

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS SISWA SMP/MTs**

Skripsi

Diajukan oleh:

Nuzulia Rahmi

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

NIM: 261324538



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM BANDA ACEH
2018 M/1439 H**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS SISWA SMP/MTS**

SKRIPSI

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

Oleh,

NUZULIA RAHMI

NIM. 261324538

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dra. Hafriani, M.Pd
NIP. 196805301995032002

Pembimbing II,



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

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS 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:

Selasa, 23 Januari 2018 M
06 Jumadil Awal 1439 H

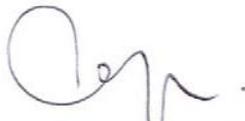
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Dra. Hafriani, M.Pd.
NIP. 196805301995032002

Sekretaris,



Aivub, S.Ag., M.Pd.
NIP. 197403032000121003

Penguji I,



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

Penguji II,



Cut Intan Salasihah, S.Ag., M.Pd.
NIP. 197903262006042026

Mengetahui,

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



Dr. Mujiarrahman, M.Ag.
NIP. 197109082001121001

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt, yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat bermahkotakan salam penulis sampaikan ke pangkuan Nabi besar Muhammad Saw yang telah menuntun umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi yang sangat sederhana ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana pada jurusan pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs”**.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dra. Hafriani, M.Pd sebagai pembimbing pertama dan Ibu Khairatul Ulya, M.Ed sebagai pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dekan, ketua program studi Pendidikan Matematika, seluruh dosen, serta semua staf program studi Pendidikan Matematika yang telah banyak memberi motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

3. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes, selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberi nasihat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Kepala Sekolah MTsS Umar Diyan Ust. M. Syafari, S.Pd.I., M.Si, Ibu Nurul Akmal, S.Pd, dewan guru serta siswa yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.
5. Semua teman-teman angkatan 2013 khususnya unit 1 yang telah memberikan saran-saran serta bantuan moril yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini.

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

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyelesaian skripsi ini, namun kesempurnaan hanyalah milik Allah swt bukan milik manusia, maka jika terdapat kesalahan dan kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna untuk membangun dan perbaiki pada masa mendatang.

Banda Aceh, Januari 2018
Penulis,

Nuzulia Rahmi

DAFTAR ISI

| | Hal |
|--|-------------|
| LEMBARAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN SIDANG | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| SURAT PERNYATAAN | xiii |
| ABSTRAK | xiv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 9 |
| C. Tujuan Penelitian | 10 |
| D. Manfaat Penelitian | 10 |
| E. Definisi Operasional..... | 12 |
| | |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | |
| A. Belajar dalam Pembelajaran Matematika..... | 14 |
| B. Tujuan Pembelajaran Matematika SMP/MTs | 17 |
| C. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)..... | 18 |
| D. Kemampuan Penalaran Matematis | 24 |
| E. Hubungan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan Kemampuan Penalaran Matematis... | 31 |
| F. Kajian Materi Pola Bilangan | 34 |
| G. Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi Pola Bilangan terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis | 37 |
| H. Penelitian yang Relevan | 39 |
| I. Hipotesis Penelitian | 42 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Rancangan Penelitian | 43 |
| B. Populasi dan Sampel | 44 |
| C. Teknik Pengumpulan Data | 45 |
| D. Instrumen penelitian | 45 |
| E. Teknik Analisis Data | 47 |
| | |
| BAB IV HASIL PENELITIAN | |
| A. Hasil Penelitian | 57 |
| B. Pembahasan..... | 103 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| BAB V PENUTUP | |
| A. Kesimpulan | 111 |
| B. Saran-saran | 112 |
| DAFTAR PUSTAKA | 114 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | 117 |

DAFTAR TABEL

| | Hal |
|---|-----|
| Tabel 2.1 : Sintaks Model Pembelajaran PBL | 23 |
| Tabel 2.2 : Langkah-langkah Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi Pola Bilangan..... | 38 |
| Tabel 3.1 : Desain Penelitian | 44 |
| Tabel 3.2 : Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis..... | 46 |
| Tabel 3.3 : Kualifikasi Kemampuan Penalaran | 55 |
| Tabel 4.1 : Distribusi Jumlah Siswa (i) MTsS Umar Diyan | 57 |
| Tabel 4.2 : Jadwal Kegiatan Penelitian | 58 |
| Tabel 4.3 : Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen (Ordinal) | 58 |
| Tabel 4.4 : Hasil Penskoran <i>Pretest</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol | 59 |
| Tabel 4.5 : Nilai Frekuensi <i>Pretest</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol | 60 |
| Tabel 4.6 : Nilai Proporsi..... | 61 |
| Tabel 4.7 : Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (F(z)) | 64 |
| Tabel 4.8 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Kontrol Menggunakan MSI Prosedur Manual | 65 |
| Tabel 4.9 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Kontrol Menggunakan MSI Prosedur Excel | 66 |
| Tabel 4.10 : Hasil Penskoran <i>Pretest</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen | 66 |
| Tabel 4.11 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Eksperimen Menggunakan MSI Prosedur Manual... | 67 |

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 4.12 | : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Eksperimen Menggunakan MSI Prosedur Excel..... | 68 |
| Tabel 4.13 | : Hasil Konversi Data <i>Pretest</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen (Interval) | 68 |
| Tabel 4.14 | : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.... | 70 |
| Tabel 4.15 | : Uji Normalitas Sebaran <i>Pretest</i> Kelas Kontrol..... | 71 |
| Tabel 4.16 | : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen | 73 |
| Tabel 4.17 | : Uji Normalitas Sebaran <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen | 75 |
| Tabel 4.18 | : Hasil Penskoran <i>Posttest</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen (Ordinal) | 79 |
| Tabel 4.19 | : Hasil Penskoran <i>Posttest</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol | 80 |
| Tabel 4.20 | : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Kontrol Menggunakan MSI Prosedur Manual | 81 |
| Tabel 4.21 | : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Kontrol Menggunakan MSI Prosedur Excel..... | 82 |
| Tabel 4.22 | : Hasil Penskoran <i>Posttest</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen | 82 |
| Tabel 4.23 | : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Eksperimen Menggunakan MSI Prosedur Manual... | 83 |
| Tabel 4.24 | : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Eksperimen Menggunakan MSI Prosedur Excel..... | 83 |
| Tabel 4.25 | : Hasil Penskoran <i>Posttest</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen (Interval)..... | 84 |
| Tabel 4.26 | : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol | 86 |
| Tabel 4.27 | : Uji Normalitas Sebaran <i>Posttest</i> Kelas Kontrol | 87 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 4.28 | : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen | 89 |
| Tabel 4.29 | : Uji Normalitas Sebaran <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen..... | 90 |
| Tabel 4.30 | : Jumlah Skor Siswa per Indikator Sebelum Belajar dengan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) | 95 |
| Tabel 4.31 | : Persentase Skor Kemampuan Penalaran Matematis per Indikator Sebelum Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) | 97 |
| Tabel 4.32 | : Jumlah Skor Siswa per Indikator Sesudah Diajarkan dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) | 98 |
| Tabel 4.33 | : Persentase Skor Kemampuan Penalaran Matematis per Indikator Setelah Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)..... | 100 |
| Tabel 4.34 | : Nilai <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen | 101 |
| Tabel 4.35 | : Persentase Kemampuan Penalaran Matematis setiap Indikator | 106 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Hal |
|---|-----|
| Lampiran 1 : Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN AR-Raniry | 117 |
| Lampiran 2 : Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry | 118 |
| Lampiran 3 : Surat Izin untuk Mengumpulkan Data dari Dinas | 119 |
| Lampiran 4 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari MTsS Umar Diyan | 120 |
| Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen..... | 121 |
| Lampiran 6 : Lembaran Kerja Peserta Didik (LKPD)..... | 149 |
| Lampiran 7 : Soal <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan Kunci Jawaban | 163 |
| Lampiran 8 : Lembar Jawaban Siswa | 175 |
| Lampiran 9 : Lembar Validasi RPP | 178 |
| Lampiran 10 : Lembar Validasi LKPD | 182 |
| Lampiran 11 : Lembar Validasi <i>Pretest</i> | 186 |
| Lampiran 12 : Lembar Validasi <i>Posttest</i> | 190 |
| Lampiran 13 : Daftar F | 194 |
| Lampiran 14 : Daftar G | 195 |
| Lampiran 15 : Daftar H | 196 |
| Lampiran 16 : Daftar I | 197 |
| Lampiran 17 : Uji Menggunakan SPSS..... | 200 |
| Lampiran 18 : Dokumentasi Penelitian | 203 |
| Lampiran 19 : Daftar Riwayat Hidup | 204 |

DAFTAR GAMBAR

| | Hal |
|---|-----|
| Gambar 2.1 : Hirarki Berpikir | 27 |
| Gambar 2.2 : Visualisasi Pola Bilangan Genap | 35 |
| Gambar 2.3 : Visualisasi Pola Bilangan Ganjil | 35 |
| Gambar 2.4 : Visualisasi Pola Bilangan Segitiga | 36 |
| Gambar 2.5 : Visualisasi Pola Bilangan Persegi | 37 |



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nuzulia Rahmi
NIM : 261324538
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis 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 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.

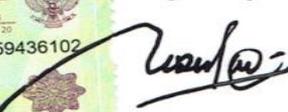
Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, Januari 2018

Yang Menyatakan,




Nuzulia Rahmi
261324538

ABSTRAK

Nama : Nuzulia Rahmi
NIM : 261324538
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs
Tanggal Sidang : 23 Januari 2018
Tebal Skripsi : 204 halaman
Pembimbing I : Dra. Hafriani, M.Pd
Pembimbing II : Khairatul Ulya, M.Ed
Kata Kunci : Kemampuan Penalaran Matematis, *Problem Based Learning* (PBL)

Salah satu tujuan dan tuntutan dalam mempelajari matematika adalah agar siswa mampu bernalar dengan baik. Oleh karena itu, dalam mempelajari matematika sangat diperlukan kemampuan penalaran matematis. Namun pada kenyataannya, kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh model pembelajaran yang diterapkan kurang dapat mengoptimalkan berkembangnya kemampuan penalaran siswa. Untuk mengatasi masalah tersebut, diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). PBL dapat mengembangkan penalaran matematis siswa melalui penyelesaian masalah. Penelitian ini bertujuan (1) Untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional, (2) Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs, (3) Untuk mengetahui pengaruh peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan model PBL terhadap ketuntasan hasil belajar siswa. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperiment* dengan desain *Pretest Posttest Equivalent Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTsS Umar Diyan dan sampelnya kelas VIII-D dan VIII-F yang diambil dengan teknik *Cluster Random Sampling*. Data yang dikumpulkan dengan menggunakan tes kemampuan penalaran matematis. Dengan menggunakan uji-t, diperoleh (1) $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,114 > 1,665$, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa MTsS Umar Diyan yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. (2) Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis, terlihat pada rata-rata persentase skor pada indikator sebelum dan sesudah diterapkan PBL. Rata-rata persentase skor sebelum diterapkan PBL yaitu 24,99% sedangkan setelah diterapkan PBL naik menjadi 80,88%. Hal ini menunjukkan adanya perubahan kategori kemampuan penalaran matematis yaitu dari kategori rendah menjadi kategori tinggi. (3) Peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan model PBL dapat menuntaskan hasil belajar siswa secara klasikal yaitu sebesar 85,29%.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah-sekolah pada semua jenjang mulai dari SD, SMP, sampai SMA dengan persentase jam pelajaran paling banyak dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain. Matematika di sekolah berfungsi untuk meningkatkan ketajaman penalaran siswa dalam menyelesaikan persoalan.¹ Selain itu, matematika juga memiliki peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu lain serta dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu matematika menjadi ilmu yang sangat penting dalam kehidupan manusia.

Penerapan matematika dalam kehidupan tidak hanya sekedar menghitung dan mengukur, namun dengan adanya matematika seseorang dapat mengambil suatu kesimpulan yang logis maupun sistematis terhadap suatu dengan menggunakan penalaran. Kegiatan pembelajaran matematika sesungguhnya merupakan kegiatan interaksi guru-siswa, siswa-siswa, dan siswa-guru untuk mengklarifikasi pikiran dan pemahaman terhadap suatu gagasan matematik yang diberikan melalui pemikiran dan tindakan logis, kreatif, dan sistematis.²

Berdasarkan keputusan Kemendikbud tahun 2016, pembelajaran matematika kurikulum 2013 di sekolah diharapkan mampu memenuhi kompetensi

¹ Ali Hamzah dan Muhlissrarini, *Perencanaan dan Strategi Belajar Matematika*, (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2014), h. 57.

² Tatang Herman, "Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP". *Cakrawala Pendidikan*, Vol. 26, No. 1, Februari 2007, h. 43.

yang memberikan kontribusi dalam mendukung pencapaian kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah, yaitu sebagai berikut:

1. Memahami konsep dan menerapkan prosedur matematika dalam kehidupan sehari-hari,
2. Membuat generalisasi berdasarkan pola, fakta, fenomena, atau data yang ada,
3. Melakukan operasi matematika untuk penyederhanaan, dan analisis komponen yang ada,
4. Melakukan penalaran matematis yang meliputi membuat dugaan dan memverifikasinya
5. 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.³

Sejalan dengan itu, *National Council of Teacher Mathematics* (NCTM) pada tahun 2000 menyatakan bahwa standar matematika sekolah meliputi standar isi (*mathematical content*) dan (*standar processes*). Standar proses meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), keterkaitan (*connection*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*).⁴ Kelima standar tersebut merupakan standar kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa atau dikenal dengan kemampuan literasi matematika. Literasi matematika merupakan kemampuan seseorang individu merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Termasuk didalamnya bernalar secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta

³ Kemendikbud, *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs)*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016), h. 2.

⁴ *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), *Principles and Standards for School Mathematics*, (Reston, VA: NCTM, 2000), h. 29.

dan alat matematika untuk menjelaskan serta memprediksi fenomena.⁵

Selain itu, lembaga internasional lain yang melakukan studi mengenai kemampuan literasi matematika siswa adalah *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) yang mengadakan suatu sistem ujian yang diberi nama *Programme for International Student Assessment* (PISA). PISA bertujuan untuk memonitor hasil dari sistem pendidikan yang berkaitan dengan pencapaian belajar siswa terkait literasi membaca, sains, dan matematika.

Dengan mengacu pada kompetensi mata pelajaran matematika yang dikeluarkan oleh Kemendikbud pada tahun 2016 dan standar proses NCTM, maka kemampuan penalaran matematis berperan penting dalam proses penyelesaian masalah matematika serta salah satu tujuan utama pembelajaran matematika di sekolah. Penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasar pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar.⁶ Hal tersebut menunjukkan bahwa matematika dan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar matematika. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang sangat penting dan fundamental dalam pembelajaran matematika.

⁵ OECD, *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, (OECD Publishing, 2013), h. 4.

⁶ Fadjar Shadiq, *Penalaran atau Reasoning Mengapa Perlu Dipelajari Para Siswa di Sekolah?*, (Yogyakarta: PPPPTK Matematika, 2007), h. 3.

Kemampuan penalaran matematis penting dimiliki siswa karena dengan kemampuan tersebut siswa dapat menganalisis setiap masalah yang muncul secara jernih, dapat memecahkan masalah dengan tepat, dapat menilai sesuatu secara kritis dan objektif, serta dapat mengemukakan pendapat maupun idenya secara runtut dan logis dalam memecahkan permasalahan dalam pembelajaran matematika maupun dalam setiap segi dan sisi kehidupan.⁷

Pembelajaran matematika harus lebih menekankan pada aktivitas penalaran, karena penalaran sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi belajar siswa.⁸ Hal ini berarti, jika siswa memiliki kemampuan penalaran yang baik maka prestasi belajarnya juga akan meningkat pula. Kemampuan penalaran yang baik dapat mendukung dan membantu siswa memahami materi yang dipelajari sehingga prestasi belajar dapat meningkat.

Namun pada kenyataannya, kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Berdasarkan penelitian dan survey, dikatakan bahwa salah satu alasan mengapa prestasi matematika masih rendah adalah rendahnya kemampuan penalaran dan pemecahan masalah. Hasil tes *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang diselenggarakan oleh *International Association of Education Achievement* (IAEA) tahun 2011, indeks literasi matematika yang termasuk di dalamnya kemampuan penalaran matematis menyatakan bahwa siswa

⁷ Fadjar Shadiq, *Penalaran atau...*, h. 7.

⁸ Listika Burais, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Madrasah Tsanawiyah Melalui Model Discovery Learning", *Tesis*, Banda Aceh : Program studi Magister Pendidikan Matematika, 2016, h. 2.

Indonesia memiliki tingkat kemampuan penalaran matematis yang masih rendah dibandingkan negara-negara lain.⁹

Survei internasional PISA untuk matematika literasi, Indonesia masih berada pada posisi yang sangat rendah walaupun terjadi sedikit peningkatan bila dibandingkan dengan tahun 2012. Pada tahun 2015 skor rata-rata Indonesia dalam kompetensi matematika meningkat 11 poin dari 375 pada tahun 2012 menjadi 386, sehingga peningkatan tersebut mengangkat posisi Indonesia 6 peringkat ke atas bila dibandingkan posisi peringkat kedua dari bawah pada tahun 2012.¹⁰

Berdasarkan hasil observasi dan tes yang dilakukan penulis pada beberapa siswa MTsS Umar Diyan, dengan memberikan beberapa soal penalaran matematis diperoleh hanya 20% siswa yang dapat menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data dan proses (analogi), 16,67% siswa yang dapat melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan dan rumus matematika yang berlaku dan 13,33% yang dapat menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Siswa dalam mempelajari matematika cenderung hanya sekedar menghafal rumus-rumus yang diberikan oleh guru. Sehingga sering terjadi kesalahan penerapan rumus dalam menyelesaikan soal.¹¹ Hal ini sejalan dengan Wahyudin (dalam Mia Usniati) yang menyatakan bahwa salah satu

⁹ Tim Pusat Penelitian Pendidikan (puspendik), *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*, (Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2012), h. 46.

¹⁰ OECD, *PISA 2015 Results in Focus*, (OECD Publishing, 2016), h. 5.

¹¹ Hasil observasi dan tes pada siswa MTsS Umar Diyan pada tanggal 24 Januari 2017.

kecenderungan yang menyebabkan siswa gagal menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika yaitu siswa kurang memahami dan menggunakan nalar yang baik dalam menyelesaikan soal yang diberikan.¹²

Menyadari keadaan yang telah diuraikan di atas, maka mengembangkan dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa perlu mendapat perhatian penting dalam pembelajaran matematika. Peningkatan kemampuan penalaran membutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat mengakomodasi proses berpikir siswa, proses bernalar dan sikap kritis siswa. Oleh karena itu, diperlukan adanya upaya-upaya pembenahan terhadap pembelajaran matematika di sekolah dalam rangka melatih kemampuan penalaran siswa. Salah satu alternatif model pembelajaran yang relevan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) atau disebut juga dengan pembelajaran berbasis masalah.

Pembelajaran berbasis masalah *Problem Based Learning* (PBL) dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya.¹³ Model pembelajaran ini juga dapat mengembangkan kemampuan bernalar siswa melalui penyelesaian masalah, sehingga siswa dilibatkan secara aktif dalam proses maupun perolehan hasil penyelesaian masalah.

¹² Mia Usniati, "Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika Melalui Pendekatan Pemecahan Masalah", *Skripsi*, Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2011, h. 2.

¹³ Tina Sri Sumartini, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 5, No. 1, April 2015, h. 2.

Problem Based Learning (PBL) mengandung pengertian bahwa dalam pembelajaran siswa dihadapkan pada suatu masalah, yang kemudian diharapkan melalui pemecahan masalah siswa belajar keterampilan-keterampilan berpikir yang lebih mendasar. Dalam PBL, guru hanya berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran. Siswa yang harus lebih aktif untuk menggali dan memecahkan masalah yang diberikan sehingga daya nalar siswa dapat terasah saat proses pemecahan masalah.

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran menuntut kesiapan baik pihak guru yang harus berperan sebagai fasilitator sekaligus pembimbing. Selain itu, siswa juga harus siap untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran untuk mengoptimalkan kemampuan penalarannya dalam setiap tahapan proses PBL.¹⁴

Menurut Rusmono, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dilaksanakan melalui 5 fase, yaitu:

1. Orientasi siswa pada masalah
Pada fase ini, guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah.
2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar
Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3. Membantu penyelidikan mandiri maupun kelompok
Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan dan solusi.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, rekaman, video, dan model serta membantu berbagi karya siswa.

¹⁴ Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua*, (Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2012), h. 247.

5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
Membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang digunakan.¹⁵

Berdasarkan fase-fase pembelajaran yang telah diuraikan di atas, terlihat dengan jelas bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Pada fase membantu penyelidikan mandiri maupun kelompok, siswa dituntut untuk dapat melakukan analogi maupun generalisasi dari pola yang diberikan dalam suatu permasalahan. Sehingga dapat menarik suatu kesimpulan yang valid berdasarkan data-data tersebut. Hal-hal tersebut tentunya akan mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti beranggapan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) layak diterapkan dalam pembelajaran matematika. Hal ini didukung oleh hasil kajian dan penelitian yang dilakukan oleh Mauli Santy tahun 2013 dengan judul “Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Bangun Datar di Kelas VII SMP Negeri 6 Banda Aceh”, dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun datar di kelas VII SMP Negeri 6 Banda Aceh.¹⁶

¹⁵ Rusmono, *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning itu Perlu untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru*, (Bogor : Ghalia Indonesia, 2012), h. 81.

¹⁶ Mauli Santy, “Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Bangun Datar di Kelas VII SMP 6 Banda Aceh”, *Skripsi*, Banda Aceh: Unsyiah, 2013, h. 56.

Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Tina Sri Sumartini tahun 2015 dengan judul “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”. Indikator kemampuan penalaran yang digunakan adalah menyusun dan mengkaji konjektur, memperkirakan jawaban dan proses solusi, analogi dan generalisasi. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran siswa yang mendapat pembelajaran dengan berbasis masalah lebih baik daripada yang mendapat pembelajaran bukan berbasis masalah.¹⁷ Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Berlandaskan latar belakang masalah di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “**Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Apakah kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs?

¹⁷ Tina Sri Sumartini “Peningkatan Kemampuan..., h. 8.

3. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat menuntaskan hasil belajar siswa?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan jawaban dari rumusan masalah agar suatu penelitian dapat lebih terarah tentang objek yang diteliti. Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbandingan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.
2. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs
3. Untuk mengetahui pengaruh peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap ketuntasan hasil belajar siswa.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini tentunya memiliki kegunaan baik secara teoritis maupun secara praktis. Adapun manfaat yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

2. Secara Praktis

- a. Bagi siswa, diharapkan lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran matematika dan dapat membantu peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.
- b. Bagi guru, sebagai alternatif pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
- c. Bagi sekolah, dapat memberikan sumbangan yang baik dalam rangka perbaikan pembelajaran dan peningkatan mutu pendidikan sekolah khususnya pembelajaran matematika.
- d. Bagi peneliti, diharapkan peneliti dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai model-model pembelajaran yang inovatif, kreatif dan mampu memberikan pembelajaran yang baik.
- e. Bagi pembaca, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan peneliti dan pembaca yang tertarik untuk mengkaji lebih dalam mengenai pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

E. Definisi Operasional

Berdasarkan permasalahan di atas, untuk menghindari penafsiran yang berbeda terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka perlu diketahui istilah-istilah penting yang terdapat dalam penelitian yaitu:

1. Pengaruh

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pengaruh diartikan sebagai daya yang akan timbul dari sesuatu yang ikut membentuk watak, kepercayaan, atau perbuatan seseorang.¹⁸ Dalam penelitian ini, pengaruh yang dimaksud adalah pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

2. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Arends, pembelajaran berdasarkan masalah merupakan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inquiri, keterampilan berpikir lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.¹⁹ Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang peneliti maksud dalam penelitian ini adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata siswa sebagai orientasinya yang dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan pola pikir dan daya nalar dalam pemecahan masalah tertentu dengan langkah dan tahapan-tahapan tertentu.

¹⁸ Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2008), h. 849.

¹⁹ Richard I. Arends, *Learning to Teach*. (New York: McGraw-Hill, 2004), h. 393.

3. Peningkatan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) peningkatan diartikan sebagai proses, cara, perbuatan meningkatkan usaha atau kegiatan.²⁰ Dalam penelitian ini, dimaksudkan adalah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

4. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Suriasumantri menyatakan bahwa penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Penalaran menghasilkan pengetahuan yang dikaitkan dengan kegiatan berpikir. Jadi kemampuan penalaran merupakan kemampuan dalam kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan kebenaran.²¹ Kemampuan penalaran matematis yang penulis maksud adalah kemampuan seseorang untuk menarik suatu kesimpulan baru berdasarkan pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya melalui suatu proses, langkah-langkah dan aktivitas berpikir yang logis.

5. Materi Pola Bilangan

Materi pola bilangan merupakan salah satu materi yang diajarkan di SMP/MTs kelas VIII semester ganjil yang mengacu pada Kurikulum 2013. Ruang lingkup bahasan pola bilangan dalam penelitian ini yaitu pola bilangan genap, pola bilangan ganjil, pola bilangan segitiga dan pola bilangan persegi.

²⁰ Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar ...*, h. 1198.

²¹ Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2009), h. 42.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Belajar dan Pembelajaran Matematika

Belajar dan pembelajaran adalah sesuatu yang tidak pernah berakhir untuk dibahas sejak manusia ada dan berkembang di muka bumi sampai akhir zaman nanti. Belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku baik dalam pengetahuan, sikap dan keterampilan yang diperoleh dalam jangka waktu yang lama.¹ Menurut Sumadi Suryabrata, belajar merupakan suatu proses yang dapat membawa perubahan yang terjadi pada diri seseorang sehingga diperoleh suatu kecakapan baru yang didapat karena usaha yang disengaja.² Sejalan dengan itu, Mustaqim mengemukakan belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif tetap yang terjadi karena latihan dan pengalaman.³

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, penulis menyimpulkan belajar adalah suatu proses atau aktivitas seseorang yang ditandai dengan perubahan tingkah laku baik dari aspek pengetahuan, sikap maupun keterampilan sebagai hasilnya yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu.

Pembelajaran didefinisikan sebagai suatu sistem atau proses membelajarkan subjek didik/pembelajar yang direncanakan atau didesain, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis agar subjek didik/pembelajar dapat

¹ Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*, (Bandung: Refika Aditama, 2010), h. 2.

² Sumadi Suryabrata, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2008), h. 232.

³ Mustaqim, *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), h. 34.

mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien.⁴ Rusmono mengemukakan bahwa pembelajaran merupakan suatu upaya untuk menciptakan suatu kondisi bagi terciptanya suatu kegiatan belajar yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang memadai.⁵ Selanjutnya, Thobroni berpendapat bahwa pembelajaran merupakan suatu proses belajar yang berulang-ulang dan menyebabkan adanya perubahan perilaku yang disadari dan cenderung bersifat tetap.⁶ Pembelajaran juga didefinisikan sebagai interaksi dua arah antara guru dan siswa, serta teori dan praktik.⁷

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan pembelajaran merupakan suatu proses yang merupakan interaksi siswa dengan gurunya, maupun interaksi antara siswa dengan lingkungan belajarnya untuk mencapai suatu tujuan tertentu secara efektif dan efisien. Sehingga dari proses pembelajaran tersebut menghasilkan suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari belajar.

Matematika merupakan ilmu yang sudah menjadi kebutuhan dalam kehidupan modern saat ini. Matematika memainkan peran penting dalam kehidupan manusia. Peranan tersebut dapat dilihat dari sumbangan matematika dalam berbagai sektor kehidupan manusia, seperti pada transportasi, komunikasi,

⁴ Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontekstual...*, h. 3.

⁵ Rusmono, *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning itu Perlu untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru*, (Bogor : Ghalia Indonesia, 2012), h. 6.

⁶ Muhammad Thobroni dan Arif Mustofa, *Belajar dan Pembelajaran Pengembangan Wacana dan Praktik Pembelajaran dalam Pembangunan Nasional*, (Jogjakarta: Ar Ruzz Media, 2013), h. 21.

⁷ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*, (Jogjakarta: Diva Press, 2013), h. 17

komputasi, ekonomi/perdagangan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan kata lain, setiap kegiatan dalam kehidupan sehari-hari hampir semuanya tidak dapat dipisahkan dari matematika.

Matematika sebagai bahan pelajaran mempunyai objek kajian abstrak yang berupa fakta, konsep, operasi dan prinsip. Hal yang paling utama dalam pembelajaran matematika adalah pengetahuan tentang konsep, dilanjutkan dengan pengetahuan tentang prosedur dan pengetahuan tentang bagaimana mengaitkan konsep dan prosedur dalam menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu untuk memahami dan memecahkan masalah dalam matematika dibutuhkan penalaran. Karena antara matematika dan penalaran tidak dapat dipisahkan satu sama lain.

Pembelajaran matematika pada dasarnya bukanlah sekedar transfer gagasan dari guru kepada siswa, namun merupakan suatu proses di mana guru memberi kesempatan kepada siswa untuk melihat dan memikirkan gagasan yang diberikan. Pembelajaran matematika adalah suatu upaya membantu siswa untuk mengkonstruksi konsep-konsep atau prinsip-prinsip matematika dengan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep atau prinsip terbangun kembali. Berpijak pada pandangan tersebut, kegiatan pembelajaran matematika sesungguhnya merupakan kegiatan interaksi guru-siswa, siswa-siswa, dan siswa-lingkungan belajarnya.

B. Tujuan Pembelajaran Matematika SMP/MTs

Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal yang menjadi salah satu sarana untuk mencerdaskan bangsa, yang dimulai dari jenjang dasar sampai pendidikan tinggi. Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di semua jenjang pendidikan, termasuk diantaranya diajarkan di jenjang Sekolah Menengah Pertama atau Madrasah Tsanawiyah. Setiap jenjang pendidikan tersebut memiliki tujuan tersendiri. Pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama berorientasi pada Standar Isi Permendiknas No. 22/2006 yaitu sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.⁸

Salah satu kompetensi inti dalam kurikulum 2013 tercantum siswa diharapkan mengolah, menalar, menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri

⁸ 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.

dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan. Selanjutnya, menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) tahun 2000, tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan: komunikasi matematis, penalaran matematis, pemecahan masalah matematis, koneksi matematis, dan representasi matematis.⁹ Hal ini menunjukkan kemampuan penalaran matematis berkaitan erat dan tidak dapat dipisahkan dengan matematika.

Berdasarkan penjelasan di atas jelas bahwa tujuan mempelajari matematika adalah menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika tersebut, maka siswa dituntut memiliki berbagai kemampuan matematis, salah satunya yaitu kemampuan penalaran matematis, sehingga dapat membantu siswa untuk memahami pengetahuan dan memecahkan masalah yang dihadapi siswa di masa kini dan masa datang. Dengan demikian, pembelajaran matematika di sekolah diharapkan dapat mengembangkan kemampuan matematis khususnya kemampuan penalaran matematis siswa yang tercermin dari baiknya hasil belajar matematika itu sendiri.

C. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

1. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pertama kali diterapkan di *Mc Master University School of Medicine* Kanada pada tahun 1969.

⁹ *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), *Principles and ...*, h. 29.

Sejak itu, PBL menyebar ke seluruh dunia, khususnya dalam pendidikan kedokteran/keperawatan dan bidang-bidang ilmu lain seperti arsitektur, matematika, okupasi dan fisioterapi.¹⁰

Problem Based Learning (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang sesuai dan digalakkan dengan kurikulum 2013, dimana siswa dituntut untuk bersikap kritis, bekerja sama, cermat dalam menyelesaikan masalah, termotivasi dan percaya diri dalam memecahkan masalah nyata yang berkaitan dengan matematika. Menurut Arends, pembelajaran berdasarkan masalah merupakan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inquiri, keterampilan berpikir lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.¹¹

Sejalan dengan itu, Riyanto mendefinisikan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut berpartisipasi dalam tim.¹² Siswa aktif bekerjasama di dalam kelompok untuk mencari solusi permasalahan dunia nyata. Permasalahan tersebut menjadi acuan bagi siswa merumuskan, menganalisis, dan memecahkan masalah sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar siswa. Ibrahim dan Nur (dalam

¹⁰ Yatim Riyanto, *Paradigma Baru Pembelajaran sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*, (Jakarta: Kencana, 2010), h. 284.

¹¹ Richard I. Arends, *Learning to Teach*. (New York: McGraw-Hill, 2004), h. 393.

¹² Yatim Riyanto, *Paradigma Baru...*, h. 285.

Rusman) juga mengemukakan bahwa PBL adalah salah satu pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah nyata.¹³ Sanjaya berpendapat bahwa PBL dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah.¹⁴

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai pengertian model pembelajaran PBL tersebut, penulis menyimpulkan bahwa model pembelajaran PBL adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai sesuatu yang harus dipelajari oleh siswa untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis, bernalar, sekaligus pemecahan masalah, serta mendapatkan pengetahuan penting dari masalah tersebut.

Model pembelajaran PBL juga dapat menekankan keaktifan siswa. Karena dalam prosesnya, siswa bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri. Siswa menerapkan sesuatu yang telah diketahuinya, menemukan sesuatu yang perlu diketahuinya, dan mempelajari cara mendapatkan informasi yang dibutuhkan lewat berbagai sumber.

¹³ Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011), h. 241.

¹⁴ Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Bandung: Kencana Prenada Media, 2009), h. 214.

2. Ciri-ciri Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Adapun ciri-ciri model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah:¹⁵

a) Pengajuan pertanyaan atau masalah

PBL mengorganisasikan pengajaran dengan masalah yang nyata dan sesuai dengan pengalaman siswa.

b) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin ilmu

Walaupun model PBL ditujukan pada pada suatu bidang tertentu (sains, matematika, dan penelitian sosial), namun dalam pemecahan masalah-masalah aktual, siswa dapat diarahkan dalam penyelidikan berbagai bidang ilmu. Misalnya dengan mengaitkan matematika dengan ilmu ekonomi, matematika dengan biologi, dan sebagainya.

c) Penyelidikan autentik

PBL mengharuskan siswa melakukan penyelidikan untuk mencapai penyelesaian masalah yang bersifat nyata, mengembangkan dan meramalkan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen, membuat kesimpulan, dan menggambarkan hasil karya.

d) Menghasilkan karya-karya dan memamerkannya

Pada model pembelajaran PBL, siswa bertugas menyusun hasil penelitiannya dalam bentuk karya (penyelesaian) dan memamerkan hasil karyanya. Artinya hasil penyelesaian masalah siswa ditampilkan.

¹⁵ Richard I. Arends, *Learning to...*, h. 392.

e) Kolaborasi

Tugas-tugas belajar harus diselesaikan bersama-sama antara siswa dengan siswa lainnya, baik dalam kelompok kecil maupun kelompok besar.

3. Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Sintaks suatu pembelajaran berisi langkah-langkah praktis yang harus dilakukan oleh guru dan siswa dalam suatu kegiatan. Pada model pembelajaran PBL terdiri dari 5 langkah utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa.

Dalam model pembelajaran PBL, guru berperan mengajukan permasalahan nyata, memberikan dorongan, memotivasi dan menyediakan bahan ajar, dan fasilitas yang diperlukan siswa untuk mendukung proses pembelajaran.¹⁶

Sejalan dengan itu, Menurut Ibrahim, peran guru di dalam kelas PBL antara lain:

- a) Mengajukan masalah atau mengorientasikan siswa pada masalah autentik, yaitu masalah kehidupan nyata sehari-hari.
- b) Memfasilitasi/membimbing penyelidikan, misalnya melakukan pengamatan atau melakukan eksperimen/percobaan
- c) Memfasilitasi dialog siswa
- d) Mendukung belajar siswa.¹⁷

Adapun sintaks pembelajaran dalam model pembelajaran PBL dapat dilihat pada tabel berikut:

¹⁶ Yatim Riyanto, *Paradigma Baru...*, h. 286.

¹⁷ Trianto, *Mendesain Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Grup, 2009), h. 97.

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran PBL

| Fase-fase | Aktivitas Guru |
|--|--|
| Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah | Menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah |
| Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar. | Membantu siswa menentukan dan mengatur tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. |
| Fase 3 Membantu penyelidikan mandiri maupun kelompok. | Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan dan solusi. |
| Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, rekaman, video, dan model serta membantu berbagi karya siswa |
| Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. | Membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang digunakan. |

Sumber : Adaptasi dari Rusmono dalam *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning itu Perlu untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru*.¹⁸

4. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

a. Kelebihan Model Pembelajaran PBL

Model pembelajaran PBL memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah:

¹⁸ Rusmono, *Strategi Pembelajaran ...*, h. 81.

- 1) Siswa lebih memahami konsep yang diajarkan karena menemukan sendiri konsep tersebut
- 2) Melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berpikir dan bernalar siswa yang lebih tinggi
- 3) Pengetahuan tertanam berdasarkan skemata yang dimiliki oleh siswa, sehingga pembelajaran lebih bermakna
- 4) Siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran, karena masalah-masalah yang diselesaikan langsung dikaitkan dengan kehidupan nyata. Hal ini bisa meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa terhadap bahan yang dipelajarinya.
- 5) Menjadikan siswa lebih mandiri dan dewasa, mampu memberi aspirasi dan menerima pendapat orang lain, serta menanamkan sikap sosial yang positif dengan siswa lainnya
- 6) Pengondisian siswa dalam belajar kelompok yang saling berinteraksi terhadap pembelajar dan temannya, sehingga pencapaian ketuntasan belajar siswa dapat diharapkan
- 7) PBL diyakini dapat menumbuh kembangkan kemampuan kreativitas siswa, baik secara individual maupun kelompok, karena hampir di setiap langkah menuntut adanya keaktifan siswa.¹⁹

b. Kekurangan Model Pembelajaran PBL

Selain berbagai kelebihan tersebut, model pembelajaran PBL juga memiliki beberapa kekurangan, yakni:

- 1) Bagi siswa yang malas, tujuan dari model tersebut tidak dapat tercapai
- 2) Membutuhkan banyak waktu dan dana
- 3) Tidak semua mata pelajaran dapat diterapkan dengan PBL.²⁰

D. Kemampuan Penalaran Matematis

Istilah penalaran diterjemahkan dari kata “*reasoning*”. Penalaran matematis dalam beberapa literatur disebut dengan “*mathematical reasoning*”. Brodie

¹⁹ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar ...*, h. 82-83.

²⁰ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar ...*, h. 84.

menyatakan bahwa menyatakan bahwa, “*Mathematical reasoning is reasoning about and with the object of mathematics*”.²¹ Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa penalaran matematis adalah penalaran mengenai dan dengan objek matematika.

Kemampuan penalaran merupakan salah satu kemampuan penting dalam matematika, hal ini sejalan dengan NCTM (*National Council of Teachers Mathematics*) yang menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*).

Kemampuan dapat didefinisikan sebagai kesanggupan, kecakapan, dan kekuatan.²² Sedangkan penalaran adalah proses atau aktivitas berpikir dalam menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang benar berdasarkan pada pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya. Selain itu, Rafael mendefinisikan penalaran sebagai suatu proses mental yang bergerak dari apa yang diketahui kepada apa yang tidak diketahui sebelumnya. Proses berpikir bergerak dari pengetahuan yang sudah ada menuju pengetahuan baru yang terkait dengannya.²³

²¹ Brodie Karin, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010), h. 7.

²² Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2008), h. 869.

²³ Rafael Raga Maran, *Pengantar Logika*, (Jakarta: PT Grasindo, 2007), h. 80-81.

Selanjutnya, penalaran dapat diartikan sebagai proses berpikir yang memiliki karakteristik tertentu yaitu berpola pikir logis atau proses berpikirnya bersifat analitis. Pola berpikir logis berarti berpikir dengan menggunakan logika tertentu. Sedangkan bersifat analitis merupakan konsekuensi atau akibat dari pola berpikir tertentu.²⁴ Selain itu, John W. Santrock mengemukakan bahwa penalaran (*reasoning*) adalah pemikiran logis yang menggunakan logika induksi dan deduksi untuk menghasilkan kesimpulan.²⁵

Menurut Suriasumantri, penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Penalaran menghasilkan pengetahuan yang dikaitkan dengan kegiatan berpikir. Jadi penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan kebenaran.²⁶ Kemampuan penalaran mengajak seseorang untuk menggunakan akal sehat dan mendasarkan alasan pada fakta, bukti, atau kesimpulan yang logis. Logis berarti kesimpulan yang ditarik berdasarkan bukti dan kesimpulan umum.²⁷

Krulik (dalam Subanji) mengemukakan bahwa penalaran merupakan bagian dari proses berpikir, namun seringkali berpikir dan bernalar digunakan

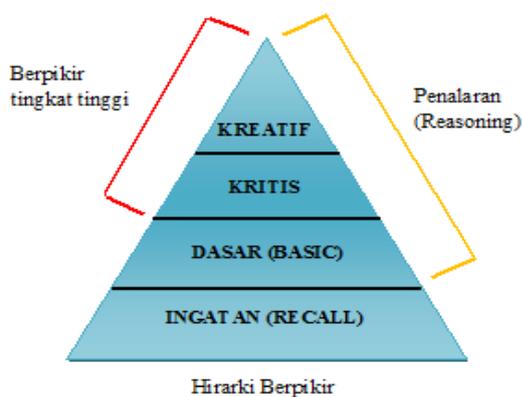
²⁴ Subanji, *Teori Berpikir Pseudo Penalaran Kovariasional*, (Semarang: IKIP Malang, 2011), h. 5.

²⁵ John W. Santrock, *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua*, (Jakarta: Kencana, 2008), h. 357.

²⁶ Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2009), h. 42.

²⁷ Terry, *Reasoning Skills Success Tes Kemampuan Penalaran dalam 20 Menit*, (Jogjakarta: Bookmark, 2009), h. 21.

sebagai sinonim. Keterkaitan antara berpikir dan bernalar disajikan dalam Gambar 2.1 berikut.²⁸



Gambar 2.1 Hirarki Berpikir

Tahapan berpikir paling rendah adalah mengingat (*recall*). Pada tahapan mengingat, proses berpikir tidak menggunakan proses logis atau analitis, tetapi berlangsung secara otomatis. Sebagai contoh ketika seorang siswa SMP atau SMA ditanya $2 + 2$, siswa tidak benar-benar berpikir tetapi secara otomatis menjawab 4.

Tahapan berpikir kedua adalah berpikir dasar (*basic thinking*). Kebanyakan keputusan dibuat dalam berpikir dasar. Contoh, ketika siswa akan membeli 4 baju, yang masing-masing harganya Rp 30.000,00, maka siswa akan berpikir mengalikan 4 dengan Rp 30.000,00 yang menghasilkan Rp 120.000,00. Dalam hal ini, siswa sudah menggunakan penalarannya dengan melakukan operasi perkalian dan bukan pembagian.

²⁸ Subanji, *Teori Berpikir...*, h. 4.

Tahapan berpikir selanjutnya adalah berpikir kritis. Ditandai dengan kemampuan menganalisa masalah, menentukan kecukupan data untuk menyelesaikan masalah, memutuskan perlunya informasi tambahan dalam suatu masalah, dan menganalisis situasi. Tahapan berpikir tertinggi adalah berpikir kreatif, yang ditandai dengan kemampuan menyelesaikan masalah dengan cara-cara yang tidak biasa, unik, dan berbeda-beda.

Dua tingkat berpikir terakhir (berpikir kritis dan berpikir kreatif) dinamakan sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi atau disebut juga *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Sedangkan penalaran adalah proses berpikir yang mencakup berpikir dasar, berpikir kritis, dan berpikir kreatif.²⁹

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, secara umum dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan seseorang untuk menarik suatu kesimpulan baru berdasarkan pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya melalui suatu proses, langkah-langkah dan aktivitas berpikir yang logis. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan penalaran perlu terus dikembangkan. Kejadian atau proses matematika harus dipahami siswa melalui proses penalaran yang benar, dan semua tindakan yang dilakukan harus didasarkan pada alasan yang cukup dan masuk akal.

Secara garis besar terdapat dua jenis penalaran yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif. Penalaran deduktif adalah proses penarikan kesimpulan yang dimulai dari kasus-kasus khusus hingga diperoleh kesimpulan yang berlaku umum. Sedangkan penalaran induktif adalah proses penarikan kesimpulan yang

²⁹ Subanji, *Teori Berpikir ...*, h. 4-5.

dimulai dari aturan yang berlaku umum hingga diperoleh kesimpulan yang berlaku khusus.

Kemampuan penalaran matematis siswa diukur dengan menggunakan indikator-indikator tertentu. Departemen Pendidikan Nasional dalam peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 tentang rapor diuraikan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan dalam penalaran adalah mampu:

1. Mengajukan dugaan.
2. Melakukan manipulasi matematika.
3. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.
4. Menarik kesimpulan dari pernyataan.
5. Memeriksa kesahihan suatu argumen.
6. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.³⁰

NCTM menyatakan bahwa indikator seorang siswa menggunakan penalaran adalah: (1) mengamati pola atau keteraturan; (2) menemukan generalisasi dan konjektur berkenaan dengan keteraturan yang diamati; (3) menilai/menguji konjektur; dan (4) mengkonstruksi dan menilai argumen matematika.³¹

Adapun menurut Sumarmo, indikator penalaran matematis pada pembelajaran matematika antara lain, siswa dapat:

1. Transduktif: menarik kesimpulan dari satu kasus atau sifat khusus yang satu diterapkan pada yang kasus khusus lainnya.
2. Analogi: penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses

³⁰ Sri Wardhani, *Analisis SI...*, h. 14.

³¹ *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM), Principles and...*, h. 262.

3. Generalisasi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati
4. Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan
5. Memberikan penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada
6. Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur
7. Melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku
8. Menarik kesimpulan berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan menyusun argumen yang valid
9. Membuktikan secara langsung, tidak langsung, atau dengan induksi matematik.³²

Sudjadi (dalam Ni Wayan Budi Ratna Dewi) juga mengemukakan beberapa indikator penalaran, yaitu:

1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar atau diagram
2. Mengajukan dugaan
3. Melakukan manipulasi matematika
4. Menarik kesimpulan
5. Menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi
6. Menarik kesimpulan dari pernyataan
7. Memeriksa kesahihan suatu argument
8. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.³³

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai indikator kemampuan penalaran matematis yang telah diuraikan di atas, maka indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Analogi: penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses. Analogi adalah menghubungkan dua hal yang berlainan berdasarkan

³² Utari Sumarmo, *Mengembangkan Instrumen untuk Mengukur High Order Mathematical Thinking Skills*, (Bandung: STKIP Siliwangi, 2014), h. 12-13.

³³ Ni Wayan Budi Ratna Dewi, "Efektivitas Model *Discovery Learning* Ditinjau dari Kemampuan Penalaran Matematis Siswa", *Skripsi*, Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2016, h. 10.

keserupaannya, dan berdasarkan keserupaan tersebut ditarik kesimpulan sehingga dapat digunakan sebagai penjabar atau sebagai dasar penalaran.

2. Generalisasi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati.
Generalisasi adalah proses penarikan kesimpulan dengan menangkap struktur pokok, pola dan prinsip-prinsip umum sehingga didapat keumumannya sesuai dengan aturan yang melandasinya.
3. Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan
4. Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku³⁴

Alasan pemilihan indikator-indikator penalaran matematis yang dikemukakan oleh Sumarmo dalam penelitian ini adalah karena penulis beranggapan bahwa indikator tersebut sesuai dengan materi yang dikaji yaitu tentang pola bilangan. Pada materi pola bilangan kemampuan analogi dan generalisasi sangat dibutuhkan dalam menentukan suku dalam suatu barisan bilangan atau pola umum yang berlaku pada barisan tersebut. Selain itu, berdasarkan pertimbangan penulis indikator tersebut dirasa dapat diterapkan dan sesuai untuk kemampuan siswa tingkat SMP/MTs pada umumnya, dibandingkan dengan indikator-indikator lain yang memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi.

E. Hubungan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan Kemampuan Penalaran Matematis

Arends menjelaskan salah satu tujuan dari model pembelajaran PBL adalah mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar siswa serta kemampuan memecahkan masalah.³⁵ Sehingga dalam model pembelajaran PBL siswa dituntut

³⁴ Utari Sumarmo, *Mengembangkan Instrumen...*, h. 12-13.

³⁵ Richard I. Arends, *Learning to...*, h. 392.

untuk bernalar matematis terhadap suatu masalah yang diberikan.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari 5 fase. Pada fase pertama yaitu orientasi siswa pada masalah. Dalam fase ini, guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas yang akan dilakukan agar peserta didik tahu apa tujuan utama pembelajaran, apa permasalahan yang akan dibahas, dan bagaimana guru akan mengevaluasi proses pembelajaran. Hal ini ditujukan untuk memberi konsep dasar kepada peserta didik. Selain itu, dengan adanya motivasi dan orientasi masalah yang diberikan dapat menimbulkan rasa ingin tahu siswa terhadap pemecahan suatu masalah sehingga akan mendorong siswa untuk bernalar.

Fase kedua adalah mengorganisasikan peserta didik. Pada tahap ini, guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang telah diorientasi, misalnya membantu peserta didik membentuk kelompok kecil, membantu peserta didik membaca masalah yang ditemukan pada tahap sebelumnya, kemudian mencoba untuk membuat hipotesis atas masalah yang ditemukan tersebut. Selain itu, siswa juga memperkirakan solusi dan kecenderungan dari permasalahan tersebut. Hal ini merupakan indikasi bahwa siswa mulai menggunakan kemampuan penalarannya.

Fase ketiga adalah guru membimbing penyelidikan individu dan kelompok. Pada tahap ini, guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya, melaksanakan eksperimen, menciptakan dan membagikan ide mereka sendiri untuk mendapatkan penjelasan dan solusi dari masalah. Dalam hal ini siswa dituntut untuk dapat melakukan analogi dan generalisasi berdasarkan

data-data yang telah diamati dan penyelidikan yang telah dilakukan, serta dapat menarik kesimpulan dari pernyataan-pernyataan yang telah didapat dari masalah yang dipecahkan.

Fase keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini guru membantu peserta didik dalam menganalisis data yang telah terkumpul pada tahap sebelumnya. Dalam hal ini, beberapa kelompok mempresentasikan hasil kerjanya. Kelompok penyaji akan memberi argumen terhadap pemecahan masalah yang dipaparkan, kemudian kelompok yang lain memeriksa kesahihan argumen yang diberikan oleh temannya. Selain itu, peserta didik harus dapat memberikan alasan atau bukti terhadap solusi masalah yang telah didapatkan. Aktivitas ini akan mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Fase yang kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini, guru meminta peserta didik untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya. Guru membantu peserta didik melakukan refleksi dan evaluasi serta mengklarifikasi hasil diskusi kemudian guru bersama siswa menyimpulkan materi yang sudah dipelajari.

Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa dalam model *Problem Based Learning* terdapat proses-proses pembelajaran yang memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematisnya.

F. Kajian Materi Pola Bilangan

1. Pengertian Pola Bilangan

Dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali permasalahan-permasalahan yang kita jumpai berkaitan dengan barisan atau pola bilangan. Misalnya pipa-pipa air yang disusun meruncing ke atas, tempat duduk yang ada di gedung pertunjukan, stadion, atau gedung bioskop, dan gelas-gelas minuman yang ditumpuk pada suatu acara.

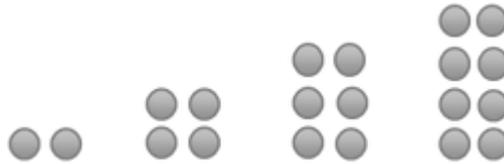
Perhatikan bilangan-bilangan yang telah kita pelajari selama ini dan mari kita pelajari polanya.

- a. Bilangan asli 1, 2, 3, 4, ... mengikuti aturan yaitu bilangan pertama adalah 1 dan bilangan berikutnya bertambah satu dari bilangan sebelumnya.
- b. Bilangan genap 2, 4, 6, 8, ... mengikuti aturan di mana bilangan pertama adalah 2 dan bilangan berikutnya bertambah dua dari bilangan sebelumnya.
- c. Bilangan ganjil 1, 3, 5, 7, ... mengikuti aturan di mana bilangan pertama adalah 1 dan bilangan berikutnya bertambah dua dari bilangan sebelumnya.

Berdasarkan contoh-contoh bilangan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa pola bilangan adalah bilangan-bilangan yang disusun membentuk aturan tertentu.

2. Jenis-Jenis Pola Bilangan Matematika

a. Pola Bilangan Genap



Gambar 2.2 Visualisasi Pola Bilangan Genap

Secara sederhana, bilangan genap merupakan bilangan kelipatan 2 atau bilangan yang habis dibagi 2. Contoh bilangan genap yaitu 2, 4, 6, 8, ... Barisan bilangan genap memiliki pola yang unik, perhatikan pola berikut:

$$\text{Suku ke-1} \rightarrow 2 = 2 \times 1$$

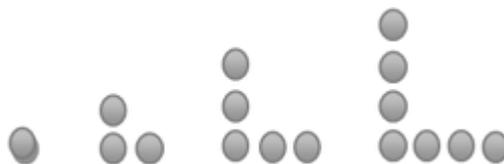
$$\text{Suku ke-2} \rightarrow 4 = 2 \times 2$$

$$\text{Suku ke-3} \rightarrow 6 = 2 \times 3$$

$$\text{Suku ke-}n \rightarrow \dots = 2 \times n = 2n$$

Jadi pola bilangan genap berbentuk $2 \times n$ di mana n adalah urutan suku dari bilangan genap yang diinginkan.

b. Pola Bilangan Ganjil



Gambar 2.3 Visualisasi Pola Bilangan Ganjil

Bilangan ganjil adalah bilangan yang tidak habis dibagi 2 contohnya 1, 3, 5, 7, 9, 11, ... Bilangan ganjil memiliki pola:

$$\text{Suku ke-1} \rightarrow 1 = (2 \times 1) - 1$$

$$\text{Suku ke-2} \rightarrow 3 = (2 \times 2) - 1$$

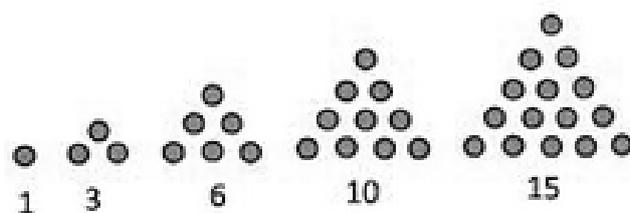
$$\text{Suku ke-3} \rightarrow 5 = (2 \times 3) - 1$$

$$\text{Suku ke-}n \rightarrow \dots = (2 \times n) - 1 = 2n - 1$$

Jadi pola bilangan ganjil berbentuk $2n - 1$ di mana n adalah urutan suku dari bilangan ganjil yang diinginkan.

c. Pola Bilangan Segitiga

Bilangan segitiga memiliki bentuk visualisasi seperti segitiga.



Gambar 2.4 Visualisasi Pola Bilangan Segitiga

Pola bilangan segitiga terdiri dari angka-angka 1, 3, 6, 10, 15, ... perhatikan pola susunan bilangan segitiga berikut:

$$\text{Suku ke-1} \rightarrow 1 = \frac{1 \times 2}{2} = \frac{1(1+1)}{2}$$

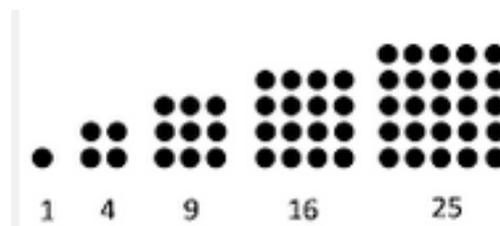
$$\text{Suku ke-2} \rightarrow 3 = \frac{2 \times 3}{2} = \frac{2(2+1)}{2}$$

$$\text{Suku ke-3} \rightarrow 6 = \frac{3 \times 4}{2} = \frac{3(3+1)}{2}$$

$$\text{Suku ke-}n \rightarrow \dots = \frac{n(n+1)}{2}$$

Jadi, pola bilangan segitiga berbentuk $\frac{n(n+1)}{2}$

d. Pola Bilangan Persegi



Gambar 2.5 Visualisasi Pola Bilangan Genap

Pola bilangan di atas disebut bilangan persegi karena visualisasi bilangan menyerupai bentuk persegi. Pola bilangan persegi terdiri dari angka-angka 1, 4, 9, 16, 25, ... Perhatikan pola bilangan persegi berikut:

$$\text{Suku ke-1} \rightarrow 1 = 1^2$$

$$\text{Suku ke-2} \rightarrow 4 = 2^2$$

$$\text{Suku ke-3} \rightarrow 9 = 3^2$$

$$\text{Suku ke-n} \rightarrow \dots = n^2$$

Jadi pola bilangan persegi adalah n^2 . Oleh karena itu, pola bilangan persegi disebut juga pola bilangan kuadrat karena bilangan persegi merupakan hasil kuadrat dari bilangan asli.

G. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Pola Bilangan terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pola bilangan ini mempunyai langkah-langkah yang telah dikembangkan menjadi 5 fase sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan penelitian ini. Kelima langkah tersebut adalah:

Tabel 2.2 Langkah-langkah Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Pola Bilangan

| No | Fase | Aktivitas Guru | Kemampuan Penalaran Matematis |
|----|---|--|--|
| 1. | Orientasi siswa terhadap masalah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan kepada siswa tujuan dari mempelajari materi pola bilangan 2. Guru mengajukan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sesuai dengan materi yang diajarkan yaitu pola bilangan melalui pemberian LKPD serta memotivasi siswa dalam melakukan kegiatan pemecahan masalah | Siswa dapat termotivasi untuk belajar dan meningkatkan rasa keingintahuannya terhadap pemecahan suatu masalah serta dapat memperkirakan solusi dari permasalahan sehingga akan mendorong siswa untuk bernalar. |
| 2. | Mengorganisasikan siswa untuk belajar | Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok yang heterogen, membagikan LKPD dan membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah pola bilangan | Siswa mulai memprediksi penyelesaian melalui permasalahan yang diajukan. Hal ini merupakan indikasi bahwa siswa mulai menggunakan kemampuan penalarannya |
| 3. | Membimbing penyelidikan individu dan kelompok | Guru mendorong siswa mengumpulkan data atau informasi yang sesuai dengan masalah yang diberikan, kemudian melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah yang ada di LKPD. | Siswa dituntut untuk dapat melakukan analogi dan generalisasi berdasarkan data-data yang telah diamati dan penyelidikan yang telah dilakukan, serta dapat menarik kesimpulan dari pernyataan-pernyataan yang telah didapat dalam pemecahan masalah. Hal-hal tersebut tentunya akan mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa |
| 4. | Mengembangkan dan menyajikan | 1. Guru membimbing siswa dalam merencanakan dan | Siswa memberi argumen terhadap pemecahan masalah yang dipaparkan, |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | hasil karya | mempersiapkan pemecahan masalah terkait materi pola bilangan 2. Guru membimbing siswa menyiapkan hasil karya kerja kelompok dan mempresentasikannya ke depan kelas yang telah dikerjakan bersama-sama dalam kelompoknya. | kemudian kelompok yang lain memeriksa kesahihan argumen yang diberikan oleh temannya. Sehingga siswa akan lebih aktif. |
| 5. | Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan dalam memecahkan masalah yang diberikan guru serta mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan dari materi pola bilangan yang telah dipelajari. | Siswa dapat menarik suatu kesimpulan dari materi yang telah dipelajari |

Sumber: Adaptasi dari *Rusmono dalam Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru*.³⁶

H. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian relevan yang mendukung penelitian ini adalah:

1. Penelitian Mauli Santy

Penelitian yang dilakukan oleh Mauli Santy tahun 2013 dengan judul **“Meningkatkan penalaran matematis siswa melalui model pembelajaran berbasis masalah pada materi bangun datar di kelas VII SMP Negeri 6**

³⁶ Rusmono, *Strategi Pembelajaran...*, h. 81.

Banda Aceh”,³⁷ dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun datar di kelas VII SMP Negeri 6 Banda Aceh. Selain itu aktivitas guru dan aktivitas siswa selama pembelajaran sudah sesuai dengan model pembelajaran berbasis masalah dan memenuhi kriteria baik. Hasil angket yang diberikan menunjukkan siswa memberikan respon yang sangat positif pada setiap aspek yang dikaji.

2. Penelitian Tina Sri Sumartini

Penelitian yang dilakukan oleh Tina Sri Sumartini tahun 2015 dengan judul “**Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah**”.³⁸ Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa sebagai akibat dari pembelajaran berbasis masalah. Penelitian ini adalah kuasi eksperimen yang menerapkan dua pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran siswa yang mendapat pembelajaran dengan berbasis masalah lebih baik daripada yang mendapat pembelajaran bukan berbasis masalah. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Adapun indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran siswa dalam penelitian tersebut adalah

³⁷ Mauli Santy, “Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Bangun Datar di Kelas VII SMP 6 Banda Aceh”, *Skripsi*, Banda Aceh: Unsyiah, 2013.

³⁸ Tina Sri Sumartini, “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 5, No. 1, April 2015.

menyusun dan mengkaji konjektur, memperkirakan jawaban dan proses solusi, analogi dan generalisasi.

3. Penelitian Neneng Arwinie

Penelitian yang dilakukan oleh Neneng Arwinie yang merupakan mahasiswi jurusan pendidikan matematika SPS Universitas Pendidikan Indonesia tersebut berjudul **“Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”**.³⁹ Penelitian tersebut bertujuan menganalisis peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol non ekivalen dengan instrumen tes kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan analisa data dan pembahasan hasil penelitian yang diperoleh, hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

4. Penelitian Yuli Nurendah

Penelitian yang dilakukan oleh Yuli Nurendah tahun 2012 dengan judul **“Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”**.⁴⁰ Dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa penggunaan pembelajaran berbasis masalah

³⁹ Neneng Arwinie, “Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”, Bandung: Pendidikan Matematika SPS UPI.

⁴⁰ Yuli Nurendah, “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”, *Skripsi*, Cirebon: IAIN Syekh Nurjati, 2012.

merupakan salah satu pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan metode eksperimen dengan tujuan untuk melihat pengaruh pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh lebih baik sebesar 48,4% dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dan terdapat pengaruh yang sangat signifikan pada pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

I. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul.⁴¹ Hipotesis dalam penelitian ini adalah: “Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.”

⁴¹Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek, edisi revisi 6*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h.24.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Setiap penelitian memerlukan rancangan yang baik agar hasilnya sesuai dengan yang diinginkan dan valid. Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah suatu pendekatan yang menghasilkan data berupa angka-angka dari hasil tes.¹

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Quasi Eksperimen* (eksperimen semu). Peneliti menggunakan metode ini karena sampel yang digunakan adalah kelas biasa tanpa mengubah struktur yang ada. Design yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Pretest Posttest Equivalent Group Design*.

Pada kelas eksperimen diberikan *pretest* untuk melihat kemampuan penalaran matematis siswa, setelah itu diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Setelah selesai proses pembelajaran, siswa diberikan *posttest* untuk melihat perubahan kemampuan penalaran matematis siswa. Demikian juga halnya pada kelas kontrol, sebelum materi diajarkan juga akan diberikan *pretest*. Setelah pembelajarannya berlangsung diberikan *posttest*.

Rancangan secara singkat digambarkan sebagai berikut:

¹ Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2007), h. 59.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

| Subjek | <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Kelas eksperimen | O ₁ | X ₁ | O ₂ |
| Kelas kontrol | O ₁ | - | O ₂ |

Sumber : *Adaptasi dari Sukardi*²

Keterangan:

O₁ = *Pretest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ = *Posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

X₁ = Pembelajaran melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.³ Dalam penelitian ini, yang menjadi populasi adalah seluruh siswa kelas VIII MTsS Umar Diyan tahun ajaran 2016/2017 sebanyak 7 kelas.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.⁴ Yang menjadi sampel adalah siswa kelas yang akan diteliti yaitu kelas VIII-D dan VIII-F. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel apabila populasi tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu (*cluster*).⁵

²Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kompetensi dan Praktiknya)*, (Yogyakarta : Bumi Aksara, 2003), h. 186

³ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung:Alfabeta, 2014), h. 61.

⁴ Sugiyono, *Statistika untuk...*, h. 62.

⁵ Margono, S, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2007), h. 127.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah memberikan tes. Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.⁶ Dalam penelitian ini, tes yang dimaksudkan adalah tes yang berhubungan dengan kemampuan penalaran matematis. Dalam penelitian ini tes dilakukan pada dua kelas, kelas kontrol dan kelas eksperimen. Masing-masing kelas akan dilakukan dua kali tes pada yaitu *pretest* dan *posttest* yang masing-masing berbentuk *essay*. *Pretest* diberikan sebelum berlangsungnya pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis awal siswa dari kelas tersebut. Sedangkan *posttest* diberikan setelah pembelajaran berlangsung yang bertujuan untuk melihat peningkatan penalaran matematis siswa di setiap kelas.

D. Instrumen Penelitian

Instrument penelitian yang digunakan disesuaikan dengan teknik-teknik pengumpulan data di atas. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes. Soal yang digunakan berbentuk *essay* yang dirancang sesuai dengan indikator yang ditetapkan pada RPP. Soal tes terdiri dari soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* digunakan sebelum pembelajaran berlangsung dalam bentuk soal *essay* yang terdiri dari 4 soal dan *posttest* digunakan setelah proses pembelajaran berlangsung untuk mengetahui peningkatan penalaran siswa terhadap materi pola bilangan dalam bentuk *essay* yang terdiri dari 4 soal juga.

⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), h.193.

Rubrik penskoran hasil tes yang mewakili kualitas kemampuan penalaran matematis siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

| Indikator Penalaran Matematis | Respon terhadap masalah | Skor |
|--|---|-------------|
| Analogi: Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses | 1. Tidak ada jawaban sama sekali | 0 |
| | 2. Menarik kesimpulan tidak berdasarkan keserupaan data/proses dan melakukan perhitungan tetapi masih banyak kesalahan (2 kesalahan atau lebih) | 1 |
| | 3. Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses dan melakukan perhitungan dengan sedikit kesalahan (tidak lebih dari 1 kesalahan) | 2 |
| | 4. Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses dan melakukan perhitungan dengan benar | 3 |
| Generalisasi: Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati | 1. Tidak ada jawaban sama sekali | 0 |
| | 2. Menarik kesimpulan umum tidak berdasarkan sejumlah data yang teramati dan melakukan perhitungan tetapi masih banyak kesalahan (2 kesalahan atau lebih) | 1 |
| | 3. Menarik kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati dan melakukan perhitungan dengan sedikit kesalahan (tidak lebih dari 1 kesalahan) | 2 |
| | 4. Menarik kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati dan melakukan perhitungan dengan benar | 3 |
| Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan | 1. Tidak ada jawaban sama sekali | 0 |
| | 2. Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan dan melakukan perhitungan tetapi masih banyak kesalahan (2 kesalahan atau lebih) | 1 |
| | 3. Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan dan melakukan perhitungan dengan sedikit kesalahan (tidak lebih dari 1 kesalahan) | 2 |
| | 4. Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan dan melakukan perhitungan dengan benar | 3 |
| Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang | 1. Tidak ada jawaban sama sekali | 0 |
| | 2. Melakukan perhitungan tidak berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku | 1 |

| | | |
|---------|--|---|
| berlaku | tetapi masih banyak kesalahan (2 kesalahan atau lebih) | |
| | 3. Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku tetapi masih ada sedikit kesalahan (tidak lebih dari 1 kesalahan) | 2 |
| | 4. Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku dengan lengkap dan benar. | 3 |

Sumber: Adaptasi dari *Muhammad Iqbal, Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menemukan Rumus Barisan Aritmatika Berbantuan Alat Peraga Sederhana*.⁷

E. Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul, maka langkah selanjutnya ialah analisis data. Tahap yang paling penting dalam suatu penelitian adalah tahap pengolahan data, karena pada tahap ini hasil penelitian dirumuskan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Data yang didapat dari hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu data tersebut dikonversikan dalam bentuk data interval dengan menggunakan MSI (*Method Successive Interval*) baik secara manual maupun dengan bantuan *Microsoft Excel*. Adapun data yang diolah dalam penelitian ini adalah hasil data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Adapun langkah dalam melakukan konversi dengan MSI secara manual sebagai berikut:

⁷ Muhammad Iqbal, "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menemukan Rumus Barisan Aritmatika Berbantuan Alat Peraga Sederhana", *Tesis*, Banda Aceh: Unsyiah.

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 menjumlah setiap proporsi secara berurutan.

d) Menghitung nilai Z

Dengan mengasumsikan proporsi kumulatif berdistribusi normal baku maka nilai Z akan diperoleh dari tabel distribusi Z atau tabel 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:

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

Keterangan:

Density at lower limit = Nilai densitas batas bawah

Density a t opper limit = Nilai densitas batas atas

Area under opper limit = Area batas atas
Area under lower limit = Area batas bawah

g) Menghitung penskalaan

Nilai hasil penskalaan 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:

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

Keterangan:

SV adalah *scale value*

Setelah data dikonversikan menjadi skala interval, selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Untuk mempermudah pengolahan data, maka data tersebut dibuat dalam bentuk daftar distribusi frekuensi. Adapun langkah membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama adalah sebagai berikut:

a) Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi

Menurut Sudjana untuk membuat tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama terlebih dahulu ditentukan:

1) Rentang yaitu data terbesar dikurangi data terkecil

$$R = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

2) Banyak kelas interval = $1 + (3,3) \log n$

3) Panjang kelas interval (p)

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

- 4) Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau 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.⁸

- b) Setelah itu menentukan nilai rata-rata (\bar{x})

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.⁹

- c) Menghitung varian (s^2)

Untuk menghitung varian menurut Sudjana dapat digunakan rumus:

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}^{10}$$

⁸ Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 47-48.

⁹ Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 67.

¹⁰ Sudjana, *Metoda Statistika...*, hal. 95.

d) 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 = Distribusi chi-kuadrat

k = Banyak kelas

O_i = Hasil pengamatan

E_i = Hasil yang diharapkan.¹¹

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

Hipotesis dalam uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

H_0 : berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

e) Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda. Untuk menguji homogenitas digunakan statistik:

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

¹¹ Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 273.

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

Keterangan:

s_1^2 = sampel dari populasi kesatu

s_2^2 = sampel dari populasi kedua¹²

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

Apabila dirumuskan ke dalam hipotesis statistik sebagai berikut:

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

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

f) Uji kesamaan dua rata-rata

Setelah data *pretest* siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen maka langkah selanjutnya adalah menguji kesamaan dua rata-rata dari kemampuan penalaran dengan menggunakan uji-t dengan taraf sigifikan 5%.

g) Uji hipotesis

Ketika data *posttest* sudah berdistribusi normal dan homogen, harus dilakukan analisis data untuk melihat kemampuan penalaran matematis siswa, data yang diperoleh dan dianalisis dengan statistik uji-t pada taraf sigifikan 5%.

¹² Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 250.

Pengujian hipotesis dalam pengujian ini menggunakan uji satu pihak (pihak kanan).

Hipotesis statistik:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis siswa MTsS Umar Diyan yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tidak lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis siswa MTsS Umar Diyan yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Menguji hipotesis yang telah dirumuskan digunakan rumus:

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

dengan :

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

Keterangan:

t = nilai t hitung

\bar{x}_1 = nilai rata-rata tes akhir kelas eksperimen

\bar{x}_2 = nilai rata-rata tes akhir kelas kontrol

s = simpangan baku

s_1^2 = variansi kelas eksperimen

s_2^2 = variansi kelas kontrol

n_1 = jumlah anggota kelas eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelas kontrol

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 $(1-\alpha)$. Di mana kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, dan terima H_0 dalam hal lainnya.¹³

2. Analisis Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis

Analisis ini digunakan untuk mengetahui dan mendeskripsikan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa setelah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Peneliti menggunakan soal untuk melihat tingkat kemampuan penalaran matematis siswa. Soal-soal tersebut dibuat berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis.

Pedoman penilaian hasil tes berdasarkan rubrik skor penalaran matematis pada tabel 3.2. Setelah lembar jawaban siswa diberi skor, akan dihitung jumlah skornya per indikator. Adapun perhitungannya dengan rumus-rumus berikut:

- a) Persentase skor kemampuan penalaran matematis per indikator

$$p = \frac{X_i}{\text{skor maks} \times n} \times 100\%$$

Keterangan:

p = persentase kemampuan penalaran matematis per indikator

X_i = jumlah skor pada indikator ke- i , dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$

skor maks = skor maksimum setiap indikator

n = banyaknya siswa pada kelas tersebut

- b) Penskoran Penalaran Matematis secara Keseluruhan

$$P = \frac{\sum_{k=1}^4 P_k}{4}$$

¹³ Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 231.

Keterangan:

P_k = persentase pada indikator ke- k , dengan $k = 1, 2, 3, \dots, n$

P = persentase kemampuan penalaran matematis secara keseluruhan

- c) Data hasil perhitungan kemudian dikualifikasikan dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kualifikasi Kemampuan Penalaran

| No | Persentase Kemampuan Penalaran (%) | Kategori |
|----|------------------------------------|---------------|
| 1. | $81 \leq P \leq 100$ | Sangat Tinggi |
| 2. | $61 \leq P < 81$ | Tinggi |
| 3. | $41 \leq P < 61$ | Sedang |
| 4. | $21 \leq P < 41$ | Rendah |
| 5. | $0 \leq P < 21$ | Sangat Rendah |

Sumber: Adaptasi dari *Intan Saputri, Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan Metaphorical Thinking pada Materi Perbandingan*.¹⁴

Setelah diperoleh skor *pretest* dan *posttest*, kedua skor tersebut dianalisis dan dibandingkan. Kemudian tingkat skor hasil perbandingan tersebut dapat dilihat berdasarkan tabel di atas. Disini akan terlihat perbedaan tingkat antara nilai *pretest* dan *posttest* siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

3. Analisis Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

Analisis ketuntasan hasil belajar siswa dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat menuntaskan hasil belajar siswa. Data yang dianalisis adalah data hasil *posttest* siswa yang didasarkan menurut Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di MTsS Umar Diyan, yaitu siswa

¹⁴ Intan Saputri, "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan *Metaphorical Thinking* pada Materi Perbandingan Kelas VIII di SMPN 1 Indralaya Utara, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No. Januari 2017.

dinyatakan tuntas jika telah mendapatkan sekurang-kurangnya 75 dan di bawah 75 dinyatakan tidak tuntas.¹⁵ Untuk mengetahui presentase ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal melalui penerapan *Problem Based Learning* (PBL), digunakan rumus:

$$P = \frac{\sum \text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\sum \text{Siswa yang mengikuti tes}} \times 100\%$$

Ketuntasan belajar klasikal dinyatakan berhasil jika persentase siswa yang tuntas belajar atau siswa yang mendapat skor ≥ 75 jumlahnya lebih besar atau sama dengan 85 % dari jumlah siswa seluruhnya.

¹⁵ Ketetapan KKM di MTsS Umar Diyan

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Lokasi Penelitian

MTsS Umar Diyan merupakan salah satu jenjang pendidikan yang terdapat di Pesantren Modern Tgk. Chiek Oemar Diyan. Pesantren ini merupakan salah satu pesantren terpadu, bernaung di bawah Yayasan Pendidikan Islam Tgk. Chiek Oemar Diyan yang berlokasi di Desa Krueng Lamkareung Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar yang telah diresmikan oleh Gubernur Nanggroe Aceh Darussalam pada tanggal 27 Oktober 1990. Pesantren ini berdiri atas prakarsa dan usaha almarhum H. Sa'aduddin Djamal, SE.

Untuk mendukung tercapai program pendidikan, pesantren ini dilengkapi dengan beberapa prasarana, yaitu 3 gedung belajar, 1 mushalla, 1 ruang laboratorium komputer dan IPA, 1 pustaka, 1 kantor administrasi, 1 kantor pengajaran dan ruang rapat, 1 lapangan bola kaki, 2 lapangan basket dan volly dan 1 aula pertemuan.

MTsS Umar Diyan memiliki 44 guru tetap non PNS dan 3 guru tetap yang sudah PNS. Sementara untuk jumlah siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Distribusi Jumlah Siswa (i) MTsS Umar Diyan

| Perincian Kelas | Banyak Siswa | | Jumlah |
|-----------------|--------------|-----------|--------|
| | Laki-laki | Perempuan | |
| VII-A/VII-H | 162 | 130 | 292 |
| VIII-A/VIII-F | 122 | 100 | 222 |
| IX-A/IX-F | 102 | 113 | 215 |
| Total | 386 | 343 | 729 |

Sumber: Dokumentasi Tata Usaha MTsS Umar Diyan

2. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di MTsS Umar Diyan pada semester ganjil Tahun 2017/ 2018 mulai tanggal 3 Agustus 2017 s/d 15 Agustus 2017 pada siswa kelas VIII-F sebagai kelompok kontrol dan kelas VIII-D sebagai kelompok eksperimen. Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat dalam Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Penelitian

| No | Hari/Tanggal | Waktu (Menit) | Kegiatan | Kelas |
|----|-------------------|---------------|--|------------|
| 1 | Kamis/03-08-2017 | 120 | <i>Pretest</i> dan mengajar pertemuan I | Kontrol |
| 2 | Selasa/08-08-2017 | 120 | <i>Pretest</i> dan mengajar pertemuan I | Eksperimen |
| 3 | Selasa/08-08-2017 | 80 | Mengajar pertemuan II | Kontrol |
| 4 | Kamis/10-08-2017 | 120 | Mengajar pertemuan III dan tes <i>posttest</i> | Kontrol |
| 5 | Kamis/10-08-2017 | 80 | Mengajar pertemuan II | Eksperimen |
| 6 | Selasa/15-08-2017 | 120 | Mengajar pertemuan III dan <i>posttest</i> | Eksperimen |

Sumber: Jadwal Penelitian 2017

3. Analisis Hasil Penelitian

a. Analisis Kemampuan Penalaran Matematis

1) Analisis Skor *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis

Nilai *pretest* kemampuan penalaran matematis pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Penskoran *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen (Ordinal)

| No | Kode Siswa Kelas Kontrol | Skor <i>Pretest</i> | Kode Siswa Kelas Eksperimen | Skor <i>Pretest</i> |
|----|--------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1 | K-1 | 5 | E-1 | 9 |
| 2 | K-2 | 6 | E-2 | 8 |
| 3 | K-3 | 3 | E-3 | 6 |

| | | | | |
|----|------|----|------|----|
| 4 | K-4 | 6 | E-4 | 9 |
| 5 | K-5 | 4 | E-5 | 0 |
| 6 | K-6 | 4 | E-6 | 6 |
| 7 | K-7 | 6 | E-7 | 4 |
| 8 | K-8 | 4 | E-8 | 5 |
| 9 | K-9 | 3 | E-9 | 4 |
| 10 | K-10 | 10 | E-10 | 11 |
| 11 | K-11 | 11 | E-11 | 6 |
| 12 | K-12 | 3 | E-12 | 10 |
| 13 | K-13 | 3 | E-13 | 2 |
| 14 | K-14 | 3 | E-14 | 12 |
| 15 | K-15 | 5 | E-15 | 6 |
| 16 | K-16 | 0 | E-16 | 3 |
| 17 | K-17 | 3 | E-17 | 4 |
| 18 | K-18 | 3 | E-18 | 6 |
| 19 | K-19 | 0 | E-19 | 4 |
| 20 | K-20 | 3 | E-20 | 3 |
| 21 | K-21 | 7 | E-21 | 4 |
| 21 | K-22 | 3 | E-22 | 3 |
| 23 | K-23 | 3 | E-23 | 7 |
| 24 | K-24 | 10 | E-24 | 0 |
| 25 | K-25 | 9 | E-25 | 6 |
| 26 | K-26 | 7 | E-26 | 5 |
| 27 | K-27 | 7 | E-27 | 3 |
| 28 | K-28 | 5 | E-28 | 9 |
| 29 | K-29 | 3 | E-29 | 4 |
| 30 | K-30 | 10 | E-30 | 3 |
| 31 | K-31 | 8 | E-31 | 12 |
| 32 | K-32 | 5 | E-32 | 5 |
| 33 | - | - | E-33 | 10 |
| 34 | - | - | E-34 | 12 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Penalaran Matematis dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.4 Hasil Penskoran *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

| Soal | Aspek yang diukur | 0 | 1 | 2 | 3 | Jumlah |
|--------|-----------------------|---|---|---|----|--------|
| Soal 1 | Melakukan perhitungan | 9 | 3 | 4 | 16 | 32 |

| | | | | | | | |
|-----------|---|--|-----|----|----|----|-----|
| | | berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku (IV) | | | | | |
| Soal 2 | a | Generalisasi: Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati (II) | 24 | 8 | 0 | 0 | 32 |
| | b | Analogi: Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses (I) | 21 | 2 | 1 | 8 | 32 |
| | c | Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan (III) | 14 | 6 | 3 | 9 | 32 |
| Soal 3 | a | Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan (III) | 19 | 10 | 3 | 0 | 32 |
| | b | Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku (IV) | 27 | 5 | 0 | 0 | 32 |
| Soal 4 | a | Generalisasi: Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati (II) | 27 | 5 | 0 | 0 | 32 |
| | b | Analogi: Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses (I) | 30 | 2 | 0 | 0 | 32 |
| Frekuensi | | | 171 | 41 | 11 | 33 | 256 |

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

Data ordinal di Tabel 4.4 akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan penalaran matematis siswa adalah sebagai berikut:

(1) Menghitung Frekuensi

Tabel 4.5 Nilai Frekuensi *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

| Skala Skor Ordinal | Frekuensi |
|--------------------|-----------|
| 0 | 171 |
| 1 | 41 |
| 2 | 11 |
| 3 | 33 |

| | |
|--------|-----|
| Jumlah | 256 |
|--------|-----|

Sumber: Hasil Penskoran Pretest Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

Tabel 4.5 di atas memiliki makna bahwa skala ordinal 0 mempunyai frekuensi sebanyak 171, skala ordinal 1 mempunyai frekuensi sebanyak 41, skala ordinal 2 mempunyai frekuensi sebanyak 11, dan skala ordinal 3 mempunyai frekuensi sebanyak 33.

(2) Menghitung Proporsi

Proporsi dihitung dengan membagi setiap frekuensi dengan jumlah seluruh responden yaitu, ditunjukkan seperti pada Tabel 4.6 di bawah ini:

Tabel 4.6 Nilai Proporsi

| Skala Ordinal | Frekuensi | Proporsi |
|---------------|-----------|----------------------------------|
| 0 | 171 | $P_1 = \frac{171}{256} = 0,6680$ |
| 1 | 41 | $P_2 = \frac{41}{256} = 0,1602$ |
| 2 | 11 | $P_3 = \frac{11}{256} = 0,0429$ |
| 3 | 33 | $P_4 = \frac{33}{256} = 0,1289$ |

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi 2017

(3) Menghitung Proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi Kumulatif dihitung dengan menjumlahkan proporsi berurutan untuk setiap nilai.

$$PK_1 = 0,6680$$

$$PK_2 = 0,6680 + 0,1602 = 0,8282$$

$$PK_3 = 0,8282 + 0,0429 = 0,8711$$

$$PK_4 = 0,8711 + 0,1289 = 1,0000$$

(4) Menghitung Nilai Z

Nilai z diperoleh dari tabel distribusi normal baku. Dengan asumsi bahwa proporsi kumulatif berdistribusi normal baku. $PK_1 = 0,6680$, sehingga nilai p yang akan dihitung ialah $0,6680 - 0,5 = 0,1680$. Letakkan di kanan karena nilai $PK_1 = 0,6680$ adalah lebih besar dari $0,5$. Selanjutnya lihat tabel z yang mempunyai luas $0,1680$. Ternyata nilai tersebut terletak diantara nilai $z = 0,43$ yang mempunyai luas $0,1664$ dan $z = 0,44$ yang mempunyai luas $0,1700$. Oleh karena itu nilai z untuk daerah dengan proporsi $0,1680$ diperoleh dengan cara interpolasi sebagai berikut:

- Jumlahkan kedua luas yang mendekati $0,1680$

$$x = 0,1664 + 0,1700$$

$$x = 0,3364$$

- Kemudian cari pembagi sebagai berikut:

$$pembagi = \frac{x}{\text{nilai } z \text{ yang diinginkan}} = \frac{0,3364}{0,1680} = 2,0024$$

Keterangan:

$0,3364$ = jumlah antara dua nilai yang mendekati $0,1680$ pada tabel z

$0,1680$ = nilai yang diinginkan sebenarnya

$2,0024$ = nilai yang akan digunakan sebagai pembagi dalam interpolasi

Sehingga, nilai z dari interpolasi adalah:

$$z = \frac{0,43 + 0,44}{2,0024} = \frac{1,87}{2,0024} = 0,4345$$

Karena z berada di sebelah kanan nol, maka z bernilai positif. Dengan demikian $PK_1 = 0,6680$ memiliki nilai $z_1 = 0,4345$. Dilakukan perhitungan yang sama untuk $PK_2, PK_3, \text{ dan } PK_4$. Untuk PK_2 ditemukan nilai $z_2 = 0,9466$, PK_3 ditemukan nilai $z_3 = 0,1327$, sedangkan PK_4 nilai z nya tidak terdefinisi.

(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 $z_1 = 0,4345$ dengan $\pi = \frac{22}{7} = 3,14$

$$\begin{aligned} F(0,4345) &= \frac{1}{\sqrt{2 \left(\frac{22}{7} \right)}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (0,4345)^2 \right) \\ &= \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (0,1888) \right) \\ &= \frac{1}{2,5071} \text{Exp}(-0,0944) \\ &= \frac{1}{2,5071} \times 0,9099 \end{aligned}$$

$$F(0,4345) = 0,3629$$

Jadi, nilai $F(z_1)$ sebesar 0,3629.

Lakukan dengan cara yang sama untuk menghitung $F(z_2), F(z_3)$, dan $F(z_4)$ ditemukan nilai $F(z_2)$ sebesar 0,2548, $F(z_3)$ sebesar 0,2100, dan $F(z_4)$ sebesar 0.

(6) Menghitung Scala Value

Untuk menghitung Scale Value digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

Density at lower limit = Nilai densitas batas bawah

Density at opper limit = Nilai densitas batas atas

Area under opper limit = Area batas atas

Area under lower limit = Area batas bawah

Untuk mencari nilai densitas, ditentukan batas bawah dikurangi batas atas sedangkan untuk nilai area batas atas dikurangi dengan batas bawah. Untuk SV_0 nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 (lebih kecil dari 0,3629) dan untuk frekuensi kumulatif juga 0 (di bawah nilai 0,6680).

Tabel 4.7 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (F(z))

| Proporsi Kumulatif | Densitas (F(z)) |
|--------------------|-----------------|
| 0,6680 | 0,3629 |
| 0,8282 | 0,2548 |
| 0,8711 | 0,2100 |
| 1,0000 | 0 |

Sumber: Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (F(z))

Berdasarkan Tabel 4.7 didapatkan *Scale Value* sebagai berikut:

$$SV_1 = \frac{0 - 0,3629}{0,6680 - 0} = -0,5433$$

$$SV_2 = \frac{0,3629 - 0,2548}{0,8282 - 0,6680} = \frac{0,1081}{0,1602} = 0,6748$$

$$SV_3 = \frac{0,2548 - 0,2100}{0,8711 - 0,8282} = \frac{0,0448}{0,0429} = 1,0443$$

$$SV_4 = \frac{0,2100 - 0}{1 - 0,8711} = \frac{0,2100}{0,1289} = 1,6292$$

(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.

$$SV_1 = -0,5433$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-0,5433 + x = 1$$

$$x = 1 + 0,5433$$

$$x = 1,5433$$

Jadi, *SV min* = 1,5433

(b) Transformasi nilai skala dengan rumus

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

$$y_1 = -0,5433 + 1,5433 = 1$$

$$y_2 = 0,6748 + 1,5433 = 2,2181$$

$$y_3 = 1,0443 + 1,5433 = 2,5876$$

$$y_4 = 1,6292 + 1,5433 = 3,1725$$

Hasil akhir skala ordinal yang diubah menjadi skala interval dapat dilihat pada

Tabel 4.8 sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Kontrol Menggunakan MSI Prosedur Manual

| Skala Ordinal | Frekuensi | Proporsi | Proporsi Kumulatif | Nilai Z | Densitas f(z) | Scale Value | Nilai Hasil Penskalaan |
|---------------|-----------|----------|--------------------|---------|---------------|-------------|------------------------|
| 0 | 171 | 0,6680 | 0,6680 | 0,4345 | 0,3629 | -0,5433 | 1,0000 |
| 1 | 41 | 0,1602 | 0,8282 | 0,9466 | 0,2548 | 0,6748 | 2,2181 |

| | | | | | | | |
|---|----|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| 2 | 11 | 0,0429 | 0,8711 | 1,1327 | 0,2100 | 1,0443 | 2,5876 |
| 3 | 33 | 0,1289 | 1 | <i>td</i> | 0 | 1,6292 | 3,1725 |

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual, 2017

Selain prosedur perhitungan manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam excel, dapat dilihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Kontrol Menggunakan MSI Prosedur Excel

| Successive Detail | | | | | | | |
|-------------------|----------|------|--------|--------|---------|--------|--------|
| Col | Category | Freq | Prop | Cum | Density | Z | Scale |
| 1 | 0 | 171 | 0,6680 | 0,6680 | 0,3630 | 0,4343 | 1,0000 |
| | 1 | 41 | 0,1602 | 0,8281 | 0,2548 | 0,9468 | 2,2191 |
| | 2 | 11 | 0,0430 | 0,8711 | 0,2103 | 1,1316 | 2,5797 |
| | 3 | 33 | 0,1289 | 1,0000 | 0,0000 | | 3,1750 |

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Excel, 2017

Berdasarkan Tabel 4.8 dan 4.9, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom scale, ini artinya skor bernilai 0 diganti menjadi 1,0000, skor bernilai 1 menjadi 2,2191, skor bernilai 2 menjadi 2,5797, dan skor bernilai 3 menjadi 3,1750. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval.

Tabel 4.10 Hasil Penskoran *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen

| Soal | Aspek yang diukur | 0 | 1 | 2 | 3 | Jumlah |
|--------|--|----|---|---|----|--------|
| Soal 1 | Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku (IV) | 9 | 1 | 1 | 23 | 34 |
| Soal 2 | a Generalisasi: Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati (II) | 23 | 5 | 3 | 3 | 34 |

| | | | | | | | |
|-----------|---|--|-----|----|----|----|-----|
| | b | Analogi: Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses (I) | 26 | 0 | 1 | 7 | 34 |
| | c | Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan (III) | 18 | 1 | 5 | 10 | 34 |
| Soal 3 | a | Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan (III) | 17 | 13 | 2 | 2 | 34 |
| | b | Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku (IV) | 23 | 11 | 0 | 0 | 34 |
| Soal 4 | a | Generalisasi: Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati (II) | 23 | 11 | 0 | 0 | 34 |
| | b | Analogi: Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses (I) | 34 | 0 | 0 | 0 | 34 |
| Frekuensi | | | 173 | 42 | 12 | 45 | 272 |

Sumber: Hasil penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

Selanjutnya, data ordinal *pretest* kemampuan penalaran matematis di Tabel 4.10 akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.11 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Eksperimen Menggunakan MSI Prosedur Manual

| Skala Ordinal | Frekuensi | Proporsi | Proporsi Kumulatif | Nilai Z | Densitas $f(z)$ | Scale Value | Nilai Hasil Penskalaan |
|---------------|-----------|----------|--------------------|-----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 0 | 173 | 0,6360 | 0,6360 | 0,3477 | 0,3755 | -0,5904 | 1,0000 |
| 1 | 42 | 0,1544 | 0,7904 | 1,8074 | 0,2879 | 0,5674 | 2,1578 |
| 2 | 12 | 0,0441 | 0,8345 | 1,9728 | 0,2485 | 0,8934 | 2,4438 |
| 3 | 45 | 0,1655 | 1 | <i>td</i> | 0 | 1,5015 | 3,0919 |

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual, 2017

Tabel 4.12 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Eksperimen Menggunakan MSI Prosedur Excel

| Successive Detail | | | | | | | |
|-------------------|----------|------|--------|--------|---------|--------|--------|
| Col | Category | Freq | Prop | Cum | Density | Z | Scale |
| 1 | 0 | 173 | 0,6360 | 0,6360 | 0,3755 | 0,3479 | 1,0000 |
| | 1 | 42 | 0,1544 | 0,7904 | 0,2878 | 0,8080 | 2,1582 |
| | 2 | 12 | 0,0441 | 0,8345 | 0,2487 | 0,9723 | 2,4786 |
| | 3 | 45 | 0,1655 | 1,0000 | 0,0000 | | 3,0934 |

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Excel, 2017

Berdasarkan Tabel 4.11 dan 4.12, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom scale, ini artinya skor bernilai 0 diganti menjadi 1,0000, skor bernilai 1 menjadi 2,1582, skor bernilai 2 menjadi 2,4786, dan skor bernilai 3 menjadi 3,0934. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval. Adapun tabel hasil pengubahannya sebagai berikut:

Tabel 4.13 Hasil Konversi Data *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen (Interval)

| No | Kode Siswa Kelas Kontrol | Skor <i>Pretest</i> | Kode Siswa Kelas Eksperimen | Skor <i>Pretest</i> |
|----|--------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1 | K-1 | 13 | E-1 | 16 |
| 2 | K-2 | 12 | E-2 | 15 |
| 3 | K-3 | 12 | E-3 | 14 |
| 4 | K-4 | 12 | E-4 | 14 |
| 5 | K-5 | 11 | E-5 | 8 |
| 6 | K-6 | 12 | E-6 | 14 |
| 7 | K-7 | 14 | E-7 | 11 |
| 8 | K-8 | 12 | E-8 | 12 |
| 9 | K-9 | 10 | E-9 | 11 |
| 10 | K-10 | 16 | E-10 | 17 |
| 11 | K-11 | 17 | E-11 | 13 |
| 12 | K-12 | 12 | E-12 | 15 |
| 13 | K-13 | 10 | E-13 | 9 |
| 14 | K-14 | 10 | E-14 | 17 |
| 15 | K-15 | 12 | E-15 | 14 |
| 16 | K-16 | 8 | E-16 | 11 |

| | | | | |
|----|------|----|------|----|
| 17 | K-17 | 10 | E-17 | 11 |
| 18 | K-18 | 10 | E-18 | 12 |
| 19 | K-19 | 8 | E-19 | 11 |
| 20 | K-20 | 11 | E-20 | 11 |
| 21 | K-21 | 14 | E-21 | 12 |
| 21 | K-22 | 10 | E-22 | 10 |
| 23 | K-23 | 10 | E-23 | 13 |
| 24 | K-24 | 17 | E-24 | 8 |
| 25 | K-25 | 16 | E-25 | 14 |
| 26 | K-26 | 14 | E-26 | 12 |
| 27 | K-27 | 14 | E-27 | 11 |
| 28 | K-28 | 13 | E-28 | 16 |
| 29 | K-29 | 11 | E-29 | 11 |
| 30 | K-30 | 16 | E-30 | 10 |
| 31 | K-31 | 15 | E-31 | 16 |
| 32 | K-32 | 13 | E-32 | 12 |
| 33 | - | - | E-33 | 15 |
| 34 | - | - | E-34 | 18 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Pengolahan Data *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

(1) Pengolahan *Pretest* Kelas Kontrol

- (a) Menstabilasi 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 awal (*pretest*) kemampuan penalaran matematis kelas kontrol. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pretest* kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah} = 17 - 8 = 9$$

$$\text{Diketahui } n = 32$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 + 3,3 \log 32 \\
 &= 1 + 3,3(1,5051) \\
 &= 1 + 4,9668 \\
 &= 5,9668
 \end{aligned}$$

Banyak kelas interval (K) = 5,9668 (diambil 5)

Panjang kelas interval (P) = $\frac{R}{K} = \frac{9}{5} = 1,8$ (diambil 2)

Tabel 4.14 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

| Nilai | Frekuensi (f_i) | Nilai Tengah (x_i) | x_i^2 | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-------|---------------------|------------------------|---------|-----------|-------------|
| 8-9 | 2 | 8,5 | 72,25 | 17 | 144,50 |
| 10-11 | 10 | 10,5 | 110,25 | 105 | 1102,50 |
| 12-13 | 10 | 12,5 | 156,25 | 125 | 1562,50 |
| 14-15 | 5 | 14,5 | 210,25 | 72,5 | 1051,25 |
| 16-17 | 5 | 16,5 | 272,25 | 82,5 | 1361,25 |
| Total | 32 | 62,5 | 821,25 | 402 | 5222 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.14, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{402}{32} = 12,56$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s^2 = \frac{32(5222) - (402)^2}{32(32-1)}$$

$$s^2 = \frac{167104 - 161604}{32(31)}$$

$$s^2 = \frac{5500}{992}$$

$$s^2 = 5,54$$

$$s = 2,35$$

Variansnya adalah $s^2 = 5,54$ dan simpangan bakunya adalah $s = 2,35$

(b) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pretest* kelas kontrol adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pretest* kelas kontrol diperoleh $\bar{x} = 12,56$ dan $s = 2,35$.

Tabel 4.15 Uji Normalitas Sebaran *Pretest* Kelas Kontrol

| Nilai Tes | Batas Kelas | Z Score | Batas Luas Daerah | Luas Daerah | Frekuensi Diharapkan (E_i) | Frekuensi Pengamatan (O_i) |
|-----------|-------------|---------|-------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | 7,5 | -2,15 | 0,4842 | | | |
| 8-9 | | | | 0,0810 | 2,5920 | 2 |
| | 9,5 | -1,30 | 0,4032 | | | |
| 10-11 | | | | 0,2296 | 7,3472 | 10 |
| | 11,5 | -0,45 | 0,1736 | | | |
| 12-13 | | | | 0,3290 | 10,5280 | 10 |
| | 13,5 | 0,40 | 0,1554 | | | |
| 14-15 | | | | 0,2390 | 7,648 | 5 |
| | 15,5 | 1,25 | 0,3944 | | | |
| 16-17 | | | | 0,0877 | 2,8064 | 5 |
| | 17,5 | 2,10 | 0,4821 | | | |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

$$\text{Batas kelas} = \text{Batas bawah} - 0,5 = 8 - 0,5 = 7,5$$

$$\begin{aligned} \text{Zscore} &= \frac{x_i - \bar{x}}{s} \\ &= \frac{7,5 - 12,56}{2,35} \\ &= \frac{-5,06}{2,35} \\ &= -2,15 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel *Zscore* dalam lampiran

$$\text{Luas daerah} = 0,4842 - 0,4032 = 0,0810$$

$E_i = \text{Luas daerah tiap kelas Interval} \times \text{Banyak Data}$

$$E_i = 0,0842 \times 32$$

$$E_i = 2,5920$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ \chi^2 &= \frac{(2 - 2,5920)^2}{2,5920} + \frac{(10 - 7,3472)^2}{7,3472} + \frac{(10 - 10,5280)^2}{10,5280} + \frac{(5 - 7,6480)^2}{7,6480} + \frac{(5 - 2,8064)^2}{2,8064} \\ \chi^2 &= \frac{0,3505}{2,5920} + \frac{7,0373}{7,3472} + \frac{0,2788}{10,5280} + \frac{7,0119}{7,6480} + \frac{4,8119}{2,8064} \\ \chi^2 &= 0,1352 + 0,9578 + 0,0265 + 0,9168 + 1,7146 \\ \chi^2 &= 3,7509 \end{aligned}$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 9,49$. Kriteria pengambilan keputusannya 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 $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ yaitu $3,7509 \leq 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(2) Pengolahan *Pretest* Kelas Eksperimen

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

Data yang diolah adalah skor total dari data kondisi awal (*pretest*) kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pretest* kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah} = 18 - 8 = 10$$

$$\text{Diketahui } n = 34$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3(1,5315) \\ &= 1 + 5,0539 \\ &= 6,0539 \end{aligned}$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 6,0539 \text{ (diambil 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{10}{6} = 1,67 \text{ (diambil 2)}$$

Tabel 4.16 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

| Nilai | Frekuensi (f_i) | Nilai Tengah (x_i) | x_i^2 | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-------|---------------------|------------------------|---------|-----------|-------------|
| 8-9 | 3 | 8,5 | 72,25 | 25,5 | 216,75 |
| 10-11 | 10 | 10,5 | 110,25 | 105 | 1102,50 |
| 12-13 | 7 | 12,5 | 156,25 | 87,5 | 1093,75 |

| | | | | | |
|-------|----|------|--------|------|---------|
| 14-15 | 8 | 14,5 | 210,25 | 116 | 168,00 |
| 16-17 | 5 | 16,5 | 272,25 | 82,5 | 1361,25 |
| 18-19 | 1 | 18,5 | 342,25 | 18,5 | 342,25 |
| Total | 34 | 81 | 1163,5 | 435 | 5798,5 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.16, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{435}{34} = 12,79$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s^2 = \frac{34(5798,5) - (435)^2}{34(34-1)}$$

$$s^2 = \frac{197149 - 189225}{34(33)}$$

$$s^2 = \frac{7924}{1122}$$

$$s^2 = 7,06$$

$$s = 2,65$$

Variansnya adalah $s^2 = 7,06$ dan simpangan bakunya adalah $s = 2,65$

(b) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pretest* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pretest* kelas eksperimen diperoleh

$$\bar{x} = 12,79 \text{ dan } s = 2,65$$

Tabel 4.17 Uji Normalitas Sebaran *Pretest* Kelas Eksperimen

| Nilai Tes | Batas Kelas | Z Score | Batas Luas Daerah | Luas Daerah | Frekuensi Diharapkan (E_i) | Frekuensi Pengamatan (O_i) |
|-----------|-------------|---------|-------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | 7,5 | -1,99 | 0,4767 | | | |
| 8-9 | | | | 0,0842 | 2,8628 | 3 |
| | 9,5 | -1,24 | 0,3925 | | | |
| 10-11 | | | | 0,2081 | 7,0754 | 10 |
| | 11,5 | -0,48 | 0,1844 | | | |
| 12-13 | | | | 0,2908 | 9,8872 | 7 |
| | 13,5 | 0,27 | 0,1064 | | | |
| 14-15 | | | | 0,2397 | 8,1498 | 8 |
| | 15,5 | 1,02 | 0,3461 | | | |
| 16-17 | | | | 0,1381 | 4,6954 | 5 |
| | 17,5 | 2,15 | 0,4842 | | | |
| 18-19 | | | | 0,0099 | 0,3366 | 1 |
| | 19,5 | 2,52 | 0,4941 | | | |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(3-2,8628)^2}{2,8628} + \frac{(10-7,0754)^2}{7,0754} + \frac{(7-9,8872)^2}{9,8872} + \frac{(8-8,1498)^2}{8,1498} + \frac{(5-4,6954)^2}{4,6954} + \frac{(1-0,3366)^2}{0,3366}$$

$$\chi^2 = \frac{0,0188}{2,8628} + \frac{8,5533}{7,0754} + \frac{8,3359}{9,8872} + \frac{0,0224}{8,1498} + \frac{0,0928}{4,6954} + \frac{0,4401}{0,3366}$$

$$\chi^2 = 0,0066 + 1,2089 + 0,8431 + 0,0027 + 0,0198 + 1,3075$$

$$\chi^2 = 3,3886$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2(1 - \alpha)(k - 1) = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya 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 $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ yaitu $3,3886 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(3) Uji Homogenitas Varians *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis

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 variansi untuk hasil *pretest* kelas eksperimen, yaitu $s^2 = 7,06$ dengan sampel 34 siswa, sedangkan variansi hasil *pretest* kelas kontrol yaitu $s^2 = 5,54$ dengan sampel 32 siswa. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut:

$$F_{hit} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hit} = \frac{7,06}{5,54}$$

$$F_{hit} = 1,27$$

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 34 - 1 = 33$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 32 - 1 = 31$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , tolak H_0 jika jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. $F_{tabel} = F\alpha(dk_1, dk_2) = 0,05(33,31) = 1,84$ ”. Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1,27 \leq 1,84$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(4) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, diketahui bahwa data skor *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen maka untuk menguji kesamaan dua rata-rata digunakan uji-t. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Nilai rata-rata *pretes* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Nilai rata-rata *pretes* kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, maka menurut Sudjana kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dalam hal lain H_0 ditolak. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t ialah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$. Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diperoleh:

| | | | | |
|------------------|------------|---------------------|----------------|--------------|
| Kelas Eksperimen | $n_1 = 34$ | $\bar{x}_1 = 12,79$ | $s_1^2 = 7,06$ | $s_1 = 2,65$ |
| Kelas Kontrol | $n_2 = 32$ | $\bar{x}_2 = 12,56$ | $s_2^2 = 5,54$ | $s_2 = 2,35$ |

Sebelum menguji kesamaan rata-rata kedua populasi, terlebih dahulu data-data tersebut didistribusikan ke dalam rumus varians gabungan sehingga diperoleh:

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

$$s^2 = \frac{(34 - 1)7,06 + (32 - 1)5,54}{34 + 32 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(33)7,06 + (31)5,54}{64}$$

$$s^2 = \frac{232,98 + 171,74}{64}$$

$$s^2 = \frac{404,72}{64}$$

$$s^2 = 6,32$$

$$S = 2,51$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $S = 2,51$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

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

$$t = \frac{12,79 - 12,56}{2,51 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{32}}}$$

$$t = \frac{0,23}{2,51 \sqrt{0,06}}$$

$$t = \frac{0,23}{2,51(0,24)}$$

$$t = \frac{0,23}{0,60}$$

$$t = 0,38$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka di dapat $t_{hitung} = 0,38$. Untuk membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} maka perlu dicari dahulu derajat kebebasan dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} dk &= (n_1 + n_2 - 2) \\ &= (34 + 32 - 2) = 64 \end{aligned}$$

Berdasarkan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $dk = 64$, dari tabel distribusi t diperoleh $t_{(0,975)(64)} = 1,98$, sehingga $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ yaitu $-1,98 < 0,38 < 1,98$, maka sesuai dengan kriteria pengujian H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pretest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan.

2) Analisis Skor *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis

Nilai *posttest* kemampuan penalaran matematis pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4.18 Hasil Penskoran *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen (Ordinal)

| No | Kode Siswa Kelas Kontrol | Skor <i>Posttest</i> | Kode Siswa Kelas Eksperimen | Skor <i>Posttest</i> |
|----|--------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1 | K-1 | 17 | E-1 | 19 |
| 2 | K-2 | 17 | E-2 | 24 |
| 3 | K-3 | 13 | E-3 | 24 |

| | | | | |
|----|------|----|------|----|
| 4 | K-4 | 21 | E-4 | 23 |
| 5 | K-5 | 9 | E-5 | 22 |
| 6 | K-6 | 8 | E-6 | 15 |
| 7 | K-7 | 8 | E-7 | 19 |
| 8 | K-8 | 12 | E-8 | 24 |
| 9 | K-9 | 12 | E-9 | 15 |
| 10 | K-10 | 20 | E-10 | 19 |
| 11 | K-11 | 20 | E-11 | 20 |
| 12 | K-12 | 8 | E-12 | 22 |
| 13 | K-13 | 9 | E-13 | 16 |
| 14 | K-14 | 5 | E-14 | 22 |
| 15 | K-15 | 6 | E-15 | 20 |
| 16 | K-16 | 21 | E-16 | 18 |
| 17 | K-17 | 16 | E-17 | 14 |
| 18 | K-18 | 21 | E-18 | 20 |
| 19 | K-19 | 16 | E-19 | 15 |
| 20 | K-20 | 13 | E-20 | 21 |
| 21 | K-21 | 20 | E-21 | 15 |
| 21 | K-22 | 19 | E-22 | 14 |
| 23 | K-23 | 16 | E-23 | 23 |
| 24 | K-24 | 23 | E-24 | 23 |
| 25 | K-25 | 23 | E-25 | 14 |
| 26 | K-26 | 9 | E-26 | 17 |
| 27 | K-27 | 10 | E-27 | 15 |
| 28 | K-28 | 15 | E-28 | 21 |
| 29 | K-29 | 17 | E-29 | 19 |
| 30 | K-30 | 12 | E-30 | 18 |
| 31 | K-31 | 12 | E-31 | 20 |
| 32 | K-32 | 15 | E-32 | 23 |
| 33 | - | - | E-33 | 22 |
| 34 | - | - | E-34 | 20 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Penalaran Matematis dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.19 Hasil Penskoran *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

| Soal | Aspek yang diukur | 0 | 1 | 2 | 3 | Jumlah |
|--------|-----------------------|---|---|---|----|--------|
| Soal 1 | Melakukan perhitungan | 3 | 1 | 5 | 23 | 32 |

| | | | | | | | |
|-----------|---|--|----|----|----|-----|-----|
| | | berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku (IV) | | | | | |
| Soal 2 | a | Generalisasi: Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati (II) | 12 | 9 | 3 | 8 | 32 |
| | b | Analogi: Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses (I) | 6 | 4 | 0 | 22 | 32 |
| | c | Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan (III) | 4 | 0 | 0 | 28 | 32 |
| Soal 3 | a | Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan (III) | 3 | 10 | 2 | 17 | 32 |
| | b | Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku (IV) | 14 | 6 | 2 | 10 | 32 |
| Soal 4 | a | Generalisasi: Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati (II) | 7 | 18 | 4 | 3 | 32 |
| | b | Analogi: Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses (I) | 14 | 2 | 0 | 16 | 32 |
| Frekuensi | | | 63 | 50 | 16 | 127 | 256 |

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

Selanjutnya, data ordinal *posttest* kemampuan penalaran matematis di Tabel 4.19 akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.20 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Kontrol Menggunakan MSI Prosedur Manual

| Skala Ordinal | Frekuensi | Proporsi | Proporsi Kumulatif | Nilai Z | Densitas $f(z)$ | Scale Value | Nilai Hasil Penskalaan |
|---------------|-----------|----------|--------------------|-----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 0 | 63 | 0,2461 | 0,2461 | -0,6865 | 0,3151 | -1,2804 | 1,0000 |
| 1 | 50 | 0,1953 | 0,4414 | -0,1474 | 0,3946 | -0,4071 | 1,8733 |
| 2 | 16 | 0,0625 | 0,5039 | 0,0098 | 0,3988 | -0,0672 | 2,2132 |
| 3 | 127 | 0,4961 | 1 | <i>td</i> | 0 | 0,8039 | 3,0843 |

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual, 2017

Tabel 4.21 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Kontrol Menggunakan MSI Prosedur Excel

| Successive Detail | | | | | | | |
|-------------------|----------|------|--------|--------|---------|---------|--------|
| Col | Category | Freq | Prop | Cum | Density | Z | Scale |
| 1 | 0 | 63 | 0,2461 | 0,2461 | 0,3151 | -0,6868 | 1,0000 |
| | 1 | 50 | 0,1953 | 0,4414 | 0,3946 | -0,1474 | 1,8734 |
| | 2 | 16 | 0,0625 | 0,5039 | 0,3989 | 0,0098 | 2,2118 |
| | 3 | 127 | 0,4961 | 1,0000 | 0,0000 | | 3,0846 |

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Excel, 2017

Berdasarkan Tabel 4.20 dan 4.21, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom scale, ini artinya skor bernilai 0 diganti menjadi 1,0000, skor bernilai 1 menjadi 1,8734, skor bernilai 2 menjadi 2,2118, dan skor bernilai 3 menjadi 3,0846. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval.

Tabel 4.22 Hasil Penskoran *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen

| Soal | Aspek yang diukur | 0 | 1 | 2 | 3 | Jumlah |
|--------|--|---|---|----|----|--------|
| Soal 1 | Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku (IV) | 6 | 0 | 5 | 23 | 34 |
| Soal 2 | a Generalisasi: Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati (II) | 1 | 1 | 6 | 26 | 34 |
| | b Analogi: Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses (I) | 2 | 3 | 3 | 26 | 34 |
| | c Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan (III) | 0 | 0 | 4 | 30 | 34 |
| Soal 3 | a Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan (III) | 0 | 3 | 5 | 26 | 34 |
| | b Melakukan perhitungan | 0 | 5 | 11 | 18 | 34 |

| | | | | | | | |
|-----------|---|--|----|----|----|-----|-----|
| | | berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku (IV) | | | | | |
| Soal 4 | a | Generalisasi: Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati (II) | 2 | 11 | 9 | 12 | 34 |
| | b | Analogi: Menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses (I) | 9 | 2 | 3 | 20 | 34 |
| Frekuensi | | | 20 | 25 | 46 | 181 | 272 |

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

Selanjutnya, data ordinal *postest* kemampuan penalaran matematis di Tabel 4.22 akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.23 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Eksperimen Menggunakan MSI Prosedur Manual

| Skala Ordinal | Frekuensi | Proporsi | Proporsi Kumulatif | Nilai Z | Densitas f(z) | Scale Value | Nilai Hasil Penskalaan |
|---------------|-----------|----------|--------------------|---------|---------------|-------------|------------------------|
| 0 | 20 | 0,0735 | 0,0735 | -1,45 | 0,1394 | -1,8966 | 1,0000 |
| 1 | 25 | 0,0919 | 0,1654 | -0,9731 | 0,2485 | -1,1872 | 1,7094 |
| 2 | 46 | 0,1691 | 0,3345 | -0,4273 | 0,3640 | -0,6830 | 2,2136 |
| 3 | 181 | 0,6655 | 1 | td | 0 | 0,5469 | 3,4435 |

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual, 2017.

Selain prosedur perhitungan manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam excel, dapat dilihat pada Tabel 4.24 sebagai berikut:

Tabel 4.24 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval pada Kelas Eksperimen Menggunakan MSI Prosedur Excel

| Successive Detail | | | | | | | |
|-------------------|----------|------|--------|--------|---------|---------|--------|
| Col | Category | Freq | Prop | Cum | Density | Z | Scale |
| 1 | 0 | 20 | 0,0735 | 0,0735 | 0,1394 | -1,4500 | 1,0000 |

| | | | | | | | |
|--|---|-----|--------|--------|--------|---------|--------|
| | 1 | 25 | 0,0919 | 0,1654 | 0,2487 | -0,9723 | 1,7078 |
| | 2 | 46 | 0,1691 | 0,3346 | 0,3641 | -0,4274 | 2,2135 |
| | 3 | 181 | 0,6654 | 1,0000 | 0,0000 | | 3,4435 |

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Excel, 2017.

Berdasarkan Tabel 4.23 dan 4.24, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom scale, ini artinya skor bernilai 0 diganti menjadi 1,0000, skor bernilai 1 menjadi 1,7078, skor bernilai 2 menjadi 2,2135, dan skor bernilai 3 menjadi 3,4435. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Hasil Penskoran Posttest Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen (Interval)

| No | Kode Siswa Kelas Kontrol | Skor Posttest | Kode Siswa Kelas Eksperimen | Skor Posttest |
|----|--------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| 1 | K-1 | 20 | E-1 | 23 |
| 2 | K-2 | 20 | E-2 | 28 |
| 3 | K-3 | 17 | E-3 | 28 |
| 4 | K-4 | 23 | E-4 | 26 |
| 5 | K-5 | 14 | E-5 | 25 |
| 6 | K-6 | 14 | E-6 | 21 |
| 7 | K-7 | 14 | E-7 | 22 |
| 8 | K-8 | 16 | E-8 | 28 |
| 9 | K-9 | 16 | E-9 | 19 |
| 10 | K-10 | 22 | E-10 | 22 |
| 11 | K-11 | 22 | E-11 | 23 |
| 12 | K-12 | 14 | E-12 | 26 |
| 13 | K-13 | 14 | E-13 | 21 |
| 14 | K-14 | 11 | E-14 | 25 |
| 15 | K-15 | 12 | E-15 | 23 |
| 16 | K-16 | 23 | E-16 | 22 |
| 17 | K-17 | 19 | E-17 | 18 |
| 18 | K-18 | 23 | E-18 | 23 |
| 19 | K-19 | 19 | E-19 | 21 |
| 20 | K-20 | 18 | E-20 | 25 |
| 21 | K-21 | 22 | E-21 | 21 |

| | | | | |
|----|------|----|------|----|
| 21 | K-22 | 21 | E-22 | 18 |
| 23 | K-23 | 19 | E-23 | 26 |
| 24 | K-24 | 24 | E-24 | 26 |
| 25 | K-25 | 24 | E-25 | 18 |
| 26 | K-26 | 15 | E-26 | 22 |
| 27 | K-27 | 15 | E-27 | 19 |
| 28 | K-28 | 19 | E-28 | 25 |
| 29 | K-29 | 20 | E-29 | 23 |
| 30 | K-30 | 17 | E-30 | 22 |
| 31 | K-31 | 17 | E-31 | 24 |
| 32 | K-32 | 18 | E-32 | 26 |
| 33 | - | - | E-33 | 25 |
| 34 | - | - | E-34 | 24 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

b) Pengolahan Data *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

(1) Pengolahan *Posttest* Kelas Kontrol

- (a) Menstabilasi 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 (*posttest*) kemampuan penalaran matematis kelas kontrol. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pretest* kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah} = 24 - 11 = 13$$

$$\text{Diketahui } n = 32$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 32 \\ &= 1 + 3,3(1,5051) \\ &= 1 + 4,9668 \end{aligned}$$

$$= 5,9668$$

Banyak kelas interval (K) = 5,9668 (diambil 5)

Panjang kelas interval (P) = $\frac{R}{K} = \frac{13}{5} = 2,6$ (diambil 3)

Tabel 4.26 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

| Nilai | Frekuensi (f_i) | Nilai Tengah (x_i) | x_i^2 | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-------|---------------------|------------------------|---------|-----------|-------------|
| 11-13 | 2 | 12 | 144 | 24 | 288 |
| 14-16 | 9 | 15 | 225 | 135 | 2025 |
| 17-19 | 9 | 18 | 324 | 162 | 2916 |
| 20-22 | 7 | 21 | 441 | 147 | 3087 |
| 23-25 | 5 | 24 | 576 | 120 | 2880 |
| Total | 32 | 90 | 1710 | 588 | 11196 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.26, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{588}{32} = 18,375$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s^2 = \frac{32(11196) - (588)^2}{32(32-1)}$$

$$s^2 = \frac{358272 - 345744}{32(31)}$$

$$s^2 = \frac{12528}{992}$$

$$s^2 = 12,63$$

$$s = 3,55$$

Variansnya adalah $s^2 = 12,63$ dan simpangan bakunya adalah $s = 3,55$

(b) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *posttest* kelas kontrol adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *posttest* kelas kontrol diperoleh $\bar{x} = 18,375$ dan $s = 3,55$.

Tabel 4.27 Uji Normalitas Sebaran *Posttest* Kelas Kontrol

| Nilai Tes | Batas Kelas | Z Score | Batas Luas Daerah | Luas Daerah | Frekuensi Diharapkan (E_i) | Frekuensi Pengamatan (O_i) |
|-----------|-------------|---------|-------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | 10,5 | -2,21 | 0,4864 | | | |
| 11-13 | | | | 0,0717 | 2,2944 | 2 |
| | 13,5 | -1,37 | 0,4147 | | | |
| 14-16 | | | | 0,2162 | 6,9184 | 9 |
| | 16,5 | -0,52 | 0,1985 | | | |
| 17-19 | | | | 0,3240 | 10,3680 | 9 |
| | 19,5 | 0,32 | 0,1255 | | | |
| 20-22 | | | | 0,2535 | 8,1120 | 7 |
| | 22,5 | 1,17 | 0,3790 | | | |
| 23-25 | | | | 0,0988 | 3,1616 | 5 |
| | 25,5 | 2,01 | 0,4778 | | | |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(2-2,2944)^2}{2,2944} + \frac{(9-6,9184)^2}{6,9184} + \frac{(9-10,3680)^2}{10,3680} + \frac{(7-8,1120)^2}{8,1120} + \frac{(5-3,1616)^2}{3,1616}$$

$$\chi^2 = \frac{0,0867}{2,2944} + \frac{4,3330}{6,9184} + \frac{1,8714}{10,3680} + \frac{1,2365}{8,1120} + \frac{3,3797}{3,1616}$$

$$\chi^2 = 0,0378 + 0,6266 + 0,1805 + 0,1504 + 1,0689$$

$$\chi^2 = 2,0662$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2 (1 - \alpha)(k - 1) = 9,49$. Kriteria pengambilan keputusannya 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 $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ yaitu $2,0662 \leq 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(2) Pengolahan *Posttest* Kelas Eksperimen

- (a) 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 (*posttest*) kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *posttest* kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah} = 28 - 18 = 10$$

$$\text{Diketahui } n = 34$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3(1,5315) \\ &= 1 + 5,0539 \end{aligned}$$

$$= 6,0539$$

Banyak kelas interval (K) = 6,0539 (diambil 6)

Panjang kelas interval (P) = $\frac{R}{K} = \frac{10}{6} = 1,67$ (diambil 2)

Tabel 4.28 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

| Nilai | Frekuensi (f_i) | Nilai Tengah (x_i) | x_i^2 | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-------|---------------------|------------------------|---------|-----------|-------------|
| 18-19 | 5 | 18,5 | 342,25 | 92,5 | 1711,25 |
| 20-21 | 4 | 20,5 | 420,25 | 82 | 1681,00 |
| 22-23 | 10 | 22,5 | 506,25 | 225 | 5062,50 |
| 24-25 | 7 | 24,5 | 600,25 | 171,5 | 4201,75 |
| 26-27 | 5 | 26,5 | 702,25 | 132,5 | 3511,25 |
| 28-29 | 3 | 28,5 | 812,25 | 85,5 | 2436,75 |
| Total | 34 | 141 | 3383,5 | 789 | 18604,5 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.28, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{789}{34} = 23,21$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s^2 = \frac{34(18604,5) - (789)^2}{34(34-1)}$$

$$s^2 = \frac{632553 - 622521}{34(33)}$$

$$s^2 = \frac{10032}{1122}$$

$$s^2 = 8,94$$

$$s = 2,99$$

Variansnya adalah $s^2 = 8,94$ dan simpangan bakunya adalah $s = 2,99$

(b) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *posttest* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *posttest* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x} = 23,21$ dan $s = 2,99$.

Tabel 4.29 Uji Normalitas Sebaran *Posttest* Kelas Eksperimen

| Nilai Tes | Batas Kelas | Z Score | Batas Luas Daerah | Luas Daerah | Frekuensi Diharapkan (E_i) | Frekuensi Pengamatan (O_i) |
|-----------|-------------|---------|-------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | 17,5 | -0,91 | 0,4719 | | | |
| 18-19 | | | | 0,0794 | 2,6996 | 5 |
| | 19,5 | -1,24 | 0,3925 | | | |
| 20-21 | | | | 0,1768 | 6,0112 | 4 |
| | 21,5 | -0,57 | 0,2157 | | | |
| 22-23 | | | | 0,2555 | 8,6870 | 10 |
| | 23,5 | 0,10 | 0,0398 | | | |
| 24-25 | | | | 0,2396 | 8,1464 | 7 |
| | 25,5 | 0,77 | 0,2794 | | | |
| 26-27 | | | | 0,1442 | 4,9028 | 5 |
| | 27,5 | 1,43 | 0,4236 | | | |
| 28-29 | | | | 0,0585 | 1,9890 | 3 |
| | 29,5 | 2,10 | 0,4821 | | | |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(5-2,6996)^2}{2,6996} + \frac{(4-6,0112)^2}{6,0112} + \frac{(10-8,6870)^2}{8,6870} + \frac{(7-8,1464)^2}{8,1464} + \frac{(5-4,9028)^2}{4,9028} + \frac{(3-1,9890)^2}{1,9890}$$

$$\chi^2 = \frac{11,5301}{2,6996} + \frac{7,7473}{6,0112} + \frac{1,8884}{8,6870} + \frac{3,7316}{8,1464} + \frac{0,0271}{4,9028} + \frac{0,8002}{1,9890}$$

$$\chi^2 = 1,9602 + 0,6729 + 0,1985 + 0,1613 + 0,0019 + 0,5139$$

$$\chi^2 = 3,5087$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2 (1 - \alpha)(k - 1) = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya 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 $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ yaitu $3,5087 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(3) Uji Homogenitas Varians *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis

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 variansi untuk hasil *posttest* kelas eksperimen, yaitu $s^2 = 8,94$ dengan sampel 34 siswa, sedangkan variansi hasil

posttest kelas kontrol yaitu $s^2 = 12,63$ dengan sampel 32 siswa. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut:

$$F_{hit} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hit} = \frac{12,63}{8,94}$$

$$F_{hit} = 1,41$$

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 34 - 1 = 33$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 32 - 1 = 31$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , tolak H_0 jika jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. $F_{tabel} = F\alpha(dk_1, dk_2) = 0,05(33,31) = 1,84$ ”. Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1,41 \leq 1,84$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(4) Pengujian Hipotesis

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t, dengan rumusan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis siswa MTsS Umar Diyan yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tidak lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis siswa MTs Umar Diyan yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Uji yang digunakan adalah uji pihak kanan yaitu dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$. Dengan kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, dan terima H_1 . Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ terima H_0 tolak H_1 . Berdasarkan perhitungan sebelumnya, telah diperoleh:

Kelas Eksperimen $n_1 = 34$ $\bar{x}_1 = 23,21$ $s_1^2 = 8,94$ $s_1 = 2,99$

Kelas Kontrol $n_2 = 32$ $\bar{x}_2 = 18,375$ $s_2^2 = 12,63$ $s_2 = 3,55$

Sehingga diperoleh simpangan baku gabungan yaitu:

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

$$s_{gab}^2 = \frac{(34 - 1)8,94 + (32 - 1)12,63}{34 + 32 - 2}$$

$$s_{gab}^2 = \frac{(33)8,94 + (31)12,63}{64}$$

$$s_{gab}^2 = \frac{295,02 + 391,53}{64}$$

$$s_{gab}^2 = \frac{686,55}{64}$$

$$s_{gab}^2 = 10,73$$

$$s_{gab} = 3,28$$

Jadi, diperoleh s adalah 3,28.

Sehingga diperoleh t sebagai berikut:

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

$$t = \frac{23,21 - 18,375}{3,28 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{32}}}$$

$$t = \frac{4,83}{3,28 \sqrt{0,06}}$$

$$t = \frac{4,83}{3,28(0,24)}$$

$$t = \frac{4,83}{0,79}$$

$$t = 6,114$$

Jadi, diperoleh $t_{hitung} = 6,114$

Dengan kriteria pengujian taraf $\alpha = 0,05$ dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ yaitu $dk = 34 + 32 - 2 = 64$ maka diperoleh t_{tabel} sebagai berikut:

$$t_{tabel} = t_{(1-\alpha)}$$

$$= t_{(1-0,05)}$$

$$= t_{(0,95)}$$

$$= 1,665$$

Jadi, diperoleh $t_{tabel} = 1,665$

Berdasarkan kriteria pengujian “tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan terima H_1 .
Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ terima H_0 tolak H_1 .” Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,114 > 1,665$ maka terima H_1 dan dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran

matematis siswa MTsS Umar Diyan yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

b. Analisis Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan penalaran matematis siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Data hasil tes dianalisis berdasarkan pedoman penilaian yang telah dibuat oleh peneliti. Pedoman penilaian hasil tes berdasarkan rubrik skor penalaran matematis pada Tabel 3.2. Setelah lembar jawaban siswa diberi skor, akan dihitung jumlah skornya per indikator sebagai berikut:

Tabel 4.30 Jumlah Skor Siswa per Indikator Sebelum Belajar dengan Model *Problem Based Learning* (PBL)

| No | Kode Siswa | Indikator Ke- | | | |
|----|------------|---------------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | E-1 | 0 | 1 | 3 | 5 |
| 2 | E-2 | 0 | 3 | 1 | 4 |
| 3 | E-3 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 4 | E-4 | 3 | 3 | 0 | 3 |
| 5 | E-5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | E-6 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 7 | E-7 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 8 | E-8 | 0 | 2 | 0 | 3 |
| 9 | E-9 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 10 | E-10 | 0 | 1 | 6 | 4 |
| 11 | E-11 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 12 | E-12 | 3 | 1 | 3 | 3 |

| | | | | | |
|--------|------|----|----|----|----|
| 13 | E-13 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | E-14 | 3 | 0 | 5 | 4 |
| 15 | E-15 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 16 | E-16 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 17 | E-17 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 18 | E-18 | 0 | 3 | 3 | 0 |
| 19 | E-19 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 20 | E-20 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 21 | E-21 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 22 | E-22 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 23 | E-23 | 0 | 0 | 4 | 3 |
| 24 | E-24 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 25 | E-25 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 26 | E-26 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 27 | E-27 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| 28 | E-28 | 3 | 1 | 1 | 4 |
| 29 | E-29 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| 30 | E-30 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 31 | E-31 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 32 | E-32 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| 33 | E-33 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 34 | E-34 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| Jumlah | | 23 | 31 | 63 | 87 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.30 tersebut, diperoleh informasi tentang jumlah skor pada setiap indikator. Pada indikator pertama (analogi: menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses) diperoleh jumlah skor adalah 23, indikator kedua (generalisasi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati) memperoleh jumlah skor 31, indikator ketiga (memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan) memiliki jumlah skor 63, dan pada indikator keempat

(melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku) mendapat jumlah skor 87. Adapun persentase skor kemampuan penalaran matematis setiap indikator dapat dihitung dengan rumus:

$$p = \frac{X_i}{\text{skor maks} \times n} \times 100\%$$

Untuk indikator pertama:

$$p = \frac{X_i}{\text{skor maks} \times n} \times 100\%$$

$$p = \frac{23}{6 \times 34} \times 100\%$$

$$p = \frac{23}{204} \times 100\%$$

$$p = 11,27\%$$

Persentase skor kemampuan penalaran matematis setiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4.31 berikut ini:

Tabel 4.31 Persentase Skor Kemampuan Penalaran Matematis per Indikator Sebelum Pembelajaran Model *Problem Based Learning* (PBL)

| Indikator | Persentase |
|---|------------|
| Analogi: menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses | 11,27% |
| Generalisasi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati | 15,20% |
| Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan | 30,88% |
| Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku | 42,64% |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.31 tersebut, maka dapat diperoleh persentase kemampuan penalaran matematis secara keseluruhan sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum_{k=1}^4 P_k}{4}$$

$$P = \frac{11,27\%+15,20\%+30,88\%+42,64\%}{4}$$

$$P = \frac{99,99\%}{4}$$

$$P = 24,99\%$$

Persentase kemampuan penalaran matematis siswa sebelum pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) secara keseluruhan adalah 24,99%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran siswa sebelum diajarkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berada pada kategori rendah.

Selanjutnya, dihitung jumlah skor per indikator setiap siswa setelah diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Jumlah skor tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.32 berikut:

Tabel 4.32 Jumlah Skor Siswa per Indikator Sesudah Diajarkan dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

| No | Kode Siswa | Indikator Ke- | | | |
|----|------------|---------------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | E-1 | 3 | 5 | 6 | 5 |
| 2 | E-2 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 3 | E-3 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 4 | E-4 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 5 | E-5 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| 6 | E-6 | 0 | 5 | 6 | 6 |
| 7 | E-7 | 4 | 4 | 6 | 5 |
| 8 | E-8 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 9 | E-9 | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 10 | E-10 | 6 | 4 | 5 | 4 |
| 11 | E-11 | 6 | 4 | 5 | 5 |

| | | | | | |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|
| 12 | E-12 | 6 | 4 | 6 | 6 |
| 13 | E-13 | 3 | 4 | 6 | 3 |
| 14 | E-14 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| 15 | E-15 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| 16 | E-16 | 6 | 3 | 6 | 3 |
| 17 | E-17 | 3 | 4 | 6 | 1 |
| 18 | E-18 | 6 | 5 | 4 | 5 |
| 19 | E-19 | 3 | 4 | 6 | 3 |
| 20 | E-20 | 5 | 4 | 6 | 6 |
| 21 | E-21 | 3 | 4 | 6 | 3 |
| 22 | E-22 | 4 | 5 | 3 | 2 |
| 23 | E-23 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 24 | E-24 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 25 | E-25 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 26 | E-26 | 6 | 2 | 6 | 3 |
| 27 | E-27 | 2 | 2 | 6 | 5 |
| 28 | E-28 | 6 | 6 | 4 | 5 |
| 29 | E-29 | 6 | 3 | 6 | 4 |
| 30 | E-30 | 3 | 6 | 5 | 4 |
| 31 | E-31 | 3 | 6 | 5 | 6 |
| 32 | E-32 | 6 | 5 | 6 | 6 |
| 33 | E-33 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| 34 | E-34 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| Jumlah | | 155 | 156 | 189 | 160 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.32 tersebut, diperoleh informasi tentang jumlah skor pada setiap indikator. Pada indikator pertama diperoleh jumlah skor adalah 155, indikator kedua memperoleh jumlah skor 156, indikator ketiga memiliki jumlah skor 189, dan pada indikator keempat mendapat jumlah skor 160. Persentase skor

kemampuan penalaran matematis setiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4.33 berikut ini:

Tabel 4.33 Persentase Skor Kemampuan Penalaran Matematis per Indikator Setelah Pembelajaran Model *Problem Based Learning* (PBL)

| Indikator | Persentase |
|---|-------------------|
| Analogi: menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses | 75,98% |
| Generalisasi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati | 76,47% |
| Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan | 92,65% |
| Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku | 78,43% |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Persentase kemampuan penalaran matematis siswa secara keseluruhan sesudah pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat dihitung dengan menggunakan cara yang sama dengan sebelumnya sehingga diperoleh hasil adalah 80,88%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa setelah dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berada pada kategori tinggi.

Dari hasil perhitungan persentase kemampuan penalaran matematis secara keseluruhan jelas terlihat bahwa kemampuan penalaran matematis siswa mengalami peningkatan sebanyak 55,89%, meningkat dari kategori rendah menjadi pada kategori tinggi. Hal ini memperlihatkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh baik yang besar terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

c. Analisis Ketuntasan Belajar Siswa

Menganalisis ketuntasan belajar individu siswa berdasarkan hasil nilai *posttest* siswa kelas eksperimen sesuai penskoran hasil belajar yang telah dibuat. Sehingga diperoleh data hasil belajar siswa sebagai berikut:

Tabel 4.34 Nilai *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen

| No | Kode Siswa | Nilai | Kriteria Ketuntasan |
|----|------------|-------|---------------------|
| 1 | E-1 | 84 | Tuntas |
| 2 | E-2 | 100 | Tuntas |
| 3 | E-3 | 100 | Tuntas |
| 4 | E-4 | 91 | Tuntas |
| 5 | E-5 | 88 | Tuntas |
| 6 | E-6 | 77 | Tuntas |
| 7 | E-7 | 80 | Tuntas |
| 8 | E-8 | 100 | Tuntas |
| 9 | E-9 | 70 | Tidak tuntas |
| 10 | E-10 | 79 | Tuntas |
| 11 | E-11 | 84 | Tuntas |
| 12 | E-12 | 92 | Tuntas |
| 13 | E-13 | 75 | Tuntas |
| 14 | E-14 | 89 | Tuntas |
| 15 | E-15 | 84 | Tuntas |
| 16 | E-16 | 79 | Tuntas |
| 17 | E-17 | 67 | Tidak tuntas |
| 18 | E-18 | 82 | Tuntas |
| 19 | E-19 | 77 | Tuntas |
| 20 | E-20 | 89 | Tuntas |
| 21 | E-21 | 78 | Tuntas |
| 22 | E-22 | 65 | Tidak tuntas |
| 23 | E-23 | 90 | Tuntas |
| 24 | E-24 | 93 | Tuntas |
| 25 | E-25 | 66 | Tidak tuntas |
| 26 | E-26 | 80 | Tuntas |

| | | | |
|-----------|------|------|--------------|
| 27 | E-27 | 71 | Tidak tuntas |
| 28 | E-28 | 89 | Tuntas |
| 29 | E-29 | 85 | Tuntas |
| 30 | E-30 | 79 | Tuntas |
| 31 | E-31 | 87 | Tuntas |
| 32 | E-32 | 91 | Tuntas |
| 33 | E-33 | 90 | Tuntas |
| 34 | E-34 | 88 | Tuntas |
| Rata-Rata | | 83,5 | Tuntas |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.34 dapat diketahui bahwa hanya 5 siswa yang belum mencapai ketuntasan belajar dan sebanyak 29 siswa telah mencapai ketuntasan belajar. Berdasarkan persentase *posttest* kelas eksperimen pada Tabel 4.34 maka akan dihitung ketuntasan hasil belajar klasikal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{jumlah siswa yang tuntas}}{\sum \text{siswa yang mengikuti tes}} \times 100\%$$

$$P = \frac{29}{34} \times 100\%$$

$$P = 85,29\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan $P = 85,29\%$ maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

B. Pembahasan

1. Kemampuan Penalaran Matematis

Pada penelitian ini, kemampuan penalaran matematis siswa dilihat dari hasil *pretest* yang diberikan sebelum dilakukan pembelajaran dan *posttest* yang diberikan pada akhir pertemuan. Tes yang diberikan berbentuk essay yang berjumlah 4 butir soal dimana setiap soal mempunyai bobot skor yang berbeda dengan indikator kemampuan penalaran matematis yang berbeda pula.

Hasil *pretest* menunjukkan kondisi awal kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol maupun kelas eksperimen secara keseluruhan termasuk dalam kategori rendah. Namun setelah kedua kelas diberi perlakuan sebagaimana yang direncanakan, yaitu kelas eksperimen diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol diajarkan dengan pembelajaran konvensional, barulah terlihat dengan jelas perubahan pada kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini dapat dilihat pada skor kemampuan penalaran matematis untuk kedua kelas tersebut.

Hasil rata-rata *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen adalah $\bar{x} = 23,21$ dan rata-rata *posttest* kelas kontrol adalah $\bar{x} = 18,375$ terlihat bahwa nilai rata-rata eksperimen lebih baik dari nilai rata-rata kontrol. Sesuai dengan hipotesis yang telah disebutkan pada rancangan penelitian dan perolehan data yang telah dianalisis didapatkan nilai t untuk kedua kelas yaitu $t_{hitung} = 6,114$ dan $t_{tabel} = 1,665$. Hasil ini berakibat $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,114 > 1,665$ dengan

demikian dapat di simpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model konvensional. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada suatu masalah dan dimulai dengan kesadaran adanya masalah yang harus dipecahkan. Oleh karena itu, selama pembelajaran berlangsung siswa pada kelas eksperimen terlibat aktif untuk mencari solusi dari masalah tersebut dengan kemampuan berpikir dan pengetahuan yang dimiliki siswa. Siswa juga akan melakukan analisis dari permasalahan yang telah disajikan baik secara individu maupun secara kelompok.

Masalah yang disajikan dalam model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan masalah yang ada dalam kehidupan nyata sehingga siswa akan mulai memikirkan konsep-konsep pengetahuan yang telah dimiliki untuk menyelesaikan masalah tersebut. Soal-soal yang disajikan pun merupakan soal-soal non rutin. Siswa akan mulai menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk menyelesaikan masalah. Dalam hal ini mereka akan mulai memperkirakan solusi atau jawaban yang mungkin, melakukan perhitungan berdasarkan aturan tertentu serta menarik kesimpulan berdasarkan data-data yang telah diamati. Beberapa hal tersebut merupakan indikator kemampuan penalaran siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Arends menjelaskan salah satu tujuan dari model pembelajaran PBL adalah

mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar siswa serta kemampuan memecahkan masalah.¹ Siswa juga akan mulai saling bertukar pendapat dan saling memberikan argumen atas dugaan-dugaan mereka sehingga siswa akan lebih aktif ketika pembelajaran berlangsung dan diharapkan kemampuan penalaran siswa juga akan meningkat.

Berbeda halnya dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran cenderung berjalan satu arah, yaitu hanya dari guru ke siswa. Selain itu, permasalahan yang diajukan juga kurang menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi dan tidak berhubungan langsung dengan kehidupan nyata siswa. Oleh karena itu kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas konvensional tidak dapat berkembang, sehingga kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Problem Based learning* (PBL) jauh lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran model konvensional.

2. Pembahasan Kemampuan Penalaran Matematis setiap Indikator

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa model pembelajaran *Problem based Learning* (PBL) memiliki pengaruh yang positif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Pengaruh tersebut dapat dilihat pada ketercapaian indikator penalaran matematis pada *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen yang secara keseluruhan mengalami peningkatan. Hasil skor *pretest* menunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa masih berada pada kategori rendah, yaitu hanya tercapai

¹ Richard I. Arends, *Learning to Teach*. (New York: McGraw-Hill, 2004), h. 392.

24,99% dari keseluruhan indikator. Sedangkan ketercapaian indikator penalaran matematis secara keseluruhan pada skor *posttest* adalah 80,88%. Hasil tersebut menempatkan kemampuan penalaran matematis siswa setelah mendapatkan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) sudah berada pada kategori tinggi. Berdasarkan kategori yang diperoleh, kemampuan penalaran matematis siswa naik dari kategori rendah menjadi kategori tinggi.

Ditinjau dari setiap indikator, persentase kemampuan penalaran matematis setiap indikator juga mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.35 berikut ini:

Tabel 4.35 Persentase Kemampuan Penalaran Matematis setiap Indikator

| Indikator | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
|---|-----------------------|------------------------|
| Analogi: menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses | 11,27% | 75,98% |
| Generalisasi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati | 15,20% | 76,47% |
| Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan | 30,88% | 92,65% |
| Melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku | 42,64% | 78,43% |

Sumber: *Hasil Pengolahan Data*

Tabel 4.35 di atas memberikan informasi bahwa terjadinya peningkatan kemampuan penalaran matematis pada setiap indikator yang dikembangkan. Hal tersebut akan dideskripsikan pada setiap indikator kemampuan penalaran matematis berikut ini:

a) Indikator Pertama

Indikator pertama kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini adalah analogi. Pada indikator ini siswa dituntut untuk mampu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses. Maksudnya siswa dapat menghubungkan dua hal yang berlainan berdasarkan keserupaannya, dan berdasarkan keserupaan tersebut ditarik kesimpulan. Pada indikator ini, kemampuan siswa sebelum diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) hanya 11,27%, namun setelah mengalami proses pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) kemampuan analogi siswa meningkat menjadi 75,98% atau meningkat sebanyak 64,71% dari sebelumnya. Indikator ini merupakan indikator yang mengalami peningkatan yang paling tinggi diantara semua indikator.

b) Indikator Kedua

Indikator kedua adalah generalisasi, yaitu penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati. Pada indikator ini siswa menarik kesimpulan berupa pola dan prinsip-prinsip umum sehingga didapat suatu keumuman sesuai dengan aturan yang melandasinya. Sebelum diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), kemampuan siswa pada indikator ini hanya 15,20%, namun setelah mengalami proses pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) kemampuan generalisasi siswa meningkat menjadi 76,47% atau meningkat sebanyak 61,27% dari sebelumnya.

c) Indikator Ketiga

Kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator ketiga adalah memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan. Menemukan solusi dari permasalahan adalah kemampuan siswa dalam memilih rumus atau strategi yang paling tepat serta memberikan penyelesaian dari suatu permasalahan. Indikator ini mengalami peningkatan sebesar 61,77%, yaitu meningkat dari sebelumnya 30,88% menjadi 92,65%. Hal ini sesuai dengan fase-fase pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang telah dirumuskan Rusmono, terutama pada fase orientasi terhadap masalah dan mengorganisasikan siswa untuk belajar dimana siswa sudah mulai memperkirakan dan menduga solusi yang tepat dari masalah yang diorientasikan.

d) Indikator Keempat

Indikator keempat dari kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini adalah melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku. Pada indikator ini, kemampuan siswa sebelum diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) 42,64%, namun setelah mengalami proses pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) kemampuan siswa pada indikator ini meningkat menjadi 78,43% atau meningkat sebanyak 35,79% dari sebelumnya. Indikator ini merupakan indikator yang mengalami peningkatan terendah. Hal ini dikarenakan beberapa siswa kurang teliti pada saat melakukan perhitungan sehingga jawaban yang diperoleh juga akan salah. Oleh karena itu, dalam menyelesaikan soal matematika ketelitian merupakan hal utama

yang harus diperhatikan oleh siswa sehingga jawaban yang dihasilkan nantinya juga akan akurat.

Berdasarkan pembahasan di atas, maka diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memberi pengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuli Nurendah yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh lebih baik sebesar 48,4% dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.²

3. Ketuntasan Belajar Siswa

Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat menuntaskan hasil belajar secara klasikal. Hal ini dapat dilihat dari perolehan skor dari masing-masing siswa. Berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan di MTsS Umar Diyan yaitu siswa dikatakan tuntas apabila mencapai nilai 75. Dari hasil pengolahan data yang peneliti lakukan setelah menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) sebanyak 29 siswa (85,29%) tuntas dan 5 siswa (14,71%) lainnya tidak tuntas. Oleh karena itu, pembelajaran matematika harus lebih menekankan pada

² Yuli Nurendah, "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa", *Skripsi*, Cirebon: IAIN Syekh Nurjati, 2012.

aktivitas penalaran, karena kemampuan penalaran matematis siswa menjadi salah satu faktor yang ikut menentukan tinggi rendahnya hasil belajar matematika siswa.³ Kemampuan penalaran matematis siswa yang baik dapat membantu prestasi belajar matematika siswa menjadi lebih baik pula.

³ Yudi Cahya Arianto, “Efektifitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Menentukan Hasil Belajar Matematika Siswa Ditinjau dari Kemampuan Penalaran Siswa SMK di Surakarta”, *Tesis*, Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2012.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan mengenai pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa MTsS Umar Diyan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil uji hipotesis diperoleh $t_{hitung} = 6,114$ dan $t_{tabel} = 1,665$ maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga terima H_1 , dan dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa MTsS Umar Diyan yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.
2. Berdasarkan deskripsi pada setiap indikator kemampuan penalaran matematis siswa, terjadi peningkatan pada semua indikator penalaran matematis yang dikembangkan. Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses (analogi) yaitu meningkat sebesar 64,71% sedangkan peningkatan terendah terdapat pada indikator melakukan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku yaitu sebesar 35,79%. Hal tersebut memberikan indikasi bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh baik terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Secara keseluruhan, persentase kemampuan penalaran matematis siswa sebelum dan sesudah

diajarkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) mengalami peningkatan yaitu sebesar 55,89%, meningkat dari kategori rendah menjadi kategori tinggi.

3. Peningkatan kemampuan penalaran matematis dapat menuntaskan hasil belajar siswa.

B. Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam proses pembelajaran matematika di sekolah, karena model ini dapat memberi pengaruh yang positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Pelaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memerlukan waktu yang relatif banyak. Oleh karena itu, tahap-tahap dari pembelajaran ini harus benar-benar dapat dipahami dan dipelajari agar proses belajar mengajar berjalan dengan lancar sehingga waktu yang digunakan lebih efisien.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu informasi bagi guru dan sekolah dalam membantu peningkatan mutu pendidikan dan pembelajaran yang lebih baik.

4. Bagi peneliti lain yang berminat dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), dapat mengkaji aspek-aspek lain dalam pembelajaran matematika serta menerapkannya pada pokok bahasan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Hamzah dan Muhlissarini, *Perencanaan dan Strategi Belajar Matematika*, (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2014).
- Brodie Karin, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010).
- Fadjar Shadiq, *Penalaran atau Reasoning Mengapa Perlu Dipelajari Para Siswa di Sekolah?*, (Yogyakarta: PPPPTK Matematika, 2007).
- Intan Saputri, “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan *Metaphorical Thinking* pada Materi Perbandingan Kelas VIII di SMPN 1 Indralaya Utara, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No. Januari 2017.
- John W. Santrock, *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua* (terj. Diana Angelica), (Jakarta: Kencana, 2008).
- Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2009).
- Kemendikbud, *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs)*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016).
- Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*, (Bandung: Refika Aditama, 2010)
- Listika Burais, “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Madrasah Tsanawiyah Melalui Model *Discovery Learning*”, *Tesis*, Banda Aceh: Program studi Magister Pendidikan Matematika, 2016.
- Margono, S, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2007).
- Mauli Santy, “Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Bangun Datar di Kelas VII SMP 6 Banda Aceh”, *Skripsi*, Banda Aceh: Unsyiah, 2013.
- Muhammad Iqbal, “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menemukan Rumus Barisan Aritmatika Berbantuan Alat Peraga Sederhana”, *Tesis*, Banda Aceh: Unsyiah.
- Muhammad Thobroni dan Arif Mustofa, *Belajar dan Pembelajaran Pengembangan Wacana dan Praktik Pembelajaran dalam Pembangunan Nasional*, (Jogjakarta: Ar Ruzz Media, 2013).

- Mustaqim, *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008).
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), Principles and Standarts for School Mathematics*, (Reston, VA: NCTM, 2000).
- Neneng Arwinie, “Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”, Bandung: Pendidikan Matematika SPS UPI.
- OECD, *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, (OECD Publishing, 2013).
- OECD, *PISA 2015 Resulst in Focus*, (OECD Publishing, 2016).
- Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2008).
- Rafael Raga Maran, *Pengantar Logika*, (Jakarta: PT Grasindo, 2007).
- Richard I. Arends, *Learning to Teach*. (New York: McGraw-Hill, 2004).
- Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011).
- Rusmono, *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2012).
- Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Bandung: Kencana Prenada Media, 2009).
- Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*, (Jogjakarta: Diva Press, 2013).
- 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).
- Subanji, *Teori Berpikir Pseudo Penalaran Kovariasional*, (Semarang: IKIP Malang, 2011).
- Sudjana, *Metoda Statistika Edisi VI*, (Bandung: Tarsito, 2009).

- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2010).
- Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2007).
- _____, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010).
- Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010).
- Sumadi Suryabrata, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2008).
- Tatang Herman, “Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP”. *Cakrawala Pendidikan*, Vol. 26, No. 1, Februari 2007.
- Terry, *Reasoning Skills Success Tes Kemampuan Penalaran dalam 20 Menit*, (Jogjakarta: Bookmark, 2009).
- Tim Pusat Penelitian Pendidikan (puspendik), *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*, (Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2012).
- Tina Sri Sumartini “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”, *Jurnal Pendidikan Matematika* Volume 5, Nomor 1, April 2015.
- Trianto, *Mendesain Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Grup, 2009).
- Utari Sumarmo, *Mengembangkan Instrumen untuk Mengukur High Order Mathematical Thinking Skills*, (Bandung: STKIP Siliwangi, 2014).
- Yatim Riyanto, *Paradigma Baru Pembelajaran sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*, (Jakarta: Kencana, 2010).
- Yuli Nurendah, “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”, *Skripsi*, Cirebon: IAIN Syekh Nurjati, 2012.

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

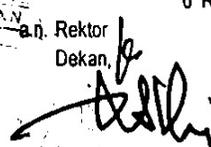
DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- 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 13 Maret 2017.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Dra. Hafniani, M.Pd. sebagai Pembimbing Pertama
2. Khairatul Ulya, S.Pd.I., M.Ed. sebagai Pembimbing Kedua
untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Nuzulia Rahmi
NIM : 261324538
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis 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 Ganjil Tahun Akademik 2017/2018;
- 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, 3 April 2017 M
6 Rajab 1438 H

Rektor
Dekan,

Mujiburrahman

Tembusan

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



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

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

Nomor : B-6098 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/07/2017

24 Juli 2017

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 | Nuzulia Rahmi |
| N I M | 261 324 538 |
| Prodi / Jurusan | Pendidikan Matematika |
| Semester | VIII |
| Fakultas | Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam. |
| A l a m a t | Darussalam |

Untuk mengumpulkan data pada:

MTsS Umar Diyan

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

Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis 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 All



Lampiran 3

**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN DAYAH**

119

Jln. Twk. Hasyim Banta Muda No. 4 Telp. (0651) 24757-26354 Fax. (0651) 28247
Banda Aceh - 23123

SURAT KETERANGAN

No. 423.6/ 310 /2017

Berdasarkan surat dari Kepala Bagian Tata Usaha Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Banda Aceh Nomor : B-6098/Un.08/Tu-FTK/TL.00/07/2017 tanggal 24 Juli 2017 tentang Izin untuk Mengumpulkan Data guna Penyusunan Skripsi Mahasiswa atas nama :

Nama Nuzulia Rahmi
N i m 261 324 538
Prodi : Pendidikan Matematika
Alamat Darussalam

Pada prinsipnya pihak kami tidak menaruh keberatan dan dapat memberikan izin kepada Mahasiswa tersebut untuk melakukan pengumpulan Data untuk keperluan menyusun Skripsi pada *MTsS Umar Diyan* selama tidak melanggar Peraturan dan Ketentuan yang berlaku.

Demikian Surat Keterangan ini dikeluarkan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, terima kasih.

Banda Aceh, 02 Agustus 2017
KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAYAH

Dg. BUSTAMI USMAN, SH., SAP., M. Si
PEMBINA UTAMA MADYA
NIP. 19591231 198501 1051



Lampiran 4
KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH TSANAWIYAH TKG. CHIEK UMAR DIYAN
Krueng Lamkareung - Indrapuri - Aceh Besar Tlp. 0651 7423000 e-mail : oemardiyana@gmail.com
NSM 1212 11 06 0005

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
No. MTs.01.04.13/1107/B/XI/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Tsanawiyah Tgk. Chiek Umar Diyan Krueng Lamkareung Indrapuri Aceh Besar menerangkan :

Nama : Nuzulia Rahmi
NIM : 261324538
Prodi / Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam

benar yang namanya tersebut di atas telah melakukan penelitian pada Madrasah Tsanawiyah Tgk. Chiek Umar Diyan Krueng Lamkareung Indrapuri Aceh Besar sebagai bahan penyelesaian skripsi dengan judul :

“Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs”.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Indrapuri, 23 November 2017

Kepala Madrasah



M. Syafari, S. Pd.I, M.S.I

Nip. 19710508 200501 1 002

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : MTsS Umar Diyan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/I
Materi Pokok : Pola Bilangan
Alokasi Waktu : 3 x pertemuan (6 x 40 menit)
Tahun Ajaran : 2016/2017

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social 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 (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| Kompetensi Dasar | Indikator Pencapaian Kompetensi |
|----------------------------------|--|
| 3.1 Menentukan pola pada barisan | 3.1.1 Menjelaskan pengertian pola bilangan |

| | |
|--|--|
| bilangan dan barisan konfigurasi objek | 3.1.2 Menentukan pola bilangan genap 3.1.3 Menentukan pola bilangan ganjil 3.1.4 Menentukan pola bilangan segitiga 3.1.5 Menentukan pola bilangan persegi |
| 4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pola pada barisan bilangan dan barisan konfigurasi objek | 4.1.1 Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pola bilangan genap 4.1.2 Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pola bilangan ganjil 4.1.3 Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pola bilangan segitiga 4.1.4 Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pola bilangan persegi |

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mendefinisikan pola bilangan
2. Peserta didik dapat menentukan pola bilangan genap
3. Peserta didik dapat menentukan pola bilangan ganjil
4. Peserta didik dapat menentukan pola bilangan segitiga
5. Peserta didik dapat menentukan pola bilangan persegi

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Pola Bilangan

Dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali permasalahan-permasalahan yang kita jumpai berkaitan dengan barisan atau pola bilangan. Misalnya pipa-pipa air yang disusun meruncing ke atas, tempat duduk yang ada di gedung pertunjukan, stadion, atau gedung bioskop, dan gelas-gelas minuman yang ditumpuk pada suatu acara.

Perhatikan bilangan-bilangan yang telah kita pelajari selama ini dan mari kita pelajari polanya.

- a. Bilangan asli 1, 2, 3, 4, ... mengikuti aturan yaitu bilangan pertama adalah 1 dan bilangan berikutnya bertambah satu dari bilangan sebelumnya.
- b. Bilangan genap 2, 4, 6, 8, ... mengikuti aturan di mana bilangan pertama adalah 2 dan bilangan berikutnya bertambah dua dari bilangan sebelumnya.
- c. Bilangan ganjil 1, 3, 5, 7, ... mengikuti aturan di mana bilangan pertama adalah 1 dan bilangan berikutnya bertambah dua dari bilangan sebelumnya.

Berdasarkan contoh-contoh bilangan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa pola bilangan adalah bilangan-bilangan yang disusun membentuk aturan tertentu.

2. Jenis-Jenis Pola Bilangan Matematika

a. Pola Bilangan Genap



Secara sederhana, bilangan genap merupakan bilangan kelipatan 2 atau bilangan yang habis dibagi 2. Contoh bilangan genap yaitu 2, 4, 6, 8, ... Barisan bilangan genap memiliki pola yang unik, perhatikan pola berikut:

$$\text{Suku ke-1} \rightarrow 2 = 2 \times 1$$

$$\text{Suku ke-2} \rightarrow 4 = 2 \times 2$$

$$\text{Suku ke-3} \rightarrow 6 = 2 \times 3$$

$$\text{Suku ke-}n \rightarrow \dots = 2 \times n = 2n$$

Jadi pola bilangan genap berbentuk $2 \times n$ di mana n adalah urutan suku dari bilangan genap yang diinginkan.

b. Pola Bilangan Ganjil



Bilangan ganjil adalah bilangan yang tidak habis dibagi 2 contohnya 1, 3, 5, 7,

9, 11, ... Bilangan ganjil memiliki pola:

$$\text{Suku ke-1} \rightarrow 1 = (2 \times 1) - 1$$

$$\text{Suku ke-2} \rightarrow 3 = (2 \times 2) - 1$$

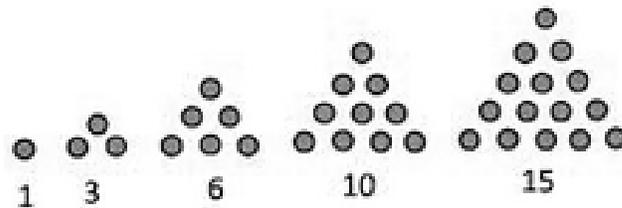
$$\text{Suku ke-3} \rightarrow 5 = (2 \times 3) - 1$$

$$\text{Suku ke-n} \rightarrow \dots = (2 \times n) - 1 = 2n - 1$$

Jadi pola bilangan ganjil berbentuk $2n - 1$ di mana n adalah urutan suku dari bilangan ganjil yang diinginkan.

c. Pola Bilangan Segitiga

Bilangan segitiga memiliki bentuk visualisasi seperti segitiga.



Pola bilangan segitiga terdiri dari angka-angka 1, 3, 6, 10, 15, ... perhatikan pola susunan bilangan segitiga berikut:

$$\text{Suku ke-1} \rightarrow 1 = \frac{1 \times 2}{2} = \frac{1(1+1)}{2}$$

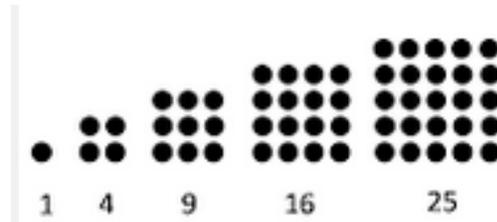
$$\text{Suku ke-2} \rightarrow 3 = \frac{2 \times 3}{2} = \frac{2(2+1)}{2}$$

$$\text{Suku ke-3} \rightarrow 6 = \frac{3 \times 4}{2} = \frac{3(3+1)}{2}$$

$$\text{Suku ke-}n \rightarrow \dots = \frac{n(n+1)}{2}$$

Jadi, pola bilangan segitiga berbentuk $\frac{n(n+1)}{2}$

d. Pola Bilangan Persegi



Pola bilangan di atas disebut bilangan persegi karena visualisasi bilangan menyerupai bentuk persegi. Pola bilangan persegi terdiri dari angka-angka 1, 4, 9, 16, 25, ... Perhatikan pola bilangan persegi berikut:

$$\text{Suku ke-1} \rightarrow 1 = 1^2$$

$$\text{Suku ke-2} \rightarrow 4 = 2^2$$

$$\text{Suku ke-3} \rightarrow 9 = 3^2$$

$$\text{Suku ke-}n \rightarrow \dots = n^2$$

Jadi pola bilangan persegi adalah n^2 . Oleh karena itu, pola bilangan persegi disebut juga pola bilangan kuadrat karena bilangan persegi merupakan hasil kuadrat dari bilangan asli.

E. Metode Pembelajaran

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Pendekatan Pembelajaran | : Pendekatan <i>Scientific</i> |
| Model Pembelajaran | : <i>Problem Based Learning</i> (PBL) |
| Metode pembelajaran | : Diskusi kelompok, tanya jawab |

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan pertama

| No | Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|----|-------------|--|---------------|
| 1 | Pendahuluan | <p>1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam</p> <p>2. Menyuruh salah satu peserta didik untuk memimpin doa kemudian menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik.</p> <p>3. Memeriksa kehadiran peserta didik</p> <p>Apersepsi:</p> <p>4. Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi prasyarat yang berkaitan dengan materi pola bilangan. Materi prasyarat untuk pertemuan kali ini adalah materi bilangan.</p> <p><u>Contoh pertanyaan:</u></p> <p>1) Misalkan suatu bilangan disusun dengan urutan 3, 6, 9, 12, ... Bagaimana aturan penyusunan bilangan pertama dengan bilangan kedua, bilangan kedua dengan bilangan ketiga, bilangan keempat dan</p> | 10 Menit |

seterusnya?

- 2) Apakah susunan bilangan tersebut membentuk suatu pola?
- 3) Bagaimana pola penyusunan bilangan-bilangan tersebut?
- 4) Tentukan bilangan ke-10 dari susunan bilangan tersebut dengan menggunakan pola yang ada!

Motivasi:

5. Memotivasi peserta didik dengan menyampaikan tujuan dan manfaat mempelajari pola bilangan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya, penyusunan kursi dalam sebuah acara atau pertunjukan, penomoran rumah, dan lain-lain. Selain itu, di alam ataupun di lingkungan sekitar, juga banyak sekali yang memuat konsep pola bilangan seperti pada gambar berikut



Putik bunga matahari

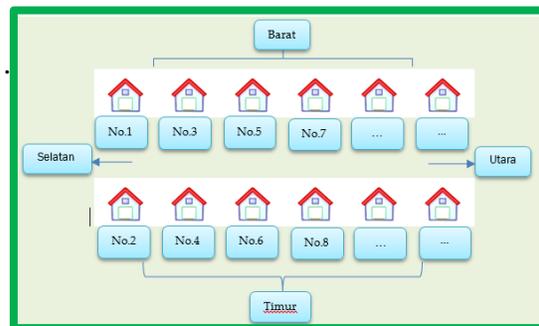
POLA BILANGAN KELOPAK BUNGA



1,2,3,5,8,13,

| | | | |
|---|------|---|----------|
| | | <p>6. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini akan dilaksanakan dengan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) serta menjelaskan kepada siswa setiap langkah-langkah pembelajaran menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).</p> <p>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat menjelaskan pengertian pola bilangan, menentukan pola bilangan ganjil, dan bilangan genap.</p> <p>8. Menyampaikan penilaian yang akan dilakukan yaitu baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan.</p> <p>9. Guru memberikan bahan ajar kepada peserta didik yang dapat membantu dalam proses pembelajaran.</p> | |
| 2 | Inti | <p>Fase 1: Orientasi siswa terhadap masalah</p> <p>1. Guru menayangkan permasalahan terkait pola bilangan genap dan pola bilangan ganjil melalui <i>Power Point Text</i> (PPT).</p>  <p>Gambar Kompleks perumahan</p> <p><u>Permasalahan:</u></p> <p>Suatu hari Indah pergi ke rumah temannya</p> | 60 Menit |

Nurul dan Laila untuk mengerjakan tugas kelompok di kompleks perumahan Cermat. Namun, Indah tidak mengetahui yang mana rumah Nurul dan Laila. Nurul hanya memberikan petunjuk bahwa rumahnya terletak di bagian timur kompleks dengan urutan ke-13 dari selatan, sedangkan rumah Laila berada di bagian barat pada urutan ke-12 dari selatan. Berapakah nomor rumah Nurul dan Laila? Bantulah Indah menemukan rumah temannya jika penomoran rumah kompleks perumahan tersebut diilustrasikan seperti pada gambar berikut.



2. Peserta didik mencermati permasalahan yang berkaitan dengan pola bilangan yang ditayangkan guru melalui power point (**Mengamati**)
3. Peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan pengamatan yang dilakukan. (**Menanya**)

| | | |
|--|--|--|
| | <p>4. Apabila proses bertanya dari peserta didik kurang lancar, guru melontarkan pertanyaan penuntun/ pancingan secara bertahap.</p> <p>Contoh pertanyaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apa yang terlintas di pikiran kalian setelah melihat gambar dan masalah yang ditampilkan? ✓ Bagaimana cara menemukan rumah Nurul dan Laila tanpa harus mengurutkan nomor-nomor rumah tersebut satu persatu? <p>Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <p>5. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok yang setiap kelompok terdiri dari 4 atau 5 orang.</p> <p>6. Peserta didik bergabung dengan kelompok yang telah dibagikan.</p> <p>7. Guru memberikan permasalahan terkait pola bilangan ganjil dan bilangan genap. melalui pemberian LKPD</p> <p>8. Guru menjelaskan langkah-langkah dan petunjuk penyelesaian LKPD, dan peserta didik menanyakan apabila ada hal-hal yang belum dipahami.</p> <p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> | |
|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>9. Peserta didik dibimbing dan diarahkan untuk mendefinisikan masalah terkait pola bilangan ganjil dan bilangan genap.</p> <p>10. Peserta didik mencari informasi dengan berbagai cara melalui diskusi kelompok (Menalar)</p> <p>11. Peserta didik didorong untuk melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah</p> <p>12. Peserta didik secara berkelompok melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah terkait pola bilangan ganjil dan bilangan genap. (Mencoba)</p> <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan memamerkannya</p> <p>13. Peserta didik menyusun solusi atau jawaban dari permasalahan yang diberikan</p> <p>14. Guru membimbing dan membantu mengarahkan peserta didik dalam kegiatan yang sedang dilakukan</p> <p>15. Guru menginformasikan bahwa waktu untuk menyelesaikan LKPD telah selesai</p> <p>16. Peserta didik menyiapkan hasil diskusi dan memajangkan hasil kerja LKPD kelompoknya pada tempat yang berbeda. (Mengkomunikasikan)</p> | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|---|---------|---|----------|
| | | <p>17. Tiap kelompok berkunjung ke kelompok lainnya, sedangkan satu orang tiap kelompok melayani pengunjung untuk berdiskusi tentang hasil kerja kelompoknya (dapat menerima masukan dari pengunjung). Guru mendorong agar tiap peserta didik mengunjungi tiap kelompok lainnya.</p> <p>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <p>18. Peserta didik secara individu dipersilahkan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil kerja kelompok lain</p> <p>19. Guru memberi penguatan terhadap hasil kerja peserta didik.</p> <p>20. Siswa diminta duduk kembali ke tempatnya masing-masing.</p> | |
| 3 | Penutup | <p>1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil belajar dengan mendefinisikan pola bilangan, kemudian menyebutkan pola untuk bilangan ganjil adalah $2n - 1$ dan pola bilangan genap $2n$.</p> <p>2. Apabila kesimpulan yang disampaikan peserta didik belum tepat atau masih ada yang kurang, guru memberikan penguatan.</p> <p>3. Menanyakan kepada peserta didik hal yang belum dipahami terkait pola bilangan</p> | 10 Menit |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>pola bilangan ganjil dan bilangan genap.</p> <p>4. Peserta didik diingatkan untuk mengulang pelajaran di rumah.</p> <p>5. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang yaitu mengenai pola bilangan segitiga.</p> <p>6. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</p> | |
|--|--|---|--|

Pertemuan Kedua

| No | Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|----|-------------|--|---------------|
| 1 | Pendahuluan | <p>1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam</p> <p>2. Menyuruh salah satu peserta didik untuk memimpin doa kemudian menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik.</p> <p>3. Memeriksa kehadiran peserta didik</p> <p>Apersepsi:</p> <p>4. Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi prasyarat yang berkaitan dengan materi pola bilangan segitiga. Materi prasyarat untuk pertemuan kali ini adalah materi operasi perkalian dan pembagian bilangan bulat.</p> | 10 Menit |

Contoh pertanyaan:

- 1) Coba tentukan hasil dari $5 \times (15 - 6)$
- 2) Tentukan hasil bagi dari $144 : 12$
- 3) Berapakah hasil dari $\frac{4 \times (11 - 3)}{2}$?

Motivasi:

5. Memotivasi peserta didik dengan menyampaikan tujuan dan manfaat mempelajari pola bilangan segitiga dalam kehidupan sehari-hari, misalnya, formasi penerbangan pesawat-pesawat terbang, pembuatan motif batik, penyusunan kursi dalam suatu ruangan, dan lain-lain.

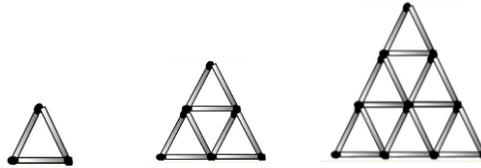


Formasi penerbangan pesawat

Bagaimana caranya menentukan banyaknya pesawat yang diterbangkan pada baris keenam? Dengan belajar pola

| | | | |
|---|------|--|----------|
| | | <p>bilangan kita dapat dengan mudah menentukan pesawat yang diterbangkan seperti yang terlihat pada formasi di atas.</p> <p>6. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini akan dilaksanakan dengan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) serta menjelaskan kepada siswa setiap langkah-langkah pembelajaran menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).</p> <p>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat menentukan pola bilangan segitiga.</p> <p>8. Menyampaikan penilaian yang akan dilakukan yaitu baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan.</p> <p>9. Guru memberikan bahan ajar kepada peserta didik yang dapat membantu dalam proses pembelajaran.</p> | |
| 2 | Inti | <p>Fase 1: Orientasi siswa terhadap masalah</p> <p>1. Guru menayangkan permasalahan terkait pola bilangan genap dan pola bilangan ganjil melalui <i>Power Point Text</i> (PPT).</p> <p><u>Permasalahan:</u></p> <p>Amir mencoba membuat permainan dengan menyusun sebuah menara dari batang korek api. Tiap susunan korek api membentuk segitiga-segitiga. Dengan 3 batang korek api dapat dibentuk sebuah</p> | 60 Menit |

segitiga. Berikut adalah susunan menara korek api yang dibuat oleh Amir.



Susunan 1 Susunan 2 Susunan 3

Berapa banyakkah segitiga yang terbentuk pada susunan ke-10 dan berapa banyak korek api yang dibutuhkan Amir pada susunan ke-10 untuk menyusun susunan menara seperti yang terlihat pada gambar di atas?

2. Peserta didik mencermati permasalahan yang berkaitan dengan pola bilangan yang ditayangkan guru melalui power point (**Mengamati**)
3. Peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan pengamatan yang dilakukan. (**Menanya**)
4. Apabila proses bertanya dari peserta didik kurang lancar, guru melontarkan pertanyaan penuntun/ pancingan secara bertahap.

Contoh pertanyaan:

- ✓ Apa yang terlintas di pikiran kalian setelah melihat gambar dan masalah yang ditampilkan?
- ✓ Bagaimana cara menentukan jumlah

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>segitiga yang terbentuk dan jumlah korek api yang dibutuhkan tanpa harus menyusun korek api tersebut satu persatu?</p> <p>Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <p>5. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok yang setiap kelompok terdiri dari 4 atau 5 orang.</p> <p>6. Peserta didik bergabung dengan kelompok yang telah dibagikan.</p> <p>7. Guru memberikan permasalahan terkait pola bilangan segitiga melalui pemberian LKPD</p> <p>8. Guru menjelaskan langkah-langkah dan petunjuk penyelesaian LKPD, dan peserta didik menanyakan apabila ada hal-hal yang belum dipahami.</p> <p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <p>9. Peserta didik dibimbing dan diarahkan untuk mendefinisikan masalah terkait pola bilangan segitiga.</p> <p>10. Peserta didik mencari informasi dengan berbagai cara melalui diskusi kelompok.</p> <p>(Menalar)</p> <p>11. Peserta didik didorong untuk melaksanakan eksperimen untuk</p> | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah</p> <p>12. Peserta didik secara berkelompok melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah terkait pola bilangan segitiga. (Mencoba)</p> <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan memamerkannya</p> <p>13. Peserta didik menyusun solusi atau jawaban dari permasalahan yang diberikan</p> <p>14. Guru membimbing dan membantu mengarahkan peserta didik dalam kegiatan yang sedang dilakukan</p> <p>15. Guru menginformasikan bahwa waktu untuk menyelesaikan LKPD telah selesai</p> <p>16. Peserta didik menyiapkan hasil diskusi dan memajangkan hasil kerja LKPD kelompoknya pada tempat yang berbeda. (Mengkomunikasikan)</p> <p>17. Tiap kelompok berkunjung ke kelompok lainnya, sedangkan satu orang tiap kelompok melayani pengunjung untuk berdiskusi tentang hasil kerja kelompoknya (dapat menerima masukan dari pengunjung). Guru mendorong agar tiap peserta didik mengunjungi tiap kelompok lainnya.</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|---|---------|--|----------|
| | | <p>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <p>18. Peserta didik secara individu dipersilahkan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil kerja kelompok lain</p> <p>19. Guru memberi penguatan terhadap hasil kerja peserta didik.</p> <p>20. Siswa diminta duduk kembali ke tempatnya masing-masing.</p> | |
| 3 | Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil belajar dengan menyebutkan pola untuk bilangan segitiga yaitu $\frac{n(n+1)}{2}$ 2. Apabila kesimpulan yang disampaikan peserta didik belum tepat atau masih ada yang kurang, guru memberikan penguatan. 3. Menanyakan kepada peserta didik hal yang belum dipahami terkait pola bilangan pola bilangan segitiga. 4. Guru memberikan kuis kepada peserta didik 5. Peserta didik diingatkan untuk mengulang pelajaran di rumah. 6. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang yaitu mengenai pola bilangan persegi. 7. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam. | 10 Menit |

Pertemuan Ketiga

| No | Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|----|-------------|--|---------------|
| 1 | Pendahuluan | <p>1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam</p> <p>2. Menyuruh salah satu peserta didik untuk memimpin doa kemudian menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik.</p> <p>3. Memeriksa kehadiran peserta didik</p> <p>Apersepsi:</p> <p>4. Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi prasyarat yang berkaitan dengan materi pola bilangan persegi. Materi prasyarat untuk pertemuan kali ini adalah materi perpangkatan dan pola bilangan ganjil yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.</p> <p><u>Contoh pertanyaan:</u></p> <p>1) Berapakah hasil dari 5^2, 8^2, dan 14^2?</p> <p>2) Sebutkan apa saja yang termasuk bilangan ganjil?</p> <p>3) Jika bilangan-bilangan ganjil tersebut dijumlahkan, perhatikan!</p> <p>$1 + 3 =$</p> <p>$1 + 3 + 5 =$</p> <p>$1 + 3 + 5 + 7 =$</p> <p>Berapakah hasilnya?</p> | 10 Menit |

4) Apakah hasil penjumlahan bilangan-bilangan tersebut membentuk suatu pola bilangan?

Motivasi:

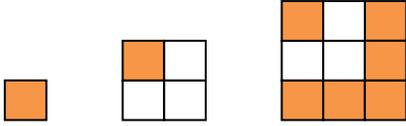
5. Memotivasi peserta didik dengan menyampaikan tujuan dan manfaat mempelajari pola bilangan persegi dalam kehidupan sehari-hari, misalnya, penyusunan barang atau kaleng-kaleng di supermarket, pemasangan keramik lantai, pembuatan motif batik, dan lain-lain.



6. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini akan dilaksanakan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) serta menjelaskan kepada siswa setiap langkah-langkah pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL).

7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran,

| | | | |
|---|------|---|----------|
| | | <p>peserta didik diharapkan dapat menentukan pola bilangan persegi.</p> <p>8. Menyampaikan penilaian yang akan dilakukan yaitu baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan.</p> <p>9. Guru memberikan bahan ajar kepada peserta didik yang dapat membantu dalam proses pembelajaran.</p> | |
| 2 | Inti | <p>Fase 1: Orientasi siswa terhadap masalah</p> <p>1. Guru menayangkan permasalahan terkait pola bilangan genap dan pola bilangan ganjil melalui <i>Power Point Text</i> (PPT).</p>  <p>Gambar: Pemasangan ubin</p> <p><u>Permasalahan:</u></p> <p>Seorang pekerja ingin memasang ubin di lantai sebuah ruangan. Lantai dan ubin yang ingin dipasang berbentuk persegi. Supaya lebih menarik, lantai akan dipasang ubin dengan dua warna berbeda. Pemasangan ubin tersebut membentuk suatu pola seperti yang terlihat pada gambar berikut!</p> | 60 Menit |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Pola 1 Pola 2 Pola 3</p> <p>Berapakah banyak ubin yang dibutuhkan pekerja pada pola ke-15?</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik mencermati permasalahan yang berkaitan dengan pola bilangan yang ditayangkan guru melalui power point (Mengamati) 3. Peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan pengamatan yang dilakukan. (Menanya) 4. Apabila proses bertanya dari peserta didik kurang lancar, guru melontarkan pertanyaan penuntun/ pancingan secara bertahap. <p>Contoh pertanyaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apa yang terlintas di pikiran kalian setelah melihat gambar dan masalah yang ditampilkan? ✓ Bagaimana cara menentukan banyaknya ubin yang dibutuhkan pekerja? <p>Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok yang setiap kelompok terdiri | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>dari 4 atau 5 orang.</p> <p>6. Peserta didik bergabung dengan kelompok yang telah dibagikan.</p> <p>7. Guru memberikan permasalahan terkait pola bilangan persegi melalui pemberian LKPD</p> <p>8. Guru menjelaskan langkah-langkah dan petunjuk penyelesaian LKPD, dan peserta didik menanyakan apabila ada hal-hal yang belum dipahami.</p> <p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <p>9. Peserta didik dibimbing dan diarahkan untuk mendefinisikan masalah terkait pola bilangan persegi.</p> <p>10. Peserta didik mencari informasi dengan berbagai cara melalui diskusi kelompok (Menalar)</p> <p>11. Peserta didik didorong untuk melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah</p> <p>12. Peserta didik secara berkelompok melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah terkait pola bilangan persegi. (Mencoba)</p> | |
|--|--|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan memamerkannya</p> <p>13. Peserta didik menyusun solusi atau jawaban dari permasalahan yang diberikan</p> <p>14. Guru membimbing dan membantu mengarahkan peserta didik dalam kegiatan yang sedang dilakukan</p> <p>15. Guru menginformasikan bahwa waktu untuk menyelesaikan LKPD telah selesai</p> <p>16. Peserta didik menyiapkan hasil diskusi dan memajangkan hasil kerja LKPD kelompoknya pada tempat yang berbeda. (Mengkomunikasikan)</p> <p>17. Tiap kelompok berkunjung ke kelompok lainnya, sedangkan satu orang tiap kelompok melayani pengunjung untuk berdiskusi tentang hasil kerja kelompoknya (dapat menerima masukan dari pengunjung). Guru mendorong agar tiap peserta didik mengunjungi tiap kelompok lainnya.</p> <p>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <p>18. Peserta didik secara individu dipersilakan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil kerja kelompok lain</p> <p>19. Guru memberi penguatan terhadap hasil kerja peserta didik.</p> | |
|--|--|--|

| | | | |
|---|---------|--|----------|
| | | 20. Siswa diminta duduk kembali ke tempatnya masing-masing. | |
| 3 | Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil belajar dengan menyebutkan pola untuk bilangan persegi yaitu n^2. 2. Apabila kesimpulan yang disampaikan peserta didik belum tepat atau masih ada yang kurang, guru memberikan penguatan. 3. Menanyakan kepada peserta didik hal yang belum dipahami terkait pola bilangan pola bilangan persegi. 4. Guru memberikan kuis kepada peserta didik. 5. Peserta didik diingatkan untuk mengulang pelajaran di rumah. 6. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang yaitu mengenai pola bilangan persegipanjang. 7. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam. | 10 Menit |

G. Media/alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media / alat

- Spidol dan papan tulis
- LCD Proyektor
- Batang korek api

2. Bahan

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

3. Sumber Belajar

- Abdur Rahman As'ari, dkk, *Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017)
- Isti Fina Indriana, 2012, *Bintang Kelas Kuasai Rumus Matematika SMP*, Yogyakarta.

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar**1. Pengetahuan**

- Teknik : Tes Tertulis
- Bentuk : Tes Uraian
- Instrument:

| Soal tes | Kunci jawaban | Skor |
|--|--|------|
| 1. Tentukan suku ke-10, dan suku ke-19 dari pola bilangan genap dan pola bilangan ganjil. | Pola bilangan genap $2n$ Suku ke-10 = $2(10) = 20$ Suku ke-19 = $2(19) = 38$ Pola bilangan ganjil $2n - 1$ Suku ke-10 = $2(10) - 1 = 19$ Suku ke-19 = $2(19) - 1 = 37$ | 25 |
| 2. Seorang pekerja menyusun batu-bata hingga membentuk barisan seperti terlihat pada gambar.  Berapa banyak batu-bata yang dibutuhkan pekerja | Dari tumpukan batu bata diperoleh barisan bilangan 1, 3, 9, 10, ... yang merupakan pola bilangan segitiga. Pola suku ke- $n = \frac{n(n+1)}{2}$ Suku ke-8 = $\frac{8(8+1)}{2}$ $= \frac{8(9)}{2}$ $= \frac{72}{2}$ $= 36$ | 25 |

| | | |
|---|---|----|
| pada tumpukan ke-8? | Jadi, banyaknya batu-bata yang dibutuhkan pekerja pada tumpukan ke-8 adalah 36 batu-bata | |
| 3. Tentukan suku ke-15 dan suku ke-20 dari pola bilangan persegi! | 3. Rumus pola bilangan persegi n^2 Suku ke 15 = $(15)^2 = 225$ Suku ke 20 = $(20)^2 = 400$ | 25 |
| 4. Jika suku pada suatu pola bilangan persegi adalah 144, suku ke berapakah itu | 4. Pola bilangan persegi n^2 $n^2 = 144$ $n = \sqrt{144}$ $n = 12$ Jadi, 144 adalah suku ke-12 dari pola bilangan persegi | 25 |

Banda Aceh, Juli 2017
Peneliti,

Nuzulia Rahmi
NIM. 261324538

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Matematika
Sub Materi : Pola Bilangan Genap dan Ganjil
Kelas/Semester : VIII/1

Kelompok : 5 (lima)
Anggota :
 1. ALVI HIDHATI
 2. MUSKA AUA
 3. SELVA NAZIFA
 4. RAJINAN AL-FIDA
 5.



Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mendefinisikan pola bilangan
2. Peserta didik dapat menentukan pola bilangan genap
3. Peserta didik dapat menentukan pola bilangan ganjil



Petunjuk

1. Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada lembar yang telah disediakan!
2. Diskusilah soal-soal berikut dengan teman kelompok masing-masing!
3. Jawablah soal-soal berikut dengan benar!

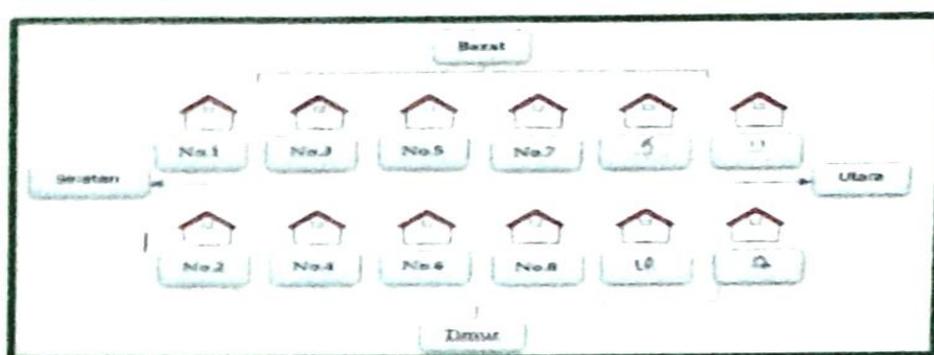
Masalah 1 (Pola Bilangan Genap dan Pola Bilangan Ganjil)

Suatu hari Indah pergi ke rumah temannya Nurul dan Laila untuk mengerjakan tugas kelompok di kompleks perumahan Cermai



Gambar Kompleks Perumahan

Namun, Indah tidak mengetahui yang mana rumah Nurul dan Laila. Nurul hanya memberikan petunjuk bahwa rumahnya terletak di bagian timur kompleks dengan urutan ke-13 dari selatan, sedangkan rumah Laila berada di bagian barat pada urutan ke-12 dari selatan. Berapakah nomor rumah Nurul dan Laila? Bantulah Indah menemukan rumah temannya jika penomoran rumah kompleks perumahan tersebut diilustrasikan seperti pada gambar berikut!



Ilustrasi Gambar

Penyelesaian

Pola Bilangan Genap

Perhatikan deretan rumah di sebelah timur dalam ilustrasi gambar kompleks perumahan di atas!

1. Apakah nomor-nomor rumah di sebelah timur dalam ilustrasi gambar di atas membentuk suatu pola? Jika ya atau tidak, berikan alasannya!

Ya, karena mengikuti urutan dimana bilangan pertama adalah 2 dan bilangan berikutnya ditambah 2 dari bilangan sebelumnya

2. Tuliskan nomor-nomor yang terdapat pada rumah bagian timur tersebut.

2, 4, 6, 8, 10, 12

3. Dapatkah kalian menentukan nomor-nomor rumah berikutnya?

| Urutan rumah ke- | Nomor rumah | Pola |
|------------------|-------------|--------------|
| 1 | 2 | 2×1 |
| 2 | 4 | 2×2 |
| 3 | 6 | 2×3 |
| 4 | 8 | 2×4 |
| n | — | $2 \times n$ |

4. Tuliskan definisi pola bilangan dengan memperhatikan urutan nomor-nomor rumah yang telah kalian sebutkan!

Pola bilangan adalah bilangan-bilangan yang disusun membentuk urutan tertentu

5. Pola bilangan apakah yang terbentuk dari susunan nomor-nomor rumah di atas?

ada bilangan genap

6. Tulislah pola yang terbentuk dari susunan bilangan tersebut!

$2 \times n$

7. Dengan menggunakan pola bilangan yang telah diperoleh di atas, maka

Nomor rumah Nurul = rumah urutan ke-13

$$= 2 \times 13$$

$$= 26$$

Jadi, nomor rumah Nurul adalah No. 26

Kesimpulan:

Pola suku ke- n bilangan genap adalah $2 \times n$

Pola Bilangan Ganjil

Dari masalah yang sama, perhatikan kembali deretan rumah di sebelah barat dalam ilustrasi gambar kompleks perumahan di atas!

1. Apakah nomor-nomor rumah di sebelah barat dalam ilustrasi gambar di atas membentuk suatu pola? Jika ya atau tidak, berikan alasannya!

Ya karena mengikuti aturan dimana bilangan pertama adalah 1 dan bilangan berikutnya bertambah dua dari bilangan sebelumnya.

2. Tuliskan nomor-nomor yang terdapat pada rumah bagian barat tersebut.

1, 3, 5, 7, 9, 11

3. Dapatkah kalian menentukan nomor-nomor rumah berikutnya?

| Urutan rumah ke- | Nomor rumah | Pola |
|------------------|-------------|--------------------|
| 1 | 1 | $(2 \times 1) - 1$ |
| 2 | 3 | $(2 \times 2) - 1$ |
| 3 | 5 | $(2 \times 3) - 1$ |
| 4 | 7 | $(2 \times 4) - 1$ |
| n | — | $(2 \times n) - 1$ |

4. Pola bilangan apakah yang terbentuk dari susunan nomor-nomor rumah di atas?

pola bilangan ganjil

5. Tulislah pola yang terbentuk dari susunan bilangan tersebut!

$$(2 \times n) - 1$$

6. Dengan menggunakan pola bilangan yang telah diperoleh di atas, maka

$$\begin{aligned} \text{Nomor rumah Laila} &= \text{rumah urutan ke-12} \\ &= (2 \times 12) - 1 \\ &= 24 - 1 \\ &= 23 \end{aligned}$$

Jadi, nomor rumah Laila adalah No. 23

Kesimpulan:

$$\text{Pola suku ke-}n \text{ bilangan ganjil adalah } \dots (2 \times n) - 1 \dots$$

Masalah 2

Pak Andi dan Pak Adam sama-sama memiliki ladang jagung yang ditanami di lahan perkebunan miliknya masing-masing. Hasil panen jagung Pak Andi dan Pak Adam selalu meningkat setiap tahun. Hasil panen jagung milik Pak Andi pada tahun pertama sebanyak 2 ton jagung, tahun ke-2 menghasilkan 4 ton jagung, tahun ke-3 menghasilkan 6 ton jagung, dan begitu seterusnya setiap tahun. Sedangkan hasil panen jagung Pak Adam pada tahun pertama menghasilkan 1 ton jagung, tahun ke-2 menghasilkan 3 ton jagung, tahun ke-3 menghasilkan 5 ton jagung, dan begitu seterusnya. Tentukanlah berapa ton jagung yang dapat dipanen masing-masing oleh Pak Andi dan Pak Adam pada tahun ke-18?

Penyelesaian

- Hasil panen jagung Pak Andi pada tahun ke-18 adalah

$$2 \times 18 = 36$$

- Jadi, hasil panen jagung Pak Andi pada tahun ke-18 adalah 36

- Hasil panen jagung Pak Adam pada tahun ke-18 adalah

$$(2 \times 18) - 1 = 35$$

- Jadi, hasil panen jagung Pak Adam pada tahun ke-18 adalah 35

---Selamat Bekerja---

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Matematika
 Sub Materi : Pola Bilangan Segitiga
 Kelas/Semester : VIII/ I

Kelompok :¹.....
 Anggota :

1. Ummul Izzati Sahar
2. Siti Mauliza Ashari
3. Dhien Safira Fonna
4. Putri Rainanum
5.



Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menentukan pola bilangan segitiga



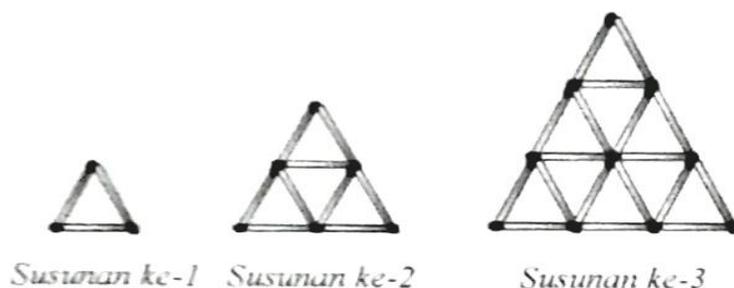
Petunjuk

1. Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada lembar yang telah disediakan!
2. Diskusilah soal-soal berikut dengan teman kelompok masing-masing!
3. Jawablah soal-soal berikut dengan benar!

Masalah 1

(Pola Bilangan Segitiga)

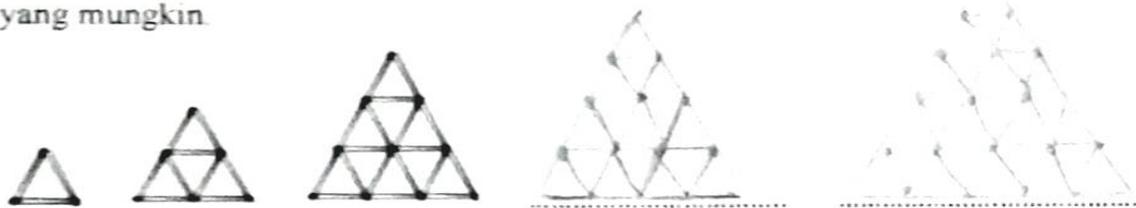
Amir mencoba membuat permainan dengan menyusun sebuah menara dari batang korek api. Tiap susunan korek api membentuk segitiga-segitiga. Untuk menyusun sebuah segitiga dibutuhkan 3 batang korek api. Berikut adalah susunan menara korek api yang dibuat oleh Amir.



Berapa banyakkah segitiga yang terbentuk dan korek api yang dibutuhkan Amir pada susunan ke-10 untuk menyusun susunan menara tersebut?

Penyelesaian:

1. Coba amati gambar susunan korek api berikut dan gambarlah susunan berikutnya yang mungkin.



2. Hitunglah banyaknya segitiga pada masing-masing menara yang telah kalian susun. Tuliskan dalam barisan bilangan.

1, 3, 6, 10, 15

3. Hitunglah banyaknya korek api pada masing-masing menara yang telah kalian susun. Tuliskan dalam barisan bilangan.

3, 9, 18, 30, 45, ...

4. Membentuk bangun apakah susunan batang korek api dari gambar 1-5?

bangunan segitiga (Δ)

5. Tanpa menggambar, tentukan banyaknya segitiga yang terbentuk dan banyaknya korek api yang dibutuhkan untuk susunan berikutnya?

| Kumpulan ke- | Jumlah segitiga | Pola Jumlah Segitiga | |
|--------------|-----------------|------------------------|--------------------|
| 1 | 1 | $\frac{1 \times 2}{2}$ | $\frac{1(1+1)}{2}$ |
| 2 | 3 | $\frac{2 \times 3}{2}$ | $\frac{2(2+1)}{2}$ |
| 3 | 6 | $\frac{3 \times 4}{2}$ | $\frac{3(3+1)}{2}$ |
| 4 | 10 | $\frac{4 \times 5}{2}$ | $\frac{4(4+1)}{2}$ |
| n | ... | $\frac{n(n+1)}{2}$ | |

Catatan: pola yang kalian tentukan disebut pola bilangan segitiga

Kesimpulan:

- Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa pola bilangan segitiga adalah

$$\frac{n(n+1)}{2}$$

- Dengan menggunakan pola bilangan segitiga yang telah diperoleh tersebut, maka

$$\text{Jumlah segitiga pada susunan ke-10} = \frac{10(10+1)}{2}$$

$$= 5 \times 11$$

$$= 55 \text{ :)}$$

➤ Banyaknya korek api yang dibutuhkan pada susunan ke-10 adalah:

$$= 55 \times 3$$

$$= 165$$

Jadi, \triangleright korek api yang dibutuhkan pada susunan ke-10 berjumlah 165 korek api

Masalah 2

Pada acara syukuran di rumah baru Pak Ilham, gelas-gelas disusun diatas meja membentuk pola bilangan segitiga. Gelas yang disusun pada barisan paling bawah sebanyak 22 gelas. Tentukan jumlah seluruh gelas yang dapat disusun di atas meja tersebut!

Penyelesaian:

$$\frac{22(22+1)}{2}$$

$$= 12 \times 23$$

$$= 276$$

---Selamat Bekerja---

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Matematika
 Sub Materi : Pola Bilangan Persegi
 Kelas/Semester : VIII/1

Kelompok : ...4 (Empat)

Anggota :

1. ALIFA JASMINA Z.....
2. FARIA ZAKIATUL.....
3. MUWOL FAYI.....
4. SALWA FASWA.....
5.



Tuiuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menentukan pola bilangan persegi



Petunjuk

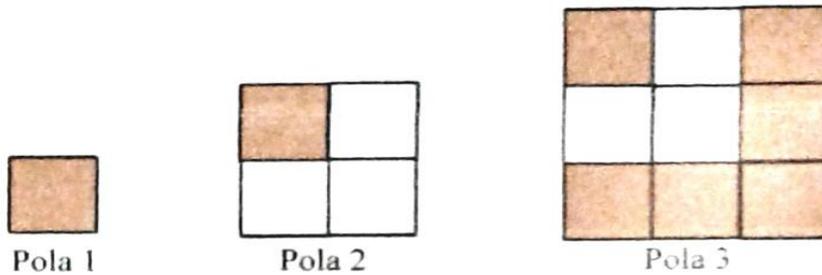
1. Tuliskan nama kelompok dan nama anggota kelompok pada lembar yang telah disediakan!
2. Diskusilah soal-soal berikut dengan teman kelompok masing-masing!
3. Jawablah soal-soal berikut dengan benar!

Masalah 1 (Pola Bilangan Persegi)

Seorang pekerja ingin memasang ubin di lantai sebuah ruangan. Lantai dan ubin yang ingin dipasang berbentuk persegi. Supaya lebih menarik, lantai akan dipasang ubin dengan dua warna berbeda. Pemasangan ubin tersebut membentuk suatu pola seperti yang terlihat pada gambar berikut!



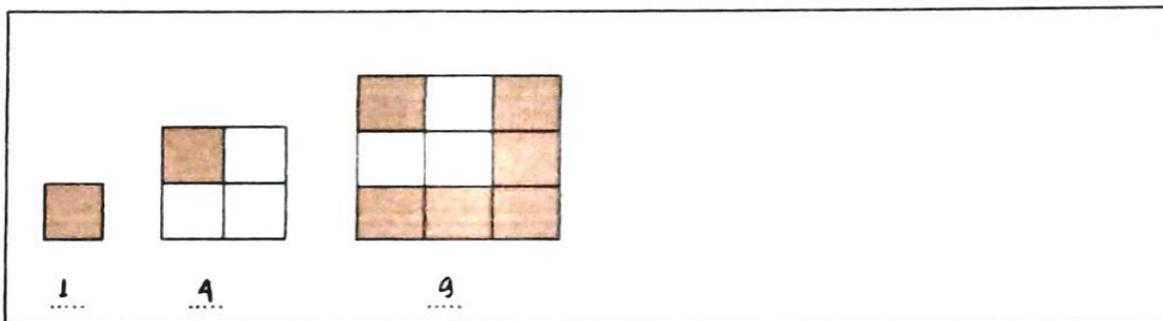
Gambar: Pemasangan ubin



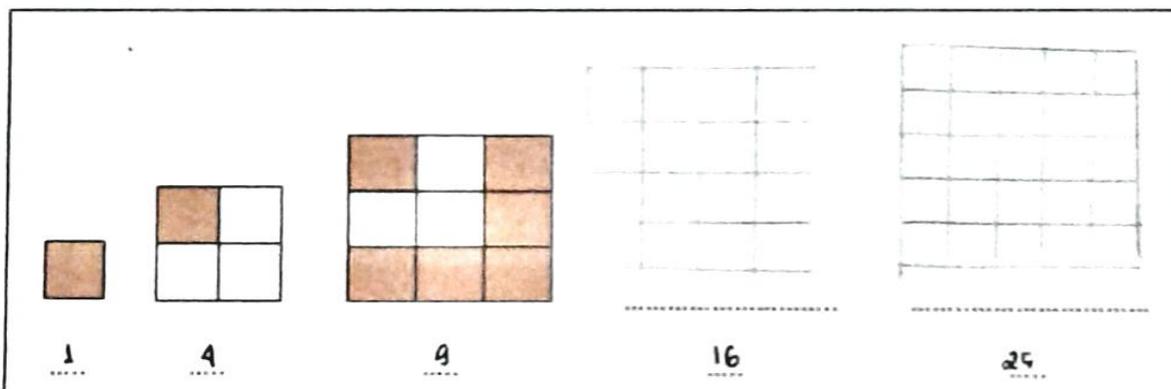
Berapakah banyak ubin yang dibutuhkan pekerja pada pola ke-15?

Penyelesaian!

1. Amati gambar berikut. Tuliskan banyaknya ubin pada setiap pola.



2. Dapatkah kalian menemukan pola keteraturan? Dengan pola tersebut gambarkan bangun berikutnya dan tuliskan banyaknya ubin di bawah gambar



3. Tanpa menggambar dapatkan kalian menentukan banyaknya ubin untuk pola berikutnya?

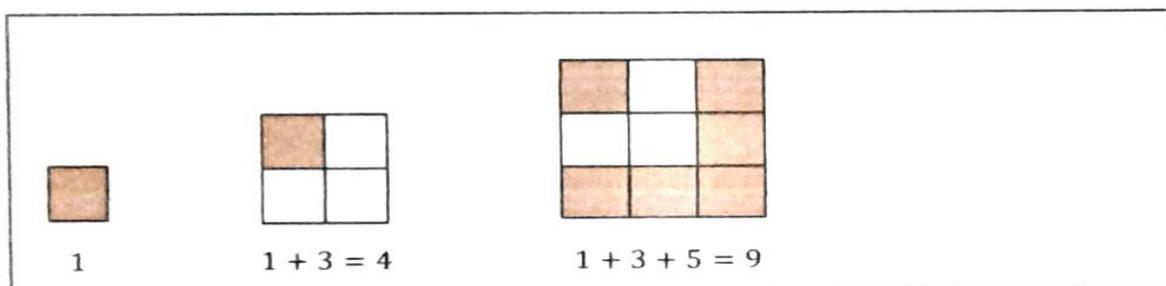
| Pola ke- | Jumlah ubin | Pola |
|----------|-------------|--------------------|
| 1 | 1 | $1 \times 1 = 1^2$ |
| 2 | 4 | $2 \times 2 = 2^2$ |
| 3 | 9 | $3 \times 3 = 3^2$ |
| 4 | 16 | $4 \times 4 = 4^2$ |
| n | n | $n \times n = n^2$ |

Catatan: pola bilangan yang kalian temukan disebut pola bilangan persegi

4. Dengan menggunakan pola bilangan persegi yang telah kalian peroleh di atas, jumlah ubin yang dibutuhkan pada pola ke-15 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah ubin pada pola ke-15} &= 15 \times 15 \\ &= 225 \end{aligned}$$

5. Perhatikan tiap ubin warna putih dan warna orange pada model pola bilangan berikut.



Apakah membentuk pola bilangan persegi? Lengkapi pola berikut

$$1 = 1$$

$$1 + 3 = 4$$

$$1 + 3 + 5 = 9$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 36$$

....

6. Bandingkan hasil pada nomor 3 dan nomor 5. Apa yang dapat kalian simpulkan?

Jawab:

Setiap bilangan ganjil yang di jumlahkan secara berurutan hasilnya kuadrat.
Pola bilangan persegi. ($n \times n = n^2$)

---Selamat Bekerja---

PRETEST

| | |
|----------------|--------------|
| Mata Pelajaran | : Matematika |
| Kelas | : VIII |
| Tahun Ajaran | : 2016/2017 |

Petunjuk:

- 1) *Memulai dengan membaca basmallah*
- 2) *Tulislah nama dan kelas pada lembaran jawaban!*
- 3) *Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda paling mudah!*
- 4) *Jawablah soal dengan benar dan tidak boleh mencontek!*

Soal:

1. Bu Sri memiliki usaha produksi kue bolu di rumahnya. Untuk membantu usahanya, Bu Sri memperkerjakan karyawan untuk membantu usahanya tersebut. Setiap karyawan dapat membuat 2 kue bolu setiap harinya, dua karyawan dapat membuat 4 kue bolu, 3 karyawan dapat membuat 6 kue bolu, dan begitu seterusnya. Karena banyaknya jumlah pesanan, Bu Sri menambah jumlah karyawan yang bekerja sehingga hasil produksi kue bolunya juga meningkat. Berapakah jumlah karyawan Bu Sri jika kue bolu yang dapat dihasilkan sebanyak 42 kue bolu?
2. Sekelompok burung terbang di udara dengan formasi sebagai berikut.
Barisan pertama terdiri 1 ekor burung.
Barisan kedua terdiri 3 ekor burung
Barisan ketiga terdiri 5 ekor burung
Barisan keempat terdiri 7 ekor burung.
Jika jumlah barisan dalam formasi tersebut ada 7, tentukan:
 - a. Tentukan pola dari formasi terbang burung tersebut!
 - b. Banyak burung pada barisan terakhir
 - c. Jumlah burung di udara sampai baris ke-3 apabila burung pada baris sebelumnya belum mendarat
3. Amir dalam waktu satu menit bisa menyusun kaleng susu bekas *Frisian Flag* yang membentuk pola persegi sampai ketinggian 32 cm dengan rapi.



- a. Berapa jumlah kaleng susu yang telah disusun oleh Amir selama 1 menit!
 - b. Berapa jumlah susunan yang dibentuk jika Amir melakukannya dalam 5 menit (satu menitnya dianggap mencapai ketinggian 32 cm) dan berapa jumlah kaleng susu yang dibutuhkan oleh Amir!
4. Di sebuah toko bangunan terdapat tumpukan pipa-pipa air yang disusun dengan rapi membentuk suatu pola. Pada tumpukan pertama terdapat 1 pipa, tumpukan ke-2 terdapat 3 pipa, tumpukan ke-3 ada 6 pipa air.
- 
- a. Tentukan pola dari susunan pipa!
 - b. Berapakah banyak pipa air yang dapat disusun pada tumpukan ke-14?

POSTTEST

| | |
|----------------|--------------|
| Mata Pelajaran | : Matematika |
| Kelas | : VIII |
| Tahun Ajaran | : 2016/2017 |

Petunjuk:

- 1) *Memulai dengan membaca basmallah!*
- 2) *Tulislah nama dan kelas pada lembaran jawaban!*
- 3) *Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda paling mudah!*
- 4) *Jawablah soal dengan benar dan tidak boleh mencontek!*

Soal:

1. Pak Ilham memiliki ladang salak pondok yang ditanami di lahan perkebunan miliknya. Hasil panen salaknya selalu meningkat setiap tahun. Pada tahun pertama ladang tersebut menghasilkan 2 ton buah salak, tahun ke-2 menghasilkan 4 ton buah salak, tahun ke-3 menghasilkan 6 ton buah salak begitu seterusnya setiap tahun. Jika hasil panen salak Pak Ilham terus meningkat setiap tahunnya, tentukan pada tahun ke berapa ladang Pak Ilham dapat menghasilkan 38 ton salak!
2. Pada acara peringatan HUT RI yang ke-71, secara bergantian pesawat-pesawat terbang tinggal landas dan membentuk formasi-formasi tertentu di angkasa. Pada grup pertama, sebuah pesawat tinggal landas, kemudian grup ke-2 dengan 3 pesawat yang tinggal landas. Berikutnya grup ke-3 dengan 5 pesawat yang tinggal landas, kemudian grup ke-4 dengan 7 pesawat.
 - a. Pola penerbangan pesawat pada setiap grup tersebut!
 - b. Jika pola penerbangan di atas dilanjutkan, berapa banyak pesawat yang tinggal landas pada penerbangan grup ke-12?
 - c. Tentukan jumlah seluruh pesawat di angkasa setelah penerbangan grup ke-4 apabila pesawat pada grup sebelumnya belum mendarat!
3. Ali dalam waktu satu menit bisa menyusun gelas plastik yang membentuk pola persegi sampai ketinggian 40 cm dengan rapi.



- a. Tentukan berapa jumlah susunan dan jumlah gelas plastik yang telah disusun oleh Ali selama 1 menit!
 - b. Berapa jumlah susunan yang dibentuk jika Ali melakukannya dalam 3 menit (satu menitnya dianggap mencapai ketinggian 40 cm) dan berapa jumlah gelas plastik yang dibutuhkan oleh Ali
4. Pada suatu acara peringatan isra' mikraj terdapat kursi-kursi dalam sebuah ruangan yang disusun membentuk suatu pola. Baris pertama ada 1 kursi, baris ke-2 ada 3 kursi, baris ke-3 ada 6 kursi, dan seterusnya.
- a. Tentukan pola dari barisan kursi tersebut!
 - b. Berapa banyak kursi pada baris ke-16?

Kunci Jawaban Pretest

| | Kunci jawaban | Skor Penalaran |
|--|---|--|
| | <p>Dik: 1 karyawan = 2 bolu 2 karyawan = 4 bolu 3 karyawan = 6 bolu</p> <p>Dit: Jumlah karyawan yang bekerja jika 42 kue bolu yang dihasilkan</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Hasil produksi kue bolu Bu Sri dapat dinyatakan dalam suatu barisan bilangan yaitu: 2, 4, 6, ... yang merupakan pola bilangan genap.</p> <p>Pola bilangan genap = $2n$ Hasil produksi kue = $2n$ $42 = 2n$ $2n = 42$ $n = \frac{42}{2}$ $n = 21$</p> <p>Jadi, jumlah karyawan Bu Sri jika kue yang dapat dihasilkan sebanyak 42 kue adalah sebanyak 21 karyawan.</p> | <p style="text-align: center;">} Indikator IV</p> <p style="text-align: center;">3</p> |
| | Total | 3 |

| | | |
|-------|--|----------------------------|
| | <p>Dik: Baris pertama = 1 burung Baris ke-2 = 3 burung Baris ke-3 = 5 burung Jumlah barisan = 7</p> <p>Dit: a. Pola formasi terbang burung b. Banyak burung pada baris ke-7 c. Jumlah semua burung sampai baris ke-3</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>a. Pola formasi terbang burung dapat dinyatakan dalam suatu barisan bilangan yaitu: 1, 3, 5, ... $1 = 2 \times 1 - 1$ $3 = 2 \times 2 - 1$ $5 = 2 \times 3 - 1$ dan seterusnya baris ke-$n = 2 \times n - 1 = 2n - 1$, disebut pola bilangan ganjil. Jadi, pola formasi terbang burung tersebut adalah $2n - 1$</p> <p>b. Banyak pesawat pada grup ke-7 = $2n - 1$ = $(2 \times 7) - 1$ = $14 - 1$ = 13 Jadi, banyak burung pada terakhir adalah 13 burung.</p> <p>c. Jumlah burung di udara sampai baris ke-3 apabila burung pada baris sebelumnya belum mendarat = $1 + 3 + 5 = 9$ burung Jadi, jumlah burung sampai baris ke-3 apabila burung pada baris sebelumnya belum mendarat adalah 9 burung</p> | <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> |
| Total | | 9 |

| | | |
|-------|---|--|
| | <p>Dik: Susunan gelas berbentuk pola bilangan persegi Tinggi susunan gelas 1 menit = 32 cm Tinggi 1 gelas = 8 cm</p> <p>Dit: a. Jumlah susunan dan jumlah kaleng susu yang dapat disusun selama 1 menit b. Jumlah susunan dan jumlah kaleng susu yang dapat disusun selama 5 menit</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>a. Jumlah susunan kaleng susu selama 1 menit = $\frac{32}{8} = 4$ susunan kaleng. Jumlah kaleng susu yang dapat disusun selama 1 menit = $4 \times 4 = 16$ kaleng susu</p> <p>b. Jumlah susunan kaleng susu selama 5 menit = $5 \times 4 = 20$ susunan kaleng Jumlah kaleng susu yang dapat Indikator IV } disusun selama 5 menit = $20 \times 20 = 400$ kaleng susu</p> | <p>Indikator III</p> <p>3</p> <p>3</p> |
| Total | | 6 |

| | | |
|--------|---|--|
| | <p>Dik: Tumpukan pertama = 1 pipa Tumpukan ke-2 = 3 pipa Tumpukan ke-3 = 9 pipa</p> <p>Dit: a. Pola susunan pipa b. Banyak pipa pada tumpukan ke-14</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>a. Pola susunan pipa tersebut dapat dinyatakan dalam suatu barisan bilangan yaitu: 1, 3, 6, ...</p> $1 = \frac{1 \times 2}{2} = \frac{1(1 + 1)}{2}$ $3 = \frac{2 \times 3}{2} = \frac{2(2+1)}{2}$ $6 = \frac{3 \times 4}{2} = \frac{3(3+1)}{2} \text{ dan seterusnya}$ <p>Tumpukan ke-$n = \frac{n(n+1)}{2}$, disebut pola bilangan segitiga.</p> <p>Jadi, pola susunan pipa air tersebut adalah $\frac{n(n+1)}{2}$</p> <p>b. Banyak pipa pada tumpukan ke-14 = $\frac{n(n+1)}{2}$</p> $= \frac{14(14+1)}{2}$ $= \frac{14 \times 15}{2}$ $= \frac{210}{2}$ $= 105$ <p>Jadi, banyak pipa air yang dapat disusun pada tumpukan ke-14 sebanyak 105 pipa air.</p> | <p style="text-align: center;">} Indikator II</p> <p style="text-align: center;">} Indikator I</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">3</p> |
| Jumlah | | 6 |

Kunci Jawaban Posttest

| | Kunci jawaban | Skor Penalaran | Skor Hasil Belajar |
|--|--|--|-------------------------------------|
| | <p>Dik: Tahun pertama = 2 ton salak Tahun ke-2 = 4 ton salak Tahun ke-3 = 6 ton salak Dit: Tahun ke berapa dapat menghasilkan 38 ton salak?</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Hasil panen salak Pak Ilham setiap tahun dapat dinyatakan dalam suatu barisan bilangan yaitu: 2, 4, 6, ... yang merupakan pola bilangan genap. Pola bilangan genap = $2n$ Hasil panen Pak Ilham = $2n$ $38 = 2n$ $2n = 38$ $n = \frac{38}{2}$ $n = 19$</p> <p>Jadi, Pak Ilham dapat menghasilkan 38 ton salak pada tahun ke-19.</p> | <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>7</p> <p>2</p> | <p>2</p> <p>2</p> <p>7</p> <p>2</p> |
| | Total | 3 | 13 |

| | | |
|---|--|------------|
| <p>Dik: Grup pertama = 1 pesawat Grup ke-2 = 3 pesawat Grup ke-3 = 5 pesawat</p> | | 2 |
| <p>Dit: a. Pola penerbangan pesawat b. Banyak pesawat pada grup ke-12 c. Jumlah seluruh pesawat setelah penerbangan grup ke-4</p> | | 2 |
| <p>Penyelesaian:</p> | | |
| <p>a. Pola penerbangan pesawat setiap grup dapat dinyatakan dalam suatu barisan bilangan yaitu: 1, 3, 5, ... $1 = 2 \times 1 - 1$ $3 = 2 \times 2 - 1$ $5 = 2 \times 3 - 1$ dan seterusnya Grup ke-$n = 2 \times n - 1 = 2n - 1$, disebut pola bilangan ganjil. Jadi, pola penerbangan pesawat pada setiap grup adalah $2n - 1$</p> | <p style="text-align: center;">} Indikator II 3</p> | 9 2 |
| <p>b. Banyak pesawat pada grup ke-12 = $2n - 1$ $= (2 \times 12) - 1$ $= 24 - 1$ $= 23$ Jadi, banyak pesawat yang tinggal landas pada grup ke-12 sebanyak 23 pesawat.</p> | <p style="text-align: center;">} Indikator I 3</p> | 7 2 |
| <p>c. Jumlah pesawat setelah penerbangan grup ke-4 = $1 + 3 + 5 + 7 = 16$ pesawat Jadi, jumlah seluruh pesawat yang ada di angkasa setelah penerbangan grup ke-4 apabila pesawat pada grup sebelumnya belum mendarat adalah 16 pesawat.</p> | <p style="text-align: center;">} Indikator III 3</p> | 7 2 |
| Total | | 9 33 |

| | | | |
|-------|---|-------------------------------------|---|
| | <p>Dik: Susunan gelas berbentuk pola bilangan persegi Tinggi susunan gelas selama 1 menit = 40 cm Tinggi 1 susunan gelas = 8 cm</p> <p>Dit: a. Jumlah susunan dan jumlah gelas plastik yang dapat disusun selama 1 menit b. Jumlah susunan dan jumlah gelas plastik yang dapat disusun selama 3 menit</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>a. Jumlah susunan gelas plastik selama 1 menit = $\frac{40}{8} = 5$ susunan gelas Jumlah gelas plastik yang dapat disusun selama 1 menit = $5 \times 5 = 25$ gelas plastik</p> <p>b. Jumlah susunan gelas plastik selama 3 menit = $3 \times 5 = 15$ susunan gelas. Jumlah gelas plastik yang dapat disusun selama 3 menit = $15 \times 15 = 225$ gelas plastik</p> | <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> | <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>6</p> <p>7</p> |
| Total | | 6 | 30 |
| | <p>Dik: Baris pertama = 1 kursi Baris ke-2 = 3 kursi Baris ke-3 = 9 kursi</p> <p>Dit: a. Pola barisan kursi pada baris ke-n b. Banyak kursi pada baris ke-17</p> <p>Penyelesaian:</p> | | <p>2</p> <p>2</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>a. Pola barisan kursi tersebut dapat dinyatakan dalam suatu barisan bilangan yaitu: 1, 3, 6, ...</p> $1 = \frac{1 \times 2}{2} = \frac{1(1+1)}{2}$ $3 = \frac{2 \times 3}{2} = \frac{2(2+1)}{2}$ $6 = \frac{3 \times 4}{2} = \frac{3(3+1)}{2} \text{ dan seterusnya}$ <p>Baris ke-$n = \frac{n(n+1)}{2}$, disebut pola bilangan segitiga. Jadi, pola barisan kursi pada baris ke-n adalah $\frac{n(n+1)}{2}$</p> <p>b. Banyak kursi pada baris ke-16 $= \frac{n(n+1)}{2}$ $= \frac{16(16+1)}{2}$ $= \frac{16 \times 17}{2}$ $= \frac{272}{2}$ $= 136$</p> <p>Jadi, banyak kursi pada baris ke-16 adalah. 136 kursi</p> | <p style="text-align: center;">Indikator II</p> <p style="text-align: center;">3</p> | <p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">2</p> |
| | <p style="text-align: center;">Total</p> | <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">2</p> | <p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">24</p> |

Nama : Aisyah Milga Morow
 kelas : VIII^B



1. Dit : 1 karyawan : 2 kue
 2 karyawan : 4 kue
 3 karyawan : 6 kue

Dit : berapa karyawan jika 42 kue

Jawab :

Jumlah karyawan misal n

$$2 \times n = 42$$

$$n = \frac{42}{2}$$

$$n = 21$$

3

Jadi, jumlah karyawannya adalah 21 orang

3. a. $\frac{8/32}{0} = 4$

b. $\frac{8/160}{0} = 20$

Jadi, 4 kaleng susu

Jadi, 20 kaleng susu

2. Dit : Baris ke 1 = 1 burung
 Baris ke 2 = 3 burung
 Baris ke 3 = 5 burung

semua ada 7 baris

- Dit : a. pola terbang burung
 b. banyak burung baris terakhir
 c. jumlah burung di udara sampai baris ke-3

Jawab :

a. baris pertama = $2 \times 1 - 1 = 1$
 baris ke-2 = $2 \times 2 - 1 = 3$
 baris ke-3 = $2 \times 3 - 1 = 5$
 baris ke-4 = $2 \times 4 - 1 = 7$

2

- b. 7 ekor burung
 c. 8 ekor

4. Dit : Tumpukan pertama = 1 pipa
 Tumpukan ke-2 = 3 pipa
 Tumpukan ke-3 = 5 pipa

- Dit : a. pola susunan pipa
 b. pipa tumpukan ke-14

Jawab :

a. Tumpukan ke-1 = $2 \times 1 - 1 = 1$
 Tumpukan ke-2 = $2 \times 2 - 1 = 3$
 Tumpukan ke-3 = $2 \times 3 - 1 = 5$

b. Tumpukan ke-1 = 1 pipa
 Tumpukan ke-2 = 3 pipa
 Tumpukan ke-14 = 48 pipa

0

1. Dik : Tahun pertama = 2 ton sawit
Tahun ke-2 = 4 ton
Tahun ke-3 = 6 ton

Dit : 38 ton sawit pada tahun ke berapa
Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Pola bilangan genap} &= 2 \times n \\ 2 \times n &= 38 \\ n &= \frac{38}{2} \\ n &= 19 \end{aligned}$$

Jadi, ~~38~~ 38 ton sawit di hasilkan pada tahun ke-19.

2. Dik : Grup pertama = 1 Pesawat
Grup ke-2 = 3 Pesawat
Grup ke-3 = 5 Pesawat

Dit : a. Pola penerbangan pesawat
b. Pesawat pada grup ke-12
c. Jumlah seluruh pesawat setelah grup ke-4

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{a. } 1 &= 2 \times 1 - 1 \\ 3 &= 2 \times 2 - 1 \\ 5 &= 2 \times 3 - 1 \\ n &= 2 \times n - 1 \quad (\text{Pola bilangan ganjil}) \end{aligned}$$

Jadi, pola penerbangan pesawat tersebut adalah $2 \times n - 1$

$$\begin{aligned} \text{b. banyak pesawat pada grup ke-12} &= 2 \times 12 - 1 \\ &= 24 - 1 \\ &= 23 \end{aligned}$$

Jadi, 23 pesawat pada grup ke-12

$$\text{c. } 1 + 3 + 5 + 7 = 16 \text{ pesawat}$$

3. Dik : Tinggi susunan gelas selama 1 menit = 40 cm
Tinggi 1 susunan gelas = 8 cm

Dit : a. Jumlah susunan dan jumlah gelas selama 1 menit
b. jumlah susunan dan jumlah gelas selama 3 menit

Jawab :

a. jumlah susunan selama 1 menit

$$\frac{40}{8} = 5 \text{ susunan}$$

jumlah gelas dalam 1 menit = 25 gelas

$$\begin{aligned} \text{b. susunan dalam 3 menit} &= 3 \times 5 = 15 \text{ susunan} \\ \text{jumlah gelas} &= 15 \times 15 = 225 \text{ gelas} \end{aligned}$$

4. Dik : Baris pertama = 1 kursi
Baris ke-2 = 3 kursi
Baris ke-3 = 5 kursi

Dit : a. Pola barisan kursi
b. banyak kursi baris ke-16

Jawab :

a. Pola bilangan segitiga

$$1 = \frac{1 \times 2}{2} = \frac{1(1+1)}{2}$$

$$3 = \frac{2 \times 3}{2} = \frac{2(2+1)}{2}$$

$$6 = \frac{3 \times 4}{2} = \frac{3(3+1)}{2}$$

$$n = \frac{n(n+1)}{2}$$

Jadi pola barisan kursi adalah $\frac{n(n+1)}{2}$

b. banyak kursi pada baris ke-16 = $\frac{16(16+1)}{2}$

$$= \frac{16(17)}{2}$$

$$= 8 \times 17$$

$$= 136$$

Jadi, banyak kursi pada baris ke-16 adalah 136 kursi

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

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Pola Bilangan
 Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nuzulia Rahmi
 Nama Validator : Lasmia S. Si, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

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

Keterangan:

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

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

| No | Aspek Yang Dinilai | Skala Penilaian | | | | |
|-----|--|-----------------|---|--------------|--|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Format 1. Kejelasan Pemberian Materi 2. Sistem penomoran jelas 3. Pengaturan tata letak 4. Jenis dan ukuran huruf | | | \checkmark | \checkmark \checkmark \checkmark | |
| II | Isi 1. Kesesuaian kurikulum 2013 2. Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran dengan tepat 3. Kegiatan guru dan kegiatan siswa dirumuskan secara jelas, sehingga mudah dilaksanakan oleh guru dalam pembelajaran 4. Sumber belajar sesuai dengan materi yang diajarkan 5. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan 6. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran | | | | \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark | |
| III | Bahasa | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| 1. Kebenaran tata bahasa | | | | ✓ | ✓ |
| 2. Kesederhanaan struktur kalimat | | | | ✓ | |
| 3. kejelasan petunjuk dan arahan | | | | ✓ | |
| 4. Sifat komutatif bahasa yang digunakan | | | | ✓ | |

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini

1 : tidak baik

2 : kurang baik

3 : cukup baik

④ baik

5 : baik sekali

b. RPP ini

1:Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2:Dapat digunakan dengan banyak revisi

③ Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4:Dapat digunakan tanpa revisi

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

D. Komentar dan saran perbaikan

.....
 Program di rpp lain baru.....

Banda Aceh, 19 Juli 2017
Validator,


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

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

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Pola Bilangan
 Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nuzulia Rahmi
 Nama Validator : Sib. Kamariah, S.Pd
 Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk

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

Keterangan:

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

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

| No | Aspek Yang Dinilai | Skala Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------------|---|--------------|--------------|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Format | | | | | |
| | 1. Kejelasan Pemberian Materi | | | | \checkmark | |
| | 2. Sistem penomoran jelas | | | | | \checkmark |
| | 3. Pengaturan tata letak | | | | \checkmark | \checkmark |
| II | Isi | | | | | |
| | 1. Kesesuaian kurikulum 2013 | | | | \checkmark | |
| | 2. Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran dengan tepat | | | | \checkmark | |
| | 3. Kegiatan guru dan kegiatan siswa dirumuskan secara jelas, sehingga mudah dilaksanakan oleh guru dalam pembelajaran | | | | \checkmark | |
| | 4. Sumber belajar sesuai dengan materi yang diajarkan | | | \checkmark | \checkmark | |
| | 5. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan | | | | \checkmark | |
| III | Bahasa | | | | | |
| | 6. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran | | | | \checkmark | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| 1. Kebenaran tata bahasa | | | | | ✓ |
| 2. Kesederhanaan struktur kalimat | | | | | ✓ |
| 3. kejelasan petunjuk dan arahan | | | | | ✓ |
| 4. Sifat komutatif bahasa yang digunakan | | | | | ✓ |

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *);

a. RPP ini

1 : tidak baik

2 : kurang baik

3 : cukup baik

④ : baik

5 : baik sekali

b. RPP ini

1:Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2:Dapat digunakan dengan banyak revisi

3:Dapat digunakan dengan sedikit revisi

④Dapat digunakan tanpa revisi

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

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 20 Juli 2017
Validator,



(..... Siti Kamariah, S.Pd)

LEMBAR VALIDASI LKPD

| | |
|-----------------|---------------------|
| Mata Pelajaran | : Matematika |
| Materi Pokok | : Pola Bilangan |
| Kelas/Semester | : VIII/Ganjil |
| Kurikulum Acuan | : Kurikulum 2013 |
| Penulis | : Nuzulia Rahmi |
| Nama Validator | : Lasmi, S.Pd, M.Pd |
| Pekerjaan | : Dosen |

A. Petunjuk:

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

Keterangan:

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

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

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

**LEMBAR VALIDASI
LKPD**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Pola Bilangan
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nuzulia Rahmi
 Nama Validator : Sih. Kamanah, S. Pd
 Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk:

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

Keterangan:

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

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

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

**LEMBAR VALIDASI
PRE-TEST**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Pola Bilangan
 Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nuzulia Rahmi
 Nama Validator : Lasmi, S.Si, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

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

Keterangan:

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

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

| No | Aspek Yang Dinilai | Skala Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------------|---|---|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Format 1. Penulisan identitas sudah jelas 2. Jenis dan ukuran huruf sesuai 3. Kejelasan petunjuk mengerjakan soal 4. Kelengkapan pedoman penskoran (rubrik) | | | | \checkmark | \checkmark \checkmark \checkmark |
| II | Isi 1. Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran berdasarkan indikator pencapaian hasil belajar 2. Kejelasan perumusan petunjuk soal 3. Kejelasan maksud soal 4. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran | | | | \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark | |
| III | Bahasa 1. Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaedah bahasa Indonesia yang baik dan benar 2. Kalimat soal tidak mempunyai arti ganda 3. Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa. | | | | \checkmark \checkmark | \checkmark |

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. Pre-test ini

1 : tidak baik

2 : kurang baik

3 : cukup baik

4 : baik

5 : baik sekali

b. Pre-test 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

*) *Lingkarilah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu***D. Komentar dan saran perbaikan**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 19 Juli 2017
Validator,


(Lasmis, S.Si, M.Pd)
NIP. 197006071999052001

**LEMBAR VALIDASI
PRE-TEST**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Pola Bilangan
 Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nuzulia Rahmi
 Nama Validator : Sita Kamaniah, S.Pd
 Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk

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

Keterangan:

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

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

| No | Aspek Yang Dinilai | Skala Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------------|---|---|------------------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Format 1. Penulisan identitas sudah jelas 2. Jenis dan ukuran huruf sesuai 3. Kejelasan petunjuk mengerjakan soal 4. Kelengkapan pedoman penskoran (rubrik) | | | | ✓ ✓ ✓ ✓ | |
| II | Isi 1. Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran berdasarkan indikator pencapaian hasil belajar 2. Kejelasan perumusan petunjuk soal 3. Kejelasan maksud soal 4. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran | | | | ✓ ✓ ✓ | ✓ |
| III | Bahasa 1. Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaedah bahasa Indonesia yang baik dan benar 2. Kalimat soal tidak mempunyai arti ganda 3. Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa. | | | ✓ | ✓ | |

**LEMBAR VALIDASI
POST-TEST**

| | |
|-----------------|---------------------|
| Mata Pelajaran | : Matematika |
| Materi Pokok | : Pola Bilangan |
| Kelas/Semester | : VIII/ Ganjil |
| Kurikulum Acuan | : Kurikulum 2013 |
| Penulis | : Nuzulia Rahmi |
| Nama Validator | : Lasmi, S.Si, 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. Penulisan identitas sudah jelas | | | | | ✓ |
| | 2. Jenis dan ukuran huruf sesuai | | | | | ✓ |
| | 3. Kejelasan petunjuk mengerjakan soal | | | | | ✓ |
| | 4. Kelengkapan pedoman penskoran (rubrik) | | | | ✓ | |
| II | Isi | | | | | |
| | 1. Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran berdasarkan indikator pencapaian hasil belajar | | | | ✓ | |
| | 2. Kejelasan perumusan petunjuk soal | | | | ✓ | |
| | 3. Kejelasan maksud soal | | | | ✓ | |
| | 4. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran | | | | ✓ | |
| III | Bahasa | | | | | |
| | 1. Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaedah bahasa Indonesia yang baik dan benar | | | | | ✓ |
| | 2. Kalimat soal tidak mempunyai arti ganda | | | | ✓ | |
| | 3. Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa. | | | | ✓ | |

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

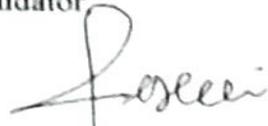
- | | |
|---|---|
| <p>a. Post-test ini</p> <p>1 : tidak baik</p> <p>2 : kurang baik</p> <p>3 : cukup baik</p> <p>4 : baik</p> <p>5 : baik sekali</p> | <p>b. Post-test ini</p> <p>1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi</p> <p>2. Dapat digunakan dengan banyak revisi</p> <p>3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi</p> <p>4. Dapat digunakan tanpa revisi</p> |
|---|---|

*) Lingkarilah nomor angka sesuai penilaian Bapak Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

Pertanyaan lebih awal, awal informasi
 benar persis

Banda Aceh, 19 Juli 2017
 Validator


 (Lasmi, S.Si., M.Pd.)
 NIP. 197006071995052001

**LEMBAR VALIDASI
POST-TEST**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Pola Bilangan
 Kelas/Semester : VIII/ Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nuzulia Rahmi
 Nama Validator : Siti Kamaniah, S.Pd
 Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk

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

Keterangan:

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

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

| No | Aspek Yang Dinilai | Skala Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------------|---|--------|-------------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Format 1. Penulisan identitas sudah jelas 2. Jenis dan ukuran huruf sesuai 3. Kejelasan petunjuk mengerjakan soal 4. Kelengkapan pedoman penskoran (rubrik) | | | | ✓ ✓ ✓ | ✓ |
| II | Isi 1. Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran berdasarkan indikator pencapaian hasil belajar 2. Kejelasan perumusan petunjuk soal 3. Kejelasan maksud soal 4. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran | | | | ✓ ✓ ✓ | ✓ |
| III | Bahasa 1. Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaedah bahasa Indonesia yang baik dan benar 2. Kalimat soal tidak mempunyai arti ganda 3. Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa. | | | ✓ ✓ | ✓ | |

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. Post-test ini

1 : tidak baik

2 : kurang baik

3 : cukup baik

4 : baik

5 : baik sekali

b. Post-test 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

*) *Lingkarilah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu***D. Komentor dan saran perbaikan**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

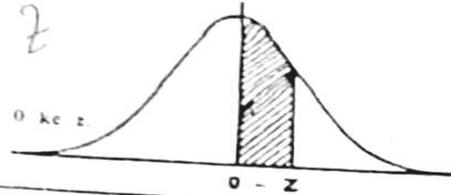
Banda Aceh, 20 Juli 2017
Validator,


(..... Siti Kamaniah, S.Pd.)

Lampiran 13

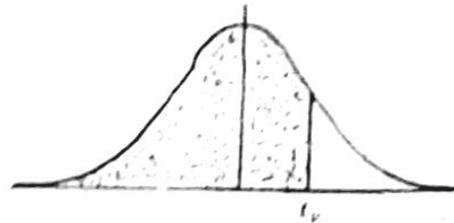
DAFTAR F

LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z.
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).



| z | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0.0 | 0000 | | | | | | | | | |
| 0.1 | 0398 | 0438 | 0478 | 0517 | 0557 | 0596 | 0636 | 0675 | 0714 | 0754 |
| 0.2 | 0793 | 0832 | 0871 | 0910 | 0948 | 0987 | 1026 | 1064 | 1103 | 1141 |
| 0.3 | 1179 | 1217 | 1255 | 1293 | 1331 | 1368 | 1406 | 1443 | 1480 | 1517 |
| 0.4 | 1554 | 1591 | 1628 | 1664 | 1700 | 1736 | 1772 | 1808 | 1844 | 1879 |
| 0.5 | 1915 | 1950 | 1985 | 2019 | 2054 | 2088 | 2123 | 2157 | 2190 | 2224 |
| 0.6 | 2258 | 2291 | 2324 | 2357 | 2389 | 2422 | 2454 | 2486 | 2518 | 2549 |
| 0.7 | 2580 | 2612 | 2642 | 2673 | 2704 | 2734 | 2764 | 2794 | 2823 | 2852 |
| 0.8 | 2881 | 2910 | 2939 | 2967 | 2996 | 3023 | 3051 | 3078 | 3106 | 3133 |
| 0.9 | 3159 | 3186 | 3212 | 3238 | 3264 | 3289 | 3315 | 3340 | 3365 | 3389 |
| 1.0 | 3413 | 3438 | 3461 | 3485 | 3508 | 3531 | 3554 | 3577 | 3599 | 3621 |
| 1.1 | 3643 | 3665 | 3686 | 3708 | 3729 | 3749 | 3770 | 3790 | 3810 | 3830 |
| 1.2 | 3849 | 3869 | 3888 | 3907 | 3925 | 3944 | 3962 | 3980 | 3997 | 4015 |
| 1.3 | 4032 | 4049 | 4066 | 4082 | 4099 | 4115 | 4131 | 4147 | 4162 | 4177 |
| 1.4 | 4192 | 4207 | 4222 | 4236 | 4251 | 4265 | 4279 | 4292 | 4306 | 4319 |
| 1.5 | 4332 | 4345 | 4357 | 4370 | 4382 | 4394 | 4406 | 4418 | 4429 | 4441 |
| 1.6 | 4452 | 4463 | 4474 | 4484 | 4495 | 4505 | 4515 | 4525 | 4535 | 4545 |
| 1.7 | 4551 | 4564 | 4573 | 4582 | 4591 | 4599 | 4608 | 4616 | 4625 | 4633 |
| 1.8 | 4641 | 4649 | 4656 | 4664 | 4671 | 4678 | 4686 | 4693 | 4699 | 4706 |
| 1.9 | 4713 | 4719 | 4726 | 4732 | 4738 | 4744 | 4750 | 4756 | 4761 | 4767 |
| 2.0 | 4772 | 4778 | 4783 | 4788 | 4793 | 4798 | 4803 | 4808 | 4812 | 4817 |
| 2.1 | 4821 | 4826 | 4830 | 4834 | 4838 | 4842 | 4846 | 4850 | 4854 | 4857 |
| 2.2 | 4861 | 4864 | 4868 | 4871 | 4875 | 4878 | 4881 | 4884 | 4887 | 4890 |
| 2.3 | 4893 | 4896 | 4898 | 4901 | 4904 | 4906 | 4909 | 4911 | 4913 | 4916 |
| 2.4 | 4918 | 4920 | 4922 | 4925 | 4927 | 4929 | 4931 | 4932 | 4934 | 4936 |
| 2.5 | 4938 | 4940 | 4941 | 4943 | 4945 | 4946 | 4948 | 4949 | 4951 | 4952 |
| 2.6 | 4953 | 4955 | 4956 | 4957 | 4959 | 4960 | 4961 | 4962 | 4963 | 4964 |
| 2.7 | 4965 | 4966 | 4967 | 4968 | 4969 | 4970 | 4971 | 4972 | 4973 | 4974 |
| 2.8 | 4974 | 4975 | 4976 | 4977 | 4977 | 4978 | 4979 | 4979 | 4980 | 4981 |
| 2.9 | 4981 | 4982 | 4982 | 4983 | 4984 | 4984 | 4985 | 4985 | 4986 | 4986 |
| 3.0 | 4987 | 4987 | 4987 | 4988 | 4988 | 4989 | 4989 | 4989 | 4990 | 4990 |
| 3.1 | 4990 | 4991 | 4991 | 4991 | 4992 | 4992 | 4992 | 4992 | 4993 | 4993 |
| 3.2 | 4993 | 4993 | 4994 | 4994 | 4994 | 4994 | 4994 | 4995 | 4995 | 4995 |
| 3.3 | 4995 | 4995 | 4995 | 4996 | 4996 | 4996 | 4996 | 4996 | 4996 | 4997 |
| 3.4 | 4997 | 4997 | 4997 | 4997 | 4997 | 4997 | 4997 | 4997 | 4997 | 4998 |
| 3.5 | 4998 | 4998 | 4998 | 4998 | 4998 | 4998 | 4998 | 4998 | 4998 | 4998 |
| 3.6 | 4998 | 4998 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 |
| 3.7 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 |
| 3.8 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 | 4999 |
| 3.9 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |

Nilai Persentil
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 | 0,525 | 0,158 |
| 2 | 9,92 | 6,96 | 4,30 | 2,92 | 1,89 | 1,061 | 0,816 | 0,617 | 0,289 | 0,112 |
| 3 | 5,84 | 4,54 | 3,18 | 2,35 | 1,64 | 0,978 | 0,765 | 0,584 | 0,277 | 0,107 |
| 4 | 4,60 | 3,75 | 2,78 | 2,13 | 1,53 | 0,941 | 0,741 | 0,569 | 0,271 | 0,104 |
| 5 | 4,03 | 3,36 | 2,57 | 2,02 | 1,48 | 0,920 | 0,727 | 0,559 | 0,267 | 0,102 |
| 6 | 3,71 | 3,14 | 2,45 | 1,94 | 1,44 | 0,908 | 0,718 | 0,553 | 0,265 | 0,101 |
| 7 | 3,50 | 3,00 | 2,36 | 1,90 | 1,42 | 0,896 | 0,71 | 0,549 | 0,263 | 0,100 |
| 8 | 3,36 | 2,90 | 2,31 | 1,86 | 1,40 | 0,889 | 0,706 | 0,546 | 0,262 | 0,100 |
| 9 | 3,25 | 2,82 | 2,26 | 1,83 | 1,38 | 0,883 | 0,703 | 0,544 | 0,261 | 0,100 |
| 10 | 3,17 | 2,76 | 2,23 | 1,81 | 1,37 | 0,879 | 0,700 | 0,542 | 0,260 | 0,100 |
| 11 | 3,11 | 2,72 | 2,20 | 1,80 | 1,36 | 0,876 | 0,697 | 0,540 | 0,260 | 0,100 |
| 12 | 3,06 | 2,68 | 2,18 | 1,78 | 1,36 | 0,873 | 0,695 | 0,539 | 0,259 | 0,100 |
| 13 | 3,01 | 2,66 | 2,16 | 1,77 | 1,35 | 0,870 | 0,694 | 0,538 | 0,259 | 0,100 |
| 14 | 2,98 | 2,62 | 2,14 | 1,76 | 1,34 | 0,868 | 0,692 | 0,537 | 0,258 | 0,100 |
| 15 | 2,95 | 2,60 | 2,13 | 1,75 | 1,34 | 0,866 | 0,691 | 0,536 | 0,258 | 0,100 |
| 16 | 2,92 | 2,58 | 2,12 | 1,75 | 1,34 | 0,865 | 0,690 | 0,535 | 0,258 | 0,100 |
| 17 | 2,90 | 2,57 | 2,11 | 1,74 | 1,33 | 0,863 | 0,689 | 0,534 | 0,257 | 0,100 |
| 18 | 2,88 | 2,55 | 2,10 | 1,73 | 1,33 | 0,862 | 0,688 | 0,534 | 0,257 | 0,100 |
| 19 | 2,86 | 2,54 | 2,09 | 1,73 | 1,33 | 0,861 | 0,688 | 0,533 | 0,257 | 0,100 |
| 20 | 2,84 | 2,53 | 2,09 | 1,72 | 1,32 | 0,860 | 0,687 | 0,533 | 0,257 | 0,100 |
| 21 | 2,83 | 2,52 | 2,08 | 1,72 | 1,32 | 0,859 | 0,686 | 0,532 | 0,257 | 0,100 |
| 22 | 2,82 | 2,51 | 2,07 | 1,72 | 1,32 | 0,858 | 0,686 | 0,532 | 0,256 | 0,100 |
| 23 | 2,81 | 2,50 | 2,07 | 1,71 | 1,32 | 0,858 | 0,685 | 0,532 | 0,256 | 0,100 |
| 24 | 2,80 | 2,49 | 2,06 | 1,71 | 1,32 | 0,857 | 0,685 | 0,531 | 0,256 | 0,100 |
| 25 | 2,79 | 2,48 | 2,06 | 1,71 | 1,32 | 0,856 | 0,684 | 0,531 | 0,256 | 0,100 |
| 26 | 2,78 | 2,48 | 2,06 | 1,71 | 1,32 | 0,856 | 0,684 | 0,531 | 0,256 | 0,100 |
| 27 | 2,77 | 2,47 | 2,05 | 1,70 | 1,31 | 0,855 | 0,684 | 0,531 | 0,256 | 0,100 |
| 28 | 2,76 | 2,47 | 2,05 | 1,70 | 1,31 | 0,855 | 0,683 | 0,530 | 0,256 | 0,100 |
| 29 | 2,76 | 2,46 | 2,04 | 1,70 | 1,31 | 0,854 | 0,683 | 0,530 | 0,256 | 0,100 |
| 30 | 2,75 | 2,46 | 2,04 | 1,70 | 1,31 | 0,854 | 0,683 | 0,530 | 0,256 | 0,100 |
| 40 | 2,70 | 2,42 | 2,02 | 1,68 | 1,30 | 0,851 | 0,681 | 0,529 | 0,255 | 0,100 |
| 60 | 2,66 | 2,39 | 2,00 | 1,67 | 1,30 | 0,848 | 0,679 | 0,527 | 0,254 | 0,100 |
| 120 | 2,62 | 2,36 | 1,98 | 1,66 | 1,29 | 0,845 | 0,677 | 0,526 | 0,254 | 0,100 |
| ∞ | 2,58 | 2,33 | 1,96 | 1,645 | 1,28 | 0,842 | 0,674 | 0,524 | 0,253 | 0,100 |

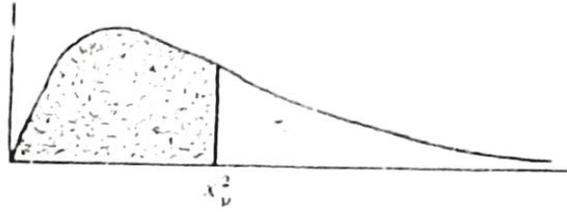
Sumber: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R. A. dan Yates, F. Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh

DAFTAR 15

Nilai Tersetil
Untuk Distribusi χ^2

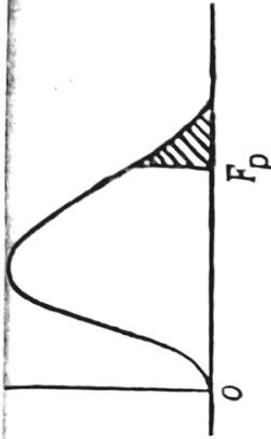
$\nu = dk$

(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan χ^2_p)



| ν | $\chi^2_{0.995}$ | $\chi^2_{0.99}$ | $\chi^2_{0.975}$ | $\chi^2_{0.95}$ | $\chi^2_{0.90}$ | $\chi^2_{0.75}$ | $\chi^2_{0.50}$ | $\chi^2_{0.25}$ | $\chi^2_{0.10}$ | $\chi^2_{0.05}$ | $\chi^2_{0.025}$ | $\chi^2_{0.01}$ | $\chi^2_{0.005}$ |
|-------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| 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 | 0.000 |
| 2 | 10.6 | 9.21 | 7.38 | 5.99 | 4.61 | 2.77 | 1.39 | 0.575 | 0.211 | 0.103 | 0.051 | 0.0201 | 0.010 |
| 3 | 12.8 | 11.3 | 9.35 | 7.81 | 6.25 | 4.11 | 2.37 | 1.21 | 0.584 | 0.352 | 0.216 | 0.115 | 0.072 |
| 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 | 9.24 | 6.63 | 4.35 | 2.67 | 1.61 | 1.15 | 0.831 | 0.551 | 0.412 |
| 6 | 18.5 | 16.8 | 14.4 | 12.6 | 10.6 | 7.84 | 5.35 | 3.35 | 2.20 | 1.64 | 1.24 | 0.872 | 0.676 |
| 7 | 20.3 | 18.5 | 16.0 | 14.1 | 12.0 | 9.04 | 6.35 | 4.25 | 2.83 | 2.17 | 1.69 | 1.24 | 0.989 |
| 8 | 22.0 | 20.1 | 17.5 | 15.5 | 13.4 | 10.2 | 7.34 | 5.07 | 3.49 | 2.73 | 2.18 | 1.65 | 1.34 |
| 9 | 23.6 | 21.7 | 19.0 | 16.9 | 14.7 | 11.4 | 8.34 | 5.90 | 4.17 | 3.33 | 2.79 | 2.09 | 1.73 |
| 10 | 25.2 | 23.2 | 20.5 | 18.3 | 16.0 | 12.5 | 9.34 | 6.74 | 4.87 | 3.94 | 3.25 | 2.5 | 2.16 |
| 11 | 26.8 | 24.7 | 21.9 | 19.7 | 17.3 | 13.7 | 10.3 | 7.58 | 5.58 | 4.57 | 3.82 | 3.05 | 2.60 |
| 12 | 28.3 | 26.2 | 23.3 | 21.0 | 18.5 | 14.8 | 11.3 | 8.41 | 6.30 | 5.23 | 4.40 | 3.57 | 3.07 |
| 13 | 29.8 | 27.7 | 24.7 | 22.4 | 19.8 | 16.0 | 12.3 | 9.36 | 7.04 | 5.89 | 5.01 | 4.11 | 3.57 |
| 14 | 31.3 | 29.1 | 26.1 | 23.7 | 21.1 | 17.1 | 13.3 | 10.2 | 7.79 | 6.57 | 5.63 | 4.66 | 4.07 |
| 15 | 32.8 | 30.6 | 27.5 | 25.0 | 22.3 | 18.2 | 14.3 | 11.0 | 8.55 | 7.26 | 6.26 | 5.23 | 4.60 |
| 16 | 34.3 | 32.0 | 28.8 | 26.3 | 23.5 | 19.4 | 15.3 | 11.9 | 9.31 | 7.96 | 6.91 | 5.81 | 5.14 |
| 17 | 35.7 | 33.4 | 30.2 | 27.6 | 24.8 | 20.5 | 16.3 | 12.8 | 10.1 | 8.67 | 7.56 | 6.41 | 5.70 |
| 18 | 37.2 | 34.8 | 31.5 | 28.9 | 26.0 | 21.6 | 17.3 | 13.7 | 10.9 | 9.39 | 8.23 | 7.01 | 6.26 |
| 19 | 38.6 | 36.2 | 32.9 | 30.1 | 27.2 | 22.7 | 18.3 | 14.6 | 11.7 | 10.1 | 8.91 | 7.63 | 6.84 |
| 20 | 40.0 | 37.6 | 34.2 | 31.4 | 28.4 | 23.8 | 19.3 | 15.5 | 12.4 | 10.9 | 9.59 | 8.26 | 7.43 |
| 21 | 41.4 | 38.9 | 35.5 | 32.7 | 29.6 | 24.9 | 20.3 | 16.3 | 13.2 | 11.6 | 10.3 | 8.90 | 8.03 |
| 22 | 42.8 | 40.3 | 36.8 | 33.9 | 30.8 | 26.0 | 21.3 | 17.2 | 14.0 | 12.3 | 11.0 | 9.54 | 8.64 |
| 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 | 9.26 |
| 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 | 9.89 |
| 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 | 45.7 | 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 | 56.8 | 53.7 | 49.3 | 45.8 | 43.8 | 35.6 | 30.3 | 25.7 | 21.9 | 20.5 | 17.9 | 16.0 | 14.7 |
| 50 | 59.5 | 56.2 | 51.4 | 47.5 | 46.2 | 36.3 | 31.3 | 26.9 | 23.2 | 21.9 | 19.0 | 17.0 | 15.5 |
| 60 | 62.0 | 58.4 | 53.3 | 49.1 | 47.4 | 37.0 | 32.3 | 28.1 | 24.6 | 23.2 | 20.3 | 18.0 | 16.3 |
| 70 | 64.3 | 60.4 | 55.0 | 50.5 | 48.5 | 37.6 | 33.3 | 29.3 | 25.9 | 24.4 | 21.5 | 19.0 | 17.1 |
| 80 | 66.3 | 62.3 | 56.6 | 51.9 | 49.6 | 38.1 | 34.3 | 30.6 | 27.2 | 25.9 | 22.8 | 20.0 | 18.0 |
| 90 | 68.3 | 64.1 | 58.1 | 53.1 | 50.6 | 38.6 | 35.3 | 31.8 | 28.3 | 27.0 | 24.0 | 21.0 | 18.9 |
| 100 | 69.2 | 64.8 | 58.6 | 53.5 | 50.8 | 38.7 | 35.5 | 32.0 | 28.6 | 27.2 | 24.2 | 21.2 | 19.1 |

Sumber: Table of Percentage Points of the χ^2 Distribution. Thompson, C.M., Biometrika, Vol.32 (1941).



DAFTAR I

Nilai Penting
Untuk Distribusi F
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan F_p ; Baris Atas Untuk
 $p = 0,05$ dan Baris Bawah Untuk $p = 0,01$)

| $V_1 = dk$ penyebut | $V_2 = dk$ pembilang | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 30 | 40 | 50 | 75 | 100 | 200 | 500 | ∞ |
| 1 | 161 | 200 | 216 | 225 | 230 | 234 | 237 | 239 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 253 | 254 | 254 | 254 |
| | 4052 | 4999 | 5403 | 5625 | 5764 | 5859 | 5928 | 5981 | 6022 | 6056 | 6082 | 6106 | 6142 | 6169 | 6208 | 6234 | 6258 | 6286 | 6302 | 6323 | 6334 | 6352 | 6361 | 6366 |
| 2 | 18,51 | 19,00 | 19,16 | 19,25 | 19,30 | 19,33 | 19,36 | 19,37 | 19,38 | 19,39 | 19,40 | 19,41 | 19,42 | 19,43 | 19,44 | 19,45 | 19,46 | 19,47 | 19,47 | 19,48 | 19,49 | 19,49 | 19,50 | 19,50 |
| | 98,49 | 99,01 | 99,17 | 99,25 | 99,30 | 99,33 | 99,34 | 99,36 | 99,38 | 99,40 | 99,41 | 99,42 | 99,43 | 99,44 | 99,45 | 99,46 | 99,47 | 99,48 | 99,48 | 99,49 | 99,49 | 99,49 | 99,50 | 99,50 |
| 3 | 10,10 | 9,55 | 9,28 | 9,12 | 9,01 | 8,94 | 8,88 | 8,84 | 8,81 | 8,78 | 8,76 | 8,74 | 8,71 | 8,69 | 8,66 | 8,64 | 8,62 | 8,60 | 8,53 | 8,57 | 8,56 | 8,54 | 8,54 | 8,53 |
| | 34,12 | 30,81 | 29,46 | 28,71 | 28,24 | 27,91 | 27,67 | 27,49 | 27,34 | 27,23 | 27,13 | 27,05 | 26,92 | 26,83 | 26,69 | 26,60 | 26,50 | 26,41 | 26,30 | 26,27 | 26,23 | 26,18 | 26,14 | 26,12 |
| 4 | 7,71 | 6,94 | 6,59 | 6,39 | 6,26 | 6,16 | 6,09 | 6,04 | 6,00 | 5,96 | 5,93 | 5,91 | 5,87 | 5,84 | 5,80 | 5,77 | 5,74 | 5,71 | 5,70 | 5,68 | 5,66 | 5,65 | 5,64 | 5,63 |
| | 21,20 | 18,00 | 16,69 | 15,98 | 15,52 | 15,21 | 14,98 | 14,80 | 14,66 | 14,54 | 14,45 | 14,37 | 14,24 | 14,15 | 14,02 | 13,93 | 13,83 | 13,74 | 13,69 | 13,61 | 13,57 | 13,52 | 13,48 | 13,46 |
| 5 | 6,61 | 5,79 | 5,41 | 5,19 | 5,05 | 4,95 | 4,88 | 4,82 | 4,78 | 4,74 | 4,70 | 4,68 | 4,64 | 4,60 | 4,56 | 4,53 | 4,50 | 4,46 | 4,44 | 4,42 | 4,40 | 4,38 | 4,37 | 4,36 |
| | 16,26 | 13,27 | 12,06 | 11,39 | 10,97 | 10,67 | 10,45 | 10,27 | 10,15 | 10,05 | 9,96 | 9,89 | 9,77 | 9,68 | 9,55 | 9,47 | 9,38 | 9,29 | 9,24 | 9,17 | 9,13 | 9,07 | 9,04 | 9,02 |
| 6 | 5,99 | 5,14 | 4,76 | 4,53 | 4,39 | 4,28 | 4,21 | 4,15 | 4,10 | 4,06 | 4,03 | 4,00 | 3,96 | 3,92 | 3,87 | 3,84 | 3,81 | 3,77 | 3,75 | 3,72 | 3,71 | 3,69 | 3,68 | 3,67 |
| | 13,74 | 10,92 | 9,78 | 9,15 | 8,75 | 8,47 | 8,26 | 8,10 | 7,98 | 7,87 | 7,79 | 7,72 | 7,60 | 7,52 | 7,39 | 7,31 | 7,23 | 7,14 | 7,09 | 7,02 | 6,99 | 6,94 | 6,90 | 6,88 |
| 7 | 5,59 | 4,74 | 4,35 | 4,12 | 3,97 | 3,87 | 3,79 | 3,73 | 3,68 | 3,63 | 3,60 | 3,57 | 3,52 | 3,49 | 3,44 | 3,41 | 3,38 | 3,34 | 3,32 | 3,29 | 3,28 | 3,25 | 3,24 | 3,23 |
| | 12,25 | 9,55 | 8,45 | 7,85 | 7,46 | 7,19 | 7,00 | 6,84 | 6,71 | 6,62 | 6,54 | 6,47 | 6,35 | 6,27 | 6,15 | 6,07 | 5,98 | 5,90 | 5,85 | 5,78 | 5,75 | 5,70 | 5,67 | 5,65 |
| 8 | 5,32 | 4,46 | 4,07 | 3,84 | 3,69 | 3,58 | 3,50 | 3,44 | 3,39 | 3,34 | 3,31 | 3,28 | 3,23 | 3,20 | 3,15 | 3,12 | 3,08 | 3,05 | 3,03 | 3,00 | 2,98 | 2,96 | 2,94 | 2,93 |
| | 11,26 | 8,65 | 7,59 | 7,01 | 6,63 | 6,37 | 6,19 | 6,03 | 5,91 | 5,82 | 5,74 | 5,67 | 5,56 | 5,48 | 5,36 | 5,28 | 5,20 | 5,11 | 5,06 | 5,00 | 4,96 | 4,91 | 4,88 | 4,86 |
| 9 | 5,12 | 4,26 | 3,86 | 3,63 | 3,48 | 3,37 | 3,29 | 3,23 | 3,18 | 3,13 | 3,10 | 3,07 | 3,02 | 2,98 | 2,93 | 2,90 | 2,86 | 2,82 | 2,80 | 2,77 | 2,76 | 2,73 | 2,72 | 2,71 |
| | 10,56 | 8,02 | 6,99 | 6,42 | 6,06 | 5,80 | 5,62 | 5,47 | 5,35 | 5,26 | 5,18 | 5,11 | 5,00 | 4,92 | 4,80 | 4,73 | 4,64 | 4,55 | 4,51 | 4,45 | 4,41 | 4,36 | 4,33 | 4,31 |

DAFTAR I (lanjutan)

| V_3 = dk penyebut | V_1 = dk pembilang | | | | | | | | | | | | | | | | 500 | 600 | | | | | | |
|------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 | 20 | 21 | | | 30 | 40 | 50 | 75 | 100 | 200 |
| 10 | 4,96 | 4,10 | 3,71 | 3,48 | 3,33 | 3,22 | 3,14 | 3,07 | 3,02 | 2,97 | 2,94 | 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 | 2,48 | 2,43 | 2,39 | 2,33 | 2,28 | 2,24 | 2,20 | 2,16 | 2,13 | 2,09 | 2,07 | 2,04 | 2,02 | 2,01 |
| | 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 | 3,25 | 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 |

DAFTAR I (lanjutan)

| $V_1 = dk$ pembilang | $V_1 = dk$ pembilang | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 30 | 40 | 50 | 75 | 100 | 200 | 500 | ∞ |
| 24 | 4,26 | 3,40 | 3,01 | 2,78 | 2,62 | 2,51 | 2,43 | 2,36 | 2,30 | 2,26 | 2,22 | 2,18 | 2,13 | 2,09 | 2,02 | 1,98 | 1,94 | 1,89 | 1,86 | 1,82 | 1,80 | 1,76 | 1,74 | 1,73 |
| | 7,82 | 5,61 | 4,72 | 4,22 | 3,90 | 3,67 | 3,50 | 3,36 | 3,25 | 3,17 | 3,09 | 3,03 | 2,93 | 2,85 | 2,74 | 2,66 | 2,58 | 2,49 | 2,44 | 2,36 | 2,33 | 2,27 | 2,23 | 2,21 |
| 25 | 4,24 | 3,38 | 2,99 | 2,76 | 2,60 | 2,49 | 2,41 | 2,34 | 2,28 | 2,24 | 2,20 | 2,16 | 2,11 | 2,06 | 2,00 | 1,96 | 1,92 | 1,87 | 1,84 | 1,80 | 1,77 | 1,74 | 1,72 | 1,71 |
| | 7,77 | 5,57 | 4,68 | 4,18 | 3,86 | 3,63 | 3,46 | 3,32 | 3,21 | 3,13 | 3,05 | 2,99 | 2,89 | 2,81 | 2,70 | 2,62 | 2,54 | 2,45 | 2,40 | 2,32 | 2,29 | 2,23 | 2,19 | 2,17 |
| 26 | 4,22 | 3,37 | 2,89 | 2,74 | 2,59 | 2,47 | 2,39 | 2,32 | 2,27 | 2,22 | 2,18 | 2,15 | 2,10 | 2,05 | 1,99 | 1,95 | 1,90 | 1,85 | 1,82 | 1,78 | 1,76 | 1,72 | 1,70 | 1,69 |
| | 7,72 | 5,53 | 4,64 | 4,14 | 3,82 | 3,59 | 3,42 | 3,29 | 3,17 | 3,09 | 3,02 | 2,96 | 2,86 | 2,77 | 2,66 | 2,58 | 2,50 | 2,41 | 2,36 | 2,28 | 2,25 | 2,19 | 2,15 | 2,13 |
| 27 | 4,21 | 3,35 | 2,96 | 2,73 | 2,57 | 2,46 | 2,37 | 2,30 | 2,25 | 2,20 | 2,16 | 2,13 | 2,08 | 2,03 | 1,97 | 1,93 | 1,88 | 1,84 | 1,80 | 1,76 | 1,74 | 1,71 | 1,68 | 1,67 |
| | 7,68 | 5,49 | 4,60 | 4,11 | 3,79 | 3,56 | 3,39 | 3,26 | 3,14 | 3,06 | 2,98 | 2,93 | 2,83 | 2,74 | 2,63 | 2,55 | 2,47 | 2,38 | 2,33 | 2,25 | 2,21 | 2,16 | 2,12 | 2,10 |
| 28 | 4,20 | 3,34 | 2,95 | 2,71 | 2,56 | 2,44 | 2,36 | 2,29 | 2,24 | 2,19 | 2,15 | 2,12 | 2,06 | 2,02 | 1,96 | 1,91 | 1,87 | 1,81 | 1,78 | 1,75 | 1,72 | 1,69 | 1,67 | 1,65 |
| | 7,64 | 5,45 | 4,57 | 4,07 | 3,76 | 3,53 | 3,36 | 3,23 | 3,11 | 3,03 | 2,95 | 2,90 | 2,80 | 2,71 | 2,60 | 2,52 | 2,44 | 2,35 | 2,30 | 2,22 | 2,18 | 2,13 | 2,09 | 2,06 |
| 29 | 4,18 | 3,33 | 2,93 | 2,70 | 2,54 | 2,43 | 2,35 | 2,28 | 2,22 | 2,18 | 2,14 | 2,10 | 2,05 | 2,00 | 1,94 | 1,90 | 1,86 | 1,80 | 1,77 | 1,73 | 1,71 | 1,68 | 1,65 | 1,64 |
| | 7,60 | 5,42 | 4,54 | 4,04 | 3,73 | 3,50 | 3,33 | 3,20 | 3,08 | 3,00 | 2,92 | 2,87 | 2,77 | 2,68 | 2,57 | 2,49 | 2,41 | 2,32 | 2,27 | 2,19 | 2,15 | 2,10 | 2,06 | 2,03 |
| 30 | 4,17 | 3,32 | 2,92 | 2,69 | 2,53 | 2,42 | 2,34 | 2,27 | 2,21 | 2,16 | 2,12 | 2,09 | 2,04 | 1,99 | 1,93 | 1,89 | 1,84 | 1,79 | 1,76 | 1,72 | 1,69 | 1,66 | 1,64 | 1,62 |
| | 7,56 | 5,39 | 4,51 | 4,02 | 3,70 | 3,47 | 3,30 | 3,17 | 3,06 | 2,98 | 2,90 | 2,84 | 2,74 | 2,66 | 2,55 | 2,47 | 2,38 | 2,29 | 2,24 | 2,16 | 2,13 | 2,07 | 2,03 | 2,01 |
| 32 | 4,15 | 3,30 | 2,90 | 2,67 | 2,51 | 2,40 | 2,32 | 2,25 | 2,19 | 2,14 | 2,10 | 2,07 | 2,02 | 1,97 | 1,91 | 1,86 | 1,82 | 1,76 | 1,74 | 1,69 | 1,67 | 1,64 | 1,61 | 1,59 |
| | 7,50 | 5,34 | 4,46 | 3,97 | 3,66 | 3,42 | 3,25 | 3,12 | 3,01 | 2,94 | 2,86 | 2,80 | 2,70 | 2,62 | 2,51 | 2,42 | 2,34 | 2,25 | 2,20 | 2,12 | 2,08 | 2,02 | 1,98 | 1,96 |
| 34 | 4,13 | 3,28 | 2,88 | 2,65 | 2,49 | 2,38 | 2,30 | 2,23 | 2,17 | 2,12 | 2,08 | 2,05 | 2,00 | 1,95 | 1,89 | 1,84 | 1,80 | 1,74 | 1,71 | 1,67 | 1,64 | 1,61 | 1,59 | 1,57 |
| | 7,44 | 5,29 | 4,42 | 3,93 | 3,61 | 3,38 | 3,21 | 3,08 | 2,97 | 2,89 | 2,82 | 2,76 | 2,66 | 2,58 | 2,47 | 2,38 | 2,30 | 2,21 | 2,15 | 2,08 | 2,04 | 1,98 | 1,94 | 1,91 |
| 36 | 4,11 | 3,26 | 2,86 | 2,63 | 2,48 | 2,36 | 2,28 | 2,21 | 2,15 | 2,10 | 2,06 | 2,03 | 1,89 | 1,93 | 1,87 | 1,82 | 1,78 | 1,72 | 1,69 | 1,65 | 1,62 | 1,59 | 1,56 | 1,55 |
| | 7,39 | 5,25 | 4,38 | 3,89 | 3,58 | 3,35 | 3,18 | 3,04 | 2,94 | 2,86 | 2,78 | 2,72 | 2,62 | 2,54 | 2,43 | 2,35 | 2,26 | 2,17 | 2,12 | 2,04 | 2,00 | 1,94 | 1,90 | 1,87 |
| 38 | 4,10 | 3,25 | 2,85 | 2,62 | 2,46 | 2,35 | 2,26 | 2,19 | 2,14 | 2,09 | 2,05 | 2,02 | 1,96 | 1,92 | 1,85 | 1,80 | 1,76 | 1,71 | 1,67 | 1,63 | 1,60 | 1,57 | 1,54 | 1,53 |
| | 7,35 | 5,21 | 4,34 | 3,86 | 3,54 | 3,32 | 3,15 | 3,02 | 2,91 | 2,82 | 2,75 | 2,69 | 2,59 | 2,51 | 2,40 | 2,32 | 2,22 | 2,14 | 2,08 | 2,00 | 1,97 | 1,90 | 1,86 | 1,84 |
| 40 | 4,08 | 3,23 | 2,84 | 2,61 | 2,45 | 2,34 | 2,25 | 2,18 | 2,12 | 2,07 | 2,04 | 2,00 | 1,95 | 1,90 | 1,84 | 1,79 | 1,74 | 1,69 | 1,66 | 1,61 | 1,59 | 1,55 | 1,53 | 1,51 |
| | 7,31 | 5,18 | 4,31 | 3,83 | 3,51 | 3,29 | 3,12 | 2,99 | 2,88 | 2,80 | 2,73 | 2,66 | 2,56 | 2,49 | 2,37 | 2,29 | 2,20 | 2,11 | 2,05 | 1,97 | 1,94 | 1,88 | 1,84 | 1,81 |
| 42 | 4,07 | 3,22 | 2,83 | 2,59 | 2,44 | 2,32 | 2,24 | 2,17 | 2,11 | 2,06 | 2,02 | 1,99 | 1,94 | 1,89 | 1,82 | 1,78 | 1,73 | 1,68 | 1,64 | 1,60 | 1,57 | 1,54 | 1,51 | 1,49 |
| | 7,27 | 5,15 | 4,29 | 3,80 | 3,49 | 3,26 | 3,10 | 2,96 | 2,86 | 2,77 | 2,70 | 2,64 | 2,54 | 2,46 | 2,35 | 2,26 | 2,17 | 2,08 | 2,02 | 1,94 | 1,91 | 1,85 | 1,80 | 1,78 |
| 44 | 4,06 | 3,21 | 2,82 | 2,58 | 2,43 | 2,31 | 2,23 | 2,16 | 2,10 | 2,05 | 2,01 | 1,98 | 1,92 | 1,88 | 1,81 | 1,76 | 1,72 | 1,66 | 1,63 | 1,58 | 1,56 | 1,52 | 1,50 | 1,48 |
| | 7,24 | 5,12 | 4,26 | 3,78 | 3,46 | 3,24 | 3,07 | 2,94 | 2,84 | 2,75 | 2,68 | 2,62 | 2,52 | 2,44 | 2,32 | 2,24 | 2,15 | 2,06 | 2,00 | 1,92 | 1,88 | 1,82 | 1,78 | 1,75 |
| 46 | 4,05 | 3,20 | 2,81 | 2,57 | 2,42 | 2,30 | 2,22 | 2,14 | 2,09 | 2,04 | 2,00 | 1,97 | 1,91 | 1,87 | 1,80 | 1,75 | 1,71 | 1,65 | 1,62 | 1,57 | 1,54 | 1,51 | 1,48 | 1,46 |
| | 7,21 | 5,10 | 4,24 | 3,76 | 3,44 | 3,22 | 3,05 | 2,92 | 2,82 | 2,73 | 2,66 | 2,60 | 2,50 | 2,42 | 2,30 | 2,22 | 2,13 | 2,04 | 1,98 | 1,90 | 1,86 | 1,80 | 1,76 | 1,72 |
| 48 | 4,04 | 3,19 | 2,80 | 2,56 | 2,41 | 2,30 | 2,21 | 2,14 | 2,08 | 2,03 | 1,99 | 1,96 | 1,90 | 1,86 | 1,79 | 1,74 | 1,70 | 1,64 | 1,61 | 1,56 | 1,53 | 1,50 | 1,47 | 1,45 |
| | 7,19 | 5,08 | 4,22 | 3,74 | 3,42 | 3,20 | 3,04 | 2,90 | 2,80 | 2,71 | 2,64 | 2,58 | 2,48 | 2,40 | 2,28 | 2,20 | 2,11 | 2,02 | 1,96 | 1,88 | 1,84 | 1,78 | 1,73 | 1,70 |

UJI NORMALITAS *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|--------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Pretest_eksperimen | .146 | 34 | .064 | .963 | 34 | .299 |

a. Lilliefors Significance Correction

UJI NORMALITAS *PRETEST* KELAS KONTROL

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Pretest_kontrol | .150 | 32 | .066 | .949 | 32 | .135 |

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS *PRETEST*

Test of Homogeneity of Variances

Pretest

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .318 | 1 | 64 | .575 |

UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|---------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|---------|
| | | | | | | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| Pretest | Equal variances assumed | .318 | .575 | .679 | 64 | .499 | .42096 | .61983 | -.81730 | 1.65922 |
| | Equal variances not assumed | | | .680 | 63.997 | .499 | .42096 | .61879 | -.81521 | 1.65712 |

UJI NORMALITAS *POSTEST* KELAS EKSPERIMEN

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Posttest_eksperimen | .121 | 34 | .200* | .954 | 34 | .158 |

a. Lilliefors Significance Correction

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

UJI NORMALITAS *POSTEST* KELAS KONTROL

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Posttest_kontrol | .102 | 32 | .200* | .959 | 32 | .254 |

a. Lilliefors Significance Correction

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

UJI HOMOGENITAS *POSTEST*

Test of Homogeneity of Variances

Posttest

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2.956 | 1 | 64 | .090 |

UJI HIPOTESIS

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|----------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|---------|
| | | | | | | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | F | Sig. | t | Df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| Posttest | Equal variances assumed | 2.956 | .090 | 6.206 | 64 | .000 | 4.98897 | .80390 | 3.38300 | 6.59494 |
| | Equal variances not assumed | | | 6.160 | 58.699 | .000 | 4.98897 | .80988 | 3.36823 | 6.60971 |

Dokumentasi Penelitian



Siswa saat menjawab soal-soal *pretest*



Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok



Siswa berdiskusi dalam kelompok



Siswa bekerja dalam kelompok menyelesaikan LKPD



Guru memberikan arahan pada kelompok yang mengalami kendala



Siswa saat menjawab soal-soal *posttest*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama lengkap : Nuzulia Rahmi
2. Tempat/Tanggal lahir : Mns. Teungoh/ 29 Januari 1995
3. Jenis kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/suku : Indonesia/Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Pekerjaan : Mahasiswi
8. Alamat : Jln. T. Nyak Arief, Lr. Panjoe, No. 34, Banda Aceh
9. Nama orangtua
 - a. Ayah : Idris
 - b. Ibu : Fatimah, S.Pd
10. Pekerjaan orangtua
 - a. Ayah : PNS
 - b. Ibu : PNS
11. Alamat orang tua : Desa Lueng Bimba, Kec. Meurah Dua, Kab. Pidie Jaya
12. Riwayat pendidikan
 - a. SD / MI : MIN Meureudu Tahun Lulus: 2007
 - b. SMP / MTs : MTsN Meureudu Tahun Lulus: 2010
 - c. SMA / MAN : MAN 2 Sigli Tahun Lulus: 2013
 - d. Perguruan Tinggi : Prodi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry
s.d Sekarang

Banda Aceh, Januari 2018

Penulis,

(Nuzulia Rahmi)

NIM. 261324538