, dimana kerja kelompok hanya melibatkan mereka yang mampu memimpin dan mengarahkan mereka yang kurang pandai dan kadang-kadang menuntut tempat yang berbeda dan gaya-gaya mengajar yang berbeda.

4. Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Kompetensi Dasar dan Indikator yang digunakan peneliti ialah materi sistem persamaan linear dua variabel sebagai berikut:

¹¹ Kemendikbud, *Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013 tahun ajaran 2014/2015: Mata pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2014, hal 33.

- 3.5 Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.
- 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel
 - 3.5.1. Menjelaskan pengertian persamaan linear dua variabel
 - 3.5.2. Menentukan penyelesaian persamaan linear dua variabel dengan menggunakan metode grafik.
 - 3.5.3. Menjelaskan pengertian dari sistem persamaan linear dua variabel
 - 3.5.4. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode grafik
 - 3.5.5. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode substitusi
 - 3.5.6. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi
 - 4.5.1. Membuat model matematika yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel
 - 4.5.2. Membuat model matematika yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel
 - 4.5.3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode grafik
 - 4.5.4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode substitusi
 - 4.5.5. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi.
 - 4.5.6. Mengidentifikasi penyelesaian SPLDV satu penyelesaian, banyak penyelesaian dan tidak ada penyelesaian dengan metode Grafik

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tujuan Pembelajaran Matematika di SMP

Tujuan pembelajaran matematika SMP mengarah pada tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan dalam kurikulum 2013 bahwa kompetensi lulusan dalam mata pelajaran matematika adalah mengusung adanya peningkatan dan keseimbangan antara *soft skills* dan *hard skills* yang meliputi aspek kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan dalam bidang matematika.

Selain dari tujuan pembelajaran matematika berdasarkan kurikulum 2013 diatas, masih terdapat tujuan pembelajaran matematika diantaranya sebagaimana yang telah direncanakan dengan matang tentunya agar tercapainya tujuan tertentu. Melalui tujuan yang ingin dicapai itulah maka proses pembelajaran itu dapat dikatakan berhasil. Sejalan dengan ungkapan NCTM bahwa tujuan pembelajaran dalam standar proses yang mengharapkan agar siswa mampu dalam hal-hal berikut: pemecahan masalah matematika (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi matematika (*communication*), koneksi matematika (*connction*), dan representasi matematika (*representation*).¹²

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah menurut Sri Wardhani, Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di semua jenjang pendidikan, termasuk diantaranya diajarkan dijenjang Sekolah Menengah Pertama atau Madrasah Tsanawiyah. Setiap jenjang pendidikan tersebut memiliki tujuan tersendiri. Pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama berorientasi

¹² NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM, 2000.

pada Standar Isi Permendiknas No. 22/2006 diantaranya yaitu sebagai berikut: (1) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (2) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.¹³ Dari tujuan pembelajaran matematika yang telah diuraikan diatas dapat disimpulkan bahwa dalam mencapai tujuan pembelajaran banyak aspek yang perlu diperhatikan agar tujuan tersebut tercapai secara maksimal pada setiap indikator yang ingin dicapai.

Sehubungan dengan tujuan pembelajaran diatas, berdasarkan indikator dalam tujuan pembelajaran termasuk didalamnya karakteristik kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Diantara tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan karakteristik kemampuan berpikir kritis ialah memecahkan masalah dan menafsirkan solusi yang diperoleh, dimana indikator tersebut terdapat pada karakteristik kemampuan berpikir kritis yang diuraikan oleh Facione yang telah dimodifikasi oleh Karim. Sehingga untuk mencapai hal tersebut dibutuhkan suatu model yang mendukung peningkatan, salah satu model itu ialah model *Project Based Learning*.

B. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Berpikir merupakan hal yang tidak pernah lepas dari seluruh aktivitas yang dilalui sepanjang hari, karena untuk melakukan satu tindakan setiap waktu harus

¹³ Sri Wardhani, *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008), h. 8.

menentukan tindakan yang dipilih untuk dilakukan demikian dalam proses berpikir. Akan tetapi berpikir kritis merupakan tingkat berpikir dengan proses yang lebih panjang sehingga untuk memilih tindakan tersebut akan benar atau tidak kita perlu berpikir secara kritis, proses dalam menemukan pemecahan masalah disebut pula sebagai proses berpikir. Proses berpikir didefinisikan oleh Suparno dalam Muhammad Ridha sebagai langkah-langkah yang digunakan seseorang saat meminta informasi, mengolah dan memanggil ulang informasi yang telah direkam dalam ingatan yang kemudian diselaraskan dengan kebutuhan pada saat ini oleh otak.¹⁴

Menurut Ennis berpikir kritis ialah suatu hasil yang didapatkan dari interaksi serangkaian dugaan atas berpikir kritis, dengan serangkaian kecakapan untuk berpikir kritis. Adapun dugaan-dugaan yang dimaksudkan oleh Ennis ialah sebagai berikut: (1) mencari sebuah pernyataan yang jelas dari pertanyaan; (2) mencari alasan-alasan; (3) mencoba untuk berpengetahuan luas; dan (4) mencoba untuk tetap relevan pada poin utama.¹⁵ Sementara itu menurut Nurhadi bahwa berpikir kritis merupakan suatu kemampuan penganalisaan, kritikan, dan mendapatkan kesimpulan dengan didasari pada inferensi atau pertimbangan yang sama. Adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh tiap siswa, oleh karena berpikir kritis ialah suatu proses mental yang dapat timbul pada diri

¹⁴ Suparno, Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan. Yogyakarta 1997, Kanisius [dalam tesis Muhammad Ridha, Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa SMK Melalui Pendekatan Matematika Realistik, Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh 2017]

¹⁵ Ennis dalam Filsaime, D.K, *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustaka. 2008, h. 8

setiap individu dengan cara yang berbeda-beda maka dari itu dibutuhkan suatu keadaan/kondisi iklim atau aktivitas untuk menunjang kemampuan berpikir kritis siswa melalui kegiatan observasi siswa akan diberikan pelatihan sesuai indikator kemampuan berpikir kritis siswa.¹⁶ Jadi kemampuan berpikir kritis dapat dikatakan sebagai kemampuan berpikir secara kompleks dan kemampuan tersebut dituntut untuk dimiliki oleh setiap siswa.

Oleh karena pentingnya kemampuan berpikir kritis karena kemampuan berpikir yang harus dimiliki oleh siswa ditujukan agar siswa mampu mencapai tujuan pembelajaran baik itu dalam memahami konsep materi pembelajaran maupun dalam proses pemecahan masalah. Dalam beberapa tahun terakhir, ‘berpikir kritis’ telah menjadi suatu istilah yang sangat ‘populer’ dalam duni pendidikan. Karena banyak alasan, para pendidik menjadi lebih tertarik mengajarkan ‘keterampilan-keterampilan berpikir’ dengan pelbagai corak daripada mengajarkan informasi dan isi.¹⁷

Uji kemampuan berpikir kritis yang saat ini menjadi viral hampir di seluruh dunia yaitu definisi kemampuan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Edward Glaser sebagai berikut:

- (1) suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang; (2) pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran yang logis; dan (3) semacam suatu keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut. Berpikir kritis menuntut upaya keras untuk memeriksa

¹⁶ Nurhadi, *Pendidikan Kontekstual*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen, 2004, h. 75.

¹⁷ Alec Fisher, *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*, terjemahan *Critical Thinking: An Introduction*. PT Gelora Aksara Pratama: Erlangga: 2008, h. 1.

setiap keyakinan atau pengetahuan asumptif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjut yang diakibatkannya.¹⁸

Ada beberapa indikator kemampuan berpikir kritis siswa menurut Facione dalam Karim dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Indikator Umum	Indikator
Menginterpretasi	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.
Menganalisis	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.
Mengevaluasi	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.
Menginferensi	Membuat kesimpulan dengan tepat.

Sumber: Facione dalam Karim, “Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan menggunakan Model Jucama di Sekolah Menengah Pertama.

Sedangkan Ennis dalam Williawati mengemukakan, “Definisi berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan”. Oleh karena itu, indikator kemampuan berpikir kritis dapat diturunkan dari aktivitas kritis siswa sebagai berikut:

1. Mencari pernyataan yang jelas dari setiap pertanyaan;
2. Mencari alasan;
3. Berusaha mengetahui informasi dengan baik;
4. Memakai sumber yang memiliki kredibilitas dan menyebutkannya;
5. Memperhatikan situasi dan kondisi secara keseluruhan;

¹⁸ Glaser, *An Experiment in the Development of Critical Thinking*. Advanced School of Education at Teacher’s College, Collumbia Univercity: 1941. Hal 5. Dalam Alec Fisher, Berpikir Kritis, h. 3.

6. Berusaha tetap relevan dengan ide utama;
7. Mengingat kepentingan yang asli dan mendasar;
8. Mencari alternatif;
9. Bersikap dan berpikir terbuka;
10. Mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu;
11. Mencari penjelasan sebanyak mungkin apabila memungkinkan;
12. Bersikap secara sistematis dan teratur dengan bagian-bagian dari keseluruhan masalah.¹⁹

Selanjutnya Fisher dalam Agustine menekankan indikator keterampilan berpikir kritis yang penting, meliputi:

1. Menyatakan kebenaran pertanyaan atau pernyataan;
2. Menganalisis pertanyaan atau pernyataan;
3. Berpikir logis;
4. Mengurutkan, misalnya secara temporal, secara logis, secara sebab akibat;
5. Mengklasifikasi, misalnya gagasan objek-objek;
6. Memutuskan, misalnya apakah cukup bukti;
7. Memprediksi (termasuk membenarkan prediksi);
8. Berteori;
9. Memahami orang lain dan dirinya.²⁰

Berdasarkan beberapa indikator dari beberapa sumber diatas maka peneliti memilih indikator menurut Facione, karena indikatornya operasional dan sesuai dengan materi yang diambil peneliti. Sehubungan dengan indikator kemampuan berpikir kritis

¹⁹ Williawati, L. *Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Diskursus terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Matematika*. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika FKIP UNPAS. 2009 : tidak diterbitkan, h. 11

²⁰ Agustine, T. *Pengaruh Penggunaan Strategi Heuristik terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa*. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika FKIP UNPAS. 2009: tidak diterbitkan

C. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran *Project Based Learning* (belajar berbasis proyek) merupakan suatu model atau pendekatan pembelajaran yang berinovasi, dengan penekanan belajar yang mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari (kontekstual) dengan cara melakukan kegiatan-kegiatan yang kompleks.²¹

2. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Model proyek merupakan pemberian tugas kepada semua siswa untuk dikerjakan secara individual. Siswa dituntu untuk mengamati, membaca, meneliti. Kemudian siswa diminta membuat laporan dari tugas yang diberikan kepadanya dalam bentuk makalah. Model ini bertujuan untuk membentuk analisis masing-masing siswa.²²

Dalam suatu pembelajaran dibutuhkan suatu penerapan model pembelajaran, dimana dari beberapa model pembelajaran salah satunya model pembelajaran yang disarankan berdasarkan Kurikulum 2013 yaitu model pembelajaran *Project Based Learning*.²³

²¹ Istarani, 58 Model Pembelajaran Inovatif, Mediapersada: Medan 2011, cetakan pertama, h. 156.

²² Martinis Yamin, Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi, Jakarta. Gaung Pesada (GP) Press, 2007, h. 75

²³ Abdur Rahman As'ari, Perspektif Global Tentang Kurikulum 2013 Secara Umum, dan Pembelajaran Matematika Secara Khusus. Hal 7. Artikel di akses pada 12 Januari 2018 dari https://www.researchgate.net/profile/Abdur_Asari/publication/273634656_Perspektif_Global_Penerapan_Kurikulum_2013/links/550779040cf26ff55f7e4eba/Perspektif-Global-Penerapan-Kurikulum-2013.pdf.

Penjelasan langkah-langkah *Project Based Learning* adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan yang esensial atau mendasar, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas.

2. Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*)

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa. Dengan demikian, siswa diharapkan akan merasa "memiliki" proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

3. Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)

Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat timeline untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline penyelesaian proyek, (3) membawa siswa agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, (5) meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

4. Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)

Guru bertanggungjawab untuk memonitor aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap proses. Dengan kata lain, guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa. Untuk mempermudah proses monitoring, dibuat lah sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

5. Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

6. Evaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan pada akhir proses. Proses refleksi ini dilakukan baik secara individu ataupun kelompok. Pada tahap ini, siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Guru dan siswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih baik.²⁴

²⁴ Kemendikbud, 2014, h. 47-48

D. Pembelajaran Konvensional

Model pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang biasa digunakan. Pada salah satu MTsN Model Banda Aceh, pembelajaran konvensional yang dimaksud adalah Model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*).

Model pembelajaran STAD adalah jenis pembelajaran kooperatif dimana siswa belajar bersama dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang siswa. Kelompok ini merupakan kelompok heterogen yang terdiri dari campuran siswa menurut tingkat kinerja (siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah), jenis kelamin, dan suku.²⁵

Adapun langkah-langkah model pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah:

a. Penyiampaian Tujuan dan Motivasi

Menyampaikan tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut dan memotivasi siswa untuk belajar.

b. Pembagian Kelompok

Siswa dibagi ke dalam beberapa kelompok, dimana setiap kelompoknya terdiri dari 4-5 siswa yang memprioritaskan heterogenitas (keragaman) kelas dalam prestasi akademik, gender/jenis kelamin, ras atau etnik.

²⁵ Risna Dewi, *Efektifitas Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (Student Team Achievement Division) dengan Pendekatan Open-Ended pada Materi Fungsi di MTs Nurul Ulum Peureulak*, (Banda Aceh: Program Sarjana IAIN Ar-Raniry, 2011), h. 4

c. Presentasi dari Guru

Guru menyampaikan materi pelajaran dengan terlebih dahulu menjelaskan tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pertemuan tersebut serta pentingnya pokok bahasan tersebut dipelajari.

d. Kegiatan Belajar dalam Tim (Kerja Tim)

Siswa bekerja dalam kelompok yang telah dibentuk. Guru menyiapkan lembar kerja sebagai pedoman bagi kerja kelompok, sehingga semua anggota menguasai dan masing-masing memberikan kontribusi.

e. Kuis (Evaluasi)

Guru mengevaluasi hasil belajar melalui pemberian kuis tentang materi yang dipelajari dan juga melakukan penilaian terhadap presentasi hasil kerja masing-masing kelompok.

f. Penghargaan Prestasi Tim

Setelah pelaksanaan kuis, guru memeriksa hasil kerja siswa dan diberikan angka dengan rentang 0-100. Selanjutnya pemberian penghargaan atas keberhasilan kelompok dapat dilakukan oleh guru dengan melakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- 1) Menghitung Skor Individu
- 2) Menghitung Skor Kelompok
- 3) Pemberian Hadiah dan Pengakuan Skor Kelompok²⁶

²⁶ Rusman, *Model-model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru)*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011), h. 215-216.

E. Keterkaitan Model *Project Based Learning* dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* siswa akan dituntut untuk berpikir kritis dan bertindak aktif. Sedangkan guru bertugas sebagai motivator, fasilitator yang mengarahkan dan membimbing siswa dalam menyelesaikan suatu proyek pembelajaran. Model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam pengumpulan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam aktivitas secara nyata.²⁷

Dengan langkah-langkah dari model *Project Based Learning* diantaranya; (1) penentuan pertanyaan mendasar; dan (2) mendesain perencanaan proyek. Dari sintaks model *Project Based Learning* diatas dapat ditarik keterkaitannya dengan karakteristik yang terdapat pada kemampuan berpikir kritis siswa yaitu “Menginterpretasi” yaitu memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.

F. Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

SPLDV merupakan salah satu materi yang diajarkan di SMP kelas VIII. Materi ini menyangkut bentuk umum sistem persamaan linear dua variabel, sehingga materi ini dapat terkait dengan masalah kontekstual. Kompetensi dasar (KD) yang harus dipenuhi pada materi ini adalah sebagai berikut:

- 3.6 Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.
- 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel

²⁷ M. Hosnan, Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21, h. 320

- 3.5.1. Menjelaskan pengertian persamaan linear dua variabel
- 3.5.2. Menentukan penyelesaian persamaan linear dua variabel dengan menggunakan metode grafik.
- 3.5.3. Menjelaskan pengertian dari sistem persamaan linear dua variabel
- 3.5.4. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode grafik
- 3.5.5. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode substitusi
- 3.5.6. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi
- 4.5.1. Membuat model matematika yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel
- 4.5.2. Membuat model matematika yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel
- 4.5.3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode grafik
- 4.5.4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode substitusi
- 4.5.5. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi.
- 4.5.6. Mengidentifikasi penyelesaian SPLDV satu penyelesaian, banyak penyelesaian dan tidak ada penyelesaian dengan metode Grafik.

1. Pengertian Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV)

Persamaan linear dua variabel adalah sebuah persamaan yang mempunyai dua variabel, dengan masing-masing variabel memiliki pangkat tertinggi satu dan tidak ada perkalian di antara kedua variabel tersebut.²⁸

Contoh:

- a. $2x + y - 1 = 9$
- b. $2x + 3y = 13$

2. Pengertian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Sistem persamaan linear adalah himpunan beberapa persamaan linear yang saling terkait, dengan koefisien-koefisien persamaannya adalah bilangan real.

²⁸ Dris J, Matematika Untuk SMP dan MTs Kelas VIII, (Jakarta:Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional Tahun, 2011), h. 80

Sedangkan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) adalah sebuah persamaan yang mempunyai dua variabel, dengan masing-masing variabel memiliki pangkat tertinggi satu dan tidak ada perkalian di antara kedua variabel tersebut. Bentuk umum sistem persamaan linear dengan dua variabel dan adalah $a_1x + b_1y = c_1$... (persamaan 1) $a_2x + b_2y = c_2$... (persamaan 2), dengan a_1, a_2, b_1, b_2, c_1 , dan c_2 bilangan real ; a_1 dan b_1 tidak keduanya 0; a_2 dan b_2 tidak keduanya 0.

Dimana:

x, y : variabel
 a_1, b_1 : koefisien variabel
 a_2, b_2 : koefisien variabel
 c_1, c_2 : konstanta persamaan

Selesaian sistem persamaan linear adalah pengganti peubah yang menyebabkan sistem persamaan linear menjadi pernyataan yang bernilai benar. Ada 3 kemungkinan selesaian sistem persamaan linear, yaitu memiliki tepat satu selesaian, banyak tak hingga selesaiannya, dan tidak memiliki selesaian.

3. Cara Menyelesaikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Cara menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel ada 4 cara

a) Metode Grafik

1. Tabel, yaitu:

- a. Menentukan beberapa titik tertentu di daerah asal fungsi.
- b. Mensubstitusikan titik pada poin a ke dalam rumus, lalu didapat pasangan titik pada suatu tabel.
- c. Memplotkan pasangan titik pada poin a dan b di koordinat kartesius, lalu dihubungkan sehingga membentuk suatu garis.

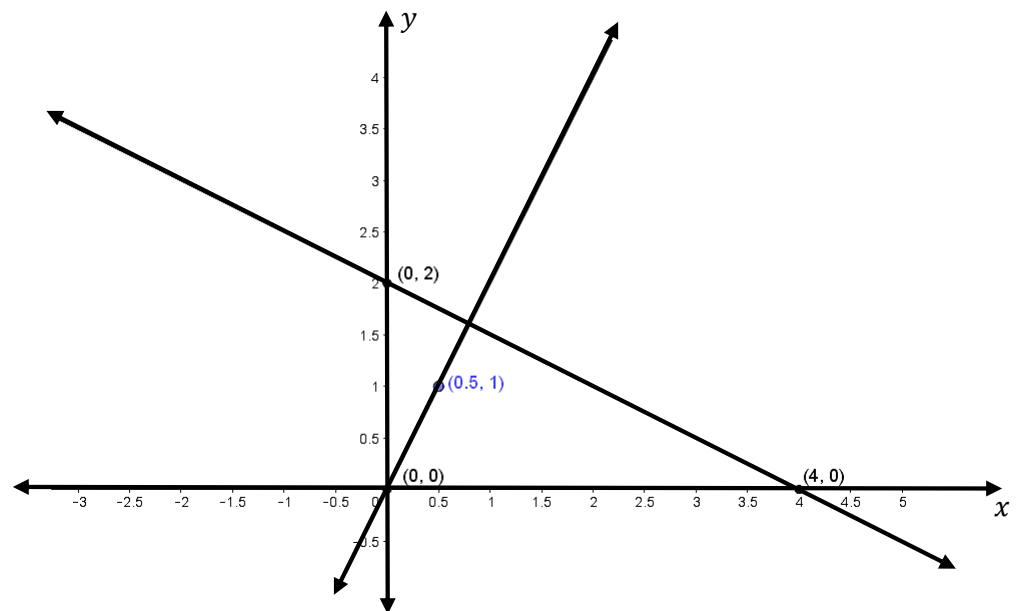
Contoh:

Persamaan pertama: $y = 2x$

x	0	1	$\frac{1}{2}$
y	0	2	1

Persamaan kedua: $x + 2y = 4$

x	0	4
y	2	0



Jadi himpunan penyelesaiannya adalah: $\{(0,8, 1,6)\}$

2. Titik potong, yaitu:

- Memotong sumbu x . jika $f(x) = y = 0$, lalu didapat titik $(-\frac{b}{a}, 0)$.
- Memotong sumbu $f(x) = y$, jika $x = 0$, lalu didapat titik $(0, b)$
- Memlotkan pasangan titik pada point a dan b di koordinat kartesius, lalu dihubungkan pasangan titik tersebut!

Contoh:

Persamaan pertama: $2x - y = 4$

Untuk mencari nilai x , misalkan $y = 0$

$$2x - y = 4$$

$$2x - 0 = 4$$

$$x = 2, \quad \rightarrow \quad (2, 0)$$

Untuk mencari nilai y , misalkan $x = 0$

$$2x - y = 4$$

$$0 - y = 4$$

$$y = -4, \quad \rightarrow \quad (0, -4)$$

Persamaan kedua: $x + 2y = -3$

Untuk mencari nilai x , misalkan $y = 0$

$$x + 2y = -3$$

$$x + 0 = -3$$

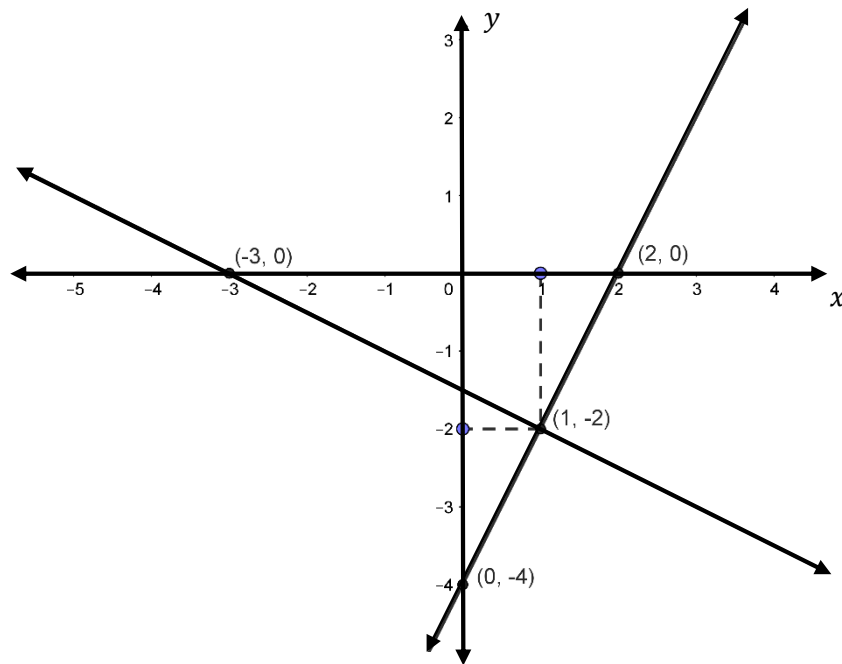
$$x = -3, \quad \rightarrow \quad (-3, 0)$$

Untuk mencari nilai y , misalkan $x = 0$

$$x + 2y = -3$$

$$0 + 2y = -3$$

$$y = -\frac{3}{2}, \quad \rightarrow \quad (0, -\frac{3}{2})$$



Jadi himpunan penyelesaiannya adalah: $\{(1, -2)\}$

Persamaan Linear Dua Variabel secara grafik ditunjukkan oleh sebuah garis lurus, sehingga grafik Sistem Persamaan Linear Dua Variabel ditunjukkan dengan dua garis lurus. Penyelesaian secara grafik ini berupa titik potong kedua garis lurus tersebut, nilai absis (x) dan ordinat (y) merupakan titik potong yang memenuhi kedua persamaan itu.

b) Metode Substitusi

Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel menggunakan metode substitusi dilakukan dengan cara menyatakan salah satu variabel dalam bentuk variabel yang lain, kemudian nilai variabel tersebut menggantikan variabel yang sama dalam persamaan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa metode substitusi merupakan cara untuk mengganti satu variabel ke variabel

lainnya dengan cara mengubah variabel yang akan dimasukkan menjadi persamaan yang variabelnya

c) Metode Eliminasi

Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel menggunakan metode eliminasi dilakukan dengan cara menghilangkan salah satu variabel dari sistem persamaan tersebut. Sehingga, koefisien salah satu variabel yang akan dihilangkan haruslah sama atau dibuat sama.

Dalam penggunaan metode eliminasi salah satu dari dua variabel akan dieliminasi atau dihilangkan, dan akan diperoleh persamaan dengan satu variabel yang dapat diselesaikan dengan teknik sebelumnya.

Tahap Metode Eliminasi dapat dilakukan sebagai berikut.

- 1) Menuliskan masing-masing persamaan dalam bentuk $ax + by = c$.
- 2) Memilih variabel mana yang akan dihilangkan, jika dibutuhkan kalikan masing-masing persamaan pada sistem dengan konstanta yang sesuai untuk membuat koefisien yang sama pada masing-masing persamaan, kecuali kemungkinan tanda.
- 3) Menjumlahkan atau mengurangkan, pilih yang sesuai untuk menghilangkan satu variabel dan memperoleh sebuah persamaan tunggal pada variabel yang tersisa.
- 4) Menyelesaikan persamaan tunggal pada variabel yang tersisa.
- 5) Mengulangi langkah a sampai dengan d untuk variabel yang lain
- 6) Penyelesaian masing-masing persamaan tunggal tersebut mempunyai solusi dari sistem persamaan linear yang dimaksud.

d) Metode Campuran

Metode ini merupakan gabungan dari penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi dan substitusi.

G. Penelitian yang Relevan

Penelitian ini adalah sebagai penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya yaitu penelitian pengembangan perangkat pembelajaran yang telah dilakukan oleh Shadiqatul Muntashar, dengan begitu penelitian ini mengacu pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shadiqatul Muntashar. Adapun penelitian-penelitian yang telah pernah dilakukan yang relevan agar dapat membantu dalam memudahkan penulis dalam melakukan proses penelitian. Diantara beberapa penelitian-penelitian yang relevan yang pernah menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* yaitu yang pernah diteliti oleh Rifqi Hidayat mendapatkan kesimpulan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran tersebut mengalami peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.²⁹

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan sikap terkait Sains Siswa SMP. Penelitian oleh Farida Daniel dengan judul penelitian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Implementasi *Project Based Learning* Berpendekatan Saintifik. Dan penelitian yang dilakukan oleh Sudewi dalam jurnal dengan judul Penerapan Model Pembelajaran Berbasis

²⁹ Rifqi Hidayat, "Kontribusi Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Madrasah Tsanawiyah". *Jurnal*, (Cirebon: Universitas Muhammadiyah Cirebon, 2017).

Proyek Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas X Multimedia 3 SMK Negeri 1 Sukasada. Berdasarkan ketiga hasil penelitian diatas disimpulkan bahwa adanya peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa melalui model pembelajaran *Project Based Learning*.

H. Hipotesis Penelitian

Adapun rumusan hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP/MTs setelah diterapkan model *Project Based learning* .
2. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP/MTs yang dibelajarkan dengan model *Project Based Learning* lebih baik dan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP/MTs yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

BAB III **METODE PENELITIAN**

A. Rancangan Penelitian

Pendekatan yang dilakukan oleh peneliti dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang berdasarkan penafsiran terhadap data-data yang berupa angka-angka.³⁰ Rancangan penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen*. Penelitian *quasi eksperimen* adalah penelitian yang dasarnya sama dengan penelitian eksperimen murni, hanya saja berbeda dalam pengontrolan variabel.³¹ Rancangan ini tidak memungkinkan peneliti melakukan pengontrolan penuh terhadap faktor lain yang mempengaruhi variabel dan kondisi eksperimen.

Pada penelitian ini, jenis desain yang digunakan peneliti yaitu desain *control group pretest-posttest design*. Desain penelitian *control group pretest-posttest design* menggunakan dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tes awal (*pre-test*) akan diberikan pada kelas eksperimen untuk melihat kemampuan dasar siswa, setelah itu sebagai eksperimen akan diberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* saat proses pembelajaran. Setelah proses pembelajaran selesai, siswa akan diberikan tes akhir (*post-test*) untuk melihat perubahan dari kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan model. Begitupun halnya pada kelas kontrol, sebelum materi diajarkan

³⁰ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 27

³¹ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2011), h. 59.

peneliti juga akan memberikan tes awal kepada siswa. Setelah proses pembelajarannya berlangsung, siswa diberikan tes akhir untuk melihat perkembangan yang diperoleh. Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Control Group Pre-test Post-test Design

Grup	Pre -test	Treatment	Post-test
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Sumber: Desain *pre-test* dan *post-test* eksperiment³²

Keterangan:

O₁ = Nilai *pre test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ = Nilai *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

X₁ = Pembelajaran melalui model *Project Based Learning* (PjBL)

X₂ = Pembelajaran melalui pembelajaran konvensional

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek yang dikenakan dalam penelitian, sedangkan yang dimaksud dengan sampel adalah bagian dari populasi. 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, adapun sampel yaitu sebagian yang diambil dari populasi”.³³ Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP.

Sampel dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik *Random Sampling*. Teknik *Random Sampling* adalah pengambilan sampling secara random

³² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 125.

³³ Sudjana, *Metode Stasistik*, (Bandung: Tastiso, 2005), h. 6.

atau tanpa pandang bulu. Teknik ini memiliki kemungkinan tertinggi dalam menetapkan sampel yang representatif.³⁴ Dalam teknik ini populasi diberi kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel baik itu secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama. Jadi sampel yang diambil adalah kelas-kelas yang diambil dalam populasi yaitu dua kelas dari kelas VIII SMP.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan untuk terlaksananya penelitian dalam kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* adalah sebagai berikut:

1. Tes

Tes merupakan pertanyaan-pertanyaan atau latihan-latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.³⁵ Tes ini dilakukan untuk memperoleh data tentang tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol.

Dalam hal ini, tes yang digunakan oleh peneliti berbentuk tes uraian yang dilakukan sebanyak dua kali, tes pertama berupa *pretest* yang terdiri dari beberapa soal yang bertujuan melihat kemampuan berpikir kritis matematis awal yang dimiliki siswa. Tes kedua berupa *posttest* yang terdiri dari beberapa soal yang bertujuan untuk melihat tingkat berpikir kritis matematis siswa melalui model

³⁴ S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Penerbit PPM, 2003), h. 142

³⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 193

pembelajaran *Project Based Learning* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Sebelum melakukan tes terhadap siswa, soal-soal untuk tes harus diuji validitasnya. Validasi isi dilakukan oleh dosen pembimbing dan guru matematika yaitu oleh guru matematika yang ada di SMP. Tujuan dari validasi ini adalah untuk melihat apakah soal tes tersebut sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan tingkat berpikir kritis matematis siswa.

2. Observasi

Observasi adalah suatu teknik pengumpulan data dengan melakukan suatu pengamatan secara teliti dan disertai dengan pencatatan yang sistematis.³⁶ Adapun lembar observasi yaitu digunakan sebagai alat mengumpulkan data-data dalam sebuah penelitian. Pada penelitian ini, lembar observasi yang digunakan ialah untuk pengamatan dengan objek kemampuan guru mengajar dengan model pembelajaran *Project Based Learning*. Observasi ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan guru dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui model pembelajaran *Project Based Learning*, dimana langkah-langkah model *Project Based Learning* sebagai indikator pengamatannya.

Lembar observasi dalam penelitian ini yaitu lembar observasi kemampuan guru mengajar. Lembar observasi kemampuan guru mengajar yang digunakan dalam penelitian ini telah dikonsultasikan dengan pembimbing dan telah divalidasi oleh seorang dosen. Lembar observasi kemampuan guru mengajar akan diisi oleh observer saat proses pembelajaran berlangsung.

³⁶ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 45.

D. Instrumen Penelitian

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

1. Lembar Soal Tes Kemampuan Berpikir kritis Matematis

Data hasil belajar digunakan untuk alat evaluasi berpikir kritis matematis siswa terhadap materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Soal tes diberikan sebelum pembelajaran dimulai (*pretest*) dan sesudah pembelajaran pada pertemuan terakhir (*posttest*), *pretest* dan *posttest* berbentuk essay yang masing-masing terdiri dari 3 soal dengan skor nilai yang berbeda. Soal tes tersebut diambil peneliti dari berbagi sumber, terlebih dahulu soal tes tersebut dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan divalidasi isi oleh dosen dan guru di sekolah.

Kemudian hasil jawaban siswa tersebut akan dikoreksi dengan menggunakan rubrik penilaian kemampuan berpikir kritis matematis. Pada proses pengembangan instrumen, peneliti memodifikasi rubrik untuk kemudian disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Tujuannya adalah untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penskoran. Rubrik yang telah modifikasi ini merupakan rubrik yang ambil dari Facione.

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Aspek Berpikir kritis	Kriteria				
	Kurang Sekali (0)	Kurang (1)	Cukup (2)	Baik (3)	Baik sekali (4)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Interpretasi	Tidak menggunakan jawaban dalam menyelesaikan soal	Menulis yang diketahui dan yang ditanyakan dengan tidak tepat.	Menuliskan yang diketahui saja dengan tepat atau yang ditanyakan saja dengan tepat.	Menulis yang diketahui dari soal dengan tepat tetapi kurang lengkap.	Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan tepat dan lengkap.
Analisis	Tidak membuat model Matematika dari soal yang diberikan.	Membuat model Matematika dari soal yang diberikan tetapi tidak tepat	Membuat model Matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tanpa memberi penjelasan.	Membuat model Matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tetapi ada kesalahan dalam penjelasan	Membuat model Matematika dari soal yang diberikan dengan tepat dan memberi penjelasan yang benar dan lengkap
Evaluasi	Tidak menggunakan jawaban dalam menyelesaikan soal	Menggunakan jawaban yang tidak tepat dan tidak lengkap dalam menyelesaikan soal.	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, tetapi tidak lengkap atau menggunakan jawaban yang tidak tepat tetapi lengkap dalam menyelesaikan soal.	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap tetapi melakukan kesalahan dalam atau penjelasan .	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan penjelasan

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Inferensi	Tidak membuat kesimpulan.	Membuat kesimpulan yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan konteks soal.	Membuat kesimpulan yang tidak tepat meskipun disesuaikan dengan konteks soal	Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks tetapi tidak lengkap	Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal dan lengkap

Sumber: Facione dan Ismailmuza dalam Normaya, Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan menggunakan Model Jucama di Sekolah Menengah Pertama.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi yaitu sebagai alat mengumpulkan data hasil pengamatan. Adapun lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini digunakan sebagai pengamatan kemampuan guru mengajar, indikator pengamatan yang digunakan ialah langkah-langkah dari model *Project Based Learning*. Data hasil lembar observasi ini digunakan sebagai pengamatan bahwa langkah-langkah model pembelajaran *Project Based Learning* yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran telah sesuai. Sehingga dari data hasil pengamatan dapat diketahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis yang dibelajarkan melalui model *Project Based Learning* yang dilakukan sesuai langkah-langkah model.

E. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian, data penelitian tersebut dianalisis menggunakan statistik yang sesuai. Adapun data yang diolah untuk penelitian ini adalah data tes awal dan tes akhir

pada kelas kontrol dan eksperimen. Data yang telah terkumpul tersebut dianalisis secara statistik, sebagai berikut :

1. Tes Kemampuan Berpikir kritis Matematis Siswa

Tes ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui model pembelajaran *Project Based Learning*. Data kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diperoleh merupakan data berskala ordinal. Data berskala ordinal sebenarnya merupakan data kualitatif atau bukan angka sebenarnya. Dalam prosedur statistik seperti regresi, korelasi person, uji-t dan lain sebagainya mengharuskan data berskala interval. Oleh karena itu, data kemampuan berpikir kritis matematis siswa tersebut terlebih dahulu harus dikonversikan dalam bentuk data interval dengan menggunakan MSI (*Method Successive Interval*). Ada dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan menggunakan perhitungan manual dan prosedur dalam excel.

Adapun proses dalam melakukan konversi data dengan secara manual adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung frekuensi setiap skor
- b. Menghitung proporsi

Proporsi dapat dihitung dengan membagi frekuensi setiap skala ordinal dengan jumlah seluruh frekuensi skala ordinal.

- c. Menghitung proporsi kumulatif

Proporsi kumulatif dihitung dengan cara menjumlahkan setiap proporsi secara berurutan.

d. Menghitung nilai Z

Dengan mengasumsikan proporsi kumulatif berdistribusi normal baku maka nilai Z akan diperoleh dari table distribusi normal baku.

e. Menghitung nilai densitas fungsi Z

Nilai densitas $F(z)$ dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} z^2 \right)$$

Keterangan:

Z adalah nilai Z yang telah dihitung pada poin d

f. Menghitung *scale value*

Rumus yang digunakan untuk menghitung *scale value* yaitu sebagai berikut:

$$SV = \frac{\text{densy at lower limit} - \text{densy opper limit}}{\text{area under opper limit} - \text{area under lower limit}}$$

Keterangan :

Densy at lower limit = Nilai densitas batas bawah

Densy at opper limit = Nilai densitas batas atas

Area under opper limit = Area batas atas

Area under lower limit = Area batas bawah

g. Menghitung pengskalaan

Nilai hasil pengskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

1) SV terkecil (SV min)

Ubah nilai SV terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1.

2) Transformasi nilai skala dengan rumus :

$$y = SV + |SV \text{ min}|$$

Keterangan:

SV adalah *scale value*

Selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0.05$. Berdasarkan hasil penskalaan data ordinal menjadi data interval, kriteria kemampuan berpikir kritis matematis siswa juga berubah sesuai dengan skala interval yang didapatkan. Kemudian, skor kemampuan berpikir kritis matematis diakumulasikan sehingga didapatkan skor kemampuan berpikir kritis matematis setiap siswa.

Kemudian baru dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data tahap awal dan akhir berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data juga bisa menggunakan program SPSS versi 25. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data tahap awal dan akhir homogen atau tidak. Untuk menguji Homogenitas data digunakan program SPSS versi 25.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data nilai *pre test* dan *post test* berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus *chi-kuadrat*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

a) Mentabulasi Data ke dalam Daftar Distribusi

Untuk menghitung tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:

1. Rentang (R) adalah data terbesar-data terkecil
2. Banyak kelas interval (K) = $1 + 3,3 \log n$
3. Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$

4. Pilih 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.³⁷

b) Menghitung rata-rata skor *Pre-test* dan *Post-test* masing-masing kelompok dengan rumus:

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

Keterangan:

$\bar{x}$ = Skor rata-rata siswa

f_i = Frekuensi kelas interval data

x_i = Nilai tengah.³⁸

c) Menghitung simpangan baku masing-masing kelompok dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}. \quad 39$$

d) Menghitung chi-kuadrat (χ^2), menurut Sudjana dengan rumus:

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

Keterangan:

χ^2 = Statistik chi-kuadrat

k = Banyak kelas

O_i = Frekuensi pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan⁴⁰

³⁷ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47

³⁸ Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 67

³⁹ Sudjana, *Metode Stasistika*, (Bandung: Tastiso, 2005), h. 95

⁴⁰ Sudjana, *Metode Stasistika*, (Bandung: Tastiso, 2005),h. 273

Langkah berikutnya adalah membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = $n-1$, dengan kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(n-1)}$.

Hipotesis dalam uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas

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. Untuk menguji homogenitas digunakan langkah-langkah berikut:

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

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 = Varian dari sampel pertama

s_2^2 = Varian dari sampel kedua⁴¹

Jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ maka terima H_0 , dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$ pada $\alpha = 0,05$.

Hipotesis dalam uji homogenitas data adalah sebagai berikut:

H_0 : tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

⁴¹ Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 250.

H_1 : terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Apabila dirumuskan ke dalam hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan siswa yang diterapkan pembelajaran konvensional digunakan uji-t *sampel independent*.

Dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_{D1} - \bar{x}_{D2}}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{x}_{D1}$ = nilai rata-rata selisih post-pre test pada kelas eksperimen

$\bar{x}_{D2}$ = nilai rata-rata selisih post-pre test pada kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

s = simpangan baku

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

3. Pengujian dengan *Gain Score*

Untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *g faktor (Gain Score ternormalisasi)*, yaitu:

$$N - gain = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

Tabel 3.3 Kriteria Nilai Gain

Skor Gain	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: Karangan buku Savinainen dkk, *The Force Concept Inventory, A tool monitoring Student Learning*.⁴²

4. Analisis data peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara kelas Eksperimen dengan kelas Kontrol

a) Mentabulasi Data ke dalam tabel Distribusi Frekuensi

Untuk menghitung tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:

1. Rentang (R) adalah data terbesar-data terkecil
2. Banyak kelas interval (K) = $1 + (3,3) \log n$
3. Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyakkelas}}$
4. Pilih 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.⁴³
5. Menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$)

Adapun dalam penelitian ini, untuk melakukan pengujian kesamaan dua rata-rata, dilihat dengan kriteria sebagai berikut:

⁴² Savinainen dkk, *The Force Concept Inventory, A tool monitoring Student Learning*., h. 45-55.

⁴³ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47

Menurut Sudjana, untuk data yang telah disusun dalam daftar frekuensi, nilai rata-rata ($\bar{x}$) dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

$\bar{x}$ = Skor rata-rata siswa

f_i = Frekuensi kelas interval data

x_i = Nilai tengah.⁴⁴

- a) Menghitung varian (s^2), untuk menghitung varian menurut Sudjana dapat digunakan rumus:

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}.$$
⁴⁵

- b) Uji Normalitas

Untuk mengetahui normal tidaknya data, diuji dengan menggunakan uji chi-kuadrat, yaitu dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

χ^2 = Statistik chi-kuadrat

k = Banyak kelas

O_i = Frekuensi pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan⁴⁶

⁴⁴ Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 67

⁴⁵ Sudjana, *Metoda Stasistika...*, h. 95

⁴⁶ Sudjana, *Metode Stasistika*, (Bandung: Tastiso, 2005), h. 273

Data berdistribusi normal dengan $dk = (n - 1)$. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2 (1 - \alpha)(n - 1)$, dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2 (1 - \alpha)(n - 1)$.

Hipotesis dalam uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

c) Uji Homogenitas

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. Untuk menguji homogenitas digunakan langkah-langkah berikut:

$$F = \frac{\text{variansterbesar}}{\text{variansterkecil}}$$

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 = sampel dari populasi kesatu

s_2^2 = sampel dari populasi kedua⁴⁷

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$ pada $\alpha = 0,05$.

Hipotesis dalam uji homogenitas data adalah sebagai berikut:

H_0 : tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

⁴⁷ Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 250.

Apabila dirumuskan ke dalam hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

d) Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Pengujian kesamaan rata-rata dilakukan untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian dengan menggunakan statistik uji-t. Pengujian ini dilakukan setelah data normal dan homogen.

Untuk melihat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diterapkan dengan model *Project Based Learning* dengan siswa yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional digunakan uji-t sampel independen dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_{B1} - \bar{x}_{B2}}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{x}_{B1}$ = nilai rata-rata selisih post-pre test pada kelas eksperimen

$\bar{x}_{B2}$ = nilai rata-rata selisih post-pre test pada kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

s = simpangan baku

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Pengujian Hipotesis :

H_0 : Peningkatan Kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP yang diterapkan

model *Project Based Learning* sama dengan kemampuan berpikir kritis

matematis siswa yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional.

H_1 : Peningkatan Kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP yang diterapkan model *Project Based Learning* lebih baik dari kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional.

Pengujian hipotesis ini dilakukan pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian didapat dari daftar distribusi students-t $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \alpha)$. Dimana kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan terima H_0 jika t mempunyai harga-harga lainnya.⁴⁸

⁴⁸ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 231

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di SMPN 6 Banda Aceh yang beralamat di jl. Tgk Lam U No. 1 Banda Aceh, sekolah ini memiliki ruang belajar dan kelengkapan belajar lain yang memadai. Dari data inventaris sekolah pada tahun 2018 kondisi SMPN 6 Banda Aceh dapat dideskripsikan bahwa keadaan fisik SMPN 6 Banda Aceh sudah memadai, terutama ruang belajar, ruang guru dan sebagainya.

Jumlah seluruh siswa di SMP Negeri 6 Banda Aceh adalah 760 orang yang terdiri dari siswa kelas VII sebanyak 249 orang, siswa kelas VIII sebanyak 260 orang, dan siswa kelas IX sebanyak 251 orang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Data Siswa SMP Negeri 6 Banda Aceh

No	Kelas	Jumlah Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	VII	8	127	122	249
2	VIII	8	118	142	260
3	IX	8	125	126	251
Jumlah		24	370	390	760

Sumber: Laporan Bulanan Sekolah, tanggal bulan tahun

B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama lima kali (5×) pertemuan yaitu pertemuan pertama dilaksanakan *Pre-test* dengan pemberian tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Pada pertemuan pertama dan kedua dilaksanakan pembelejaran dengan menggunakan pendekatan saintifik belum menggunakan Projyek kemudian pada pertemuan ketiga dan keempat dilaksanakan pembelajaran

dengan menggunakan model *Project Based Learning* dan diakhir pertemuan kelima dilaksanakan *post-test* dengan pemberian tes kemampuan berpikir kritis matematis.

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 6 Banda Aceh pada semester ganjil Tahun 2018/2019 mulai tanggal 14 November 2018 s/d 3 Desember 2018 pada siswa kelas VIII-6 sebagai kelompok kontrol dan kelas VIII-5 sebagai kelompok eksperimen. Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari / Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1	Rabu / 14 Nov 2018	40	<i>Pre-test</i>	Kontrol
2	Sabtu / 17 Nov 2018	40	<i>Pre-test</i>	Eksperimen
3	Senin / 19 Nov 2018	80	Pertemuan I	Eksperimen
4	Senin / 19 Nov 2018	120	Pertemuan I	Kontrol
5	Rabu / 21 Nov 2018	80	Pertemuan II	Kontrol
6	Sabtu / 24 Nov 2018	120	Pertemuan II	Eksperimen
7	Rabu / 28 Nov 2018	80	Pertemuan III	Kontrol
8	Sabtu / 1 Des 2018	120	Pertemuan III	Eksperimen
9	Senin / 3 Des 2018	80	Pertemuan IV dan <i>Post-test</i>	Eksperimen
10	Senin / 3 Des 2018	120	Pertemuan IV dan <i>Post-test</i>	Kontrol

Sumber: Jadwal Penelitian

C. Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah data kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

1. Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Tabel 4.3 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Nama	Total Skor <i>Pre-test</i>	Total Skor <i>Post-test</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
1	S.1	15	24
2	S.2	12	24
3	S.3	13	24
4	S.4	17	31

(1)	(2)	(3)	(4)
5	S.5	14	24
6	S.6	16	27
7	S.7	11	28
8	S.8	16	25
9	S.9	13	25
10	S.10	13	27
11	S.11	13	26
12	S.12	18	32
13	S.13	14	26
14	S.14	14	26
15	S.15	10	26
16	S.16	14	26
17	S.17	11	27
18	S.18	17	27
19	S.19	14	28
20	S.20	12	28
21	S.21	11	28
22	S.22	12	29
23	S.23	13	29
24	S.24	17	29
25	S.25	13	30
26	S.26	8	30
27	S.27	11	24
28	S.28	14	31
29	S.29	10	26
30	S.30	15	32

Sumber: Hasil Pengolahan Data

2. Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dengan MSI (*Method of Successive Internal*)

Data kemampuan berpikir kritis matematis merupakan data berskala ordinal. Dalam prosedur statistik seperti uji-t, homogen dan lain sebagainya, mengharuskan data berskala interval. Oleh sebab itu, sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval, dalam penelitian ini digunakan *Method of Successive Interval* (MSI).

Tabel 4.4 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Soal	Aspek yang diamati	Skala Pengukuran					Jumlah
		0	1	2	3	4	
1	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	2	2	5	10	11	30
	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	0	1	15	14	0	30
	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	0	2	19	7	2	30
	Membuat kesimpulan dengan tepat.	2	4	24	0	0	30
2	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	2	14	12	2	0	30
	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	0	20	7	3	0	30
	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	3	23	3	1	0	30
	Membuat kesimpulan dengan tepat.	21	9	0	0	0	30
		30	75	85	37	13	240

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun skor *post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Soal	Aspek yang diamati	Skala Pengukuran					Jumlah
		0	1	2	3	4	
1	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	0	1	7	7	15	30
	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	0	0	0	2	28	30
	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	0	0	2	11	17	30
	Membuat kesimpulan dengan tepat.	1	2	5	12	10	30
2	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	1	1	6	6	16	30
	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	0	0	0	6	24	30
	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	0	0	1	10	19	30
	Membuat kesimpulan dengan tepat.	1	1	2	14	12	30
		3	5	23	68	141	240

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Data ordinal di atas akan dikonversikan kedalam bentuk data berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berikut ini adalah langkah-langkah

mengkonversikan data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual:

1) Menghitung Frekuensi

Berdasarkan tabel 4.4 hasil penskoran tes awal kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen di atas, frekuensi data ordinal 0 sampai dengan 4 adalah 240, untuk skala 0 sebanyak 30 kali, skala ordinal 1 sebanyak 75 kali, skala ordinal 2 sebanyak 85 kali, skala ordinal 3 sebanyak 37 kali, dan skala ordinal 4 sebanyak 13 kali. Sehingga total kemunculan skala ordinal dari 0 sampai 4 adalah sebanyak 240 kali seperti yang tertera dalam Tabel distribusi frekuensi berikut ini:

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Tes Awal Kelas Eksperimen

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
0	30
1	75
2	85
3	37
4	13
Jumlah	240

Sumber: Hasil Penskoran Tes Awal Kelas Eksperimen

2) Menghitung Proporsi

Proporsi dapat dihitung dengan membagi frekuensi setiap skala ordinal dengan jumlah frekuensi seluruhnya. Adapun proporsi dari skala ordinal tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.7 Nilai Proporsi

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi
(1)	(2)	(3)
0	30	$P_0 = \frac{30}{240} = 0.125$
1	75	$P_1 = \frac{75}{240} = 0.325$
2	85	$P_2 = \frac{85}{240} = 0.358$
3	37	$P_3 = \frac{37}{240} = 0.137$

(1)	(2)	(3)
4	13	$P_4 = \frac{13}{240} = 0.054$

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi

3) Menghitung Proporsi Kumulatif

Proporsi kumulatif dihitung dengan cara menjumlahkan setiap proporsi secara berurutan, dan dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.8 Proporsi Komulatif

Proporsi	Proporsi Kumulatif
0.125	$PK_0 = 0.125$
0.325	$PK_1 = 0.125 + 0.325 = 0.45$
0.358	$PK_2 = 0.125 + 0.325 + 0.358 = 0.808$
0.137	$PK_3 = 0.125 + 0.325 + 0.358 + 0.137 = 0.946$
0.054	$PK_4 = 0.125 + 0.325 + 0.358 + 0.137 + 0.054 = 1$

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi Komulatif

4) Menghitung Nilai Z

Nilai z diperoleh dari tabel distribusi normal baku. Dengan asumsi bahwa Proporsi Komulatif berdistribusi normal baku. $PK_0 = 0.125$, sehingga nilai p yang akan dihitung adalah $0.5 - 0.125 = 0.375$.

Letakkan di kanan karena nilai $PK_0 = 0.125$ adalah kurang dari 0.5. selanjutnya lihat tabel z yang mempunyai luas 0.375. Ternyata nilai tersebut berada pada $Z_{1.15} = 0.3749$ dan $Z_{1.16} = 0.3770$. Oleh karena itu nilai Z untuk daerah dengan proporsi 0.375 dapat ditentukan dengan interpolasi sebagai berikut:

- a) Jumlah kedua luas yang mendekati 0.375

$$x = 0.3749 + 0.3770$$

$$x = 0.7519$$

- b) Hitung nilai pembagi

$$pembagi = \frac{x}{\text{nilai Z yang diinginkan}} = \frac{0.7519}{0.375} = 2.0051$$

Sehingga nilai Z dari hasil interpolasi adalah sebagai berikut :

$$z = \frac{1.15+1.16}{2.0051} = \frac{2.31}{2.0051} = 1.152$$

Karena z berada di sebelah kanan, maka z bernilai positif. Sehingga nilai z untuk $PK_0 = 0.125$ adalah $Z_0 = 1.152$. dilakukan perhitungan yang sama untuk memperoleh nilai Z pada PK_1 , PK_2 , PK_3 , dan PK_4 . Oleh karenanya, dari perhitngan diperoleh $Z_1 = 0.126$ untuk PK_1 , $Z_2 = 0.871$ untuk PK_2 , $Z_3 = 1.605$ untuk PK_3 , dan Z_4 tidak terdefinisi untuk PK_4 .

5) Menghitung Nilai Densitas Fungsi Z

Nilai densitas $F(z)$ dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp}\left(-\frac{1}{2}z^2\right)$$

Untuk $Z_0 = 1.152$ dengan $\pi = \frac{22}{7} = 3.14$

$$F(1.152) = \frac{1}{\sqrt{2\left(\frac{22}{7}\right)}} \text{Exp}\left(-\frac{1}{2}(1.152)^2\right)$$

$$F(1.152) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \text{Exp}\left(-\frac{1}{2}(1.327)\right)$$

$$F(1.152) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \text{Exp}(-0.6635)$$

$$F(1.152) = \frac{1}{2.5071} \times (-0.6635)$$

$$F(1.152) = 0.2646$$

Dengan cara yang sama, dilakukan perhitungan untuk nilai $F(Z_1)$, $F(Z_2)$, $F(Z_3)$, dan $F(Z_4)$, sehingga diperoleh $F(Z_1) = 0.3958$, $F(Z_2) = 0.2728$, $F(Z_3) = 0.1099$, dan $F(Z_4) = 0$.

6) Menghitung Scale Value

Rumus yang digunakan untuk menghitung scale value yaitu sebagai berikut:

$$SV = \frac{\text{Density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area under upper limit} - \text{area under lower limit}}$$

Keterangan

Density at lower limit = Nilai densitas batas bawah

Density at upper limit = Nilai densitas batas atas

Area under upper limit = Area batas atas

Area under lower limit = Area batas bawah

Untuk mencari nilai densitas, ditentukan batas bawah dikurangi batas atas sedangkan untuk nilai are, batas atas dikurangi dengan batas bawah. Untuk SV_0 nilai batas bawah untuk desitas pertama adalah 0 (kurang dari 0.2646) dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (di bawah nilai 1.152).

Tabel 4.9 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (F(z))

Proporsi Kumulatif	Densitas (F(z))
0.125	0.2646
0.45	0.3958
0.808	0.2728
0.946	0.1099
1	0

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi Kumulatif dan Densitas

Berdasarkan Tabel 4.9 di atas, diperoleh nilai *sclae value* sebagai berikut:

$$SV_0 = \frac{0 - 0.2646}{0.125 - 0} = \frac{-0.2646}{0.125} = -2.1168$$

$$SV_1 = \frac{0.2646 - 0.3958}{0.45 - 0.125} = \frac{-0.1312}{0.325} = -0.404$$

$$SV_2 = \frac{0.3958 - 0.2728}{0.808 - 0.45} = \frac{0.123}{0.358} = 0.3436$$

$$SV_3 = \frac{0.2728 - 0.1099}{0.946 - 0.808} = \frac{0.1629}{0.138} = 1.18$$

$$SV_4 = \frac{0.1099-0}{1-0.946} = \frac{0.1099}{0.054} = 2.035$$

7) Menghitung Penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

a) *SV* terkecil (*SV min*)

Ubah nilai *SV* terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1.

$$SV_0 = -2.1168$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-2.1168 + x = 1$$

$$x = 1 + 2.1168$$

$$x = 3.1168$$

Jadi, *SV min* = 3.1168

b) Transformasi nilai skala dengan rumus

$$y = SV + |SV \min|$$

$$y_0 = -2.1168 + 3.1168 = 1$$

$$y_1 = -0.404 + 3.1168 = 2.7128$$

$$y_2 = 0.3436 + 3.1168 = 3.4604$$

$$y_3 = 1.18 + 3.1168 = 4.2968$$

$$y_4 = 2.035 + 3.1168 = 5.1518$$

Hasil akhir skala ordinal yang diubah menjadi skala interval dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.10 Hasil Konversi Skala Ordinal Menjad Interval Data Tes Awal kelas Eksperimen Secara Manual

Skala Ordinal	Frek	Proporsi	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas (F(z))	Scale Value	Hasil Pensklaan
0	30	0.125	0.125	1.15035	0.2646	-2.1168	1
1	75	0.325	0.45	0.125	0.3958	-0.404	2.7128
2	85	0.358	0.808	0.8717	0.2728	0.3436	3.4604
3	37	0.137	0.946	1.6057	0.1099	1.18	4.2968
4	13	0.054	1		0	2.035	5.1518

Sumber: Hasil Perhitungan Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Secara Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam excel, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.11 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI Tes Awal Kelas Eksperimen

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	0	30	0.125	0.125	0.2646	1.15035	1
	1	75	0.325	0.45	0.3958	0.125	2.7128
	2	85	0.358	0.808	0.2728	0.8717	3.4604
	3	37	0.137	0.946	0.1099	1.6057	4.2968
	4	13	0.054	1	0		5.1518

Sumber: Hasil Perhitungan Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval menggunakan MSI

Berdasarkan tabel 4.11 di atas data menunjukkan bahwa data skala ordinal 0 – 4 telah dikonversikan menjadi skala interval. Oleh karenanya, setiap data dengan skor 0 diganti dengan 1.00, skor 1 diganti dengan nilai 2.713, skor 2 diganti dengan 3.46, skor 3 diganti dengan 4.3 dan skor 4 diganti dengan 5.15.

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan berpikir kritis matematis di Tabel 4.5 akan kita ubah menjadi data berskala ordinal yang diubah menjadi data interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.12 Hasil konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Tes Akhir Kelas Eksperimen Secara Manual

Skala Ordinal	Frek	Proporsi	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas (F(z))	Scale Value	Hasil Penskalaan
0	3	0.0125	0.0125	2.2414	0.032358	-2.5889	1
1	5	0.0208	0.033333	1.8339	0.074232	-2.0099	1.5787
2	22	0.0916	0.125	1.150	0.205854	-1.4359	2.1528
3	70	0.2916	0.416667	0.210	0.390207	-0.6321	2.9566
4	140	0.5833	1		0	0.6689	4.2576

Sumber: Hasil perhitungan Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval secara Manual

Tabel 4.13 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI Tes Akhir Kelas Eksperimen

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	1	3	0.0125	0.0125	0.032358	-2.2414	1
	2	5	0.0208	0.033333	0.074232	-1.8339	1.5787
	3	22	0.0916	0.125	0.205854	-1.150	2.1528
	4	70	0.2916	0.416667	0.390207	-0.210	2.9566
	5	140	0.5833	1	0		4.2576

Sumber: Hasil Perhitungan Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval menggunakan MSI

Adapun data hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis yang telah diubah ke data internal dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut:

Tabel 4.14 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Nama	Total Skor <i>Pre-test</i>		Total Skor <i>Post-test</i>	
		Ordinal	Interval	Ordinal	Interval
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	S.1	15	22.60	24	24.65
2	S.2	12	19.68	24	24.65
3	S.3	13	20.83	24	25.60
4	S.4	17	24.68	31	32.76
5	S.5	14	21.81	24	24.65
6	S.6	16	23.44	27	27.56
7	S.7	11	19.06	28	28.86
8	S.8	16	23.44	25	26.90
9	S.9	13	20.83	25	26.90

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
10	S.10	13	21.05	27	28.55
11	S.11	13	20.70	26	27.98
12	S.12	18	25.43	32	34.06
13	S.13	14	21.90	26	27.98
14	S.14	14	21.67	26	27.98
15	S.15	10	18.08	26	26.25
16	S.16	14	21.84	26	27.98
17	S.17	11	19.15	27	27.56
18	S.18	17	24.37	27	27.56
19	S.19	14	21.76	28	29.35
20	S.20	12	19.99	28	29.35
21	S.21	11	18.93	28	29.35
22	S.22	12	19.99	29	30.65
23	S.23	13	21.05	29	30.65
24	S.24	17	24.46	29	30.65
25	S.25	13	20.83	30	31.46
26	S.26	8	16.23	30	31.96
27	S.27	11	18.93	24	24.65
28	S.28	14	21.90	31	32.76
29	S.29	10	18.22	26	27.98
30	S.30	15	22.38	32	34.06

Sumber: Hasil Pengolahan Data

3. Pengolahan Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis

Matematis Siswa Kelas Eksperimen Secara Manual

a) Pengolaan *Pre-test* Kelas Eksperimen

1. Mentabulasi data kedalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Data yang diolah adalah skor total dari data kondisi awal kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data kondisi awal kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran *Project Based Learning* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (R)} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\
 &= 25.43 - 16.22 \\
 &= 9.2 \\
 \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3.3 \log n \\
 &= 1 + 3.3 \log 30 \\
 &= 1 + 3.3 (1.48) \\
 &= 1 + 4.87 \\
 &= 5.87 \quad (\text{Diambil } k = 5) \\
 \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{9.2}{5} \\
 &= 1.84
 \end{aligned}$$

Tabel 4.15 Daftar Distribusi Frekuensi Hasil *Pre-tes* Kelas Eksperimen

Nilai	f_i	x_i	$f_i \times x_i$	x_i^2	$f_i(x_i^2)$
16.23 - 18.07	1	17.15	17.15	294.12	294.12
18.08 - 19.92	7	19.00	133.01	361.03	2527.23
19.93 - 21.77	10	20.85	208.52	434.80	4347.97
21.78 - 23.62	8	22.70	181.62	515.41	4123.30
23.63 - 25.47	4	24.55	98.21	602.88	2411.52
Jumlah	30	104.26	638.51	2208.24	13704.14

Sumber: Hasil Perhitungan Distribusi Frekuensi Pre-test

Dari tabel diatas diperoleh nilai rata-rata data varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{638.51}{30} = 21.28$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{30(13704.14) - (638.51)^2}{30(30-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{411124.11 - 407694.83}{30(30-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{3429.28}{870}$$

$$s_1^2 = 3.94$$

$$s_1 = 1.98$$

Varians adalah $s_1^2 = 3.94$ dan simpangan baku $s_1 = 1.98$

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, bila tidak normal maka teknik statistik parametris tidak dapat digunakan untuk analisis data. Adapun kriteria pengujian adalah $\chi^2 \geq \chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$ dengan $\alpha = 0.05$, dalam hal ini H_0 diterima.⁴⁹

Adapun hipotesis dalam pengujian normalitas data *pre-test* 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

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk tes awal (*pre-test*) kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 21.28$ dan $s_1 = 1.98$.

⁴⁹ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung : Tarsito, 2002), h. 273

Tabel 4.16 Uji Normalitas Sebaran Data Tes Awal Kelas Eksperimen

Nilai	Batas Kelas	Z. Skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E _i)	Frekuensi Pengamatan (O _i)
	16.18	-2.5708	0.4949			
16.23 - 18.07				0.0465	1.395	1
	18.03	-1.6386	0.4484			
18.08 - 19.92				0.1904	5.712	7
	19.88	-0.7063	0.258			
19.93 - 21.77				0.3451	10.353	10
	21.73	0.2259	0.0871			
21.78 - 23.62				0.2878	8.634	8
	23.58	1.1582	0.3749			
23.63 - 25.47				0.1085	3.255	4
	25.52	2.1358	0.4834			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah – 0.05 = 16.23 – 0.05 = 16.18

$$\begin{aligned}
 Z_{skor} &= \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} \\
 &= \frac{16.18 - 21.28}{1.98} \\
 &= -2.57
 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Z_{skor} dalam lampiran

Luas daerah = 0.4949 – 0.4484 = 0.0465

E_i = Luas daerah tiap kelas interval × Banyak data

E_i = 0.0465 × 30 = 1.395

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(1 - 1.395)^2}{1.395} + \frac{(7 - 5.712)^2}{5.712} + \frac{(10 - 10.353)^2}{10.353} + \frac{(8 - 8.634)^2}{8.634} + \frac{(4 - 3.255)^2}{3.255}$$

$$\chi^2 = \frac{0.156025}{1.395} + \frac{1.658944}{5.712} + \frac{0.124609}{10.353} + \frac{0.401956}{8.634} + \frac{0.555025}{3.255}$$

$$\chi^2 = 0.111846 + 0.2904 + 0.01204 + 0.0466 + 0.1705$$

$$\chi^2 = 0.6314$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0.05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2(0.95)(5) = 9.49$, kriteria pengambilan keputusan yaitu: “Tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0.05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$. Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(0.95)(4)}$ yaitu $0.6314 \leq 9.49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa data tes wala kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Pengolahan *Post-test* Kelas Eksperimen

1. Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Data yang diolah adalah skor total dari data kondisi akhir kemampuan berpikir kritis matematis siswa, berdasarkan skor total distribusi frekuensi untuk data kondisi akhir kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar melalui model *Project Based Learning* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 34.1 - 24.65 \\ &= 9.41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3.3 \log n \\ &= 1 + 3.3 \log 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 + 3,3 (1,48) \\
 &= 1 + 4,87 \\
 &= 5,87 \quad (\text{Diambil } k = 5) \\
 \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{9,41}{5} \\
 &= 1,88
 \end{aligned}$$

Tabel 4.17 Daftar Distribusi Frekuensi Hasil *Post-tes* Kelas Eksperimen

Nilai	f_i	x_i	$f_i \times x_i$	x_i^2	$f_i(x_i^2)$
24.65 - 26.53	6	25.59	153.53	654.77	3928.65
26.54 - 28.42	10	27.48	274.81	755.22	7552.21
28.43 - 30.32	5	29.37	146.87	862.83	4314.16
30.33 - 32.21	5	31.27	156.33	977.61	4888.04
32.22 - 34.10	4	33.16	132.64	1099.55	4398.19
Jumlah	30	146.87	864.19	4349.98	25081.24

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel diatas diperoleh nilai rata-rata data varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{864.19}{30} = 28.81$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$\begin{aligned}
 s_2^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\
 s_2^2 &= \frac{30(25081.24) - (864.19)^2}{30(30-1)} \\
 s_2^2 &= \frac{752437.32 - 746816.6}{30(30-1)} \\
 s_2^2 &= \frac{5620.73}{870} \\
 s_2^2 &= 6.46 \\
 s_2 &= 2.54
 \end{aligned}$$

Varians adalah $s_2^2 = 6.46$ dan simpangan baku $s_2 = 2.54$

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, bila tidak normal maka teknik statistik parametris tidak dapat digunakan untuk analisis data. Adapun kriteria pengujian adalah $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0.05$, dalam hal ini H_0 diterima.⁵⁰

Adapun hipotesis dalam pengujian normalitas data *post-test* 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

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk tes akhir (*post-test*) kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 28.81$ dan $s_1 = 2.54$

Tabel 4.18 Uji Normalitas Sebaran Data Tes Akhir Kelas Eksperimen

Nilai	Batas Kelas	Z. Skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	24.60	-1.655	0.4505			
24.65 - 26.53				0.1319	3.957	6
	26.49	-0.911	0.3186			
26.54 - 28.42				0.255	7.65	10

⁵⁰ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung : Tarsito, 2002), h. 273

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	28.38	-0.167	0.0636			
28.43 - 30.32				0.2793	8.379	5
	30.28	0.578	0.2157			
30.33 - 32.21				0.1909	5.727	5
	32.17	1.323	0.4066			
32.22 - 34.10				0.0755	2.265	4
	34.15	2.103	0.4821			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

$$\text{Batas kelas} = \text{Batas bawah} - 0.05 = 24.65 - 0.05 = 24.60$$

$$Z_{\text{skor}} = \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1}$$

$$= \frac{24.60 - 28.81}{2.54}$$

$$= -1.656$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Z_{skor} dalam lampiran

$$\text{Luas daerah} = 0.4505 - 0.3186 = 0.1319$$

$$E_i = \text{Luas daerah tiap kelas interval} \times \text{Banyak data}$$

$$E_i = 0.1319 \times 30 = 3.957$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(6 - 3.957)^2}{1.393.957} + \frac{(10 - 7.65)^2}{7.65} + \frac{(5 - 8.379)^2}{8.379} + \frac{(5 - 5.727)^2}{5.727}$$

$$+ \frac{(4 - 2.265)^2}{2.265}$$

$$\chi^2 = \frac{4.173849}{1.393.957} + \frac{5.5225}{7.65} + \frac{11.417641}{8.379} + \frac{0.528529}{5.727} + \frac{3.010225}{2.265}$$

$$\chi^2 = 1.0548 + 0.722 + 1.363 + 0.0923 + 1.329$$

$$\chi^2 = 4.56$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0.05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2_{(0.95)(4)} = 9.49$, kriteria pengambilan keputusan yaitu: "Tolak H_0 Jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, dengan $\alpha = 0.05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ". Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(0.95)(4)}$ yaitu $4.56 \leq 9.49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa data tes akhir kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

4. Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Kontrol

Data kemampuan berpikir kritis matematis merupakan data berskala ordinal. Dalam prosedur statistik seperti uji -t, homogen dan lainnya mengharuskan data yang akan diolah berbentuk data berskala interval. Oleh sebab itu, data ordinal harus terlebih dahulu dikonversikan ke dalam bentuk data interval, dalam hal ini peneliti menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI).

Tabel 4.19 Hasil *Pre-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Nama	Total Skor <i>Pre-test</i>	Total Skor <i>Post-test</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
1	K.1	13	17
2	K.2	15	19
3	K.3	10	18
4	K.4	16	21
5	K.5	19	19
6	K.6	10	22
7	K.7	11	22
8	K.8	14	22
9	K.9	16	32
10	K.10	17	31
11	K.11	14	25
12	K.12	17	25
13	K.13	12	24
14	K.14	11	25
15	K.15	15	25

(1)	(2)	(3)	(4)
16	K.16	16	25
17	K.17	16	26
18	K.18	12	21
19	K.19	14	21
20	K.20	21	27
21	K.21	15	21
22	K.22	16	21
23	K.23	12	27
24	K.24	13	27
25	K.25	13	28
26	K.26	17	29
27	K.27	16	19
28	K.28	18	30
29	K.29	13	24
30	K.30	16	32
31	K.31	13	23

Sumber: Pengolahan Data

Dengan menggunakan langkah yang sama dengan langkah mengkonversi data ordinal menjadi data berskala interval pada *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen. Hasil akhir skala ordinal yang diubah menjadi skala interval data tes awal kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.20 Hasil Konversi Skala Ordinal Menjad Interval Data Tes Awal kelas Kontrol Secara Manual

Skala Ordinal	Frek	Proporsi	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas (F(z))	Scale Value	Hasil Pensklaan
0	38	0.1532	0.1532	1.0227	0.2365	-1.5437	1
1	68	0.2742	0.4274	0.1829	0.3923	-0.5682	1.975
2	70	0.2823	0.7097	0.55244	0.3425	0.1764	2.720
3	50	0.2016	0.9113	1.34874	0.1607	0.9018	3.445
4	22	0.0887	1		0	1.8117	4.354

Sumber: Hasil Perhitungan Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Secara Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam excel, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.21 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI Tes Awal Kelas Kontrol

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	1	38	0.1532	0.1532	0.2365	-1.0227	1
	2	68	0.2742	0.4274	0.3923	-0.1829	1.975
	3	70	0.2823	0.7097	0.3425	0.55244	2.720
	4	50	0.2016	0.9113	0.1607	1.34874	3.445
	5	22	0.0887	1	0		4.354

Sumber: Hasil Perhitungan Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval menggunakan MSI

Berdasarkan tabel 4.21 di atas data menunjukkan bahwa data skala ordinal 0 – 4 telah dikonversikan menjadi skala interval. Oleh karenanya, setiap data dengan skor 0 diganti dengan 1.00, skor 1 diganti dengan nilai 1.975, skor 2 diganti dengan 2.720, skor 3 diganti dengan 3.445 dan skor 4 diganti dengan 4.354.

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan berpikir kritis matematis di Tabel 4.19 akan kita ubah menjadi data berskala ordinal yang diubah menjadi data interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.22 Hasil konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Tes Akhir Kelas Eksperimen Secara Manual

Skala Ordinal	Frek	Proporsi	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas (F(z))	Scale Value	Hasil Pensklaan
0	6	0.0242	0.0242	-1.974	0.0569	-2.3512	1
1	14	0.0565	0.0806	-1.4007	0.1496	-1.6436	1.7078
2	29	0.1169	0.1976	-0.8503	0.2779	-1.0966	2.2526
3	85	0.3427	0.5403	0.10125	0.3969	-0.3472	3.0030
4	114	0.4597	1		0	0.8634	4.2136

Sumber: Hasil perhitungan Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval secara Manual

Tabel 4.23 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI Tes Akhir Kelas Eksperimen

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	1	6	0.0242	0.0242	0.0569	-1.974	1
	2	14	0.0565	0.0806	0.1496	-1.4007	1.7078
	3	29	0.1169	0.1976	0.2779	-0.8503	2.2526
	4	85	0.3427	0.5403	0.3969	0.10125	3.0030
	5	114	0.4597	1	0		4.2136

Sumber: Hasil Perhitungan Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval menggunakan MSI

Adapun data hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis yang telah diubah kedalam bentuk data interval dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel 4.24 berikut:

Tabel 4.24 Hasil *Pre-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	NAMA	<i>Pre-test</i>		<i>Post-test</i>	
		Ordinal	Interval	Ordinal	Interval
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	K.1	13	18.85	17	20.51
2	K.2	15	20.58	19	21.09
3	K.3	10	16.71	18	21.67
4	K.4	16	21.76	21	22.54
5	K.5	19	23.93	19	22.39
6	K.6	10	16.68	22	22.83
7	K.7	11	17.40	22	23.86
8	K.8	14	20.07	22	23.86
9	K.9	16	21.55	32	33.54
10	K.10	17	22.48	31	32.38
11	K.11	14	19.82	25	25.87
12	K.12	17	22.24	25	25.87
13	K.13	12	18.41	24	26.33
14	K.14	11	17.65	25	26.46
15	K.15	15	20.55	25	26.90
16	K.16	16	21.30	25	26.90
17	K.17	16	21.52	26	27.46
18	K.18	12	18.41	21	22.11
19	K.19	14	19.61	21	22.11

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
20	K.20	21	25.56	27	27.75
21	K.21	15	20.79	21	23.29
22	K.22	16	21.51	21	23.29
23	K.23	12	17.92	27	28.19
24	K.24	13	19.34	27	28.78
25	K.25	13	19.13	28	29.34
26	K.26	17	22.27	29	30.07
27	K.27	16	21.52	19	22.39
28	K.28	18	23.18	30	31.23
29	K.29	13	19.34	24	25.74
30	K.30	16	21.55	32	33.54
31	K.31	13	19.13	23	25.18

Sumber: Pengolahan Data

5. Pengolahan Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Kontrol Secara Manual

a) Pengolaan *Pre-test* Kelas Kontrol

1. Mentabulasi data kedalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Data yang diolah adalah skor total dari data kondisi awal kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data kondisi awal kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran Konvensional sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (R)} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\
 &= 25.56 - 16.68 \\
 &= 8.88 \\
 \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3.3 \log n \\
 &= 1 + 3.3 \log 31 \\
 &= 1 + 3.3 (1.49) \\
 &= 1 + 4.92 \\
 &= 5.92 \quad (\text{Diambil } k = 5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{8.88}{5} \\
 &= 1.78
 \end{aligned}$$

Tabel 4.25 Daftar Distribusi Frekuensi Hasil *Pre-tes* Kelas Kontrol

Nilai	f_i	x_i	$f_i \times x_i$	x_i^2	$f_i(x_i^2)$
16.68 - 18.46	7	17.57	122.98	308.63	2160.43
18.47 - 20.24	8	19.35	154.83	374.58	2996.68
20.25 - 22.03	10	21.14	211.40	446.92	4469.17
22.04 - 23.81	4	22.93	91.71	525.63	2102.53
23.82 - 25.60	2	24.71	49.43	610.73	1221.45
Jumlah	31	105.70	630.35	2266.49	12950.26

Sumber: Hasil Perhitungan Distribusi Frekuensi Pre-test

Dari tabel diatas diperoleh nilai rata-rata data varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{630.35}{31} = 20.33$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$\begin{aligned}
 s_1^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\
 s_1^2 &= \frac{31(12950.26) - (630.35)^2}{31(31-1)} \\
 s_1^2 &= \frac{401458.09 - 397335.77}{930} \\
 s_1^2 &= \frac{4122.31}{930} \\
 s_1^2 &= 4.43 \\
 s_1 &= 2.11
 \end{aligned}$$

Varians adalah $s_1^2 = 4.43$ dan simpangan baku $s_1 = 2.11$

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, bila tidak normal maka teknik statistik parametris tidak dapat digunakan untuk analisis data. Adapun kriteria pengujian adalah $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0.05$, dalam hal ini H_0 diterima.⁵¹

Adapun hipotesis dalam pengujian normalitas data *pre-test* 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

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk tes awal (*pre-test*) kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 20.33$ dan $s_1 = 2.11$

Tabel 4.26 Uji Normalitas Sebaran Data Tes Awal Kelas Kontrol

Nilai	Batas Kelas	Z. Skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	16.63	-1.759	0.460			
16.68 - 18.46				0.141	4.380	7
	18.42	-0.911	0.319			
18.47 - 20.24				0.295	9.136	8
	20.20	-0.062	0.024			

⁵¹ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung : Tarsito, 2002), h. 273

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
20.25 - 22.03				0.306	9.492	10
	21.99	0.786	0.282			
22.04 - 23.81				0.166	5.149	4
	23.77	1.634	0.448			
23.82 - 25.60				0.046	1.417	2
	25.65	2.526	0.494			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah $-0.05 = 16.68 - 0.05 = 16.63$

$$\begin{aligned}
 Z_{skor} &= \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} \\
 &= \frac{16.63 - 20.33}{2.11} \\
 &= \frac{-3.7}{2.11} \\
 &= -0.062
 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Z_{skor} dalam lampiran

Luas daerah = $-1.759 - (-0.911) = 0.141$

$E_i = \text{Luas daerah tiap kelas interval} \times \text{Banyak data}$

$E_i = 0.141 \times 31 = 4.380$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
 \chi^2 &= \frac{(7 - 4.380)^2}{4.380} + \frac{(8 - 9.136)^2}{9.136} + \frac{(10 - 9.492)^2}{9.492} + \frac{(4 - 5.149)^2}{5.149} \\
 &\quad + \frac{(2 - 1.417)^2}{1.417} \\
 \chi^2 &= \frac{6.86}{4.380} + \frac{1.288}{9.136} + \frac{0.256}{9.492} + \frac{1.318}{5.149} + \frac{0.34}{1.417}
 \end{aligned}$$

$$\chi^2 = 1.567 + 0.141 + 0.027 + 0.256 + 0.240$$

$$\chi^2 = 2.23$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0.05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2_{(0.95)(5)} = 9.49$, kriteria pengambilan keputusan yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, dengan $\alpha = 0.05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(0.95)(4)}$ yaitu $2.23 \leq 9.49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa data tes awal kelas k berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

6. Uji Homogen Varians *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 = Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat $s_1^2 = 3.94$ dan $s_2^2 = 4.43$. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{4.43}{3.94}$$

$$F_{hitung} = 1.12$$

Keterangan:

s_1^2 = sampel dari populasi kesatu

s_2^2 = sampel dari populasi kedua

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 30 - 1 = 29$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 31 - 1 = 30$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusan yaitu: “Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 dan jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka tolak H_0 ”. $F_{tabel} = F_{\alpha(dk_1, dk_2)} = 0,05_{(29,30)}$. Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1.12 \leq 1.83$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

7. Uji Kesamaan Dua rata-rata *Pre-test* Kelas Eksperimen dan *Pre-test* Kelas Kontrol

Setelah diketahui hasil uji normalitas nilai *Pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas kedua kelas tersebut juga merupakan homogen, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji kesamaan rata-rata. Berikut adalah hasil kemampuan berpikir kritis matematis matematis siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol terlihat pada tabel berikut:

Tabel 4.27 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Skor			Varians (S^2)	Simpangan Baku
	Minimum	Maksimum	Rata-rata ($\bar{x}$)		
Eksperimen	16.23	25.43	21.28	3.95	1.99
Kontrol	16.68	25.56	20.33	4.43	2.1

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol

H_1 : Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol

Untuk uji di atas menggunakan taraf signifikan $\alpha = 0.05$. kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan tolak H_0 jika dalam hal yang lainnya.

Adapun langkah-langkah uji kesamaan dua rata-rata adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(29)(3.94) + (30)(4.43)}{59}}$$

$$S = \sqrt{\frac{114.26 + 132.9}{59}}$$

$$S = \sqrt{\frac{247.16}{59}}$$

$$S = \sqrt{4.189}$$

$$S = 2.1$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $s = 2.05$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{21.28 - 20.33}{2.05 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{31}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0.95}{2.05 \sqrt{0.66}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0.95}{2.05 \sqrt{0.66}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0.95}{2.05 (0.812)}$$

$$t_{hitung} = \frac{0.95}{0.524} = 1.812$$

Dari data di atas diperoleh derajat kebebasan yaitu $dk = 30 + 31 - 2 = 59$

dan nilai $t_{(0.975)(59)} = \frac{2.00 + 2.02}{2} = 1.99$ sehingga $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$

yaitu $-2.01 < 1.812 < 2.01$ sehingga berdasarkan kriteria penolakan H_0 dapat diputuskan bahwa H_0 diterima, oleh karenanya dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.

8. Pengolahan Hasil *Pre-test* dan *Post-test* dengan menggunakan *N-Gain* Pada Kelas Eksperimen

Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara sebelum dan sesudah dibelajarkan dengan model *Project Based Learning* dihitung dengan rumus *g* faktor (*Gain Score* ternormalisasi), yaitu:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

Tabel 4.28 Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen

NO	Nama	Kelompok	Skor <i>Pre-test</i>	Skor <i>Post-test</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori	<i>B</i>	<i>B</i> ²
1	A M. S	Eksperimen	22.60	24.65	0.156	Rendah	2.04	4.18
2	AA	Eksperimen	19.68	24.65	0.31	Sedang	4.96	24.63
3	AAS	Eksperimen	20.83	25.60	0.32	Sedang	4.77	22.74
4	BA	Eksperimen	24.68	32.76	0.73	Tinggi	8.08	65.35
5	CAS	Eksperimen	21.81	24.65	0.20	Rendah	2.84	8.05
6	CNQN	Eksperimen	23.44	27.56	0.34	Sedang	4.11	16.91
7	DF	Eksperimen	19.06	28.86	0.588	Sedang	9.80	95.95
8	FA	Eksperimen	23.44	26.90	0.28	Rendah	3.46	11.95
9	FA	Eksperimen	20.83	26.90	0.41	Sedang	6.07	36.84
10	HN	Eksperimen	21.05	28.55	0.51	Sedang	7.50	56.23
11	IPH	Eksperimen	20.70	27.98	0.484	Sedang	7.28	52.97
12	KKGM	Eksperimen	25.43	34.06	0.84	Tinggi	8.63	74.42
13	M	Eksperimen	21.90	27.98	0.439	Sedang	6.08	36.98
14	M. AG	Eksperimen	21.67	27.98	0.448	Sedang	6.30	39.71
15	M. AI	Eksperimen	18.08	26.25	0.46	Sedang	8.17	66.75
16	M. HP	Eksperimen	21.84	27.98	0.44	Sedang	6.13	37.60
17	M. HR	Eksperimen	19.15	27.56	0.51	Sedang	8.41	70.70
18	M. Q	Eksperimen	24.37	27.56	0.28	Rendah	3.18	10.14
19	M. RR	Eksperimen	21.76	29.35	0.54	Sedang	7.60	57.70
20	M. Z	Eksperimen	19.99	29.35	0.595	Sedang	9.37	87.71
21	ND	Eksperimen	18.93	29.35	0.62	Sedang	10.43	108.73
22	NRZ	Eksperimen	19.99	30.65	0.677	Sedang	10.67	113.77
23	QNAAS	Eksperimen	21.05	30.65	0.65	Sedang	9.60	92.23
24	RAM	Eksperimen	24.46	30.65	0.55	Sedang	6.20	38.41
25	SMPU	Eksperimen	20.83	31.46	0.71	Tinggi	10.63	112.91
26	SS	Eksperimen	16.23	31.96	0.81	Tinggi	15.73	247.32
27	SUA	Eksperimen	18.93	24.65	0.34	Sedang	5.72	32.73
28	TGZ	Eksperimen	21.90	32.76	0.785	Tinggi	10.86	118.03
29	WF	Eksperimen	18.22	27.98	0.56	Sedang	9.76	95.19
30	ZB	Eksperimen	22.38	34.06	0.875	Tinggi	11.68	136.46
rata-rata			21.18	28.19	0.52	Sedang	7.53	65.78

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.6 diatas terlihat bahwa sebanyak 6 orang siswa kelas eksperimen memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Tinggi”, 20 siswa yang memiliki

tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”, dan 4 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Rendah” selama mengikut pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning*. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* pada kelas eksperimen memiliki rata-rata tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”.

9. Pengolahan Hasil *Pre-test* dan *Post-test* dengan menggunakan *N-Gain*

Pada Kelas Kontrol

Peningkatan Kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus *g* faktor (*Gain Score ternormalisasi*), yaitu:

$$N\text{-}gain = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

Tabel 4.29 Hasil *N-Gain* Kelas Kontrol

No	NAMA	Kelompok	Skor <i>Pre-test</i>	Skor <i>Post-test</i>	<i>N- Gain</i>	Kategori	B	B ²
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	K.1	Kontrol	18.85	20.51	0.11	Rendah	1.66	2.76
2	K.2	Kontrol	20.58	21.09	0.04	Rendah	0.51	0.26
3	K.3	Kontrol	16.71	21.67	0.28	Rendah	4.96	24.58
4	K.4	Kontrol	21.76	22.54	0.06	Rendah	0.78	0.61
5	K.5	Kontrol	23.93	22.39	-0.15	Rendah	-1.54	2.37
6	K.6	Kontrol	16.68	22.83	0.35	Sedang	6.15	37.81
7	K.7	Kontrol	17.40	23.86	0.38	Sedang	6.45	41.65
8	K.8	Kontrol	20.07	23.86	0.27	Rendah	3.79	14.37
9	K.9	Kontrol	21.55	33.54	0.95	Tinggi	11.99	143.88
10	K.10	Kontrol	22.48	32.38	0.85	Tinggi	9.90	98.01
11	K.11	Kontrol	19.82	25.87	0.42	Sedang	6.05	36.58
12	K.12	Kontrol	22.24	25.87	0.30	Sedang	3.63	13.18
13	K.13	Kontrol	18.41	26.33	0.50	Sedang	7.93	62.85
14	K.14	Kontrol	17.65	26.46	0.53	Sedang	8.81	77.69
15	K.15	Kontrol	20.55	26.90	0.47	Sedang	6.35	40.35
16	K.16	Kontrol	21.30	26.90	0.43	Sedang	5.60	31.31

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
17	K.17	Kontrol	21.52	27.46	0.47	Sedang	5.95	35.36
18	K.18	Kontrol	18.41	22.11	0.23	Rendah	3.70	13.68
19	K.19	Kontrol	19.61	22.11	0.17	Rendah	2.50	6.23
20	K.20	Kontrol	25.56	27.75	0.25	Rendah	2.19	4.80
21	K.21	Kontrol	20.79	23.29	0.19	Rendah	2.50	6.26
22	K.22	Kontrol	21.51	23.29	0.14	Rendah	1.78	3.16
23	K.23	Kontrol	17.92	28.19	0.63	Sedang	10.27	105.48
24	K.24	Kontrol	19.34	28.78	0.64	Sedang	9.44	89.06
25	K.25	Kontrol	19.13	29.34	0.68	Sedang	10.21	104.33
26	K.26	Kontrol	22.27	30.07	0.65	Sedang	7.80	60.78
27	K.27	Kontrol	21.52	22.39	0.07	Rendah	0.88	0.77
28	K.28	Kontrol	23.18	31.23	0.73	Tinggi	8.05	64.80
29	K.29	Kontrol	19.34	25.74	0.43	Sedang	6.40	40.92
30	K.30	Kontrol	21.55	33.54	0.95	Tinggi	11.99	143.88
31	K.31	Kontrol	19.13	25.18	0.40	Sedang	6.05	36.55
rata-rata			20.35	25.92	0.40	Sedang	5.57	43.37

Sumber: Pengolahan Data

Dari tabel 4.29 di atas terlihat bahwa sebanyak 12 orang siswa kelas kontrol yang memiliki tingkat *N-Gain* dengan kategori “Rendah”, kemudian 15 orang siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* dengan kategori “Sedang”, sedangkan siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* dengan kategori “Tinggi” terdapat sebanyak 4 orang siswa selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model Konvensional. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional pada kelas kontrol memiliki tingkat *N-Gain* dengan kategori “Sedang”.

10. Pengujian Hipotesis I

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis I adalah uji-t. adapun rumusan hipotesis yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak adanya peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa MTs yang dibelajarkan melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) di kelas VIII SMP.

H_1 : Adanya peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa MTs yang dibelajarkan melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) di kelas VIII SMP.

Langkah-langkah selanjutnya adalah menentukan beda rata-rata dan simpangan baku dari kelas eksperimen, namun sebelumnya akan disajikan terlebih dahulu tabel untuk mencari beda nilai *Pre-test* dan *Post-test* sebagai berikut:

- 1) Menentukan rata-rata beda nilai kelas eksperimen

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{226,04}{30} = 7,53$$

- 2) Menentukan simpangan baku kelas eksperimen

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 1} \left\{ \sum B_1^2 - \frac{(\sum B_1)^2}{n_1} \right\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{30 - 1} \left\{ 193,28 - \frac{51095,21}{30} \right\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{29} \{193,28 - 1703,17\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{29} \{270,11\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{9,31}$$

$$S_{B1} = 3,05$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $\bar{B} = 7.53$ dan $S_B = 3.05$ untuk kelas eksperimen.

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{7.53}{\frac{3.05}{\sqrt{30}}}$$

$$t = \frac{7.53}{\frac{3.05}{5.47}}$$

$$t = \frac{7.53}{0.56}$$

$$t = 13.44$$

Nilai t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0.05$ dan $dk = n - 1 = 30 - 1 = 29$ dari daftar distribusi-t diperoleh t_{tabel} sebesar 1.67 dan t_{hitung} sebesar 13.44 yang berarti $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ yaitu $13.44 > 1.67$ maka tolak H_0 sehingga terima H_1 , yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada siswa SMP.

11. Pengujian Hipotesis II

Statistik yang digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis ini adalah uji-t dengan menggunakan uji pihak kanan. Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran *Project Based Learning* di kelas VIII SMP sama

dengan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.

H_1 : Peningkatan Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran *Project Based Learning* di kelas VIII SMP lebih baik dari kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.

Langkah-langkah selanjutnya adalah menentukan beda rata-rata dan simpangan baku dari kelas eksperimen, untuk mencari beda nilai *Pre-test* dan *Post-test* sebagai berikut:

- 1) Menentukan rata-rata beda nilai kelas eksperimen

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{226.04}{30} = 7.53$$

- 2) Menentukan simpangan baku kelas eksperimen

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 1} \left\{ \sum B_1^2 - \frac{(\sum B_1)^2}{n_1} \right\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{30 - 1} \left\{ 193,28 - \frac{51095,21}{30} \right\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{29} \{193.28 - 1703.17\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{29} \{270.11\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{9.31}$$

$$S_{B1} = 3.05$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $\bar{B} = 7,53$ dan $S_{B1} = 3.05$ untuk kelas eksperimen.

- 1) Menentukan rata-rata beda nilai kelas Kontrol

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{172.73}{31} = 5,57$$

- 2) Menentukan simpangan baku kelas Kontrol

$$S_{B2} = \sqrt{\frac{1}{n_2 - 1} \left\{ \sum B_2^2 - \frac{(\sum B_2)^2}{n_2} \right\}}$$

$$S_{B2} = \sqrt{\frac{1}{31 - 1} \left\{ 1344,32 - \frac{29834,23}{31} \right\}}$$

$$S_{B2} = \sqrt{\frac{1}{30} \{1344,32 - 962,39\}}$$

$$S_{B2} = \sqrt{\frac{1}{30} \{381,93\}}$$

$$S_{B2} = \sqrt{12,73}$$

$$S_{B2} = 3.57$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $\bar{B} = 5.57$ dan $S_B = 3.57$ untuk kelas kontrol.

Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau membandingkan hasil dari kedua perhitungan sebelumnya diperoleh dari nilai mean dan standar deviasi pada masing-masing kelas sebagai berikut:

Kelompok	B	S_B^2	S_B	Jumlah Siswa
Eksperimen	$\bar{B} = 7,53 = \bar{x}_{B1}$	$s_B^2 = 9,31 = s_1^2$	$s_B = 3,05 = s_1$	$n_1 = 30$
Kontrol	$\bar{B} = 5,57 = \bar{x}_{B2}$	$s_B^2 = 12,73 = s_2^2$	$s_B = 3,57 = s_2$	$n_2 = 31$

Berdasarkan nilai dari tabel diatas diperoleh:

$$S_{gab}^2 = \frac{(n_1 - 1) \cdot S_{B1}^2 + (n_2 - 1) \cdot S_{B2}^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(30 - 1) \cdot 9.31 + (31 - 1) \cdot 12.73}{(30 + 31 - 2)}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{269.99 + 381.9}{59}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{651.89}{59}$$

$$S_{gab}^2 = 11.05$$

$$S_{gab} = \sqrt{11.05}$$

$$S_{gab} = 3.32$$

Berdasarkan perhitunga standar deviasi gabungan diperoleh $S_{gab} = 3.32$

maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_{D1} - \bar{x}_{D2}}{S_{gab} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{7.53 - 5.57}{3.32 \cdot \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{31}}}$$

$$t = \frac{1.96}{3.32 \cdot \sqrt{0.066}}$$

$$t = \frac{1.96}{0.86}$$

$$t = 2.27$$

Berdasarkan perhitungan di atas didapat nilai $t_{hitung} = 2.27$ dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ yaitu $dk = 30 + 31 - 2 = 59$. Pada taraf signifikan $\alpha = 0.05$ dan dapat derajat kebebasan 59 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{0,95;59} = 1.67$. Karena

$t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2.27 > 1.67$, dapat disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Konvensional*.

D. Observasi

1. Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran

Hasil kemampuan guru mengelola pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.30 Hasil Observasi Guru Mengelola Pembelajaran

No	Aspek Penilaian Kemampuan Guru dalam Mengelola Proses Pembelajaran dengan model <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	Rata-rata skor				
		pertemuan I	pertemuan II	pertemuan III	pertemuan IV	Rata-rata
1	Penentuan Pertanyaan Mendasar	4.3	4	4.3	4	4.17
2	Mendesain Perencanaan Proyek	4	4	4	4	4
3	Menyusun Jadwal	4	4	4.3	4	4.06
4	Memonitor siswa dan kemajuan proyek	bm	bm	4	4	4
5	Menguji Hasil	bm	bm	bm	4	4
6	Mengevaluasi Pengalaman	bm	bm	bm	4.67	4.67
Nilai Rata-rata		4.1	4	4.15	4.1	4.15

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

Keterangan:

bm : belum muncul

Dari hasil observasi guru dalam mengelola pembelajaran di kelas dengan model *Project Based Learning*, diperoleh nilai rata-rata kemampuan guru dalam mengelola proses pembelajaran dengan model *Project Based Learning* pada tiap fase dari semua pertemuan selama dilakukan observasi yaitu: (1) Fase Penentuan Pertanyaan Mendasar dengan nilai rata-rata 4.17; (2) Fase Mendesain Perencanaan Proyek dengan nilai rata-rata 4; (3) Fase Menyusun Jadwal dengan nilai rata-rata 4.06; (4) Fase Memonitor siswa dan kemajuan proyek dengan nilai rata-rata 4; (5) Fase Menguji Hasil dengan nilai rata-rata 4; dan (6) Mengevaluasi Pengalaman dengan nilai rata-rata 4.67.

Deskripsi hasil observasi guru dalam mengelolah proses pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dari aspek-aspek yang telah dinilai, adapun pada beberapa pertemuan terdapat fase-fase model yang belum muncul yaitu seperti fase Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek belum muncul pada pertemuan pertama dan kedua. Karena berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang telah dirancang, bahwa pada pertemuan pertam dan kedua belum menggunakan model proyek kemudian pada pertemuan ketiga dan keempat sudah menggunakan proyek. Sehingga dari total rata-rata hasil observasi guru didapat nilai 4.15.

E. Deskripsi Analisis Data Tes Awal (*Pre-test*) dan Tes Akhir (*Post-test*) Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Sebelum memulai penelitian, peneliti memberikan *pre-test* kepada 30 orang siswa pada kelas eksperimen.

Tabel 4.31 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Soal	Aspek yang diamati	Skala Pengukuran					Jumlah
		0	1	2	3	4	
1	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	2	2	5	10	11	30
	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	0	1	15	14	0	30
	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	0	2	19	7	2	30
	Membuat kesimpulan dengan tepat.	2	4	24	0	0	30
2	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	2	14	12	2	0	30
	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	0	20	7	3	0	30
	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	3	23	3	1	0	30
	Membuat kesimpulan dengan tepat.	21	9	0	0	0	30

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun skor *post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.32 berikut:

Tabel 4.32 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Soal	Aspek yang diamati	Skala Pengukuran					Jumlah
		0	1	2	3	4	
1	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	0	1	7	7	15	30
	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	0	0	0	2	28	30
	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	0	0	2	11	17	30
	Membuat kesimpulan dengan tepat.	1	2	5	12	10	30
2	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	1	1	6	6	16	30
	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	0	0	0	6	24	30
	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	0	0	1	10	19	30
	Membuat kesimpulan dengan tepat.	1	1	2	14	12	30

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.32 kemudian disajikan persentase kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada tiap indikator sebagai berikut:

Tabel 4.33 Persentase Hasil Tes Awal (*Pre-test*) dan Tes Akhir (*Post-test*) Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Aspek yang diamati	Kurang Baik (%)	Baik/baik sekali (%)
Hasil <i>Pre-test</i>		
Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	61.67%	38.33%
Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	71.67%	28.33%
Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	83.34%	16.66%
Membuat kesimpulan dengan tepat.	100%	0%
Hasil <i>Post-test</i>		
Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat.	26.67%	73.33%
Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.	0%	100%
Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan.	5%	95%
Membuat kesimpulan dengan tepat.	20%	80%

Sumber: Pengolahan Data

Berikut ini adalah uraian rinci dari tabel diatas mengenai hasil persentase dari *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen pada tiap indikator sebagai berikut:

1. Indikator Interpretasi

Persentase Interpretasi yang telah dihitung datanya pada kategori rendah mengalami penurunan dari 61.67% pada hasil *pre-test* menjadi 26.67% pada hasil *post-test* siswa, sedangkan data pada kategori baik/baik sekali mengalami peningkatan yaitu dari 38.33% menjadi 73.33%.

2. Indikator Analisis

Persentase dari indikator kedua kemampuan berpikir kritis matematis yaitu indikator Analisis yang telah dihitung datanya pada kategori rendah mengalami penurunan dari 71.67% pada *pre-test* menjadi 0% pada *post-test*, sedangkan pada kategori baik/baik sekali mengalami peningkatan yaitu dari 28.33% menjadi 100%.

3. Indikator Evaluasi

Persentase Evaluasi yang telah dihitung datanya pada kategori rendah mengalami penurunan dari 83% pada *pre-test* menjadi 5% pada *post-test*, sedangkan pada kategori baik/baik sekali mengalami peningkatan yaitu dari 16.66% menjadi 95%.

4. Indikator Inferensi

Persentase Inferensi yang telah dihitung datanya pada kategori rendah mengalami penurunan dari 100% pada *pre-test* menjadi 20% pada *post-test*,

sedangkan pada kategori baik/baik sekali mengalami peningkatan yaitu dari 0% menjadi 80%.

Dari tabel persentase tiap indikator hasil *pre-test* dan *post-test* siswa serta uraian di atas menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen terhadap seluruh indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam kategori rendah mengalami penurunan dari yang sebelumnya 79% menjadi 13%, sedangkan yang berkategori bai/baik sekali mengalami peningkatan dari yang sebelumnya 21% menjadi 87%. Maka hal ini dapat dikatakan bahwa dengan model pembelajaran *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

F. Pembahasan

1. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Berdasarkan hasil pengujian *n-gain* diperoleh bahwa sebanyak 6 orang siswa kelas eksperimen memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Tinggi”, 20 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”, dan 4 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Rendah” selama mengikut pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning*. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* pada kelas eksperimen memiliki rata-rata tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”.

Pada saat melakukan penelitian, peneliti memberikan lembar soal *pre-test* dan *post-test* sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* kepada 30 siswa di kelas eksperimen. Lembar jawaban *pre-test* dan *post-test* siswa yang diberikan berupa tes pengetahuan yang terdiri dari dua soal yang

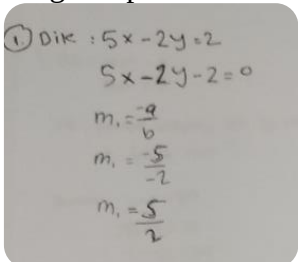
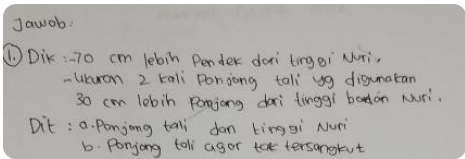
berbentuk essay yang di dalamnya membuat indikator kemampuan berpikir kritis matematis. Tujuan diberikan lembar jawaban soal *pre-test* dan *post-test* adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum dan sesudah digunakan model *Project Based Learning*.

Untuk lebih jelasnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen peneliti mengambil sampel lembar jawaban *pre-test* dan *post-test* dari dua orang siswa, berikut ini adalah jawaban dari soal *pre-test* dan *post-test* siswa sebelum dan sesudah menggunakan model *Project Based Learning*. Adapun deskripsi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan model *Project Based Learning* dapat terlihat dari peningkatan pada tiap indikator dari kemampuan yang di uji yaitu:

a. Lembar Jawaban *pre-test* dan *post-test* Siswa A tiap indikator

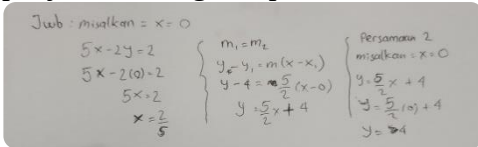
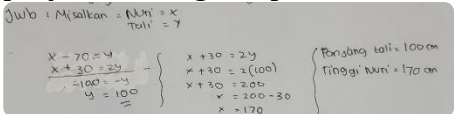
Adapun lembar jawaban siswa A pada hasil *pre-test* dan *post-test* yang dideskripsikan pada tiap-tiap indikator dari kemampuan berpikir kritis matematis yaitu :

Tabel 4.34 Jawaban *Pre-test* Dan *Post-test* Siswa A pada Indikator Interpretasi

Soal	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat. 	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat. 

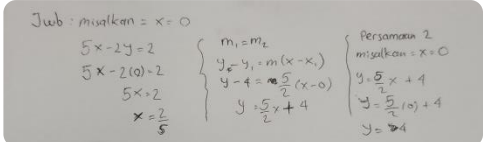
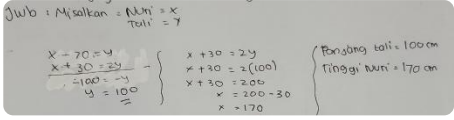
Berdasarkan Tabel 4.34 jawaban bagian indikator pertama kemampuan berpikir kritis *pre-test* siswa A sudah mampu menunjukkan informasi yang terdapat pada soal, namun siswa tidak menunjukkan persamaan dalam bentuk umum persamaan garis lurus (PGL) yang sesuai dengan materi soal yang diberikan. Sedangkan jawaban siswa A *post-test* tampak ada peningkatan dari pada *pre-test*. sebagaimana yang telah tampak dari lembar jawaban siswa A pada *pre-test* dan *post-test*, dapat di simpulkan bahwa adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator interpretasi setelah diterapkan model *Project Based Learning*.

Tabel 4.35 Jawaban *Pre-test* Dan *Post-test* Siswa A pada Indikator Analisis

Soal	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
2.	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat. 	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat. 

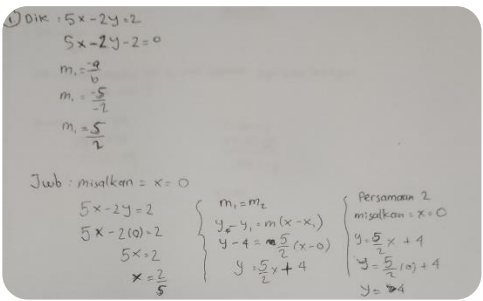
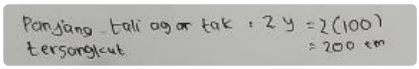
Berdasarkan gambar Tabel 4.35 tampak siswa A sudah mampu menjawab dengan benar, namun jawaban siswa A masih belum lengkap terlihat dari permisalan yang tidak dituliskan akan disubstitusikan pada persamaan mana. Kemudian pada jawaban *post-test* siswa A dapat dilihat susunan langkah menjawabnya sudah sesuai dan benar dibandingkan pada *pre-test* dimana terlihat siswa A menuliskan jawabannya dengan tidak runtut.

Tabel 4.36 Jawaban *Pre-test* Dan *Post-test* Siswa A pada Indikator Evaluasi

Soal	Pre-test	Post-test
3.	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan. 	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan. 

Berdasarkan Tabel 4.36 siswa A menjawab soal *pre-test* pada indikator evaluasi sudah benar akan tetapi masih ada jawaban yang kurang. Sedangkan pada hasil jawaban soal *post-test* siswa A sudah mampu menjawab dengan indikator evaluasi yang lebih baik dibandingkan pada jawaban *pre-test* sebelumnya. Sehingga dapat dilihat adanya peningkatan kemampuan siswa A dalam menjawab indikator evaluasi dari *pre-test* sebelum dibelajarkan model *Project Based Learning* dengan hasil *post-test* setelah dibelajarkan model *Project Based Learning*.

Tabel 4.37 Jawaban Pre-test Dan Post-test Siswa A pada Indikator Inferensi

Soal	Pre-test	Post-test
4	Membuat kesimpulan dengan tepat. (tidak menuliskan indikator kesimpulan) 	Membuat kesimpulan dengan tepat. 

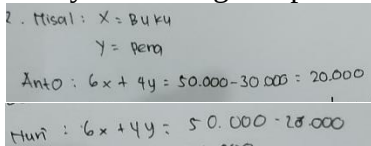
Berdasarkan Tabel 4.37 siswa A belum menuliskan kesimpulan penyelesaian sama sekali, sehingga dapat disimpulkan siswa A belum mampu menuliskan indikator inferensi dengan benar. Sedangkan pada lembar jawaban *post-test* dapat dilihat bahwa siswa A sudah mampu menuliskan kesimpulan

penyelesaian, sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan kemampuan pada indikator inferensi pada siswa A.

b. Lembar Jawaban *pre-test* dan *post-test* Siswa B tiap indikator

Adapun lembar jawaban siswa B pada hasil *pre-test* dan *post-test* yang dideskripsikan pada tiap-tiap indikator dari kemampuan berpikir kritis matematis yaitu :

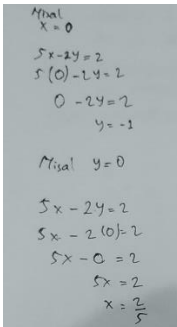
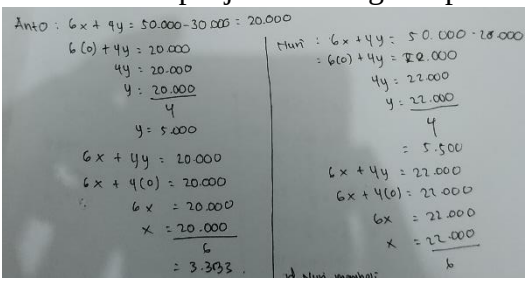
Tabel 4.38 Jawaban *Pre-test* Dan *Post-test* Siswa B pada Indikator Interpretasi

Soal	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat. 	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanya soal dengan tepat. 

Berdasarkan Tabel 4.38 jawaban bagian indikator pertama kemampuan berpikir kritis *pre-test* siswa B sudah mampu menunjukkan informasi yang terdapat pada soal, namun siswa tidak menunjukkan persamaan dalam bentuk umum persamaan garis lurus (PGL) yang sesuai dengan materi soal yang diberikan. Sedangkan jawaban siswa B *post-test* tampak ada peningkatan dari pada *pre-test*. sebagaimana yang telah tampak dari lembar jawaban siswa B pada *pre-test* dan *post-test*, dapat di simpulkan bahwa adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator interpretasi setelah diterapkan model *Project Based Learning*.

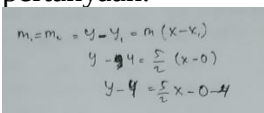
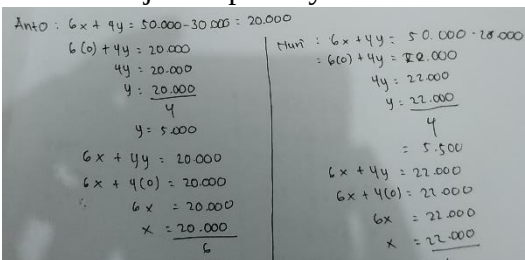
Tabel 4.39 Jawaban *Pre-test* Dan *Post-test* Siswa B pada Indikator Analisis

Soal	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
------	-----------------	------------------

2.	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat. 	Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan ditunjukkan dengan menjawab masalah dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat. 
----	--	---

Berdasarkan Tabel 4.39 siswa B sudah mampu menjawab dengan benar, namun jawaban siswa B masih belum lengkap terlihat dari permisalan yang tidak dituliskan akan disubstitusikan pada persamaan mana. Kemudian pada jawaban *post-test* siswa B dapat dilihat susunan langkah menjawabnya sudah sesuai dan benar dibandingkan pada *pre-test* dimana terlihat siswa A menuliskan jawabannya dengan tidak runtut.

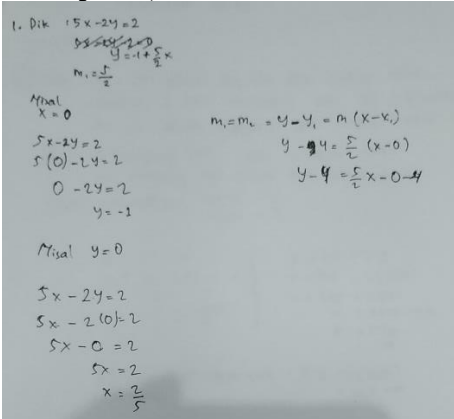
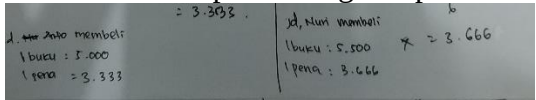
Tabel 4.40 Jawaban *Pre-test* Dan *Post-test* Siswa B pada Indikator Evaluasi

Soal	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
3	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan. 	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam menjawab pertanyaan. 

Berdasarkan Tabel 4.40 siswa B menjawab soal *pre-test* pada indikator evaluasi sudah benar akan tetapi masih ada jawaban yang kurang. Sedangkan pada

hasil jawaban soal *post-test* siswa B sudah mampu menjawab dengan indikator evaluasi yang lebih baik dibandingkan pada jawaban *pre-test* sebelumnya. Sehingga dapat dilihat adanya peningkatan kemampuan siswa B dalam menjawab indikator evaluasi dari *pre-test* sebelum dibelajarkan model *Project Based Learning* dengan hasil *post-test* setelah dibelajarkan model *Project Based Learning*.

Tabel 4.41 Jawaban *Pre-test* Dan *Post-test* Siswa B pada Indikator Inferensi

Soal	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
4	Membuat kesimpulan dengan tepat. (tidak menuliskan indikator kesimpulan) 	Membuat kesimpulan dengan tepat. 

Berdasarkan Tabel 4.41 siswa B belum menuliskan kesimpulan penyelesaian sama sekali, sehingga dapat disimpulkan siswa B belum mampu menuliskan indikator inferensi dengan benar. Sedangkan pada lembar jawaban *post-test* dapat dilihat bahwa siswa B sudah mampu menuliskan kesimpulan penyelesaian, sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan kemampuan pada indikator inferensi pada siswa B.

Adapun deskripsi kemampuan berpikir kritis matematis siswa juga dapat dilihat mengalami peningkatan pada tiap indikator, yaitu: 1) Menginterpretasi pada kategori rendah mengalami penurunan dari 61.67% pada hasil *pre-test* menjadi

26.67% pada hasil *post-test* siswa, sedangkan data pada kategori baik/baik sekali mengalami peningkatan yaitu dari 38.33% menjadi 73.33%; 2) Indikator Analisis pada kategori rendah mengalami penurunan dari 71.67% pada *pre-test* menjadi 0% pada *post-test*, sedangkan pada kategori baik/baik sekali mengalami peningkatan yaitu dari 28.33% menjadi 100%; 3) Indikator Evaluasi pada kategori rendah mengalami penurunan dari 83% pada *pre-test* menjadi 5% pada *post-test*, sedangkan pada kategori baik/baik sekali mengalami peningkatan yaitu dari 16.66% menjadi 95%; 4) Indikator Inferensi pada kategori rendah mengalami penurunan dari 100% pada *pre-test* menjadi 20% pada *post-test*, sedangkan pada kategori baik/baik sekali mengalami peningkatan yaitu dari 0% menjadi 80%.

Uraian di atas sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rifqi Hidayat bahwa adanya peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis matematis yang mendapati pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dimana lebih baik daripada siswa yang diberikan pembelajaran konvensional.⁵² Berdasarkan hasil penelitian Rifqi dimana bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki kontribusi terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa terlihat dari adanya peningkatan dari tiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Berdasarkan perhitungan di atas didapat nilai $t_{hitung} = 2.27$ dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ yaitu $dk = 30 + 31 - 2 = 59$. Pada taraf signifikan $\alpha = 0.05$ dan dapat derajat kebebasan 59 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{0,95;59} = 1.67$. Karena

⁵² Rifqi Hidayat, "Kontribusi Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Madrasah Tsanawiyah". *Jurnal*, (Cirebon: Universitas Muhammadiyah Cirebon, 2017).

$t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2.27 > 1.67$, dapat disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Konvensional*.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan tentang kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui model *Project Based Learning* pada siswa SMPN 6 Banda Aceh dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian n-gain diperoleh bahwa sebanyak 6 orang siswa (20%) kelas eksperimen memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Tinggi”, 20 siswa (66.7%) yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”, dan 4 siswa (13.3%) yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Rendah” selama mengikut pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL). Jadi, disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* pada kelas eksperimen secara keseluruhan rata-rata memiliki tingkat *N-Gain* dengan kategori “Sedang”.
2. Berdasarkan perhitungan hasil uji hipotesis didapat nilai $t_{hitung} = 2.27$ dan $t_{tabel} = 1.67$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2.27 > 1.67$, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

B. Saran

Berdasarkan hasil penemuan dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran yang penulis berikan yaitu:

1. Pembelajaran matematika melalui model *Project Based Learning* (PjBL) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP, sehingga pembelajaran tersebut dapat dijadikan salah satu alternatif pilihan pembelajaran matematika yang dapat guru terapkan, adapun dalam penerapan model ini perlu adanya penyesuaian dengan materi terkait yang dapat memaksimalkan setiap langkah-langkah model pembelajaran *Project Based Learning* ini.
2. Bagi sekolah, sebagai bahan tambahan pemikiran untuk mencapai perbaikan dalam proses pembelajaran matematika, namun dalam penggunaan model *Project Based Learning* dalam pembelajaran guru perlu untuk terus memonitoring kegiatan siswa saat melakukan tugas proyek yang telah dijadwalkan diluar jam pelajaran matematika, serta untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang pada umumnya masih terbilang kurang untuk saat penelitian ini dilakukan.
3. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi dan bahan untuk melakukan penelitian selanjutnya.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abdur Rahman As'ari, *Perspektif Global Tentang Kurikulum 2013 Secara Umum, dan Pembelajaran Matematika Secara Khusus*. Hal 7. Artikel di akses pada 12 Januari 2018 dari https://www.researchgate.net/profile/Abdur_Asari/publication/273634656_Perspektif_Global_Penerapan_Kurikulum_2013/links/550779040cf26ff55f7e4eba/Perspektif-Global-Penerapan-Kurikulum-2013.pdf.
- Agustine, T. *Pengaruh Penggunaan Strategi Heuristik terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa*. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika FKIP UNPAS. 2009: tidak diterbitkan
- Alec Fisher, *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar, terjemahan Critical Thinking: An Introduction*. PT Gelora Aksara Pratama: Erlangga: 2008.
- Ennis dalam Filsaime, D.K, *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustaka. 2008. Nurhadi, Pendidikan Kontekstual. Jakarta: Dirjen Dikdasmen, 2004
- Facione dalam Karim, Normaya, *Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan menggunakan Model Jucama di Sekolah Menengah Pertama*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3, No. 1, 2015. Hal 96.
- Facione dalam Karim, Normaya, *Kemampuan Berpikir* Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3, No. 1, 2015.
- Facione dan Ismailmuza dalam Normaya, *Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan menggunakan Model Jucama di Sekolah Menengah Pertama*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3, No. 1, 2015
- Facione, A. P. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts, 2007 Update*. Di akses pada 15 februari 2018 dari situs <http://www.insightassessment.com/t.html>
- Glaser, *An Experiment in the Development of Critical Thinking. Advanced School of Education at Teacher's College*, Collumbia Univercity: 1941. Hal 5. Dalam Alec Fisher, *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*, ...
- Hazrul Iswadi, "Sekelumit Dari Hasil PISA 2015 yang Baru Dirilis", artikel diakses pada 15 Januari 2018 dari http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/230/Sekelumit-Dari-Hasil-PISA-2015-Yang-Baru-Dirilis.html
- Istarani, *58 Model Pembelajaran Inovatif*, Mediapersada: Medan 2011, cetakan pertama

- Kemendikbud, *Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013 tahun ajaran 2014/2015: Mata pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2014
- _____, *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs)*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016)
- Krulik, S. dan Rudnick J.A. *Innovative Task to Improve Critical and Creative Thinking Skills*. Dalam *Developing Mathematical Reasoning in Grade K-12*. Stiff. L.V dan Curcio FR. Ed. 1999 Yearbook NCTM, Reston, Virginia.
- M. Hosnan, *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*
- Martinis Yamin, *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*, Jakarta. Gaung Pesada (GP) Press, 2007
- Maulana. “*Pendekatan Metakognitif Sebagai Alternatif Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD*”. Jurnal Pendidikan Dasar, 2008.
- Mutia Fariha, “*Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kecemasan Matematika dalam Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Solving*”, Tesis, (Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2013)
- Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011).
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM), (*Assesment Standar for school Mathematics*, Inc, 1999)
- NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM, 2000.
- Rifqi Hidayat, “*Kontribusi Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Madrasah Tsanawiyah*”. Jurnal, (Cirebon: Universitas Muhammadiyah Cirebon, 2017).
- Risna Dewi, “*Efektifitas Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (Student Team Achievment Division) dengan Pendekatan Open-Ended pada Materi Fungsi di MTs Nurul Ulum Peureulak*”, (Banda Aceh: Program Sarjana IAIN Ar-Raniry, 2011)
- Rusman, *Model-model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru)*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011)
- S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Penerbit PPM, 2003)

- Savinainen dkk, *The Force Concept Inventory, A tool monitoring Student Learning*, 37(1), 2002
- Schafersman, Steven D. 1991. An Introduction to Critical Thinking. Artikel diakses pada 19 Januari 2018 dari <http://www.freeinquiry.com/critical-thinking.html>
- Sri Wardhani, *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008)
- Sudjana, *Metode Stasistik*, (Bandung: Tastiso, 2005)
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010)
- Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Prakteknya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004)
- Suparno, *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan. Yogyakarta 1997, Kanisius [dalam tesis Muhammad Ridha, Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa SMK Melalui Pendekatan Matematika Realistik, Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh 2017]*
- Williawati, L. *Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Diskursus terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Matematika*. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika FKIP UNPAS. 2009 : tidak diterbitkan

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-98/Un.08/FTK/KP.07.6/9/2018

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

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : 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 Maret 2018.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Menunjuk Saudara:
1. Dr. M. Duskri, M.Kes. sebagai Pembimbing Pertama
2. Novi Trina Sari, S.Pd.I., M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
- untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Dedek Gunawan
- NIM : 140205020
- Program Studi : Pendidikan Matematika
- Judul Skripsi : Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis melalui Model Project Based Learning pada Siswa SMP/MTs.
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019;
- 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, 24 September 2018 M
 14 Muharram 1440 H

a.n. Rektor
 Dekan,

Muslim Razali

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.

Lampiran 2



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 : B- 10364 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/10 /2018

15 Oktober 2018

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	: Dedek Gunawan
N I M	: 140 205 020
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Matematika
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jl Lingkar Kampus, Limpok, No. 05, Darussalam, Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

SMP 6 Banda Aceh

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

Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Melalui Model Project Based Learning pada Siswa SMP/MTs

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

Kode 8516

Lampiran 3



**PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

JALAN. P. NYAK MAKAM NO. 23 GP. KOTA BARU TEL. (0651) 7555136
E-mail: dikbud@bandaacehkota.go.id Website: www.dikbud.bandaacehkota.go.id

Kode Pos : 23125

SURAT IZIN
NOMOR: 074/A.4/8034

TENTANG
IZIN PENGUMPULAN DATA

Dasar : Surat dari Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-10364/Un.08/TU-FTK/TL.00/10/2018 tanggal 15 Oktober 2018, perihal mohon izin untuk mengumpul data menyusun skripsi

MEMBERI IZIN

Kepada :
Nama : Dedek Gunawan
NIM : 140 205 020
Prodi/Jurusan : Pendidikan Matematika
Untuk : Mengadakan pengumpulan data pada SMP Negeri 6 Kota Banda Aceh dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul :

**“ PENINGKATAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MATEMATIS MELALUI
MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA SISWA SMP/MTs ”**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan dan sepanjang tidak mengganggu proses belajar mengajar.
2. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan fotokopi hasil pengumpulan data sebanyak 1 (satu) eksemplar ke pihak sekolah.
3. Surat ini berlaku sejak tanggal 16 Oktober s.d 15 November 2018
4. Diharapkan kepada mahasiswa yang bersangkutan agar dapat menyelesaikan pengumpulan data tepat pada waktu yang telah ditetapkan.
5. Kepala sekolah dibenarkan mengeluarkan surat keterangan telah melakukan pengumpulan data hanya untuk mahasiswa yang benar-benar melakukan pengumpulan data.

Demikian untuk dimaklumi dan terima kasih.

Banda Aceh, 15 Oktober 2018 M
07 Shafar 1440 H

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN KOTA BANDA ACEH,
KADIB PEMBINAAN SMP,

SULAIMAN BAKRI, S.Pd, M.Pd
Pembina Tk.I
NIP. 19690210 199801 1 001

Tembusan :

1. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry
2. Kepala SMP Negeri 6 Kota Banda Aceh

Lampiran 4



PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 6 BANDA ACEH

JALAN TGK. LAM U NO.1 KOTA BARU KECAMATAN KUTA ALAM-TELP/FAX (0651) 7551438

E-Mail : smpn6@disdikporabna.com

Website : smpn6@disdikporabna.com

Kode Pos: 23125

Nomor : 070 / 499/ 2018
 Hal : Telah Melakukan Magang

Banda Aceh, 17 Desember 2018
 Kepada Yang Terhormat,
 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
 Di

Banda Aceh

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat saudara No. B-10364/Un.08/TU-FTK/TL.00/10/2018, tanggal 15 Oktober 2018 perihal pada pokok surat, maka dengan ini kami beritahukan kepada saudara bahwa :

Nama : **Dedek Gunawan**
 NIM : 140205020
 Jurusan/Prodi : Pendidikan Matematika
 Jenjang : S-I

Benar yang tersebut namanya di atas telah mengadakan penelitian pada SMP Negeri 6 Banda Aceh yang berjudul “ **PENINGKATAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MATEMATIKA MELALUI MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA SISWA SMP/MTs** “dalam rangka mengumpulkan data-data untuk menyusun skripsinya.

Demikian surat keterangan ini kami buat agar dapat dimaklumi seperlunya dan atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.



Kepala Sekolah, *[Signature]*
Drs. H. Bahari, M.Pd

Pembina Tk.I

NIP.19600716 198301 1 002

Lampiran 5

LEMBAR VALIDASI PRE-TEST
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Satuan Pendidikan	: MTs / SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / semester	: VIII / 1
Pokok Bahasan	: Sistem Persamaan Linier Dua Variabel
Penulis	: Dedek Gunawan
Nama Validator	: Cut Intan Salawiyah, S.Ag., M.Pd
Pekerjaan	: Dosen

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi isi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
- Apakah tujuan/ maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal komunikasi matematis menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : Valid

CV: Cukup valid

KV: Kurang valid

TV: Tidak valid

TR: Dapat digunakan tanpa revisi

RK: Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB: Dapat digunakan dengan revisi besar

PK: Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

SDP : Sangat mudah dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓				✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

.....

.....

.....

.....

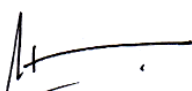
.....

.....

.....

Banda Aceh, 02-10-.....2018

Validator/ Penilai,


 (Cut Intan Salsaryal, S.Ag., M.Pd.)
 NIP. 197903262006042026

LEMBAR VALIDASI *PRE-TEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Satuan Pendidikan	: SMP / MTs
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / semester	: VIII / 1
Pokok Bahasan	: Persamaan Linier Satu Variabel
Penulis	: Dedek Gunawan
Nama Validator	: Rosdinawati, S.Pd.
Pekerjaan	: Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Validasi isi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
- Apakah tujuan/ maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

- b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal komunikasi matematis menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : *Valid*

SDP : Sangat mudah dipahami

CV : Cukup valid

DP : Dapat dipahami

KV : Kurang valid

KDP : Kurang dapat dipahami

TV : Tidak valid

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No.	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
Butir soal	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓				✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

.....

.....

.....

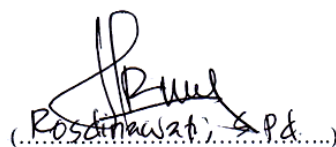
.....

.....

.....

Banda Aceh,2018

Validator/ Penilai,


(Rosdhanawati, S.Pd.)

Lampiran 6

LEMBAR VALIDASI POST-TEST
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Satuan Pendidikan	: SMP / MTs
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / semester	: VIII / 1
Pokok Bahasan	: Persamaan Linier Satu Variabel
Penulis	: Dedek Gunawan
Nama Validator	: Cut Intan Salangah, S.Ag, Mpd
Pekerjaan	: Dosen

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi isi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
 - Apakah tujuan/ maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
 - b. Bahasa soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal komunikasi matematis menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.
2. berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : Valid	SDP : Sangat mudah dipahami
CV : Cukup valid	DP : Dapat dipahami
KV : Kurang valid	KDP : Kurang dapat dipahami
TV : Tidak valid	TDP : Tidak dapat dipahami
TR : Dapat digunakan tanpa revisi	
RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil	
RB : Dapat digunakan dengan revisi besar	
PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi	

No.	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
Butir soal	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓				✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

.....

.....

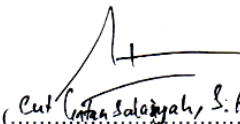
.....

.....

.....

Banda Aceh,2018

Validator/ Penilai,


 Cut Cuti Salafiyah, S. Ag. MPd
 Np. 197903262006042022

LEMBAR VALIDASI *POST-TEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Satuan Pendidikan	: SMP / MTs
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / semester	: VIII / 1
Pokok Bahasan	: Persamaan Linier Satu Variabel
Penulis	: Dedek Gunawan
Nama Validator	: Rosdinawati, S Pd
Pekerjaan	: Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Validasi isi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
- Apakah tujuan/ maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

- b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal komunikasi matematis menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : *Valid*

SDP : Sangat mudah dipahami

CV : Cukup valid

DP : Dapat dipahami

KV : Kurang valid

KDP : Kurang dapat dipahami

TV : Tidak valid

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No.	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
Butir soal	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓				✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

Berikan informasi pada soal agar siswa harus mengumilkan

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,2018

Validator/ Penilai,


 (Rosdinarwati, S.Pd.)

Lampiran 7

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI
KEMAMPUAN GURU MENGELOLA PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL)**

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Sistem Persamaan Linier Dua Variabel
Kelas/Semester : VIII / Ganjil
Kurikulum Acuan : K13
Penulis : Dedek Gunawan
Nama Validator : Cut Intan Salawati, S.Ag., M.Pd
Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list (☒) 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 pemberian materi				☒	
	2. Kesesuaian dengan rencana pembelajaran					☒
	3. Pengelolaan kelas				☒	
	4. Interaksi dengan para siswa				☒	
II	ISI					
	1. Kebenaran isi/materi					☒
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				☒	
	3. Kesesuaian dengan Kurikulum K13				☒	
	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				☒	

II I	BAHASA						
	1. Kebenaran tata bahasa						✓
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					✓	
	3. Kejelasan petunjuk dan arahan					✓	
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. Lembar observasi ini:

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

b. Lembar observasi 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, 2018

Validator

(.....)

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI
KEMAMPUAN GURU MENGELOLA PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL)**

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Sistem Persamaan Linier Dua Variabel
Kelas/Semester : VIII / Ganjil
Kurikulum Acuan : K13
Penulis : Dedek Gunawan
Nama Validator : Rosdinarwati, S.Pd.
Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list (☒) 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 pemberian materi				☒	
	2. Kesesuaian dengan rencana pembelajaran				☒	
	3. Pengelolaan kelas				☒	
	4. Interaksi dengan para siswa				☒	
II	ISI					
	1. Kebenaran isi/materi					☒
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					☒
	3. Kesesuaian dengan Kurikulum K13				☒	
	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				☒	

II	BAHASA					
I	1. Kebenaran tata bahasa				✓	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	3. Kejelasan petunjuk dan arahan					✓
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. Lembar observasi ini:

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

b. Lembar observasi ini:

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

*) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

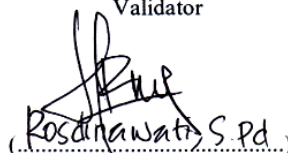
.....

.....

.....

Banda Aceh, 6-10..... 2018

Validator


(Rosdhanawati S. Pd.)

Lampiran 8

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan	: SMPN 6 Banda Aceh
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII / I
Materi Pokok	: Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
Alokasi Waktu	: 13 x 40 Menit / 5 Pertemuan

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. 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. Mengolah, menyaji, dan menalar 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

1. Kompetensi Dasar

- 3.7 Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.
- 4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel

2. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.5.1. Menjelaskan pengertian persamaan linear dua variabel
- 3.5.2. Menentukan penyelesaian persamaan linear dua variabel dengan menggunakan metode grafik.
- 3.5.3. Menjelaskan pengertian dari sistem persamaan linear dua variabel
- 3.5.4. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode grafik
- 3.5.5. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi
- 3.5.6. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode substitusi
- 4.5.1. Membuat model matematika yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel
- 4.5.2. Membuat model matematika yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel
- 4.5.3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode grafik
- 4.5.4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode substitusi
- 4.5.5. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi.
- 4.5.6. Mengidentifikasi penyelesaian SPLDV satu penyelesaian, banyak penyelesaian dan tidak ada penyelesaian dengan metode Grafik.

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (Belum Menggunakan Proyek 3 JP)

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat:

- 1. Menjelaskan pengertian persamaan linear dua variabel

2. Menentukan penyelesaian persamaan linear dua variabel dengan menggunakan metode grafik.
3. Mampu membuat model matematika yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel

Pertemuan Kedua (Belum Menggunakan Proyek 2JP)

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian dari sistem persamaan linear dua variabel
2. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode grafik
3. Membuat model matematika yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel

Pertemuan Ketiga (Menggunakan Proyek 3JP)

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat:

1. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi
2. Mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi.

Pertemuan Keempat (Menggunakan Proyek 2JP)

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat:

1. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode substitusi.
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode substitusi.

Pertemuan Kelima (Menggunakan Proyek 3JP)

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat:

1. Mengidentifikasi penyelesaian sistem persamaan dua variabel satu penyelesaian, banyak penyelesaian dan tidak ada penyelesaian dengan metode Grafik

D. Materi Pembelajaran

Fakta

Permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel.

Konsep

Persamaan linear dua variabel adalah persamaan yang didefinisikan sebagai $ax + by + c = 0$ dengan $a, b \neq 0$, di mana x dan y adalah variabel, a koefisien dari x , b koefisien dari y , dan c adalah konstanta. Himpunan penyelesaian persamaan linear $ax + by = c$ adalah himpunan semua pasangan (x, y) yang memenuhi persamaan linear tersebut.

Sistem Persamaan Linear Dua Variabel terdiri dari dua Persamaan Linear Dua Variabel yang saling terkait, dalam arti penyelesaian dari Sistem Persamaan Linear Dua Variabel harus sekaligus memenuhi kedua Persamaan Linear Dua Variabel pembentuknya.

Bentuk umum sistem persamaan linear dengan dua variabel x dan y adalah

$$ax_1 + by_1 = c_1$$

$$ax_2 + by_2 = c_2$$

dengan a_1, a_2, b_1, b_2, c_1 dan $c_2 \in R, a_1, b_1 \neq 0, a_2, b_2 \neq 0$

x dan y adalah variabel

a_1, a_2 : koefisien variabel x

b_1, b_2 : koefisien variabel y

c_1, c_2 : konstanta persamaan

Penyelesaian SPLDV

- ✓ Metode Grafik
- ✓ Metode Substitusi
- ✓ Metode Eliminasi

Prinsip

Menentukan himpunan penyelesaian dari Persamaan Linear Dua Variabel dan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel,

Prosedur

- ✓ Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel
- ✓ Langkah-langkah menggambar grafik daerah penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel
- ✓ Langkah-langkah penyelesaian masalah kehidupan sehari-hari yang terkait dengan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

E. Model/Metode Pembelajaran

Model : *Project Based Learning (PjBL)*

Pendekatan : Saintifik

Metode : Penyelidikan, pemberian tugas, diskusi kelompok, dan penyelesaian proyek

F. Alat dan Media Pembelajaran

1. Alat

- a. Papan tulis
- b. Spidol
- c. Kertas grafik
- d. Penggaris

2. Media Pembelajaran

- a. Lembar kerja peserta didik
- b. Slide powerpoint

G. Sumber Belajar

- 1. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014, Buku Matematika SMP Kelas VIII semester 2, Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, h. 15
- 2. Syarifudin, *Master Matematika (langsung pinter) SMP Kelas VII, VIII, & IX*, Jakarta: PT WahyuMedia, h. 107

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Petemuan Pertama (Belum Menggunakan Proyek) : 3 JP

Fase / Sintaks	Kegiatan Belajar	Waktu
	Kegiatan Pendahuluan - Guru mengucapkan salam - Guru menanyakan kabar dan meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin doa, kemudian guru mengecek kehadiran peserta didik - Meminta peserta didik menyimpan benda-benda yang tidak berhubungan dengan pelajaran dan menyiapkan buku panduan, alat tulis serta benda lainnya yang berhubungan dengan pelajaran. Apersepsi - Dengan tanya jawab, guru menggali pengetahuan yang telah diketahui oleh peserta didik untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis terkait materi sistem persamaan linear dua variabel dengan materi yang akan dipelajari seperti : - Tentukanlah nilai x yang memenuhi persamaan linear satu variabel berikut : $20 + 10x = 50$ $3x + 4x = 35$ $30 - 30x - (-20x) = 0$ - Kenapa persamaan di atas dikatakan persamaan linear satu variabel ? Motivasi Memberikan motivasi kepada peserta didik tentang pentingnya persamaan linear dua variabel dalam kehidupan sehari-hari Contoh : Perhatikan permasalahan di bawah ini!	10 menit

**Kebab****Rp. 12.000,00,-****Ice Cream****Rp. 6.000,00,-**

Jika dengan uang Rp. 42.000, akan dibelikan 3 *ice cream* dan 2 *kebab*. Sedangkan harga *kebab* dua kali harga *ice cream*, tentukanlah:

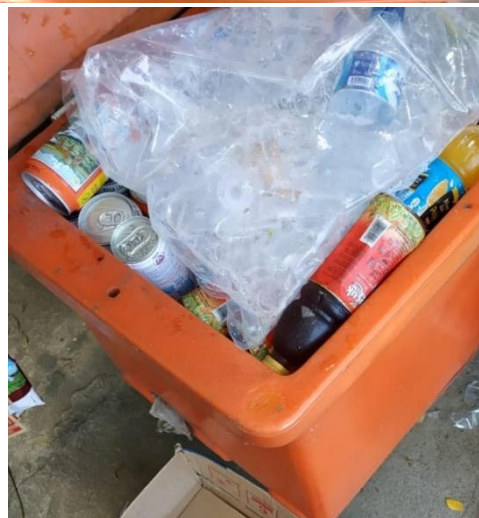
- Persamaan matematika yang mungkin terbentuk?
 - Berapa jumlah *ice cream* dan *kebab* yang dapat kamu beli bila memiliki uang sejumlah Rp. 60.000 ?
- Guru menyampaikan bahwa masih banyak kasus dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel.
“masih banyak bentuk permasalahan sama lainnya yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari, contoh lainnya seperti ketika kalian diberikan jajan oleh orang tua dari rumah, maka kalian tanpa sadar sedang membuat bentuk SPLDV ketika memilih jajanan yang sesuai banyak uang jajan yang kalian miliki”
 - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
 - Peserta didik diberitahu bahwa dalam pembelajaran sekarang akan membahas tentang menyelesaikan Persamaan Linear Dua Variabel dengan menggunakan metode grafik dan menentukan bentuk persamaan linear dua variabel.
 - Guru menginformasikan proses pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik hari ini, yaitu dengan bekerja secara individu dan kelompok dengan menggunakan LKPD 1, dituntut untuk disiplin dan memiliki rasa ingin tahu.

	- Menyampaikan apa saja yang akan dinilai selama proses pembelajaran, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik. - Teknik penilaian yang digunakan ialah berupa tes tulisan																																									
	Kegiatan Inti - Guru membagikan peserta didik kedalam beberapa kelompok yang heterogen 4-5 orang berdasarkan tingkat kognitif. - Guru membagikan Lembar Kegiatan Peserta Didik kepada setiap kelompok Mengamati <i>Aktivitas 1</i> 1. Peserta mengamati permasalahan yang disajikan tentang persamaan linear dua variabel pada LKPD 1 Perhatikan tabel pada slide show <table><tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">Ultra Milk 250ml</th><th colspan="2">Milo 200ml</th><th rowspan="2">Jumlah Seluruhnya</th></tr><tr><th>Banyak</th><th>Harga Satuan</th><th>Banyak</th><th>Harga Satuan</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>6000</td><td>2</td><td>5000</td><td>22000</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>6000</td><td>n</td><td>5000</td><td>23000</td></tr><tr><td>3</td><td>x</td><td>6000</td><td>y</td><td>5000</td><td>16000</td></tr><tr><td>4</td><td>...</td><td>6000</td><td>...</td><td>5000</td><td>21000</td></tr><tr><td>5</td><td>...</td><td>6000</td><td>...</td><td>5000</td><td>17000</td></tr></table> Berdasarkan tabel di atas, selesaikan permasalahan di bawah ini ! a) Perhatikan baris no 2, jika jumlah harga 3 <i>Ultra Milk</i> dan n <i>Milo</i> adalah Rp 23.000,00 maka berapakah jumlah n <i>Milo</i> ? Dan bagaimanakah bentuk kalimat matematikanya ? b) Perhatikan baris no 3, jika jumlah x <i>Ultra Milk</i> dan y <i>Milo</i> adalah Rp 16.000,00 maka tentukanlah jumlah x <i>Ultra Milk</i> dan y <i>Milo</i> ? Dan bagaimanakah bentuk kalimat matematikanya ?	No	Ultra Milk 250ml		Milo 200ml		Jumlah Seluruhnya	Banyak	Harga Satuan	Banyak	Harga Satuan	1	2	6000	2	5000	22000	2	3	6000	n	5000	23000	3	x	6000	y	5000	16000	4	...	6000	...	5000	21000	5	...	6000	...	5000	17000	60 menit
No	Ultra Milk 250ml		Milo 200ml		Jumlah Seluruhnya																																					
	Banyak	Harga Satuan	Banyak	Harga Satuan																																						
1	2	6000	2	5000	22000																																					
2	3	6000	n	5000	23000																																					
3	x	6000	y	5000	16000																																					
4	...	6000	...	5000	21000																																					
5	...	6000	...	5000	17000																																					

- c) Lengkapilah baris no 4 dan 5 sesuai dengan yang kalian pahami tentang persamaan linear dua variabel ?

Aktivitas 2

Bacalah masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel di bawah ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.



1. Rahmat ingin mengisi fiber box minuman untuk dijual. Jika Rahmat ingin mengisi dengan minuman *Ultra Milk* dan *Milo* di dalam fiber box tersebut dengan *budget* / modal Rp 85.000. Harga satuan untuk *Ultra Milk* (250 ml) dan *Milo* (200 ml) adalah Rp 6.000, dan Rp 5.000, tentukanlah jumlah *Ultra Milk* dan *Milo* yang akan dibeli oleh

	Rahmat dengan jumlah <i>Ultra Milk</i> 2 kali jumlah <i>Milo</i> ? Menanya • Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait hal-hal yang diamati. Apabila proses bertanya dari peserta didik kurang lancar, guru mengajukan pertanyaan penuntun/pancingan secara bertahap. Misalnya: a. Apa yang kalian pikirkan setelah membaca permasalahan di atas? b. Apakah kalian pernah mengalami permasalahan yang serupa dengan persamaan linear dua variabel ? c. Bagaimana jika permasalahan di atas di selesaikan dengan metode grafik? • Setelah peserta didik menanya, guru terlebih dahulu memberikan kesempatan bagi peserta didik lainnya yang ingin menjawab. Mengumpulkan Informasi/mengeksplorasi • Peserta didik secara berkelompok mengumpulkan informasi melalui buku panduan dan sumber belajar lainnya mengenai persamaan linear dua variabel. • Masing-masing kelompok mendiskusikan LKPD 1. Mengasosiasi • Peserta didik dalam kelompok menganalisis, menalar dan mendiskusikan masalah agar dapat menemukan bentuk persamaan linear dua variabel • Masing-masing kelompok menyajikan hasil penyelesaian pada LKPD 1 yang telah disediakan • Peserta didik memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan Mengkomunikasikan • Beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas	
--	---	--

	• Kelompok lainnya memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, memberi sanggahan dan alasan serta memberikan tambahan informasi, melengkapi informasi atau melengkapi informasi/tanggapan lainnya. • Peserta didik mencatat masukan-masukan dari kelompok lain dan melakukan perbaikan secara lengkap dan komprehensif dengan bantuan guru dari konsep yang dipahami, keterampilan yang diperoleh maupun sikap lainnya. • Peserta didik memperbaiki hasil kerja kelompok dengan membaca bahan ajar pertemuan 1 (terlampir) • Guru memberikan reward kepada kelompok berdasarkan keberhasilan belajar kelompoknya.	
	Kegiatan Penutup • Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk mengecek apakah peserta didik sudah paham dengan materi yang dipelajari atau belum • Melalui tanya jawab peserta didik menyimpulkan hal-hal yang telah dipelajari • Guru mengajukan pertanyaan refleksi, misalnya: • Pada langkah pengerjaan LKPD1 bagian mana tersebut dirasakan masih kesulitan? • Bagaimana saran kalian mengenai proses pembelajaran berikutnya? • Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya mengenai menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel • Guru mengakhiri pembelajaran dengan meminta salah seorang peserta didik memimpin doa untuk menutup pelajaran	10 Menit

2. Pertemuan Kedua (Belum Menggunakan Proyek) : 2JP

Fase / Sintaks	Kegiatan Belajar	Waktu															
	Kegiatan Pendahuluan • Guru mengucapkan salam • Guru menanyakan kabar dan meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin doa, kemudian guru mengecek kehadiran peserta didik • Meminta peserta didik menyimpan benda-benda yang tidak berhubungan dengan pelajaran dan menyiapkan buku panduan, alat tulis serta benda lainnya yang berhubungan dengan pelajaran. Apersepsi • Guru menggali pengetahuan yang telah diketahui oleh peserta didik untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis terkait materi sistem persamaan linear dua variabel, yaitu : ○ Masih ingatkah kalian materi persamaan garis lurus? ○ Jika persamaan $3x + 5y = 15$, dapatkah kalian tentukan nilai x dan y yang memenuhi persamaan tersebut menggunakan tabel di bawah ini (di tampilkan pada <i>slide show</i>). <table><tr><td>x</td><td>...</td><td>- 5</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>y</td><td>...</td><td>6</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>(x, y)</td><td>...</td><td>(-5, 6)</td><td>...</td><td>...</td></tr></table> “Lengkapi titik-titik yang belum terselesaikan dari tabel di atas, untuk mengingat kembali materi minggu lalu!”. Motivasi • Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait materi persamaan linear yang terkait dengan sistem persamaan linear dua variabel.	x	...	- 5	...	...	y	...	6	...	...	(x, y)	...	(-5, 6)	...	...	10 menit
x	...	- 5	...	...													
y	...	6	...	...													
(x, y)	...	(-5, 6)	...	...													

Contoh:

1. Kemudian guru mengajukan permasalahan untuk mengecek kemampuan menalar peserta didik dalam permasalahan sehari-hari.



“Andika membeli 6 spidol dan 3 isolatif dengan harga Rp69.000,00 di sebuah toko peralatan alat tulis. Pada tempat yang sama Faras membeli 3 spidol dan 7 selotip (0.5 inc) dengan harga Rp62.000,00 Berapakah masing-masing harga spidol (snowman board marker) dan selotip (0.5 inc) tersebut?” (ditampilkan pada *slideshow*).

- Guru menyampaikan bahwa masih banyak kasus dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel.
- Peserta didik diberitahu bahwa dalam pembelajaran sekarang akan membahas tentang menyelesaikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan menggunakan metode grafik.

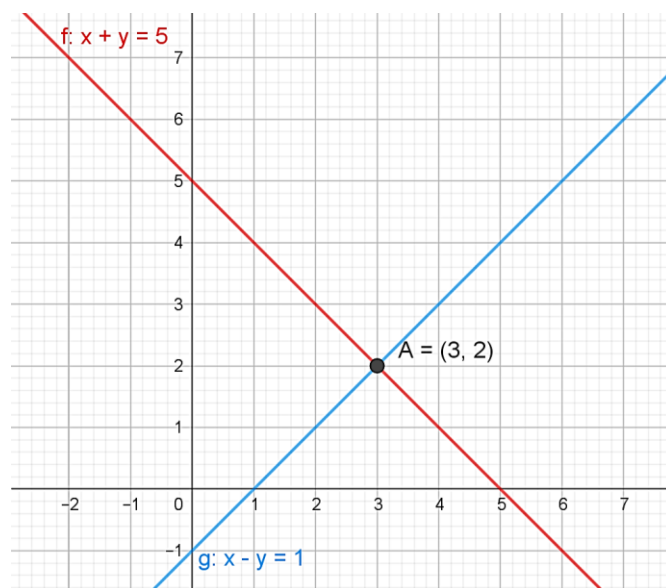
	Kegiatan Inti • Guru membagikan peserta didik kedalam beberapa kelompok yang heterogen 4-5 orang berdasarkan tingkat kognitif. • Guru membagikan Lembar Kegiatan Peserta Didik kepada setiap kelompok Mengamati: 2. Peserta mengamati permasalahan yang disajikan pada LKPD 2 Aktivitas 1 1. Pada parkir Basement Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh memiliki tempat parkir yang dapat menampung 450 kendaraan, biaya parkir Sepeda Motor Rp.2.000,- dan biaya parkir Mobil Rp.4.000,- dan penjaga parkir harus menyetor sebesar 20% dari penghasilan total parkir sebagai pajak lapak, jika penjaga parkir membayar uang sebesar Rp.210.000,- dengan begitu maka berapakah total pendapatan dari uang parkir tersebut ? Gambarkan Grafiknya ! Kemudian tentukan jumlah Sepeda Motor dan Mobil yang dapat ditampung oleh area parkir tersebut ? - Peserta didik membaca materi yang dibagikan saat pembelajaran berlangsung. Menanya 1. Guru mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan (dalam <i>power point</i>). 2. Apabila peserta didik kurang lancar dalam bertanya, guru memberikan pertanyaan pancingan. Contoh pertanyaan: 3. Apa yang kalian pikirkan setelah mengamati permasalahan tersebut? 4. Model matematika apa yang terbentuk dari permasalahan tersebut?	60 menit
--	---	----------

	5. Bagaimana cara menyelesaikan permasalahan di atas? Mengumpulkan informasi 6. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 3-4 orang. Peserta didik diminta untuk menuliskan informasi yang didapat setelah mengamati permasalahan yang diajukan. Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan langkah-langkah: apa yang diketahui, apa yang ditanya, prosedur selesaiannya, dan kesimpulan (melengkapi pada masalah LKPD). 7. 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. “Bacalah materi pertemuan 2 pada bahan bacaan yang sudah diberikan sebagai bantuan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut!”. 8. Guru meminta peserta didik mendiskusikan masalah yang diberikan di LKPD dengan teman sekelompok dan memberikan jawaban lebih dari satu. Mengasosiasi 9. Guru berkeliling untuk membimbing peserta didik agar mengungkapkan semua ide yang bersangkutan dengan penyelesaian masalah yang diajukan. “bacalah semua bahan ajar jika pada materi pertemuan dua kurang membantu kalian menyelesaikan permasalahan tersebut!”. 10. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling bertukar pendapat kepada teman sekelompok. “gunakan semua ide yang kalian punya, berikan solusi terbaik dalam menyelesaikan masalah yang diberikan!”	
--	--	--

	Mengkomunikasikan • Beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas • Kelompok lainnya memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, memberi sanggahan dan alasan serta memberikan tambahan informasi, melengkapi informasi atau melengkapi informasi/tanggapan lainnya. • Peserta didik mencatat masukan-masukan dari kelompok lain dan melakukan perbaikan secara lengkap dan komprehensif dengan bantuan guru dari konsep yang dipahami, keterampilan yang diperoleh maupun sikap lainnya. • Peserta didik memperbaiki hasil kerja kelompok dengan membaca bahan ajar pertemuan 2 (terlampir) • Guru memberikan reward kepada kelompok berdasarkan keberhasilan belajar kelompoknya.	
	Kegiatan Penutup • Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk mengecek apakah peserta didik sudah paham dengan materi yang dipelajari atau belum • Melalui tanya jawab peserta didik menyimpulkan hal-hal yang telah dipelajari • Guru mengajukan pertanyaan refleksi, misalnya: • Pada bagian mana LKPD 2 tersebut dirasakan masih kesulitan ? • Bagaimana saran kalian mengenai proses pembelajaran berikutnya? • Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya mengenai menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel • Guru mengakhiri pembelajaran dengan meminta salah seorang peserta didik memimpin doa untuk menutup pelajaran	10 Menit

Pertemuan 3 (Menggunakan projek)

Fase/Sintaks	Kegiatan Belajar	Waktu
	Kegiatan Pendahuluan 1. Guru mengucapkan salam. 2. Guru menanyakan kabar, kemudian salah seorang peserta didik diminta untuk berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik. 3. Meminta peserta didik menyimpan benda-benda yang tidak berhubungan dengan pelajaran, di atas meja hanya diperbolehkan buku panduan, alat tulis serta benda lainnya yang berhubungan dengan pelajaran. Apersepsi • Guru menggali pengetahuan yang telah diketahui oleh peserta didik untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis peserta didik terkait dengan materi sistem persamaan liner dua variabel yang telah dipelajari yaitu: - “Bimo memiliki seorang Adik, jika jumlah umur Bimo dan umur Adiknya adalah 5 tahun dan selisih umur Bimo dengan adiknya adalah 1 tahun. Mekan tentukanlah umur Bimo dan Adiknya dengan menggunakan metode grafik” (ditampilkan pada <i>slideshow</i>).	± 10 menit



Motivasi

- Memberikan motivasi kepada peserta didik tentang manfaat jika dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi. Sebagai contoh :
 - “Bimo memiliki seorang Adik, jika jumlah umur Bimo dan umur Adiknya adalah 5 tahun dan selisih umur Bimo dengan adiknya adalah 1 tahun. Mekan tentukanlah umur Bimo dan Adiknya dengan menggunakan metode grafik” (ditampilkan pada *slideshow*).

“Kalian masih ingat dengan permasalahan kontekstual SPLDV diatas (*ditampilkan pada slide*) yang telah kalian diskusikan dalam LKPD 2 pada pertemuan sebelumnya ? Nah, permasalahan kontekstual terkait SPLDV juga dapat kalian selesaikan dengan cara lain selain Metode Grafik yaitu dengan Metode Eliminasi yang akan kita pelajari.”

	<i>Sebagaimana yang telah dihimbau pada pertemuan sebelumnya, bahwa pada pertemuan kali ini kalian akan melakukan suatu tugas proyek</i>	
Fase 1 : Penentuan Pertanyaan Mendasar	Kegiatan Inti Mengamati - Peserta didik mengamati LKPD 3 tentang sistem persamaan linear dua variabel, kemudian mencatat informasi penting yang diperoleh - Guru mengajukan masalah, yaitu : “ untuk dapat menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan cara eliminasi, perlu diketahui konsep dasar dari sistem persamaan linear dua variabel. Agar variabel-variabel yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut dapat ditentukan lalu kemudian kalian dapat menentukan persamaan linear dua variabel yang terbentuk.	±10 menit
	Menanya - Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait hal-hal yang diamati. Apabila proses bertanya dari peserta didik kurang lancar, guru mengemukakan pertanyaan essensial yang bersifat mengeksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki oleh peserta didik berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermaksud pada penugasan peserta didik dalam melakukan proyek. Alternatif pertanyaannya, yaitu: - o Bagaimana cara kalian menentukan variabel yang terdapat dalam suatu permasalahan sehari-hari yang akan kalian kerjakan dalam tugas proyek nantinya ? - o Bagaimana proses untuk menemukan model matematika yaitu bentuk persamaan linear dua variabel dari suatu permasalahan sehari-hari ?	± 15 menit

	○ Membandingkan data dari sumber satu dengan sumber lainnya, dilaksanakan tanggal ... penanggung jawab ... ○ Dst... - Guru melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik penyelesaian tugas proyek - Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif, jika ada sub aktivitas yang tidak sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan.	
	Penutup - Guru memfasilitasi peserta didik untuk pengumpulan Informasi. - Guru mengajukan pertanyaan refleksi, misalnya: ○ Bagaimana komentar kalian terhadap tugas proyek yang diberikan ? ○ Pada bagian mana tugas tersebut yang dirasakan masih kesulitan ? - Guru menugaskan peserta didik untuk menyelesaikan tugas proyek yang telah mereka rencanakan dengan mempersiapkan informasi laporan dan presentasi - Guru mengakhiri pembelajaran dengan meminta salah seorang peserta didik memimpin doa untuk menutup pelajaran	± 10 menit

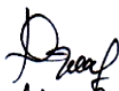
Lanjutan Pertemuan 3 (Menggunakan Proyek)

Fase / Sintaks	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
	Pendahuluan - Guru mengucapkan salam - Guru menanyakan kabar, kemudian peserta didik untuk berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik.	± 10 menit

	- Guru mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk melangsungkan kegiatan pembelajaran. Apersepsi - Mengingatkan peserta didik mengenai rencana yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya, lalu dilanjutkan dengan membuat kesimpulan dan presentasi	
Fase 4 : Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek	Kegiatan Inti Mengasosiasi - Peserta didik mendiskusikan kembali data/informasi yang telah dikumpulkan mengenai proyek menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berhubungan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan cara eliminasi dan memeriksa kelengkapannya berdasarkan format uraian tugas yang telah diberikan. - Guru memonitor peserta didik mengenai ketepatan laporan, terutama berkaitan dengan menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berhubungan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan cara eliminasi - Guru melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik proses penyelesaian tugas proyek	± 25 menit
Fase 5 : Menguji Hasil		± 10 menit
Fase 6 : Mengevaluasi Pengalaman	Mengkomunikasikan : - Peserta didik mempresentasikan laporan tugas proyek dengan menempelkan gambar hasil desainnya dan kelompok lain diminta untuk menanggapinya. - Guru melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik presentasi tugas - Peserta didik secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek.	± 25 menit

	○ Hal-hal yang direfleksikan adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasinya. Selanjutnya kelompok lain diminta menanggapi. - Guru memberikan latihan individu dan peserta didik menempelkan gambar hasil desain di papan pajangan.	
	Penutup - Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyimpulkan hasil temuan barunya. - Guru mengajukan pertanyaan refleksi, misalnya : ○ Bagaimana komentar kalian terhadap tugas proyek yang telah kalian selesaikan ? ○ Pada bagian mana tugas tersebut yang dirasakan kesulitan selama melakukan tugas proyek tersebut ? ○ Bagaimana saran kalian terhadap pembelejaran berikutnya ? - Setiap kelompok diberikan penghargaan berdasarkan keberhasilan belajar kelompoknya - Guru menyampaikan topik pada pertemuan berikutnya yaitu mengenai substitusi - Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi salam.	± 10 menit

Banda Aceh, 6 Oktober 2018
Peneliti,


Dedek Gunawan
 NIM. 140205020

Lampiran 9

Lembar Kegiatan Peserta Didik I (LKPD I)

1

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

Pertemuan Pertama (Belum Menggunakan Proyek)

Satuan Pendidikan : SMPN 6 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / Semester : VIII - / I
 Sub Pokok Bahasan : Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)
 Alokasi Waktu : 1×40 menit

Tujuan Pembelajaran :

1. Melalui proses tanya jawab dan diskusi peserta didik dapat menjelaskan pengertian persamaan linier dua variabel
2. Melalui proses tanya jawab dan diskusi peserta didik dapat menentukan penyelesaian persamaan linier dua variabel dengan menggunakan metode grafik
3. Melalui proses tanya jawab dan diskusi peserta didik dapat mampu membuat model matematika yang berkaitan dengan persamaan linier dua variabel

Petunjuk !

1. Mulailah dengan membaca Doa !
2. Tulis nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom dibawah ini !
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini !
4. Diskusikan dan jawablah soal tersebut dengan mengikuti setiap langkah-langkah penyelesaiannya !

Kelompok : 6

Nama : 1. Khansa Khara Giataru M
 : 2. Sabrina Syahla
 : 3. Meyserah
 : 4.
 : 5.
 : 6.



K6

Aktivitas 1

Pada aktivitas pertama ini kalian akan mendefinisikan pengertian persamaan linier dua variabel berdasarkan informasi yang telah disediakan.

Lakukanlah aktifitas dibawah ini dengan membuat model matematika dengan informasi yang telah tersedia dibawah ini :

No	Ultra Milk 250ml		Milo 200ml		Jumlah Seluruhnya
	Banyak	Harga Satuan	Banyak	Harga Satuan	
1	2	6000	2	5000	22000
2	3	6000	n	5000	23000
3	x	6000	y	5000	16000
4	2	6000	2	5000	21000

Berdasarkan tabel di atas, selesaikan permasalahan di bawah ini !

1. Perhatikan baris no 2, jika jumlah harga 3 *Ultra Milk* dan n *Milo* adalah Rp. 23.000,00 maka berapakah jumlah n *Milo* ? Dan bagaimanakah bentuk kalimat matematikanya ?
2. Perhatikan baris no 3, jika jumlah x *Ultra Milk* dan y *Milo* adalah Rp 16.000,00 maka tentukanlah jumlah x *Ultra Milk* dan y *Milo* ? Dan bagaimanakah bentuk kalimat matematikanya ?
3. Lengkapilah baris no 4 sesuai dengan yang kalian pahami tentang persamaan linear dua variabel ?

Jawab :

1)

13/6

K 6

Setelah mengamati permasalahan di atas, dapatkah kalian membuat model matematika dari permasalahan di atas ?

Jawaban :

Misalkan x = Banyak Ultramilk

y = Banyak Milo

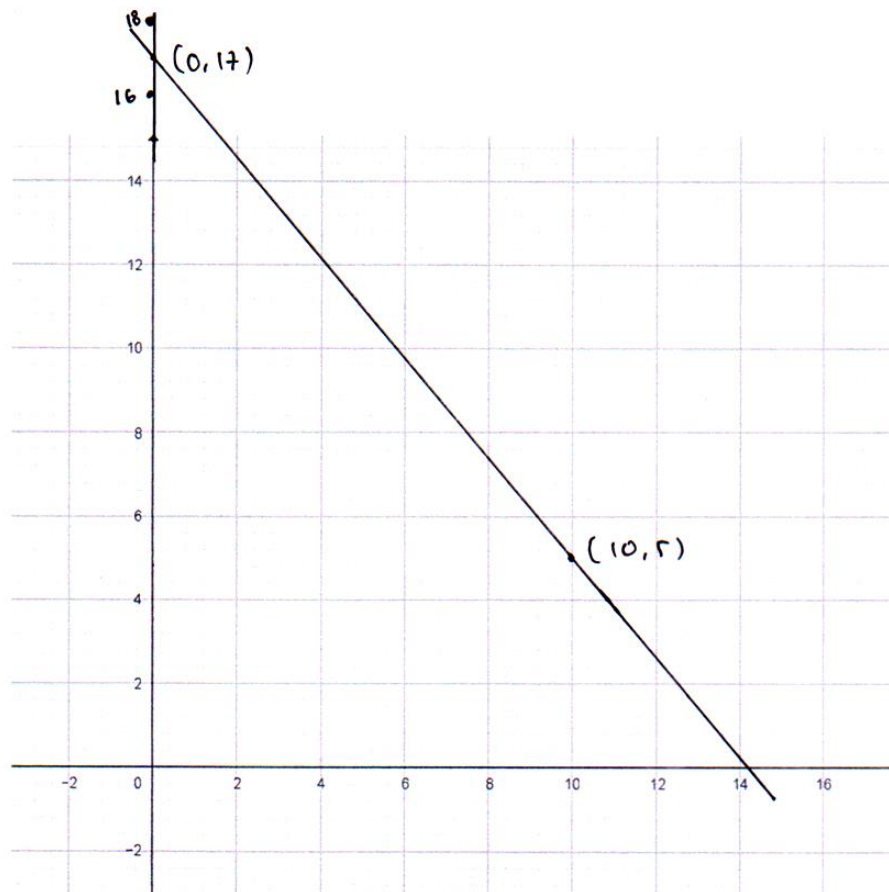
$$6.000 \cdot x + 5000 \cdot y = 85000$$

Dapatkah kalian menyelesaikan permasalahan di atas dengan menggunakan metode grafik ? Gunakan kertas grafik untuk menggambar grafik tersebut!

Jawaban :

X	0	10	14,16
y	17	5	0
(x,y)	(0, 17)	(10, 5)	(14,16, 0)

12/11



Bagaimanakah cara untuk menentukan jumlah *Milo* yang mungkin akan dibeli, jika Rahmat membeli Ultra Milk sebanyak 5 buah ? Tulislah caramu dalam menentukan jumlah barang yang di beli oleh Rahmat di bawah ini !

Jawaban :

X	0	10	5
y	17	5	11
(x,y)	(0, 17)	(10, 5)	(5, 11)

Jadi, ...

Jika rahmat membeli 5 utramilk berarti rahmat membeli 11 milo

8/5/4

k6

1. Misalkan n : Banyak ..Milo

$$3(6000) + n(5.000) = 23000$$

$$18.000 + n(5.000) = 23.000$$

$$n(5.000) = 23.000 - 18.000$$

$$n(5.000) = 5.000$$

$$n = \frac{5.000}{5.000}$$

$$n = 1$$

2. Misalkan

x : Banyak ..Ultramilk

y : Banyak ..Milo

$$6000x + 5.000y = 16000$$

x	0	1	
y	3,2	2	

$$1(6000) + 2(5000) = 16000$$

$$6.000 + 10.000 = 16000$$

$$16000 = 16000$$

3. Misalkan

x : Banyak ..Ultramilk

y : Banyak ..Milo

$$6.000 \cdot x + 5.000 \cdot y = 21000$$

x	0	1	
y	4,2	3	

$$1(6000) + 3(5000) = 21.000$$

$$6.000 + 15.000 = 21.000$$

$$21.000 = 21.000$$

12/4

K6

Berdasarkan permasalahan 1 sampai 3 yang telah kalian selesaikan di atas, maka yang disebut dengan persamaan linear dua variabel adalah :

Persamaan yg mempunyai dua variabel

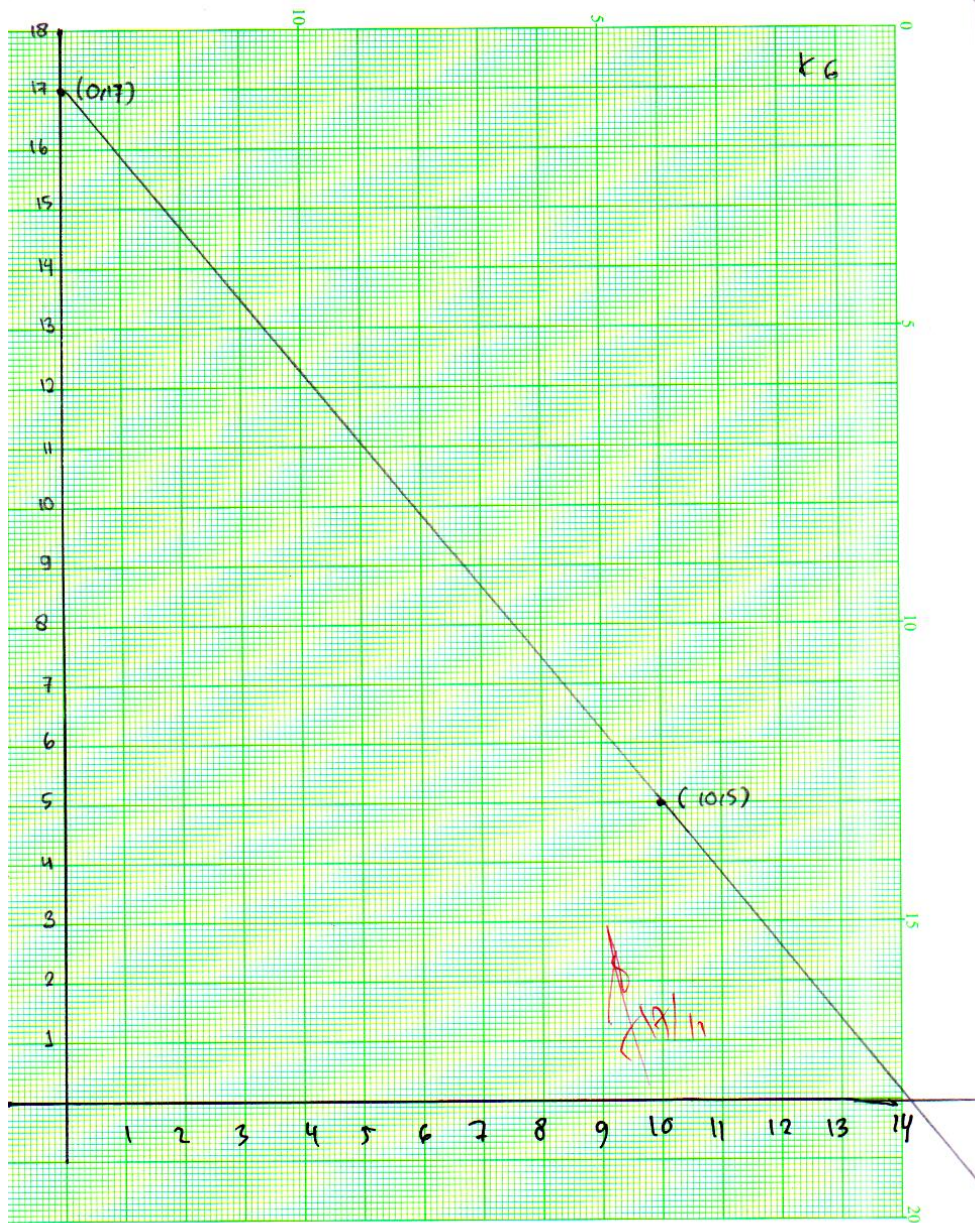
Aktivitas 2

Bacalah masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel di bawah ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.

Rahmat ingin mengisi fiber box minuman untuk dijual. Jika Rahmat ingin mengisi dengan minuman *Ultra Milk* dan *Milo* di dalam fiber box tersebut dengan *budget* / modal Rp 85.000. Harga satuan untuk *Ultra Milk* (250 ml) dan *Milo* (200 ml) adalah Rp 6.000, dan Rp 5.000, tentukanlah jumlah *Ultra Milk* dan *Milo* yang mungkin dibeli oleh Rahmat !



18/11/24



Lampiran 10

Lembar Kegiatan Peserta Didik II (LKPD II)

KL 6

2

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

Pertemuan Pertama (Belum Menggunakan Proyek)

Satuan Pendidikan	: SMPN 6 Banda Aceh
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII - / I
Sub Pokok Bahasan	: Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)
Alokasi Waktu	: 1×40 menit

Tujuan Pembelajaran :

1. Melalui proses tanya jawab dan diskusi peserta didik dapat menjelaskan pengertian dari sistem persamaan linier dua variabel
2. Melalui proses tanya jawab dan diskusi peserta didik dapat menentukan penyelesaian sistem persamaan linier dua variabel dengan metode grafik
3. Melalui proses tanya jawab dan diskusi peserta didik dapat membuat model matematika yang berkaitan dengan sistem persamaan linier dua variabel

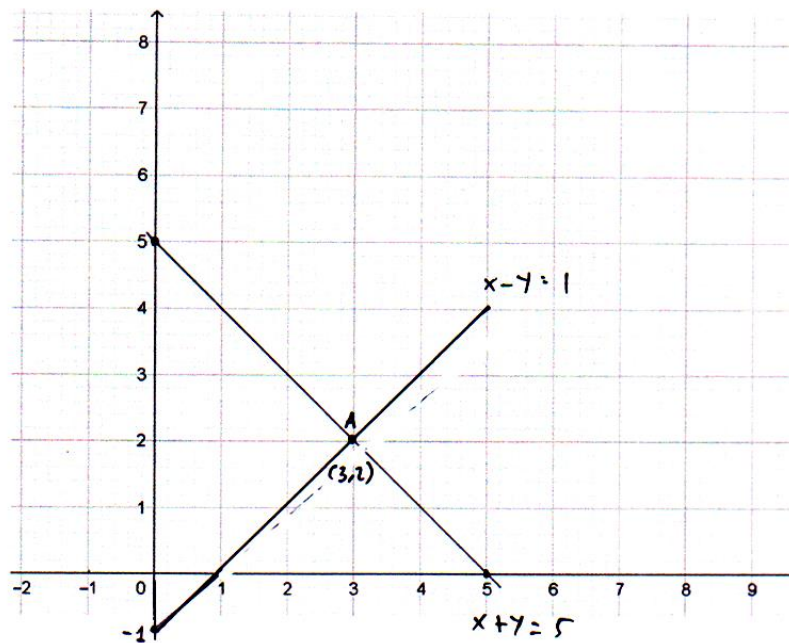
Petunjuk !

1. Mulailah dengan membaca Doa !
2. Tulis nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom dibawah ini !
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini !
4. Diskusikan dan jawablah soal tersebut dengan mengikuti setiap langkah-langkah penyelesaiannya !

Kelompok : Enam (6)

Nama	: 1. Khansa Khara gatasu - N.
	: 2. Sabrina Syahira
	: 3. Meyarah
	: 4. Dina Fidhriya
	: 5.
	: 6.

KL 6



Tentukan umur bimo dan umur adiknya berdasarkan grafik yang telah kalian selesaikan !!!

Jawaban : koordinat titik potongnya adalah (3, 2)
dimana umur bimo = 3 thn dan umur adiknya : 2 thn

KLB

Aktivitas 1

Catatan: Sebelum dapat menyelesaikan permasalahan berikut, terlebih dahulu kalian perlu ingat kembali bahwa “ $\in$ ” dibaca “anggota”, kemudian mengetahui apa itu bilangan real ($\mathbb{R}$).

Bimo memiliki seorang Adik, jika jumlah umur Bimo dan umur Adiknya adalah 5 tahun dan selisih umur Bimo dengan adiknya adalah 1 tahun. Selesaikanlah aktivitas berikut !

Setelah mengamati permasalahan di atas, dapatkah kalian membuat model matematika dari permasalahan di atas ?

Jawaban :

Misalkan : $x_{\dots}$ = umur Bimo
 $y_{\dots}$ = umur adiknya

$$x + y = \dots (1)$$

$$x - y = \dots (2)$$

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan dan , untuk $x, y \in \mathbb{R}$ dengan menggunakan metode grafik.

Jawaban :

$$x + y = \dots (1)$$

x	0	5
y	5	0
(x,y)	(0,5)	(5,0)

$$x - y = \dots (2)$$

x	0	1
y	-1	0
(x,y)	(0,-1)	(1,0)

KLC

Aktivitas 2



1. Pada parkir Basement Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh memiliki tempat parkir yang dapat menampung 450 kendaraan, setelah dihitung jumlah roda seluruh kendaraan tersebut adalah 1040 roda. Biaya parkir Sepeda Motor Rp.2.000,- dan biaya parkir Mobil Rp.4.000,-.

Setelah mengamati permasalahan di atas, dapatkah kalian menentukan kalimat matematika yang terbentuk dari permasalahan di atas ?

Jawaban :

Misalkan : $x = \dots$ Motor
 $y = \dots$ mobil

$$x + y = 450$$

$$2x + 4y = 1040$$

$$2(0) + 4y = 1040$$

$$4y = 1040$$

$$y = \frac{1040}{4} = 260$$

KL 6

Dapatkan kalian menyelesaikan permasalahan di atas dengan menggambarkan grafik ? gambarkan grafik dari sistem persamaan tersebut !

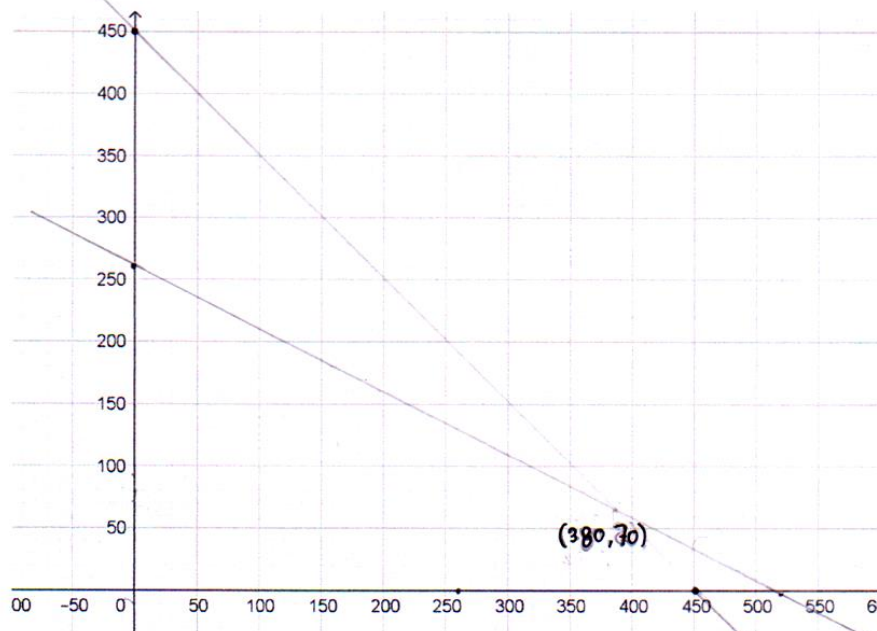
Jawaban :

$$x + y = \dots 450 \quad (1)$$

x	0	450
y	450	0
(x,y)	(0,450)	(450,0)

$$2x + 4y = \dots 1040 \quad (2)$$

x	0	520
y	260	0
(x,y)	(0,260)	(520,0)



$$x + y = 450$$

$$2x + 4y = 1040$$

Lampiran 11

Lembar Kegiatan Peserta Didik III (LKPD III)

3

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

Pertemuan Ketiga (Menggunakan Proyek)

Satuan Pendidikan	: SMPN 6 Banda Aceh
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII - / I
Sub Pokok Bahasan	: Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)
Alokasi Waktu	: 1 × 40 menit

Tujuan Pembelajaran :

1. Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi
2. Mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi.

Petunjuk !

1. Mulailah dengan membaca Doa !
2. Tulis nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom dibawah ini !
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini !
4. Diskusikan dan jawablah soal tersebut dengan mengikuti setiap langkah-langkah penyelesaiannya !

Kelompok : 6

Nama	: 1. Khansa Khiera Giatara M
	: 2. Sabina syahliq
	: 3. Meysarah
	: 4. Dina fidhriya
	: 5. Sharkla maharani putri U
	: 6.

Tugas Proyek Simulasi Keran Air bocor

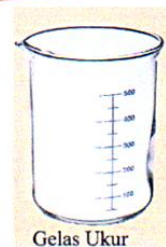
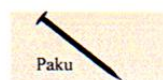
Mari melakukan suatu kegiatan proyek dengan simulasi keran air yang bocor, perhatikanlah permasalahan kontekstual berikut ini !

Keran air di rumah Nirwana mengalami kebocoran dan keran di rumah Anggi juga mengalami kebocoran. Akan tetapi intensitas kebocoran keran air pada rumah Anggi lebih besar dibandingkan dengan keran yang bocor di rumah Nirwana.

Dengan permasalahan diatas, kalian akan melakukan simulasi keran bocor dengan menggunakan gelas ukur dan gelas plastik sebagai keran yang bocor.

Alat dan bahan

- 2 buah gelas plastik (gelas A dan gelas B sebagai permisalan keran masing-masing rumah)
- Gelar Ukur (mug ukur beras)
- Jam tangan atau *stopwatch*
- Paku
- Air



Petunjuk

1. Bagi tugas untuk tiap-tiap anggota kelompokmu
2. Buatlah tabel untuk mencatat waktu dan jumlah air yang terbuang. Isilah kolom jumlah air yang terbuang dari 0 ml sampai 160 ml dengan interval 40 ml.
3. Gunakan paku untuk melubangi bagian dasar gelas plastik. Tutupi lubang dengan jarimu
4. Isilah gelas plastik dengan air
5. Siapkan gelas ukur dan letakkan dibawah gelas plastik yang kalian pegang
6. Setelah siap untuk memulai mengukur waktu, lepaskan jari kalian dari lubang gelas plastik sehingga air menetes ke dalam gelas ukur (simulasi keran bocor)
7. Catat jumlah air dalam gelas ukur dalam waktu detik.

**Lakukan langkah-langkah diatas pada gelas A dan juga gelas B sebagai simulasi keran yang bocor dari permasalahan kedua rumah tersebut.*

8. Temukan persamaan linear dua variabel dari kedua percobaan tersebut sehingga terbentuk SPLDV
9. Tentukan nilai x dan y yang dapat memenuhi SPLDV tersebut dengan metode eliminasi
10. Gunakan percobaan ini untuk menulis sebuah poster, mencoba meyakinkan orang untuk menghemat air bersih.
 - a. Poster yang kalian buat harus mencakup informasi berikut
 - i. Tabel data yang kalian catat dari gelas A dan gelas B
 - ii. Persamaan linear yang terbentuk beserta penjelasan variabel yang kalian maksud
 - iii. Data yang menunjukkan prediksi kalian untuk:

“Jumlah air yang terbuang sia-sia selama 1 menit, 5 menit dan 1 jam seandainya air keran yang bocor memiliki laju yang sama seperti gelas plastik kalian uji coba tersebut.”
 - iv. Penjelasan tentang berapa banyak air yang terbuang sia-sia dalam satu bulan jika keran air yang bocor memiliki laju seperti lubang gelas plastik. Jelaskan bagaimana kalian membuat prediksi.

Laporan Projek :

Aktivitas 1

Data dari Percobaan Gelas Plastik Pertama

1. Tabel jumlah air yang terbuang sia-sia dari 0 hingga 120 ml dengan pola yang tertera pada gelas ukur yang telah tersedia.

*Mengumpulkan Informasi
keran bocor dari rumah
()*

Isilah Tabel data jumlah air dan perhitungan waktu dari keran bocor pada rumah pertama yaitu sebagai rumah

Waktu (detik)	5	10	15	20
Jumlah Air yang terbuang sia-sia (ml)	40	80	120	160

Setelah melakukan percobaan simulasi keran bocor tersebut, gunakanlah data yang kalian temukan untuk menemukan persamaan linear !

*dengan mengingat materi Persamaan Garis Lurus yang telah dipelajari sebelumnya, buatlah persamaan yang terbentuk dari data tabel yang telah kalian isi sebagai titik-titik yang akan dibutuhkan dalam langkah menentukan persamaan berikut.

- Buatlah permisalan dua jenis variabel dari data tabel keran pada rumah ...

Misalkan $X = \text{Waktu}$
 $y = \text{Jumlah air}$

$$\begin{array}{l} x_1 = 5 \\ x_2 = 10 \end{array} \quad \begin{array}{l} y_1 = 40 \\ y_2 = 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \\ \frac{y - 40}{80 - 40} = \frac{x - 5}{10 - 5} \end{array} \quad \begin{array}{l} 5y - 200 = 40x - 200 \\ 5y = 40x - 200 + 200 \\ 5y - 40x = -200 + 200 \\ 5y - 40x = 0 \\ y = \frac{40x}{5} = 8x \end{array}$$

Persamaan yang didapatkan adalah

$$5y - 40x = 0$$

Setelah menemukan persamaan dari data hasil percobaan simulasi keran bocor tersebut, gunakanlah persamaan yang kalian temukan untuk memprediksikan jumlah Air yang terbangun sia-sia bila keran bocor tersebut dibiarkan dalam waktu 1 menit, 5 menit, dan 1 jam kedalam tabel prediksi !

Isikan Tabel berikut dengan Data Hasil Percobaan dan Prediksi Simulasi Keran Bocor pada rumah Anggi

Waktu (detik)	→	Jumlah Air terbangun (ml)	Pola yang terbentuk	
			(x, y)	(x, y = 8 · x)
5	→	40	(5, 40)	(5, 8.5)
10	→	80	(10, 40)	(10, 8.10)
15	→	120	(15, 120)	(15, 8.15)
20	→	160	(20, 160)	(20, 8.20)
1	→	8	(1, 8)	(1, 8.1)
5	→	40	(5, 40)	(5, 8.5)
60	→	480	(60, 480)	(60, 8.60)

- Maka dari persamaan yang terbentuk dan dari pola diatas, yaitu :

$$y = 8 \cdot x$$

$$y - 8x = 0$$

- Dengan menggunakan bentuk persamaan linear dua variabel persamaan di atas dapat diubah menjadi PLDV, buatlah bentuk PLDV yang didapat

$$ax + by = c$$

$$-8x + y = 0$$

Tuliskan kesimpulan persamaan linear dua variabel yang kalian dapat dari percobaan gelas plastik pertama !

$$-8x + y = 0$$

$$x = \text{waktu}$$

$$y = \text{jumlah air}$$

$$0 = \text{konstanta}$$

Aktivitas 2

Data dari Percobaan Gelas Plastik Kedua

1. Tabel jumlah air yang terbangun sia-sia dari 0 hingga 120 ml dengan pola yang tertera pada gelas ukur yang telah tersedia.

Mengumpulkan Informasi
keran bocor dari rumah
()

Isilah Tabel data jumlah air dan perhitungan waktu dari keran bocor pada rumah kedua yaitu sebagai rumah

Waktu (detik)	20	40	60	80
Jumlah Air yang terbangun sia-sia (ml)	40	80	120	160

Setelah melakukan percobaan simulasi keran bocor tersebut, gunakanlah data yang kalian temukan untuk menemukan persamaan linear !

*dengan mengingat materi Persamaan Garis Lurus yang telah dipelajari sebelumnya, buatlah persamaan yang terbentuk dari data tabel yang telah kalian isi sebagai titik-titik yang akan dibutuhkan dalam langkah menentukan persamaan berikut.

- Buatlah permisalan dua jenis variabel dari data tabel keran rumah ...

Misalkan : x = waktu
 y = Jumlah air

$$\begin{array}{ll} x_1 = 20 & y_1 = 40 \\ x_2 = 40 & y_2 = 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} \frac{y_2 - y_1}{y_1 - y_2} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} & 20y - 800 = 40x - 800 \\ & 20y = 40x - 800 + 800 \\ & 20y - 40x = 0 \\ & y = \frac{40x}{20} = 2x \end{array}$$

Persamaan yang didapatkan adalah

$$20y - 40x = 0$$

Setelah menemukan persamaan dari data hasil percobaan simulasi keran bocor tersebut, gunakanlah persamaan yang kalian temukan untuk memprediksikan jumlah Air yang terbangun sia-sia bila keran bocor tersebut dibiarkan dalam waktu 1 menit, 5 menit, dan 1 jam kedalam tabel prediksi !

Isikan Tabel berikut dengan Data Hasil Percobaan dan Prediksi Simulasi Keran Bocor pada rumah Nirwana

Waktu (detik)	→	Jumlah Air terbangun (ml)	Pola yang terbentuk	
			(x, y)	(x, y = 2x)
20	→	40	(20, 40)	(20, 2 · 20)
40	→	80	(40, 80)	(40, 2 · 40)
60	→	120	(60, 120)	(60, 2 · 60)
80	→	160	(80, 160)	(80, 2 · 80)
1	→	2	(1, 2)	(1, 2 · 1)
5	→	10	(5, 10)	(5, 2 · 5)
1 jam = 60 menit	→	120	(60, 120)	(60, 2 · 60)

- Maka dari persamaan yang terbentuk dan dari pola diatas, yaitu :

$$y = 2x$$

$$y - 2x = 0$$

- Dengan menggunakan bentuk persamaan linear dua variabel persamaan di atas dapat diubah menjadi PLDV, buatlah bentuk PLDV yang didapat

$$ax + by = c$$

$$-2x + y = 0$$

Tuliskan kesimpulan persamaan linear dua variabel yang kalian dapat dari percobaan gelas plastik kedua !

$$-2x + y = 0$$

$$x = \text{waktu}$$

$$y = \text{jumlah air}$$

$$0 = \text{konstanta}$$

Aktivitas 3

Setelah kalian menemukan bentuk persamaan dua variabel dari dua uji coba tersebut, maka tentukanlah mana persamaan (1) dan persamaan (2) dari permasalahan kontekstual tersebut ! sehingga dari dua persamaan tersebut terbentuk suatu Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Persamaan ... (1)

$$-8x + y = 0$$

Persamaan ... (2)

$$-2x + y = 0$$

Tentukan nilai x dan y yang memenuhi kedua persamaan tersebut dengan menggunakan metode eliminasi !

$$-8x + y = 0$$

$$-2x + y = 0$$

$$-6x = 0$$

$$x = \frac{0}{-6}$$

$$x = 0$$

$$-8x + y = 0 \quad | \times 1 | \quad -8x + y = 0$$

$$-2x + y = 0 \quad | \times 4 | \quad -8x + 4y = 0$$

$$-6x = 0$$

$$y = \frac{0}{3}$$

$$y = 0$$

Setelah mendapatkan nilai x dan y dengan menggunakan metode eliminasi terhadap SPLDV tersebut. Maka dapat Kalian simpulkan bahwa nilai x waktu dan y jumlah air yang memenuhi syarat diperkirakan jumlah air dan waktu untuk kita membiarkan keran air yang bocor.

Simpulkanlah hasil akhir dari tugas proyek yang telah kalian lakukan dengan membuat kalimat ajakan atau seruan terkait hasil proyek simulasi keran air bocor tersebut !

Tidak boleh buang² air, karena air adalah sumber kehidupan, jika gak ada air kita gak bisa hidup,

Lampiran 12

Soal Pre-Test

Materi Persamaan Garis Lurus (PGL)

Petunjuk:

1. Bacalah do'a sebelum mengerjakan soal!
2. Jawablah soal berikut pada lembar jawaban yang telah disediakan!
3. Selesaikan soal berikut dengan singkat dan jelas!
4. Selesaikan soal berikut secara individu (tidak berdiskusi dengan teman)!

Soal

1. Gambar di atas menunjukkan situasi yang terjadi di sirkuit Mugello pada perlombaan Balap Moto GP 2015 yang diadakan di Italia. Situasi di atas menggambarkan posisi pembalap Valentino Rossi berada pada lintasan garis yang sejajar dengan lawannya yaitu Marc Marquez. Jika jika saat itu Valentino Rossi berhasil melalui titik $(0, 4)$ dan Marc Marquez berada pada lintasan garis $g = 5x - 2y = 2$. Gambarkan ilustrasi garis tersebut pada koordinat kartesius, dan tentukan persamaan garis yang dibentuk oleh lintasan Valentino Rossi !
2. Setiap sabtu sore Aisyah selalu diajak Bunda untuk pergi bermain ke Taman Sari. Setiap kali Aisyah menaiki jenis wahana permainan, bunda selalu mengabadikan moment tersebut sebagai kenang-kenangan untuk Aisyah. Pada kali ini Aisyah menaiki permainan Odong-odong jenis “Gajah Terbang”. Wahana odong-odong tersebut memiliki 4 buah dudukan yang satu sama lain dihubungkan dengan sebuah besi lurus sehingga kedua besi

tersebut bentuk dua garis yang saling tegak lurus apabila diilustrasikan pada koordinat kartesius. Jika salah satu dari kedua garis tersebut dinamakan sebagai garis g yang melalui titik $(-5, 2)$, dan garis yang lainnya memiliki persamaan $3x + 2y + 8 = 0$. Gambarkan ilustrasi garis tersebut pada

*Lampiran 13***Soal Post-Test****Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)****Petunjuk:**

5. Bacalah do'a sebelum mengerjakan soal!
6. Jawablah soal berikut pada lembar jawaban yang telah disediakan!
7. Selesaikan soal berikut dengan singkat dan jelas!
8. Selesaikan soal berikut secara individu (tidak berdiskusi dengan teman)!

Soal

1. Nuri ingin melakukan lompat tali. Misalkan tali yang digunakan ternyata memiliki panjang 70cm lebih pendek dari tinggi badan Nuri. Agar tidak tersangkut di tubuh Nuri, maka setidaknya tali tersebut harus dua kali lebih panjang dari ukuran sebelumnya. Sehingga apabila diukur kembali, maka ukuran dua kali panjang tali akan 30 cm lebih panjang dari tinggi badan Nuri. Tentukan berapa ukuran panjang tali yang digunakan serta tinggi badan Nuri? Berapa panjang tali yang harus digunakan agar tidak tersangkut di tubuh Nuri?
2. Ketika sekolah akan memulai awal semester baru, Bu Nila memerintahkan kepada kedua orang anaknya yaitu Anto dan Nuri yang masing-masing duduk di bangku SMP untuk membeli perlengkapan alat tulis. Bu Nila memberikan uang untuk membeli kebutuhan perlengkapan alat tulis kepada kedua orang anaknya masing-masing senilai Rp. 50.000, -. Bu Nila

mengingatkan kepada kedua anaknya agar hanya menggunakan uang yang diberikan hanya untuk membeli perlengkapan alat tulis saja, lalu mengembalikan sisa uang kembaliannya. Anto dan Nuri membeli jumlah buku dan pena yang sama yaitu 6 buku dan 4 pena. Setelah keduanya membeli perlengkapan tulis tersebut, kemudian mereka masing-masing memberikan sisa uang kembaliannya kepada Bu Nila. Anto memberikan uang kembalian senilai Rp. 30.000, - dan Nuri memberikan uang kembalian senilai Rp. 28.000, - Kemudian bu Nila bertanya kepada kedua anaknya mengapa sisa uang kembaliannya berbeda. Bantulah bu Nila untuk mengetahui harga masing-masing buku dan pena yang dibeli oleh kedua anaknya!

Lampiran 14

Lembar Evaluasi

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Lembar Penilaian Pengetahuan**Petunjuk:**

9. Bacalah do'a sebelum mengerjakan soal!
10. Jawablah soal berikut pada lembar jawaban yang telah disediakan!
11. Selesaikan soal berikut dengan singkat dan jelas!
12. Selesaikan soal berikut secara individu (tidak berdiskusi dengan teman)!

Soal

1. Perhatikan dialog berikut
 Zainul : “Seharusnya persamaan $4x + 5y = 11$ tidak memiliki penyelesaian”
 Erik : “Lho, $4x + 5y = 11$ punya penyelesaian, misalkan $(-1,3)$.”
 a. Mengapa Zainul mengatakan itu, sedangkan Erik mengatakan hal yang lain ?
 b. Nah, untuk semesta yang bagaimanakah ernyataan Zainul benar ?
2. Manakah diantara persamaan berikut yang merupakan persamaan linear dua variabel ? berikan alasannya !
 a. $2 + 12p = 8$
 b. $3q = 4 - 2p$
 c. $8xy = 9x = 18$
 d. $c = 10t - 5$
 e. $4p + 2 = 8$

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Lembar Penilaian Pengetahuan

Petunjuk:

1. Bacalah do'a sebelum mengerjakan soal!
2. Jawablah soal berikut pada lembar jawaban yang telah disediakan!
3. Selesaikan soal berikut dengan singkat dan jelas!
4. Selesaikan soal berikut secara individu (tidak berdiskusi dengan teman)!

Soal

1. Tentukan selesaian dari sistem persamaan linear berikut dengan menggunakan grafik!

a. $y = 2x + 9$

$y = 6 - x$

b. $y = -x - 4$

$y = \frac{3}{5}x + 4$

c. $y = 2x + 5$

$y = \frac{1}{2}x - 1$

d. $x - y = 7$

$0,5x + y = 5$

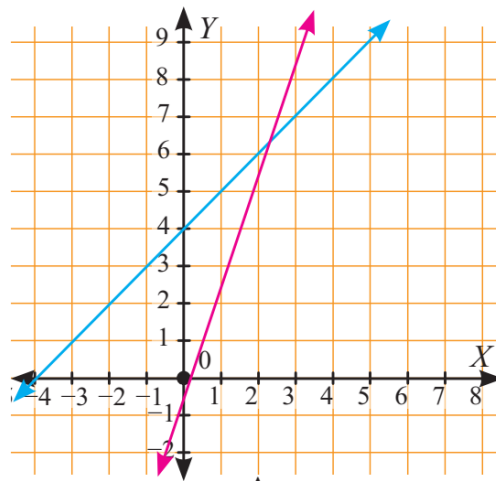
2. Pasangkan dua sistem persamaan berikut dengan tiga grafik A, B atau C di bawah ini. Kemudian, gunakan grafik untuk memperkirakan selesaiannya !

a. $y = 1,5x - 2$

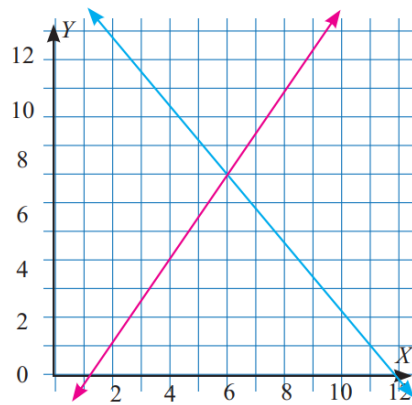
$y = -x + 13$

b. $y = x + 4$

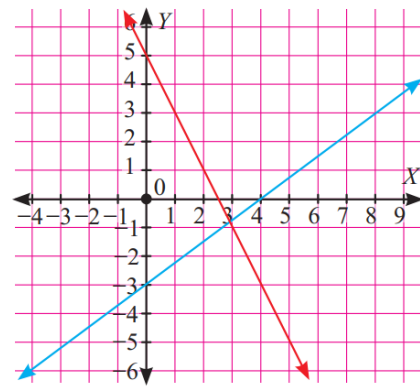
$y = 3x - 1$



A



B



C

Lampiran 15

LEMBAR OBSERVASI
KEMAMPUAN GURU MENGELOLA PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL)

Nama Sekolah : SMPN 6 Banda Aceh
 Kelas/Semester : VIII / Ganjil
 Hari/Tanggal :
 Waktu :
 Nama Guru :
 Materi Pokok :
 Sub Materi Pokok :
 Nama Pengamat :

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (√) pada kolom nilai yang sesuai menurut penilaian Bapak/ibu:

1 : berarti “Tidak Baik”

4 : berarti “Baik”

2 : berarti “Kurang Baik”

5 : berarti “Sangat Baik”

3 : berarti “Cukup Baik”

B. Lembar pengamatan

No	Aspek yang dinilai	Nilai					Deskripsi Hasil Pengamatan
		1	2	3	4	5	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Pendahuluan:						
	1. Kemampuan guru menyampaikan Apersepsi						
	2. Kemampuan guru memotivasi siswa						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	3. Kemampuan guru dalam bertanya jawab						

	dengan siswa tentang materi prasyarat						
	4. Kemampuan guru meminta pendapat siswa pada masalah di kehidupan sehari-hari						
	5. Kemampuan guru dalam menyampaikan tujuan pembelajaran						
	6. Kemampuan guru dalam menjelaskan model yang digunakan dalam pembelajaran						
	Nilai Rata-rata						
II	Kegiatan Inti:						
	1. Kemampuan guru mengorganisasikan siswa untuk belajar						
	2. Kemampuan guru mengajukan permasalahan						
	3. Kemampuan guru mendorong Peserta didik untuk mengajukan pertanyaan						
	4. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik kedalam beberapa kelompok yang heterogen						
	5. Kemampuan guru mendiskusikan aturan dalam menyelesaikan LKPD dengan peserta didik						
	6. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun perencanaan penyelesaian tugas proyek						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	7. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi						

	dalam kelompok untuk menyelesaikan LKPD						
	8. Kemampuan guru mengorganisis peserta didik untuk menyusun jadwal pembagian tugas dan penanggung jawab berdasarkan LKPD						
	9. Kemampuan guru melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik penyelesaian tugas proyek						
	10. Kemampuan guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif						
	11. Kemampuan guru dalam mengajukan pertanyaan refleksi						
	12. Kemampuan guru mengorganisis peserta didik dalam mengakhiri pembelajaran						
	13. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik untuk mendiskusikan kembali data/informasi yang telah dikumpulkan mengenai proyek						
	14. Kemampuan guru memonitoring peserta didik mengenai ketepatan laporan						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	15. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian proses penyelesaian tugas proyek						

	16. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk melaporkan hasil proyek dari LKPD						
	17. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian hasil tugas proyek						
	18. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek						
	Nilai Rata-rata						
3	Penutup:						
	1. Kemampuan untuk membimbing siswa dalam menyimpulkan materi pembelajaran						
	2. Kemampuan untuk mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan						
	3. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari						
	4. Kemampuan guru menginformasikan materi selanjutnya						
	5. menutup pembelajaran dengan mengaitkan materi dengan nilai-nilai agama dan sosial						
	Nilai Rata-rata						

C. Saran dan Komentar Pengamatan/Observer:

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 2018

(.....)

Lampiran 16

Lembar jawaban tes awal peserta didik kelas eksperimen

1. Dik : $5x - 2y = 2$
 ~~$5x - 2y = 2$~~
 $y = -1 + \frac{5}{2}x$
 $m_1 = \frac{5}{2}$

Misal
 $x = 0$

$$5x - 2y = 2$$

$$5(0) - 2y = 2$$

$$0 - 2y = 2$$

$$y = -1$$

$$m_1 = m_2 = y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - y_1 = \frac{5}{2}(x - 0)$$

$$y - y_1 = \frac{5}{2}x - 0 - y$$

Misal $y = 0$

$$5x - 2y = 2$$

$$5x - 2(0) = 2$$

$$5x - 0 = 2$$

$$5x = 2$$

$$x = \frac{2}{5}$$

2. garis $g = (2, 5)$

$$3x + 2y + 8 = 0$$

g tidak lurus h

$$m_1 \cdot m_2 = -1$$

$$m_1 \cdot x - \frac{3}{2} = -1$$

$$m_1 = \frac{-1}{-\frac{3}{2}}$$

$$m_1 = \frac{-2}{-3}$$

$$m_1 = \frac{2}{3}$$

$$(x_1, y_1) = (2, 5)$$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 5 = \frac{2}{3}(x - 2)$$

$$y - 5 = \frac{2}{3}x - \frac{4}{3}$$

$$y = \frac{2}{3}x - \frac{4}{3} + 5$$

$$3y = 2x - 4 + 15$$

Lembar jawaban tes awal peserta didik kelas kontrol

① Dik : $5x - 2y = 2$

$$5x - 2y - 2 = 0$$

$$m_1 = \frac{-a}{b}$$

$$m_1 = \frac{-5}{-2}$$

$$m_1 = \frac{5}{2}$$

Jwb : misalkan $x = 0$

$$5x - 2y = 2$$

$$5x - 2(0) = 2$$

$$5x = 2$$

$$x = \frac{2}{5}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} m_1 = m_2 \\ y - y_1 = m(x - x_1) \\ y - 4 = \frac{5}{2}(x - 0) \\ y = \frac{5}{2}x + 4 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Persamaan 2} \\ \text{misalkan } x = 0 \\ y = \frac{5}{2}x + 4 \\ y = \frac{5}{2}(0) + 4 \\ y = 4 \end{array} \right.$$

② Dik : garis $g = (2, 5)$

$$3x + 2y + 8 = 0$$

g tegak lurus h

$$m_1 \times m_2 = -1$$

$$m_2 = -\frac{3}{2}$$

$$m_1 \times \frac{-3}{2} = -1$$

$$m_1 = \frac{-1}{-\frac{3}{2}}$$

$$m_1 = \frac{2}{3}$$

Lampiran 17

Lembar jawaban tes akhir peserta didik kelas eksperimen

1. Misalkan : x : panjang tali
 y : tinggi badan

$$\begin{array}{lcl}
 x = y - 70 & 2x = 30 + y & \\
 \downarrow & \downarrow & \\
 x - y = -70 & 2x + y = 30 & \\
 \\
 \begin{array}{r}
 x - y = -70 \\
 2x + y = 30 \quad + \\
 \hline
 -x = -100 \\
 x = 100
 \end{array} &
 \begin{array}{r}
 2x - y = 30 \\
 2(100) - y = 30 \\
 200 - y = 30 \\
 -y = 30 - 200 \\
 -y = -170 \\
 y = 170
 \end{array} &
 \end{array}$$

2. Misal : x = Buku
 y = Pena

Anto : $6x + 4y = 50.000 - 30.000 = 20.000$

$$\begin{array}{rcl}
 6(0) + 4y & = & 20.000 \\
 4y & = & 20.000 \\
 y & = & \frac{20.000}{4} \\
 & & y = 5.000
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 6x + 4y & = & 20.000 \\
 6x + 4(0) & = & 20.000 \\
 \therefore 6x & = & 20.000 \\
 x & = & \frac{20.000}{6} \\
 & & = 3.333
 \end{array}$$

d. ~~Anto~~ Anto membeli
 1 buku : 5.000
 1 pena : 3.333

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Nuri : } 6x + 4y & = & 50.000 - 28.000 \\
 & = & 22.000 \\
 6(0) + 4y & = & 22.000 \\
 4y & = & 22.000 \\
 y & = & \frac{22.000}{4} \\
 & & = 5.500
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 6x + 4y & = & 22.000 \\
 6x + 4(0) & = & 22.000 \\
 6x & = & 22.000 \\
 x & = & \frac{22.000}{6} \\
 & & = 3.666
 \end{array}$$

jd, Nuri membeli
 1 buku : 5.500
 1 pena : 3.666

Lembar jawaban tes akhir peserta didik kelas kontrol

Jawab:

- ① Dik : -70 cm lebih Pendek dari tinggi Nuri,
 - ukuran 2 kali Panjang tali yg digunakan
 30 cm lebih panjang dari tinggi badan Nuri.

Dit : a. Panjang tali dan tinggi Nuri
 b. Panjang tali agar tak tersangkut

Jwb : Misalkan = Nuri = x
 Tali = y

$$\left. \begin{array}{r} x - 70 = y \\ x + 30 = 2y \\ \hline -100 = -y \\ y = 100 \end{array} \right\} \begin{array}{r} x + 30 = 2y \\ x + 30 = 2(100) \\ x + 30 = 200 \\ x = 200 - 30 \\ x = 170 \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Panjang tali} = 100 \text{ cm} \\ \text{Tinggi Nuri} = 170 \text{ cm} \end{array} \right.$$

Panjang tali agar tak tersangkut : $2y = 2(100)$
 $= 200 \text{ cm}$

- ② Dik : memberi uang = 50.000 masing-masing
 membeli buku 6 dan Pena 4
 Anto memiliki kembalian 30.000
 Nuri " " " " 28.000

Dit : Kenapa uang baliknya beda? dan berapa harga masing Pena dan buku

Jwb : misalkan = x = buku
 y = Pena

$$\left. \begin{array}{r} 6x + 4y = 20.000 \\ 6x + 4y = 22.000 \\ \hline -2000 \end{array} \right\} \begin{array}{l} (1.) \quad 6(0) + 4y = 20.000 \\ 4y = 20.000 \\ y = \frac{20.000}{4} = 5000 \\ (2.) \quad 6(0) + 4y = 22.000 \\ 4y = 22.000 \\ y = \frac{22.000}{4} = 5500 \end{array}$$

Lampiran 18

LEMBAR OBSERVASI
KEMAMPUAN GURU MENGELOLA PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL)

Nama Sekolah : SMPN 6 Banda Aceh
 Kelas/Semester : VIII / Ganjil
 Hari/Tanggal : Senin / 19 November 2018
 Waktu : 08.20 - 09.40
 Nama Guru : Susanti Panca Wahyuni, S.Si
 Materi Pokok : Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
 Sub Materi Pokok : Persamaan Linear, Persamaan Linear Dua Variabel
 Nama Pengamat : Dedek Gunawan

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (√) pada kolom nilai yang sesuai menurut penilaian Bapak/ibu:

1 : berarti "Tidak Baik"

4 : berarti "Baik"

2 : berarti "Kurang Baik"

5 : berarti "Sangat Baik"

3 : berarti "Cukup Baik"

B. Lembar pengamatan

No	Aspek yang dinilai	Nilai					Deskripsi Hasil Pengamatan
		1	2	3	4	5	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Pendahuluan:						
	1. Kemampuan guru menyampaikan Apersepsi					✓	Guru sudah mampu menyampaikan apersepsi dengan baik
	2. Kemampuan guru memotivasi siswa				✓		Guru memberikan motivasi dengan baik dan menarik
	3. Kemampuan guru dalam bertanya jawab dengan siswa tentang materi prasyarat					✓	Guru mampu memberikan pertanyaan mengenai materi sebelumnya dengan sangat baik
	4. Kemampuan guru meminta pendapat siswa pada masalah di kehidupan sehari-hari				✓		Guru mampu meminta siswa dengan untuk menyampaikan masalah di kehidupan

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	5. Kemampuan guru dalam menyampaikan tujuan pembelajaran				✓		Guru mampu menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan diurutai cukup baik
	6. Kemampuan guru dalam menjelaskan model yang digunakan dalam pembelajaran				✓		model pembelajaran yg digunakan dijelaskan dengan baik sebelum memulai pembelajaran dengan model yg digunakan
	Nilai Rata-rata						
	Kegiatan Inti:						
	1. Kemampuan guru mengorganisasikan siswa untuk belajar				✓		Siswa dapat diorganisasikan untuk memulai pembelajaran dengan sangat baik. Dengan memastikan semua siswa siap
	2. Kemampuan guru mengajukan permasalahan				✓		Guru mengajukan permasalahan dengan sangat baik dan menarik
	3. Kemampuan guru mendorong Peserta didik untuk mengajukan pertanyaan				✓		Guru memicu peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dengan baik
	4. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik kedalam beberapa kelompok yang heterogen				✓		Guru mengorganisir peserta didik kedalam beberapa kelompok dengan baik
	5. Kemampuan guru mendiskusikan aturan dalam menyelesaikan LKPD dengan peserta didik				✓		Guru mampu mendiskusikan aturan yg dalam menyelesaikan LKPD yg diberikan
II	6. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun perencanaan penyelesaian tugas proyek						langkah ini Belum Muncul.
	7. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan LKPD				✓		Guru dengan baik mengarahkan peserta didik untuk mendiskusikan penyelesaian LKPD dalam kelompok
	8. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik untuk menyusun jadwal pembagian tugas dan penanggung jawab berdasarkan LKPD						Belum Muncul
	9. Kemampuan guru melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik penyelesaian tugas proyek						Belum Muncul

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	10. Kemampuan guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif						Belum Muncul
	11. Kemampuan guru dalam mengajukan pertanyaan refleksi				✓		Guru mengajukan pertanyaan refleksi kepada peserta didik dengan baik
	12. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik dalam mengakhiri pembelajaran				✓		Guru mengorganisir siswa dengan baik untuk mengakhiri pembelajaran
	13. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik untuk mendiskusikan kembali data/informasi yang telah dikumpulkan mengenai proyek						Belum Muncul
	14. Kemampuan guru memonitoring peserta didik mengenai ketepatan laporan						Belum Muncul
	15. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian proses penyelesaian tugas proyek						Belum Muncul
	16. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk melaporkan hasil proyek dari LKPD						Belum Muncul
	17. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian hasil tugas proyek						Belum Muncul
	18. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek						Belum Muncul
	Nilai Rata-rata						
3	Penutup:						
	1. Kemampuan untuk membimbing siswa dalam menyimpulkan materi pembelajaran				✓		Siswa di bimbing dengan baik dalam menyimpulkan materi pembelajaran
	2. Kemampuan untuk mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan				✓		mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan dengan baik

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	3. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari					✓	peserta didik diarahkan untuk membuat kesimpulan tentang materi pembelajaran dengan baik sekali
	4. Kemampuan guru menginformasikan materi selanjutnya					✓	Guru menginformasikan materi selanjutnya dengan sangat baik dan menarik
	5. menutup pembelajaran dengan mengaitkan materi dengan nilai-nilai agama dan sosial					✓	Dapat menutup pembelajaran dengan memberikan nilai-nilai agama dan sosial yang positif
	Nilai Rata-rata						

C. Saran dan Komentar Pengamatan/Observer:

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 19 Nov - 2018

Direef
(*Redel Cendrawan*)

Lampiran 19

LEMBAR OBSERVASI
KEMAMPUAN GURU MENGELOLA PEMBELAJARAN DENGAN
MENGGUNAKAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL)

Nama Sekolah : SMPN 6 Banda Aceh
 Kelas/Semester : VIII / Ganjil
 Hari/Tanggal : Sabtu / 24 November 2018
 Waktu : 10.40 - 12.00
 Nama Guru : Susanti Panca Wahyuni, S.Si
 Materi Pokok : Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
 Sub Materi Pokok : SPLDV, Menyelesaikan SPLDV dgn Metode Grafik
 Nama Pengamat : Dedeh Cennawan

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (√) pada kolom nilai yang sesuai menurut penilaian Bapak/ibu:

1 : berarti "Tidak Baik"

4 : berarti "Baik"

2 : berarti "Kurang Baik"

5 : berarti "Sangat Baik"

3 : berarti "Cukup Baik"

B. Lembar pengamatan

No	Aspek yang dinilai	Nilai					Deskripsi Hasil Pengamatan
		1	2	3	4	5	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Pendahuluan:						
	1. Kemampuan guru menyampaikan Apersepsi					✓	Guru menyampaikan apersepsi dengan sangat baik untuk memulai pembelajaran
	2. Kemampuan guru memotivasi siswa					✓	Motivasi yg diberikan kepada siswa sangat baik
	3. Kemampuan guru dalam bertanya jawab dengan siswa tentang materi prasyarat				✓		Guru menanyakan tentang materi yg sebelumnya kepada siswa secara baik
	4. Kemampuan guru meminta pendapat siswa pada masalah di kehidupan sehari-hari					✓	Guru sangat baik dalam meminta pendapat kepada siswa sehingga siswa merespon dengan baik sekali

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	5. Kemampuan guru dalam menyampaikan tujuan pembelajaran				✓		tujuan pembelajaran yg di sampaikan oleh guru baik
	6. Kemampuan guru dalam menjelaskan model yang digunakan dalam pembelajaran					✓	Guru menjelaskan model pembelajaran kepada siswa dengan baik sekali sehingga menarik siswa sehingga menyukai pembelajaran
	Nilai Rata-rata						
II	Kegiatan Inti:						
	1. Kemampuan guru mengorganisasikan siswa untuk belajar				✓		siswa dapat terorganisir dengan baik
	2. Kemampuan guru mengajukan permasalahan				✓		permasalahan yg diajukan dapat di raspon dengan baik
	3. Kemampuan guru mendorong Peserta didik untuk mengajukan pertanyaan				✓		Guru mampu membuat siswa untuk mengajukan pertanyaan
	4. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik kedalam beberapa kelompok yang heterogen				✓		Guru mengorganisir siswa kedalam beberapa kelompok heterogen dengan baik
	5. Kemampuan guru mendiskusikan aturan dalam menyelesaikan LKPD dengan peserta didik				✓		Dapat mengajak siswa untuk mendiskusikan aturan dalam proses menyelesaikan LKPD
	6. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun perencanaan penyelesaian tugas proyek						Belum muncul
	7. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan LKPD				✓		Siswa mampu di arahkan oleh guru dengan terarah
	8. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik untuk menyusun jadwal pembagian tugas dan penanggung jawab berdasarkan LKPD						
	9. Kemampuan guru melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik penyelesaian tugas proyek						

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	10. Kemampuan guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif						
	11. Kemampuan guru dalam mengajukan pertanyaan refleksi				✓		Pertanyaan yang diajukan oleh guru untuk refleksi sangat baik dan dapat direspon oleh siswa
	12. Kemampuan guru mengorganisasi peserta didik dalam mengakhiri pembelajaran				✓		Pembelajaran dapat diakhiri dengan konsolidasi siswa yg terorganisir dan baik
	13. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik untuk mendiskusikan kembali data/informasi yang telah dikumpulkan mengenai proyek						
	14. Kemampuan guru memonitoring peserta didik mengenai ketepatan laporan						
	15. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian proses penyelesaian tugas proyek						
	16. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk melaporkan hasil proyek dari LKPD						
	17. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian hasil tugas proyek						
	18. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek						
	Nilai Rata-rata						
3	Penutup:						
	1. Kemampuan untuk membimbing siswa dalam menyimpulkan materi pembelajaran				✓		Siswa dapat dibimbing dengan sangat baik untuk dapat menyimpulkan materi pembelajaran
	2. Kemampuan untuk mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan				✓		Guru mampu mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan oleh siswa

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	3. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari					✓	Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi dengan sangat baik. Sehingga siswa mampu menyimpulkan dengan liris
	4. Kemampuan guru menginformasikan materi selanjutnya					✓	
	5. menutup pembelajaran dengan mengaitkan materi dengan nilai-nilai agama dan sosial					✓	
	Nilai Rata-rata						

C. Saran dan Komentar Pengamatan/Observer:

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 24 November 2018

Dedek Esmawati
(..... Dedek Esmawati)

Lampiran 20

LEMBAR OBSERVASI
KEMAMPUAN GURU MENGELOLA PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL)

Nama Sekolah : SMPN 6 Banda Aceh
 Kelas/Semester : VIII / Ganjil
 Hari/Tanggal : Sabtu / 1 Desember 2018
 Waktu : 10.40 - 12.00
 Nama Guru : Susanti Panca Wahyuni, S.Si
 Materi Pokok : Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
 Sub Materi Pokok :
 Nama Pengamat : Dedek Gunawan

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (√) pada kolom nilai yang sesuai menurut penilaian Bapak/ibu:

1 : berarti "Tidak Baik"

4 : berarti "Baik"

2 : berarti "Kurang Baik"

5 : berarti "Sangat Baik"

3 : berarti "Cukup Baik"

B. Lembar pengamatan

No	Aspek yang dinilai	Nilai					Deskripsi Hasil Pengamatan
		1	2	3	4	5	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Pendahuluan:						
	1. Kemampuan guru menyampaikan Apersepsi				✓		Apersepsi yang diberikan oleh guru dapat membuat siswa siap memulai pembelajaran
	2. Kemampuan guru memotivasi siswa					✓	Siswa sangat termotivasi sehingga menikmati dan semangat belajar siswa
	3. Kemampuan guru dalam bertanya jawab dengan siswa tentang materi prasyarat				✓		Guru dapat membangun suasana tanya jawab yang dapat menarik minat siswa menjawab
	4. Kemampuan guru meminta pendapat siswa pada masalah di kehidupan sehari-hari				✓		Siswa dengan baik memberikan pendapat tentang hal yg berkaitan dengan masalah sehari-hari

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	5. Kemampuan guru dalam menyampaikan tujuan pembelajaran				✓		tujuan pembelajaran disampaikan dengan menarik sehingga siswa terpicu untuk belajar
	6. Kemampuan guru dalam menjelaskan model yang digunakan dalam pembelajaran					✓	Model yg digunakan guru dalam pembelajaran disampaikan dengan sangat menarik hingga siswa penasaran
Nilai Rata-rata							
II	Kegiatan Inti:						
	1. Kemampuan guru mengorganisasikan siswa untuk belajar				✓		Siswa dapat diorganisir oleh guru untuk belajar dengan baik
	2. Kemampuan guru mengajukan permasalahan					✓	Permasalahan yang diajukan oleh guru sangat menarik siswa untuk penasaran
	3. Kemampuan guru mendorong Peserta didik untuk mengajukan pertanyaan				✓		Guru memacu rasa ingin tahu siswa dengan baik sehingga siswa mengajukan pertanyaan
	4. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik kedalam beberapa kelompok yang heterogen				✓		Kelompok siswa diorganisir dengan baik oleh guru sehingga terbentuk kelompok siswa heterogen
	5. Kemampuan guru mendiskusikan aturan dalam menyelesaikan LKPD dengan peserta didik				✓		Aturan dalam menyelesaikan LKPD dapat disampaikan oleh guru dengan cukup baik sehingga siswa patuh
	6. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun perencanaan penyelesaian tugas proyek				✓		Siswa terarahkan untuk menyusun perencanaan tugas proyek dengan baik. Sehingga siswa mengetahui kegiatan yg akan dilakukan
	7. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan LKPD					✓	Siswa terarah dengan baik agar berdiskusi dgn kelompok masing-masing
	8. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik untuk menyusun jadwal pembagian tugas dan penanggung jawab berdasarkan LKPD				✓		Masing-masing siswa dalam tiap kelompok mengambil bagian yg akan ia tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas proyek yg diberikan
	9. Kemampuan guru melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik penyelesaian tugas proyek						

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	10. Kemampuan guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif				✓		Kegiatan pengerjaan tugas proyek oleh siswa dapat terpenuhi dengan baik oleh guru
	11. Kemampuan guru dalam mengajukan pertanyaan refleksi					✓	Guru mampu mengajukan pertanyaan refleksi, sehingga siswa merespon dengan jawaban
	12. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik dalam mengakhiri pembelajaran				✓		Proses pembelajaran berakhir dalam kondisi siswa terorganisir dengan baik oleh guru
	13. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik untuk mendiskusikan kembali data/informasi yang telah dikumpulkan mengenai proyek				✓		Guru mengorganisir peserta didik mendiskusikan kembali data yg telah dikumpulkan mengenai proyek
	14. Kemampuan guru memonitoring peserta didik mengenai ketepatan laporan						
	15. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian proses penyelesaian tugas proyek						
	16. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk melaporkan hasil proyek dari LKPD						
	17. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian hasil tugas proyek						
	18. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek						
Nilai Rata-rata							
3	Penutup:						
	1. Kemampuan untuk membimbing siswa dalam menyimpulkan materi pembelajaran				✓		Guru membimbing siswa, sehingga siswa mampu menyimpulkan materi pembelajaran yg baru saja di pelajari
	2. Kemampuan untuk mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan				✓		Jawaban dan pertanyaan yg diajukan dengan baik oleh guru

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	3. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari					✓	Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan pembelajaran dengan sangat baik, hingga siswa merespon dengan memberikan kesimpulan
	4. Kemampuan guru menginformasikan materi selanjutnya				✓		Guru menginformasikan materi selanjutnya kepada siswa dgn baik.
	5. menutup pembelajaran dengan mengaitkan materi dengan nilai-nilai agama dan sosial					✓	Nilai-nilai sosial yg di kaitkan dengan pembelajaran SPLDV yg telah dipelajari dan di kaitkan dgn sangat menarik
	Nilai Rata-rata						

C. Saran dan Komentar Pengamatan/Observer:

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 1 Desember 2018

Dedy
(Dede Genawan)

Lampiran 21

LEMBAR OBSERVASI
KEMAMPUAN GURU MENGELOLA PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN MODEL PROJECT BASED LEARNING (PjBL)

Nama Sekolah : SMPN 6 Banda Aceh
 Kelas/Semester : VIII / Ganjil
 Hari/Tanggal : Senin / 3 Desember 2018
 Waktu : 08.20 - 09.40
 Nama Guru : Susanti Panca Wahyuni, S.Si
 Materi Pokok : Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
 Sub Materi Pokok : menyelesaikan SPLDV dengan eliminasi
 Nama Pengamat : Dedek Gunawan

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (√) pada kolom nilai yang sesuai menurut penilaian Bapak/ibu:

1 : berarti "Tidak Baik"

4 : berarti "Baik"

2 : berarti "Kurang Baik"

5 : berarti "Sangat Baik"

3 : berarti "Cukup Baik"

B. Lembar pengamatan

No	Aspek yang dinilai	Nilai					Deskripsi Hasil Pengamatan
		1	2	3	4	5	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Pendahuluan:						
	1. Kemampuan guru menyampaikan Apersepsi					✓	Apersepsi diberikan guru dgn sangat baik, sehingga siswa merespon dengan semangat untuk memulai pembelajaran
	2. Kemampuan guru memotivasi siswa				✓		Siswa di motivasi dengan baik
	3. Kemampuan guru dalam bertanya jawab dengan siswa tentang materi prasyarat					✓	Siswa terpicu untuk merespon pertanyaan tentang materi sebelumnya dgn jawaban yang bagus
	4. Kemampuan guru meminta pendapat siswa pada masalah di kehidupan sehari-hari				✓		Siswa mampu menanggapi mengenai masalah dalam kehidupan sehari-hari

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	5. Kemampuan guru dalam menyampaikan tujuan pembelajaran				✓		Tujuan pembelajaran dapat disampaikan kepada siswa dengan baik,
	6. Kemampuan guru dalam menjelaskan model yang digunakan dalam pembelajaran				✓		Model yg akan digunakan pada pembelajaran disampaikan dengan baik kepada siswa
	Nilai Rata-rata						
II	Kegiatan Inti:						
	1. Kemampuan guru mengorganisasikan siswa untuk belajar				✓		Siswa terorganisir dengan baik, sehingga tidak ada lagi siswa yg belum siap mengikuti pembelajaran
	2. Kemampuan guru mengajukan permasalahan				✓		permasalahan yg diajukan guru sangat membuat siswa tertarik
	3. Kemampuan guru mendorong Peserta didik untuk mengajukan pertanyaan				✓		Guru memberikan stimulus yg sangat baik sehingga siswa tertarik untuk mengajukan pertanyaan
	4. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik kedalam beberapa kelompok yang heterogen				✓		Siswa dapat dikelompokkan secara heterogen dengan baik oleh guru
	5. Kemampuan guru mendiskusikan aturan dalam menyelesaikan LKPD dengan peserta didik				✓		Siswa dapat memahami aturan yg berlaku dalam proses menyelesaikan LKPD
	6. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun perencanaan penyelesaian tugas proyek				✓		Siswa di arahkan, sehingga mampu mem buat perencanaan tugas proyek dengan baik
	7. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan LKPD				✓		Tiap siswa pada masing-masing kelompok saling berdiskusi sembari arahan guru
	8. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik untuk menyusun jadwal pembagian tugas dan penanggung jawab berdasarkan LKPD				✓		Masing-masing siswa mengambil tugas penanggungjawabannya sendiri dalam tugas proyek
	9. Kemampuan guru melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik penyelesaian tugas proyek				✓		Guru sudah mampu menilai tugas proyek sesuai rubrik penilaian

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	10. Kemampuan guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif				✓		Siswa terfasilitasi dengan baik dalam menyusun langkah alternatif
	11. Kemampuan guru dalam mengajukan pertanyaan refleksi					✓	Guru mengajukan pertanyaan refleksi yg sangat menarik hingga siswa memberi respon
	12. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik dalam mengakhiri pembelajaran				✓		Pembelajaran diakhiri dengan tanya yg terorganisir
	13. Kemampuan guru mengorganisir peserta didik untuk mendiskusikan kembali data/informasi yang telah dikumpulkan mengenai proyek				✓		informasi yg telah dikumpulkan oleh siswa dapat diarahkan oleh guru untuk di diskusikan kembali
	14. Kemampuan guru memonitoring peserta didik mengenai ketepatan laporan				✓		Guru memonitoring tiap laporan kelompok dengan baik
	15. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian proses penyelesaian tugas proyek				✓		Guru mampu memberikan penilaian terhadap proses penyelesaian tugas proyek
	16. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk melaporkan hasil proyek dari LKPD				✓		Peserta didik mendapat arahan yg baik untuk melaporkan hasil proyek
	17. Kemampuan guru dalam melakukan penilaian hasil tugas proyek				✓		Guru memberikan penilaian hasil tugas proyek siswa dengan sangat baik
	18. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek				✓		Guru dapat memicu peserta didik untuk melakukan refleksi aktivitas dan hasil tugas proyek
Nilai Rata-rata							
3	Penutup:						
	1. Kemampuan untuk membimbing siswa dalam menyimpulkan materi pembelajaran				✓		Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan pembelajaran
	2. Kemampuan untuk mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan					✓	dalam mengajukan pertanyaan dan jawaban, guru sangat pastikan siswa memahami

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	3. Kemampuan guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari				✓		Kesimpulan di berikan oleh peserta didik dan mendapat penguatan dari guru
	4. Kemampuan guru menginformasikan materi selanjutnya					✓	Guru memberikan informasi mengenai materi selanjutnya dengan menarik
	5. menutup pembelajaran dengan mengaitkan materi dengan nilai-nilai agama dan sosial				✓		Nilai-nilai sosial dan Agama diberikan oleh guru dengan mengaitkan tentang materi pembelajaran
	Nilai Rata-rata						

C. Saran dan Komentar Pengamatan/Observer:

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 3 Desember 2018

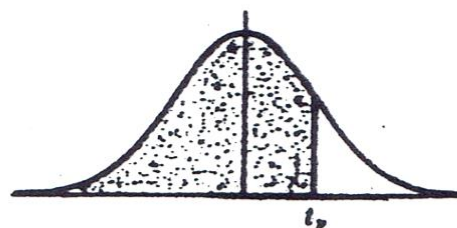
Dede
(Dede Gema))

Lampiran 23

Daftar G

DAFTAR G

Nilai Persepsi
Untuk Distribusi t
 $V = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan t_p)



V	t _{0.995}	t _{0.99}	t _{0.975}	t _{0.95}	t _{0.90}	t _{0.80}	t _{0.75}	t _{0.70}	t _{0.60}	t _{0.55}
1	63.66	31.82	12.71	6.31	3.08	1.376	1.000	0.727	0.325	0.158
2	9.92	6.96	4.30	2.92	1.89	1.061	0.816	0.617	0.289	0.142
3	5.84	4.54	3.18	2.35	1.64	0.978	0.765	0.584	0.277	0.137
4	4.60	3.75	2.78	2.13	1.53	0.941	0.741	0.569	0.271	0.134
5	4.03	3.36	2.57	2.02	1.48	0.920	0.727	0.559	0.267	0.132
6	3.71	3.14	2.45	1.94	1.44	0.906	0.718	0.553	0.265	0.131
7	3.50	3.00	2.36	1.90	1.42	0.896	0.711	0.549	0.263	0.130
8	3.36	2.90	2.31	1.86	1.40	0.889	0.706	0.546	0.262	0.130
9	3.25	2.82	2.26	1.83	1.38	0.883	0.703	0.543	0.261	0.129
10	3.17	2.76	2.23	1.81	1.37	0.879	0.700	0.542	0.260	0.129
11	3.11	2.72	2.20	1.80	1.36	0.876	0.697	0.540	0.260	0.129
12	3.06	2.68	2.18	1.78	1.36	0.873	0.695	0.539	0.259	0.128
13	3.01	2.65	2.16	1.77	1.35	0.870	0.694	0.538	0.259	0.128
14	2.98	2.62	2.14	1.76	1.34	0.868	0.692	0.537	0.258	0.128
15	2.95	2.60	2.13	1.75	1.34	0.866	0.691	0.536	0.258	0.128
16	2.92	2.58	2.12	1.75	1.34	0.865	0.690	0.535	0.258	0.128
17	2.90	2.57	2.11	1.74	1.33	0.863	0.689	0.534	0.257	0.128
18	2.88	2.55	2.10	1.73	1.33	0.862	0.688	0.534	0.257	0.127
19	2.86	2.54	2.09	1.73	1.33	0.861	0.688	0.533	0.257	0.127
20	2.84	2.53	2.09	1.72	1.32	0.860	0.687	0.533	0.257	0.127
21	2.83	2.52	2.08	1.72	1.32	0.859	0.686	0.532	0.257	0.127
22	2.82	2.51	2.07	1.72	1.32	0.858	0.686	0.532	0.256	0.127
23	2.81	2.50	2.07	1.71	1.32	0.858	0.685	0.532	0.256	0.127
24	2.80	2.49	2.06	1.71	1.32	0.857	0.685	0.531	0.256	0.127
25	2.79	2.48	2.06	1.71	1.32	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127
26	2.78	2.48	2.06	1.71	1.32	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127
27	2.77	2.47	2.05	1.70	1.31	0.855	0.684	0.531	0.256	0.127
28	2.76	2.47	2.05	1.70	1.31	0.855	0.683	0.530	0.256	0.127
29	2.76	2.46	2.04	1.70	1.31	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127
30	2.75	2.46	2.04	1.70	1.31	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127
40	2.70	2.42	2.02	1.68	1.30	0.851	0.681	0.529	0.255	0.126
60	2.66	2.39	2.00	1.67	1.30	0.848	0.679	0.527	0.254	0.126
120	2.62	2.36	1.98	1.66	1.29	0.845	0.677	0.526	0.254	0.126
∞	2.58	2.33	1.96	1.645	1.28	0.842	0.674	0.521	0.253	0.126

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

Lampiran 24

Daftar H

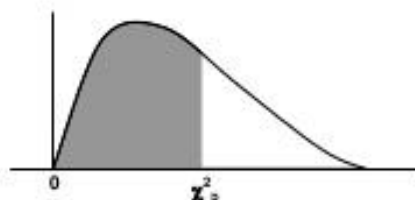
Distribusi χ^2

Sebaran Chi-square

Nilai persentil untuk distribusi χ^2

$v = dk$

(Bilangan dalam badan tabel menyatakan χ^2_p)



v	χ^2												
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.0000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.58	0.35	0.22	0.11	0.07
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.2	6.6	4.4	2.7	1.6	1.1	0.8	0.6	0.4
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.8	5.3	3.5	2.2	1.6	1.2	0.9	0.7
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.0	6.3	4.3	2.8	2.2	1.7	1.2	1.0
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.3	5.1	3.5	2.7	2.2	1.6	1.3
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.3	5.9	4.2	3.3	2.7	2.1	1.7
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.3	6.7	4.9	3.9	3.2	2.6	2.2
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.6	5.6	4.6	3.8	3.1	2.6
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.4	6.3	5.2	4.4	3.6	3.1
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.3	7.0	5.9	5.0	4.1	3.6
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.8	6.6	5.6	4.7	4.1
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.5	7.3	6.3	5.2	4.6
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.3	8.0	6.9	5.8	5.1
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.7	7.6	6.4	5.7
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.4	8.2	7.0	6.3
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.9	7.6	6.8
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.6	8.3	7.4
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.9	8.0
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.5	8.6
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.3
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.9
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3

Lampiran 25

DATAIR 1 (lampiran)		$V_1 = dk \text{ pembilang}$																										
$V_2 = dk$ perput		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	10	50	75	100	200	500	∞			
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.97	2.91	2.91	2.86	2.82	2.77	2.74	2.70	2.67	2.64	2.61	2.59	2.56	2.55	2.54				
	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.21	5.06	4.95	4.85	4.78	4.71	4.60	4.52	4.41	4.33	4.25	4.17	4.12	4.05	4.01	3.96	3.93	3.91				
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.86	2.82	2.79	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.50	2.47	2.45	2.42	2.41	2.40				
	9.65	7.20	6.22	5.67	5.32	5.07	4.88	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.29	4.21	4.10	4.02	3.94	3.86	3.80	3.74	3.70	3.66	3.62	3.60				
12	4.75	3.88	3.49	3.26	3.11	3.00	2.92	2.85	2.80	2.76	2.72	2.69	2.64	2.60	2.54	2.50	2.46	2.42	2.40	2.36	2.35	2.32	2.31	2.30				
	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.65	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.05	3.98	3.86	3.78	3.70	3.61	3.56	3.49	3.46	3.41	3.38	3.36				
13	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.84	2.77	2.72	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.32	2.28	2.26	2.24	2.22	2.21				
	9.07	6.70	5.74	5.20	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	4.02	3.96	3.85	3.78	3.67	3.59	3.51	3.42	3.37	3.30	3.27	3.21	3.18	3.16				
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.77	2.70	2.65	2.60	2.56	2.53	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14	2.13				
	8.86	6.51	5.56	5.03	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.70	3.62	3.51	3.43	3.34	3.26	3.21	3.14	3.11	3.06	3.02	3.00				
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.70	2.64	2.59	2.55	2.51	2.48	2.43	2.39	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18	2.15	2.12	2.10	2.08	2.07				
	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.56	3.48	3.36	3.29	3.20	3.12	3.07	3.00	2.97	2.92	2.89	2.87				
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.45	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.16	2.13	2.09	2.07	2.04	2.02	2.01				
	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.61	3.55	3.45	3.37	3.26	3.18	3.10	3.01	2.96	2.89	2.86	2.80	2.77	2.75				
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41	2.38	2.33	2.29	2.23	2.19	2.15	2.11	2.08	2.04	2.02	1.99	1.97	1.96				
	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.45	3.35	3.27	3.16	3.08	3.00	2.92	2.86	2.79	2.76	2.70	2.67	2.65				
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.92				
	8.28	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.85	3.71	3.60	3.51	3.44	3.37	3.27	3.19	3.07	3.00	2.91	2.83	2.78	2.71	2.68	2.62	2.59	2.57				
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.15	2.11	2.07	2.02	2.00	1.96	1.94	1.91	1.90	1.88				
	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.19	3.12	3.00	2.92	2.84	2.76	2.70	2.63	2.60	2.54	2.51	2.49				
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85	1.84				
	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.71	3.56	3.45	3.37	3.30	3.23	3.13	3.05	2.94	2.86	2.77	2.69	2.63	2.56	2.53	2.47	2.44	2.42				
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.81				
	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.65	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.07	2.99	2.88	2.80	2.72	2.63	2.58	2.51	2.47	2.42	2.38	2.36				
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.93	1.91	1.87	1.84	1.81	1.80	1.78				
	7.94	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.02	2.94	2.83	2.75	2.67	2.58	2.53	2.46	2.42	2.37	2.33	2.31				
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24	2.20	2.14	2.10	2.04	2.00	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76				
	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	2.97	2.89	2.78	2.70	2.62	2.53	2.48	2.41	2.37	2.32	2.28	2.26				

Lampiran 26

Dokumentasi Penelitian

Presentase salah satu kelompok peserta didik dan ditanggapi oleh kelompok lainnya



Peserta didik mengerjakan soal dari lembar evaluasi secara individu



Salah satu dari kelompok peserta didik perempuan melakukan kegiatan tugas proyek



Salah satu dari kelompok peserta didik perempuan melakukan kegiatan tugas proyek yaitu mengukur laju air pada waktu yang ingin dicari



Salah satu kelompok peserta didik laki-laki menampilkan hasil poster tugas proyek yang mereka buat



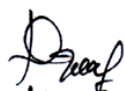
Salah satu kelompok peserta didik perempuan menampilkan hasil poster tugas proyek yang mereka buat



*Lampiran 27***DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

1. Nama : Dedek Gunawan
2. Tempat /Tanggal Lahir : Blang Pidie, 6 September 1996
3. Jenis Kelamin : Laki-laki
4. Agama : Islam
5. Kabupaten : Kota Subulussalam
6. Status : Belum Kawin
7. Alamat : Jl. Cutnyakdien, dusun Ampera, desa
Subulussalam, Kec. Sp. Kiri
8. Pekerjaan/NIM : Mahasiswa/140205020
9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Effendi Jafar
Pekerjaan Ayah : Pensiunan
 - b. Ibu : Nurliana
Pekerjaan Ibu : Guru
10. Alamat : Jl. Cutnyakdien, dusun Ampera, desa
Subulussalam, Kec. Sp. Kiri
11. Pendidikan
 - a. Sekolah Dasar : SD Negeri 4 Subulussalam
 - b. SMP : SMP Muhammadiyah Subulussalam
 - c. SMA/SMK : SMA Negeri Unggul Subulussalam
 - d. Perguruan Tinggi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Program Studi
Pendidikan Matematika, UIN Ar-Raniry Banda
Aceh 2014

Banda Aceh, 16 Januari 2019



Dedek Gunawan