

**KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP/MTS  
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh**

**ECILLYA  
NIM. 170205056**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
2022 M/1443**

**KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP/MTS MELALUI MODEL  
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK**

**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:

**ECILLYA**

NIM. 170205056

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Zainal Abidin, M.Pd.**

NIP.197105152003121005

**Cut Salasivah, S.Ag, M.Pd.**

NIP.197903262006042026

**KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP/MTS MELALUI  
MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK**

**SKRIPSI**

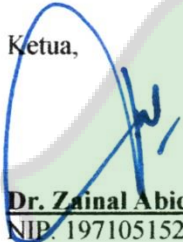
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/ Tanggal


Kamis, 08 Desember 2022 M  
14 Jumadil Awal 1444 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

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

Sekretaris,

  
**Novi Trina Sari, M.Pd.**  
NIDN. 1314018401

Penguji I,

  
**Cut Intan Salasih, M.Pd.**  
NIP. 197903262006042026

Penguji II,

  
**Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd.**  
NIP. 196403211989031003

Mengetahui,

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

  
**Prof. Safri Muli, S.Ag, M.A, M.Ed, Ph.D**  
NIP. 197501021997031003





**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/SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ecillya  
NIM : 170205056  
Prodi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP/MTS melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek

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 dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Darussalam, 05 Desember 2022

Yang Menyatakan,



Ecillya

NIM. 170205056

## ABSTRAK

Nama : Ecillya  
NIM : 170205056  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika  
Judul : Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP/Mts Melalui model Pembelajaran Berbasis Proyek  
Tanggal sidang : 08 Desember 2022  
Tebal Skripsi : 185 Halaman  
Pembimbing I : Dr. Zainal Abidin, M.Pd.  
Pembimbing II : Cut Intan Salasiyah, S.Ag., M.Pd  
Kata Kunci : Komunikasi Matematis, Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis, karena matematika bersifat abstrak, waktu proses belajar mengajar terbatas, guru harus memiliki strategi pembelajaran agar kemampuan komunikasi matematis siswa bisa meningkat. Pembelajaran di sekolah diharapkan tidak lagi bersifat *teacher centered*, melainkan *student centered*. Siswa dapat dikatakan memiliki kemampuan komunikasi matematis, jika siswa tersebut mampu *Written text*, yaitu Kemampuan menjelaskan konsep, ide atau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis, *Drawing*, yaitu Kemampuan merefleksikan benda nyata, gambar dalam ide matematik, *Mathematical Expression*, yaitu Kemampuan mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, Kenyatannya, kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah, sehingga dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa, yaitu model pembelajaran berbasis proyek. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran berbasis proyek. Rancangan penelitian ini menggunakan quasi eksperimen dengan desain *pre-test post-test control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa siswa kelas VII SMPN 3 Kuala Batee. Pengambilan sampel dilakukan dengan *simple rondam sampling* sehingga terpilih kelas VIIB sebagai kelas eksperimen dan kelas VIIB sebagai kelas kontrol. Data dikumpulkan dengan menggunakan perangkat tes kemampuan komunikasi matematis yang selanjutnya dianalisis dengan menggunakan *independent samples t test* (uji pihak kanan). Adapun hasil dari penelitian diperoleh yaitu  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yaitu  $16,19 > 1,68$ , jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya beserta pertolongannya sehingga dengan ijin Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Salawat beriring salam senantiasa penulis curahkan kepada Baginda Rasulullah SAW yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan ke alam yang berilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah menyelesaikan penyusunan skripsi yang sederhana ini untuk memenuhi dan melengkapi persyaratan guna mencapai gelar sarjana pada Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dengan berjudul **“Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP/MTS melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek”**.

Begitu panjang perjalanan yang penulis lalui dalam menyelesaikan skripsi ini yang tentunya tidak lepas dari dukungan berbagai pihak baik itu secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. H. Nuralam, M.Pd. selaku Kepala Prodi Pendidikan Matematika dan seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Matematika

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang telah membekali ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat.

3. Bapak Dr. Zainal Abidin, M.Pd, selaku pembimbing I dan Ibu Cut Salasyiah, S.Ag, M.Pd, selaku pembimbing II yang sudah meluangkan waktu serta pikiran dan membimbing penulis dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Novi Trina Sari, M.Pd, selaku penasehat akademik yang telah meluangkan waktu, memberikan nasihat dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
5. Muhammad Yani, M.Pd, dan Isra Riski Muntari, S.Pd.I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menjadi validator dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Kepala Sekolah SMP Negeri 3 Kuala Batee, beserta guru dan staf lainnya yang telah memberikan izin dan informasi kepada penulis untuk melakukan penelitian.

Tak lupa pula penulis sampaikan terima kasih kepada orangtua saya almarlum Ayahanda Marhas dan almarhum Ibunda Rosni serta Abang-abang saya (Habibi, Hasroni) dan kakak-kakak saya (Ema Mardalena, Emi Sulastri, Emellya) dan seluruh anggota keluarga lainnya tidak henti-hentinya mendukung dan memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini. Sesungguhnya hanya Allah SWT yang anggap membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah Bapak, Ibu dan teman-teman berikan. Namun penulisan ini tidak lepas dari kekurangan baik dari segi penyusunan bahasa maupun segi yang lainnya. Oleh

karena itu, dengan lapang dada dan tangan terbuka peneliti menerima semua saran dan kritikan bagi pembaca sehingga dapat membantu untuk memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Banda Aceh, 03 Desember 2022

Peneliti,

Ecillya





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SIDANG</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah.....	10
C.Tujuan Penelitian .....	10
D.Manfaat Penelitian .....	10
E.Definisi Operasional .....	12
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b>	
A.Komunikasi Matematis.....	15
B.Model Pembelajaran Berbasis Proyek.....	20
C.Hubungan antara Model Pembelajaran Berbasis Proyek dan Kemampuan Komunikasi Matematika .....	22
D.Tinjauan Materi Himpunan .....	24
E.Aplikasi Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Himpunan .....	35
F.Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek	39
G.Pembelajaran Konvensional .....	41
H.Penelitian yang Relevan .....	43
I.Hipotesis Penelitian.....	46
<b>BAB III : METODE PENELITIAN</b>	
A.Rancangan Penelitian .....	47
B.Populasi dan Sampel .....	49
C.Instrumen Penelitian .....	49
D.Teknik Pengumpulan Data .....	52
E.Teknik Analisis Data.....	53
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A.Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	60
B.Deskripsi Pelaksanaan Penelitian .....	60

D. Analisis Data.....	61
E.Pembahasan.....	93
<b>BAB V : PENUTUP</b>	
A.Kesimpulan.....	96
B.Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>98</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>102</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Menurut NCTM .....	18
Tabel 2.2	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Menurut Sumarno	18
Tabel 2.3	Soal Pengukuran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa .....	33
Tabel 3.1	Desain <i>Pre-test Post-Test Control Group Design</i> .....	48
Tabel 3.2	Rubrik Kemampuan Komunikasi Matematis.....	51
Tabel 4.1	Distribusi Jumlah Siswa SMPN 3 Kuala Batee .....	60
Tabel 4.2	Jadwal Kegiatan Penelitian .....	61
Tabel 4.3	Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....	64
Tabel 4.4	Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen.....	65
Tabel 4.5	Nilai Frekuensi Soal <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen.....	65
Tabel 4.6	Nilai Proporsi .....	66
Tabel 4.7	Nilai Proporsi Kumulatif Dan Densitas (F(Z)).....	69
Tabel 4.8	Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data <i>Pre-test</i> Eksperimen dengan MSI Prosedur Manual .....	70
Tabel 4.9	Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen.....	71
Tabel 4.10	Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data <i>Post-test</i> Menggunakan MSI Prosedur Manual .....	71
Tabel 4.11	Hasil Perubahan Skala Ordinal ke Interval Kelas Eksperimen.....	71
Tabel 4.12	Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol.....	72
Tabel 4.13	Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol .....	73
Tabel 4.14	Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI Prosedur Manual .....	73
Tabel 4.15	Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol .....	74

Tabel 4.16 Hasil Mengubah Data <i>Post-test</i> Berskala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI Prosedur Manual .....	74
Tabel 4.17 Hasil Perubahan Skala Ordinal ke Interval pada Kelas Kontrol...	75
Tabel 4.18 Uji Normalitas Data <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen .....	78
Tabel 4.19 Uji Normalitas Data <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol .....	81
Tabel 4.20 Uji Normalitas Data <i>Post-test</i> kelas Eksperimen.....	84
Tabel 4.21 Uji Normalitas Data <i>Post-test</i> kelas Kontrol.....	87
Tabel 4.22 Hasil Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	92



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lembar Jawaban Observasi Awal.....	5
Gambar 2.1 Langkah-Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek..	38



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Keputusan (SK).....	102
Lampiran 2	Surat Permohonan Izin melakukan Penelitian dari Dekan .....	103
Lampiran 3	Surat Izin mengumpulkan Data dari Dinas Pendidikan Aceh Barat Daya.....	104
Lampiran 4	Surat Keterangan telah melaksanakan Penelitian dari Kepala Sekolah SMPN 3 Kuala Batee .....	105
Lampiran 5	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	106
Lampiran 6	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	128
Lampiran 7	Soal <i>Pre-test</i> .....	137
Lampiran 8	Lembar Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa Kelas Eksperimen.....	140
Lampiran 9	Lembar Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa Kelas Kontrol .....	141
Lampiran 10	Soal <i>Post-test</i> .....	142
Lampiran 11	Lembar Jawaban <i>Post-test</i> Siswa Kelas Eksperimen .....	146
Lampiran 12	Lembar Jawaban <i>Post-test</i> Siswa Kelas Kontrol.....	147
Lampiran 13	Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ..	148
Lampiran 14	Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	152
Lampiran 15	Lembar Validasi <i>Pre-test</i> .....	156
Lampiran 16	Lembar Validasi <i>Post-test</i> .....	160
Lampiran 17	Daftar F.....	164
Lampiran 18	Daftar G .....	165
Lampiran 19	Daftar H.....	166
Lampiran 20	Daftar I.....	167
Lampiran 21	Foto Penelitian.....	171



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang difasilitasi di ruang lingkup internasional selain bahasa dan sains. Secara garis besar, bidang studi ini mencakup kemampuan berhitung, logika, dan menganalisa. Dalam kurikulum pendidikan Indonesia, matematika dipelajari mulai dari jenjang pendidikan tingkat sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP), sekolah menengah atas (SMA), bahkan di tingkat perguruan tinggi. Dalam setiap jenjang pendidikan, siswa akan selalu dihadapkan dengan pelajaran matematika. Bidang studi matematika ini berbekalkan kepada siswa karena pada hakikatnya matematika menjadi bidang studi yang mendasari bidang studi lainnya seperti fisika, kimia, dan sebagainya.

Russefendi menyatakan bahwa, matematika penting sebagai pembimbing pola pikir maupun sebagai pembentuk sikap.<sup>1</sup> Selain berperan sebagai pembimbing pola pikir dan pembentuk sikap, matematika juga berperan membantu manusia dalam memahami suatu perkara bahkan juga berpengaruh pada ranah sosial, ekonomi dan alam sebagaimana yang dikatakan Kline bahwa, matematika itu bukanlah pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam. Matematika memiliki peran yang cukup besar dan rentan berpengaruh terhadap

---

<sup>1</sup> Russefendi, ET., *Pengantar Kepada Guru Membantu Mengembangkan Kompetensi Dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*, (Bandung: Tarsito, 2001), hal 94.

perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan lainnya, sehingga menjadikan bidang studi ini wajib dipelajari di setiap jenjang pendidikan.

Matematika dapat ditemui disetiap jenjang pendidikan, mulai dari jenjang Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah hingga Perguruan Tinggi. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), ada beberapa proses dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah kemampuan penalaran, kemampuan komunikasi, kemampuan membuat koneksi dan kemampuan representasi. NCTM menjelaskan bahwa salah satu aspek penting dalam matematika yaitu peserta didik dapat menguasai kemampuan komunikasi matematisnya.<sup>2</sup> Kemudian Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah juga menetapkan bahwa salah satu kompetensi yang harus di capai pada pelajaran matematika yaitu memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas. Hal ini memperjelas bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh peserta didik.

Secara harfiah komunikasi dapat diartikan sebagai pemberitahuan, pembicaraan, percakapan, pertukaran pikiran, atau hubungan. Sedangkan secara istilah dapat diartikan sebagai interaksi sosial melalui simbol dan sistem penyampaian pesan dari satu pihak kepada pihak lain. Dalam hal ini penting bagi guru untuk dapat memikirkan bagaimana caranya agar penjelasan materi pembelajaran yang ingin disampaikan kepada peserta didik dapat diterima dan

---

<sup>2</sup> Muhammad Daut Siagian, "Kemampuan Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika", *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, Vol 2, No 1, 2016, h 58.



dipahami dengan baik,<sup>3</sup> sehingga memberikan persepsi yang sama antara satu peserta didik dengan peserta didik lainnya.

Komunikasi di dalam kelas biasa terjadi antara guru dan siswa, dimana cara pengalihan pesannya dapat secara lisan maupun tulisan. Guru harusnya melibatkan peserta didik aktif berkomunikasi dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik tidak akan bosan dengan pembelajaran matematika. Komunikasi matematis dapat melalui tulisan mengenai topik matematika, penyampaian informasi melalui grafik, peta, diagram atau penjabaran jawaban soal-soal dalam bentuk simbol-simbol matematika.<sup>4</sup>

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik dapat berkembang melalui proses pembelajaran di sekolah, salah satunya dalam proses pembelajaran matematika. Hal ini terjadi karena salah satu unsur dari matematika adalah ilmu logika yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Dengan demikian matematika memiliki peran penting terhadap perkembangan kemampuan komunikasi matematisnya. Karena pentingnya kemampuan komunikasi matematis tersebut, seorang pendidik harus memahami komunikasi matematis serta mengetahui aspek-aspek atau indikator-indikator dari komunikasi matematis,

---

<sup>3</sup> Karman Lanani, "Belajar Berkomunikasi Dan Komunikasi Untuk Belajar Dalam Pembelajaran Matematika", *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, Vol 2, No.1, 2013, h. 14.

<sup>4</sup> Agus Dwi Wijayanto, dkk. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Pada Materi Segitiga Dan Segiempat", *Journal Cendekia*, vol 2, no 1, 2018, h 97.

sehingga dalam pelaksanaan pembelajaran matematis perlu dirancang sebaik mungkin agar tujuan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis bisa tercapai.

Namun pada kenyataannya kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis ditunjukkan dalam penelitian Bagus yang menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam mengemukakan gagasan atau ide dengan menggunakan bahasa sendiri sangat rendah. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Rahayu bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah karena siswa masih mengalami kesulitan pada saat mengerjakan tes yang mengukur kemampuan komunikasi matematis<sup>5</sup>.

Hal serupa juga dialami oleh siswa MTsN 1 Banda Aceh. Berdasarkan hasil observasi pendahuluan pada semester ganjil tahun 2021/2022 diperoleh keterangan dari guru bidang studi matematika bahwa siswa kelas VIII tingkat kemampuan komunikasi matematisnya tergolong rendah. Terlebih dengan adanya pandemi Covid-19 ini yang membatasi siswa dan guru untuk berinteraksi dikarenakan proses belajar mengajar berlangsung secara daring (dalam jaringan). Sehingga guru tidak bisa membangun komunikasi matematis yang baik dengan siswa, maupun dengan sesama siswa. Berikut akan disajikan hasil jawaban siswa yang berkaitan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis.

---

<sup>5</sup> Rahayu, Riska “*peningkatan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa smp ar-rahman percut melalui pembelajaran kooperatif tipe student teams achievement division (stad)*”. Masters thesis, UNIMED. 2014 Diakses melalui <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/4232>

Jawaban :

1) Dik : Pembelian : 450.000 rupiah dan Pembelian : 600.000 rupiah  
 Penjualan : 900.000 rupiah dan Penjualan : 1.150.000 rupiah

Dit : a) untung / rugi?  
 b) Jelaskan jika itu untung / rugi? (1a)  
 c) tentukan rumusnya! (1a)  
 d) berikan 1 contoh yang menentukan untung / rugi! (1a)  
 e) berapa besar keuntungannya? (1a)  
 f) buatlah grafik Pembelian dan Penjualannya!

Jawab :

a) Pak Rahmat dapatkan adalah untung 3

b) hal tersebut adalah untung karena Pak Rahmat menjual dengan harga yang lebih besar. (harga jual lebih besar dari harga beli) 2

c) Rumus :  
 untung = harga jual - harga beli 2

d) contoh : Pada saat Pak Rahmat membeli kambing dengan harga 450.000 rupiah. lalu menjualnya lagi dengan harga lebih tinggi dengan harga 900.000 rupiah. Sehingga hal tersebut menghasilkan laba (keuntungan). 4

e) untung = harga jual - harga beli 3  
 $= 900.000 - 450.000$   
 $= \text{Rp. } 530.000$

f) untung 2 = harga jual - harga beli 3  
 $= 1.150.000 - 600.000$   
 $= \text{Rp. } 550.000$

untung 1 = harga jual - harga beli  
 $= 900.000 - 450.000$   
 $= \text{Rp. } 530.000$

Total untung keseluruhan = Untung 1 + Untung 2 = 530.000 + 550.000 = 1.080.000  
 Jadi, total keseluruhan untung yang diperoleh Pak Rahmat adalah 1.080.000

**Gambar 1.1** Salah satu lembar jawaban siswa pada tes awal komunikasi matematis

Berdasarkan data pada poin b, c, dan d pada Gambar 1.1, terlihat bahwa untuk indikator memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat pernyataan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika sebanyak (30%) siswa dapat menggunakan bahasa sendiri dalam menjawab, dan menuliskan pernyataan tentang matematika. Sejumlah siswa (10%) belum tepat terkait penggunaan bahasa sendiri, membuat pernyataan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika dan siswa (60%) masih belum kompeten. Gambar 1.2 Titik f menunjukkan bahwa sampai dengan siswa (30%) dapat mengungkapkan kejadian sehari-hari dalam

matematika sebagai indeks untuk mengungkapkan konsep matematika dengan mengungkapkan kejadian sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, dan (70%) siswa menunjukkan bahwa mereka dapat mengungkapkan peristiwa sehari-hari.

Berdasarkan fakta-fakta tersebut di atas, maka dapat dilihat bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah, sehingga berdasarkan uraian di atas, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dari materi yang dipelajarinya, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan benar. Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah model pembelajaran berbasis proyek.

Model *Project Based Learning* (PjBL) atau model pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model pembelajaran inovatif yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media pembelajaran, sehingga dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran dan kegiatan pemecahan masalah, serta peserta didik dapat bekerja didalam kelompoknya dan menghasilkan suatu produk yang bernilai. Proyek dalam pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) merupakan pembelajaran yang memfokuskan kepada pertanyaan ataupun permasalahan, yang menuntut peserta didik untuk mengikuti konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti atau pokok dari disiplin<sup>6</sup>. Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang imajinatif, dimana pembelajaran lebih terfokus kepada peserta didik (student centered) dan guru

---

<sup>6</sup> Ngalimun, *Strategi dan Model Pembelajaran*. (Yogyakarta: Aswaja Presindo, 2014), h.13.

hanya sebagai pemberi stimulus dan akomodasi dalam pembelajaran, dan peserta didik diberi kesempatan untuk bertugas secara mandiri di dalam kelompoknya<sup>7</sup>.

Adapun kelebihan model pembelajaran berbasis proyek yaitu dapat menumbuhkan stimulus belajar siswa, dapat menumbuhkan keterampilan penyelesaian masalah, dapat menjadikan siswa menjadi lebih giat dan dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang rumit, dapat menciptakan terjadinya kerja sama antar peserta didik, dapat memotivasi siswa untuk bisa membangun dan menerapkan kemampuan komunikasi, dapat menumbuhkan kemampuan siswa dalam mengolah bahan pembelajaran, dapat membagikan pengetahuan kepada siswa dalam pembelajaran dan implemetasi dalam mengkonstruksi proyek, dan dapat menjadikan lingkungan belajar menjadi mengasyikkan, sehingga siswa ataupun guru dapat menikmati proses pembelajaran<sup>8</sup>.

Proses pembelajaran dengan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) memungkinkan guru untuk “belajar dari dan” “belajar bersama siswa”. Pembelajaran dengan model PjBL dapat digunakan sebagai metode pembelajaran untuk mengembangkan, merencanakan, mengomunikasikan, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan bagi siswa. Berdasarkan hasil tinjauan PjBL, beberapa fitur penting dari PjBL akan diidentifikasi. Artinya, (1) pemerolehan konsep penting dalam fokus pembelajaran ini berfokus pada masalah yang

---

<sup>7</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontektual*. (Jakarta: Prenadamedia Group, 2014) h. 45

<sup>8</sup> Daryanto, *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*.( Yogyakarta: Gava Media, 2014) h. 24

diberikan. (2) Siswa dilibatkan dalam melakukan survei konstruktif. Dalam desain proyek, (3) proyek harus realistis dan (4) siswa merencanakan proyek.<sup>9</sup>

Berkembangnya kemampuan komunikasi matematis siswa, maka pembelajaran di sekolah diharapkan tidak lagi bersifat *teacher centered*, melainkan *student centered*. Pembelajaran yang bersifat *student centered* akan memunculkan komunikasi dua arah di antara guru dan siswa, sehingga komunikasi baik secara lisan maupun tertulis tidak hanya terfokus kepada guru di depan kelas. *Project based learning* melibatkan studi atau penelitian tentang suatu topik secara mendalam dimana minat, gagasan, pertanyaan dan prediksi siswa membentuk pengalaman hidup dan karya atau kegiatan yang dilakukan adalah kegiatan kolaborasi antara guru dan murid secara berkelompok.<sup>10</sup> Melalui *project based learning*, siswa melakukan aktifitas pengerjaan proyek secara berkelompok yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk berbagi ide dan berkomunikasi tidak hanya antara siswa dengan guru, melainkan juga antara siswa dengan siswa yang jarang terjadi di pembelajaran yang bersifat konvensional. Hal ini tentunya akan melatih siswa untuk berkomunikasi aktif dalam kegiatan pembelajaran matematika.

Pengenalan PjBL diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan terlibat aktif dalam pembelajaran. Siswa terlibat langsung dalam pembelajaran dan diajar oleh pendidik, yang juga merangsang kemampuan

---

<sup>9</sup> Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2015), h. 173

<sup>10</sup> Kaldi, S., Flippatou, D., dan Govaris, C. 2011. Project-based learning in primary schools: effects on pupils' learning and attitudes. *Journal Education* Vol 39 (35–47).

komunikasi matematika mereka. Tidak hanya siswa yang terjebak di dalam kelas. Namun, kelemahan dari pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah membutuhkan banyak waktu dan uang. Namun selama guru mengelola pembelajaran dengan baik, apapun bisa diatasi.

Dalam penelitiannya, Maudi menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek pada siswa dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.<sup>11</sup> Dalam penelitiannya, Ambarwati mengatakan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek sangat efektif untuk meningkatkan rasa percaya diri dan kemampuan komunikasi matematika siswa. Hal ini didukung oleh hasil penelitian siswa kelas eksperimen yang mencapai rata-rata standar, dan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol.<sup>12</sup>

Menurut penelitian Ismayani & Nuryanti, setelah menerapkan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), dengan menyiapkan tugas proyek yang memungkinkan siswa untuk memunculkan ide-ide matematika berdasarkan hasil siswa dalam proyek tersebut. Telah terbukti bahwa kemampuan

---

<sup>11</sup> Maudi, N. "Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *JPMI*", *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, Juli 2016

<sup>12</sup> Ambarwati, R., dkk. "Keefektifan Model Project-Based Learning Berbasis GQM Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Percaya Diri Siswa Kelas VII", *Unnes Journal of Mathematics Education*, 2015

komunikasi matematika telah meningkat Tugas Berkomunikasi baik secara lisan maupun tulisan..<sup>13</sup>

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik ingin mengadakan sebuah penelitian dengan judul: ” **Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP/MTs Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek**”.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik daripada pembelajaran konvensional?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran berbasis proyek
2. Mengetahui perbandingan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis proyek dengan yang diterapkan pembelajaran konvensional

### **D. Manfaat Penelitian**

---

<sup>13</sup> Ismayani, A., dkk. “Penerapan Project-Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Aktivitas Belajar Siswa”, *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I)*, *Knpmp I*, 713–721. 2016



## 1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini dapat memberikan masukan positif serta menjadi acuan pembelajaran ke depan dalam menerapkan model pembelajaran serta menambah pemahaman terhadap model pembelajaran Berbasis Proyek.

## 2. Manfaat Praktis

### 2.1 Bagi Sekolah

- a. Menjadi acuan bagi sekolah dalam mengembangkan model pembelajaran untuk meningkatkan standar mutu pendidikan.
- b. Menjadi sarana evaluasi sekolah dalam meningkatkan pelayanan pendidikan bagi siswa.

### 2.2 Bagi Guru

- a. Menambah wawasan guru tentang model pembelajaran yang tepat digunakan dalam mengajar meningkatkan pemahaman konsep matematika.
- b. Memberikan gambaran mengajar dengan mentransformasikan pengalaman siswa di dalam pembelajaran yang dilakukan.

### 2.3 Bagi Siswa

- a. Menciptakan pembelajaran yang memberikan pengalaman bermakna bagi siswa, dimana siswa bukan hanya berimajinasi dengan materi yang bersifat abstrak, tetapi siswa mentransformasi langsung pengalamannya di dalam pembelajaran tersebut.

- b. Menciptakan pembelajaran yang menyenangkan sehingga siswa akan lebih mudah menyerap materi pembelajaran.

#### 2.4 Bagi Peneliti

- a. Meningkatkan kemampuan mengajar dengan menerapkan model pembelajaran Berbasis Proyek
- b. Menambah pengalaman dalam menerapkan ilmu yang didapat di bangku kuliah dalam praktek nyata.

### **E. Definisi Operasional**

Definisi operasional didasarkan pada sifat yang dapat diamati dari apa yang didefinisikan. Definisi operasional disediakan untuk menghindari perbedaan pendapat mengenai hal-hal yang dipertimbangkan dalam penelitian ini.. Definisi operasional yang dimaksud adalah sebagai berikut:

#### 1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya baik secara lisan maupun tulisan, baik dengan media maupun tanpa media. Dengan kemampuan komunikasi yang baik, maka suatu masalah akan lebih cepat bisa direpresentasikan dengan benar dan hal ini akan mendukung untuk menyelesaikan masalah. Kemampuan komunikasi matematis merupakan syarat untuk memecahkan masalah, artinya jika siswa dapat berkomunikasi dengan baik memaknai permasalahan maupun konsep matematika, maka ia tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan baik.

Indikator keterampilan komunikasi matematis yang diteliti dalam penelitian ini adalah indikator yang digunakan. (1) *Written Text*, Kemampuan menjelaskan konsep, ide atau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis, (2) *Drawing*, Kemampuan merefleksikan benda nyata, gambar dalam ide matematika (3) *Mathematical Expression*, Kemampuan mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.<sup>14</sup>

## 2. Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Model pembelajaran berbasis proyek adalah pendekatan yang digunakan dalam proses pembelajaran yang melibatkan siswa dalam menciptakan produk yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah nyata.<sup>15</sup> Sementara itu, Faisal mengatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek lebih sulit dipelajari dalam kegiatan kontekstual, kompleks dan imajinatif.<sup>16</sup>

## 3. Materi Himpunan

Materi himpunan adalah kumpulan benda atau objek yang dapat didefinisikan dengan jelas, sehingga dengan tepat dapat diketahui objek yang

---

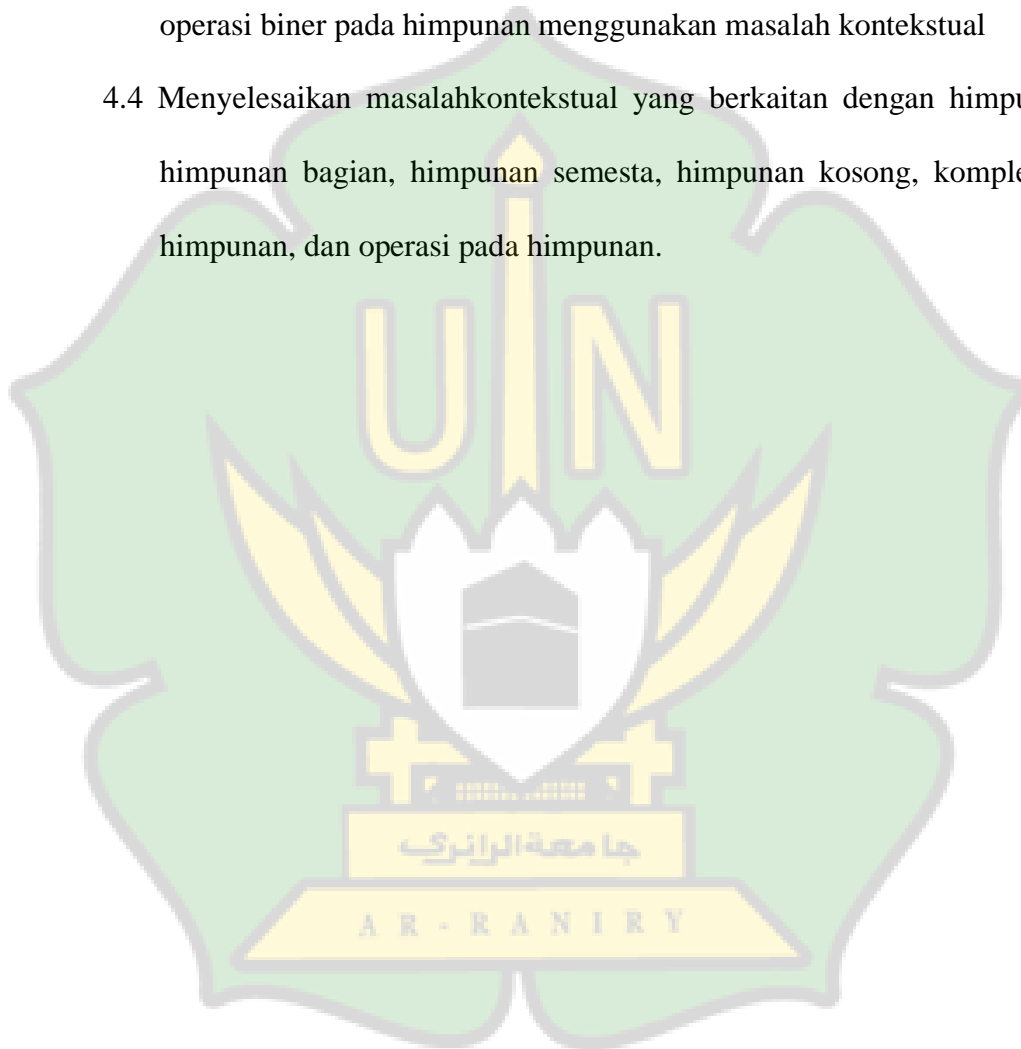
<sup>14</sup> Gusni Satriawati, *Pembelajaran dengan Open End untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Komunikasi Matematika siswa SMP*, (Jakarta : CeMED Algotirma Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Vol.1,No.1,2006). h.18

<sup>15</sup> Sani, Ridwan Abdullah. *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*.(Jakarta: Bumi Aksara 2015)

<sup>16</sup> Faisal. *Sukses Mengawal Kurikulum 2013 di SD: Teori Belajar dan Aplikasi*. (Yogyakarta: Diandra Creative 2014)

termasuk himpunan dan yang tidak termasuk dalam himpunan tersebut. Adapun kompetensi dasar pada materi ini adalah:

- 3.4 Menjelaskan dan menyatakan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual
- 4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan operasi pada himpunan.



## BAB II

### LANDASAN TEORITIS

#### A. Komunikasi Matematis

Komunikasi adalah istilah yang sudah sangat familiar dan tidak asing dalam kehidupan sehari-hari. Proses komunikasi dapat berlangsung dalam konteks kehidupan yang berbeda, baik dalam dunia sosial maupun dunia pendidikan. Komunikasi adalah cara mengkomunikasikan ide-ide dan mengklasifikasikan pemahaman.<sup>1</sup> Komunikasi adalah proses mengungkapkan informasi, ide, emosi, keterampilan, dll dengan menggunakan simbol-simbol seperti kata-kata, gambar, dan angka. Komunikasi adalah keterampilan belajar yang penting. Komunikasi memungkinkan siswa untuk memperoleh pengetahuan, mengungkapkan ide dan gagasan, dan mengungkapkan konsep untuk memecahkan masalah, dan guru dapat mengatasi kesalahpahaman siswa tentang mata pelajaran.

Inilah pentingnya komunikasi matematis yang diungkapkan oleh Peressini dan Bassett, yang menyatakan bahwa tanpa komunikasi matematis, hanya ada sedikit informasi, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam menjalankan proses dan aplikasi matematika.<sup>2</sup> Ini membantu komunikasi matematika membantu guru memahami keterampilan siswa, menafsirkan dan mengungkapkan

---

<sup>1</sup> Wahyudin, *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. (Jakarta: Ipa Abong, 2008), h. 41.

<sup>2</sup> National Council of Teachers of Mathematic, *curriculum and evaluation standardz for school mathematics*, Reston: VA, 1996.

konsep dan proses matematika yang mereka pelajari, dan membantu siswa memecahkan masalah matematika tertentu. Oleh karena itu, pentingnya komunikasi dalam matematika harus dimiliki oleh siswa sebagai keterampilan yang membantu mereka melakukan proses dan aplikasi matematika.

Komunikasi dapat berlangsung satu arah dari pengirim pesan kepada penerima pesan.<sup>3</sup> Komunikasi ini merupakan kegiatan bertukar pikiran dan gagasan, brainstorming, brainstorming, dan kerja kelompok, karena kegiatan komunikasi tersebut dapat memiliki banyak pengirim dan penerima pesan. Kegiatan tersebut dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan kemampuan menyampaikan gagasan kepada peserta tentang sesuatu. Secara khusus, komunikasi dalam matematika merupakan kegiatan menyampaikan dan menyerap ide-ide matematika dalam bahasa matematika. Komunikasi matematis siswa dengan guru yang baik inilah yang mendorong siswa untuk aktif dikelasnya, mengutarakan kembali kepada siswa lain sehingga kemampuan komunikasi matematis ini terus berkembang.

Menurut Ansari Hamalik, komunikasi matematis dapat dibagi menjadi dua kategori: komunikasi matematis lisan dan tertulis. Komunikasi lisan dapat diungkapkan dengan melibatkan kelompok-kelompok kecil siswa selama proses pembelajaran. Keterampilan komunikasi tertulis, kemampuan dan keterampilan siswa, di sisi lain, menggunakan kosa kata, notasi, dan struktur matematika untuk mengekspresikan hubungan dan ide-ide dan memahaminya saat mereka

---

<sup>3</sup> Oemar Hamalik, *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 186.

memecahkan masalah. Komunikasi matematis adalah cara mengungkapkan ide dan mencerminkan pemahaman matematika yang membutuhkan keterampilan untuk menulis, mendengarkan, belajar, menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika, simbol, istilah dan informasi.

Simbol komunikasi IPA dapat berupa tabel, bagan, grafik, gambar rumus, dll.<sup>4</sup> Perkembangan bahasa dan simbol dalam matematika membantu keterampilan komunikasi. Hal ini senada dengan Smarmo yang menemukan bahwa siswa diharapkan dapat memperluas wawasannya dengan menjelaskan ide dan pemikiran tentang ide matematika, memahami wacana matematika, dan memahami setiap situasi. Siswa dapat menggeneralisasi ide melalui penemuan dan juga mempertahankan simbol perannya dalam pengembangan ide matematika.<sup>5</sup> Berdasarkan penjelasan yang disajikan, keterampilan komunikasi matematis menyampaikan ide, gagasan, dan pemikiran matematis secara lisan atau tertulis dengan menggunakan bahasa dan informasi yang sesuai sehingga dapat dipelajari makna dan materi/konsepnya.

Indikator keterampilan komunikasi matematis dipelajari oleh NCTM pada prinsip dan standar matematika sekolah. Menurut NCTM:<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Bansu I. Ansari, *Komunikasi Matematik . . .*,h. 16.

<sup>5</sup> Heris Hendriana, dkk. *Hard Skills . . .*, h. 61.

<sup>6</sup> Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, (Jakarta:Kencana Prenada Media group,2013), h.215

**Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Menurut NCTM**

No	Indikator
1.	Kemampuan untuk mengekspresikan, mendemonstrasikan dan menjelaskan secara visual ide-ide matematika secara lisan dan tertulis
2.	Kemampuan untuk memahami, menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika secara lisan, tertulis dan visual.
3.	Kemampuan untuk mempresentasikan ide dan menjelaskan hubungan dengan model situasional menggunakan konsep, notasi matematika, dan struktur.

Sumarmo dari Afghani mengemukakan beberapa indikator yang dapat mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa, antara lain:<sup>7</sup>

**Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Menurut Sumarno**

No	Indikator
1.	Hubungkan objek nyata, foto dan diagram untuk membentuk ide matematika.
2.	Menjelaskan gagasan, situasi, dan konteks matematika secara lisan atau tertulis dengan menggunakan benda nyata, foto, grafik, dan aljabar.
3.	Mengekspresikan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan simbol matematika
4.	Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5.	Memahami literasi presentasi matematika..
6.	Membuat asumsi, menyusun argumen, dan merumuskan definisi dan generalisasi.
7.	Menjelaskan matematika yang telah siswa pelajari dan buat pernyataan.

Berdasarkan Indikator Keterampilan Komunikasi Matematis Smarno, menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi siswa dalam matematika dapat diukur dari kemampuannya memahami deskripsi matematis tertulis dan

<sup>7</sup> J, Afghani. *Analisis Kurikulum Matematika*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2011)



merumuskan diskusi dengan solusi sistematis. Di samping itu, siswa juga dituntut agar mampu dan menjadi hal yang lazim dapat menyatakan permasalahan matematika ke dalam bentuk matematika. Dalam pemahaman siswa terhadap permasalahan matematika, siswa diminta agar berkemampuan untuk memahami matematika baik dengan mendengar, melihat, membaca, maka siswa dapat menjabarkan ide dan relasi matematis secara lisan atau tulisan hingga juga dituntut mampu dalam mengkonstruksi soal kembali setingkat dengan apa yang sudah dipelajarinya.

Berdasarkan indikator-indikator di atas, maka indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan diteliti pada penelitian ini adalah indikator yang digunakan antara lain: (1) *Written Text*, yaitu memberikan Jawaban dalam bahasa sendiri, termasuk teks tertulis, yaitu situasi atau masalah dengan model matematika dalam format berikut: Pernyataan tentang belajar, mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang verbal, tertulis, konkret dan matematika. (2) *Drawing*, yaitu Gambar yang mencerminkan objek dan foto sebenarnya dalam gagasan matematika. dan (3) *Mathematical Expression*, yaitu Istilah matematika yang mengungkapkan konsep matematika dengan mengungkapkan kejadian sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.<sup>8</sup>

Komunikasi matematis merupakan alat untuk “mengukur” perkembangan pemahaman dan mencerminkan pemahaman matematis siswa. Komunikasi memungkinkan siswa untuk mengkoordinasikan dan mengintegrasikan pemikiran

---

<sup>8</sup> Gusni Satriawati, *Pembelajaran dengan Open End untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Komunikasi Matematika siswa SMP*, (Jakarta : CeMED Algotirma Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Vol.1,No.1,2006). h.18

matematis. Untuk mengukur kemampuan matematika siswa baik keterampilan komunikasi lisan maupun tulisan, diperlukan suatu indeks untuk dengan mudah menentukan tingkat kemampuan komunikasi matematika siswa.

## **B. Model Pembelajaran Berbasis Proyek**

Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang diterapkan pada kurikulum 2013, siswa dituntut untuk lebih berperan dalam mempelajari berbagai materi pelajaran. Menurut Rais menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks.<sup>9</sup> Kegiatan tersebut berupa merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan suatu hasil produk.

Pembelajaran berbasis proyek yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman dalam beraktifitas secara nyata.<sup>10</sup> Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek meminta siswa untuk menentukan masalah awal yang kemudia akan dijadikan sebuah proyek dan pada akhirnya akan memperoleh suatu hasil dari proyek yang telah dikerjakan tersebut.

---

<sup>9</sup> Rais, Muh. 2010. *Project Based Learning: Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi Soft Skills*. Makalah disajikan sebagai Makalah Pendampingan dalam Seminar Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya tahun 2010. Surabaya : UNESA.

<sup>10</sup> Rosyidi, unifah. 2014. *Materi pelatihan furu implementasi kurikulum 2013 tahun ajaran 2014/2015 mata pelajaran SMP/MTs*. Jakarta : badan pengembangan sumber daya manusia pendidikan dan kebudayaan dan penjamin mutu pendidikan kementerian pendidikan dan kebudayaan 2014.

Menurut Hamdani, pembelajaran berbasis proyek adalah proyek individu atau kelompok yang dilakukan dalam jangka waktu tertentu untuk membuat, menampilkan, atau mempresentasikan suatu produk. Pembelajaran berbasis proyek merupakan aplikasi pembelajaran aktif, dan Hamdani menambahkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran aktif saling berkesinambungan.<sup>11</sup>

Menurut Sani, pembelajaran berbasis proyek dilakukan untuk memperdalam pengetahuan dan berhasil menyampaikan mata pelajaran serta keterampilan dan kemampuan yang diperoleh dalam materi yang diharapkan siswa.<sup>12</sup>

Menurut Warsono, pembelajaran berbasis proyek mengacu pada adanya seperangkat masalah yang dapat memotivasi dan mendorong siswa untuk memperlakukan konsep dan prinsip penting pengetahuan secara langsung sebagai pengalaman langsung (*handon experience*). Pembelajaran berbasis proyek adalah metode pembelajaran mandiri dan metode pembelajaran baru.<sup>13</sup> Siswa harus berpikir secara alami sampai akhirnya mereka dapat memecahkan masalah yang sebenarnya.

Model pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada guru untuk mengatur pembelajaran mereka di kelas dengan memasukkan pekerjaan proyek. Pekerjaan proyek dapat dilihat sebagai bentuk pembelajaran

---

<sup>11</sup> Hamdani. *Strategi Belajar Mengajar*, (Bandung: Pustaka Setia 2011). hal. 12

<sup>12</sup> Ridwan Abdullah Sani. *Inovasi Pembelajaran*, ( Jakarta: Bumi Aksara. 2013). h.15

<sup>13</sup> Warsono dan Hariyanto. *Pembelajaran Aktif*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2013). h.12

berbasis aktivitas konteks terbuka dan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah sebagai upaya kolaboratif.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut, pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai pembelajaran dan menggunakan proyek sebagai bentuk upaya pemecahan masalah secara kontekstual bagi siswa. mencapai pembelajaran yang lebih baik, memberikan pengalaman belajar langsung.

### **C. Hubungan antara Model Pembelajaran Berbasis Proyek dan Kemampuan Komunikasi Matematika**

Tingkat keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh strategi pembelajaran guru yang tepat. Guru perlu mengembangkan strategi untuk membantu siswa belajar secara efektif dan efisien. Demikian pula, untuk tujuan tersebut. Menurut Slameto, ia mengklaim bahwa dengan strategi yang tepat, pembelajaran yang efisien dapat dicapai.<sup>14</sup> Salah satu model pembelajaran yang berpotensi dapat menumbuhkembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah model pembelajaran berbasis proyek.

Keterampilan komunikasi matematis sangat penting untuk dimiliki dan dikembangkan di kalangan siswa. Diantaranya; (1) Keterampilan komunikasi matematika digunakan sebagai keterampilan utama siswa dalam mendefinisikan persepsi dan keterampilan. (2) Keterampilan komunikasi matematika dapat digunakan sebagai titik tolak keberhasilan siswa dalam strategi dan operasi dalam

---

<sup>14</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 76

menemukan dan mengeksplorasi pembelajaran matematika. (3) Keterampilan Komunikasi Matematika dapat dijadikan sebagai wadah bagi siswa untuk berhubungan dengan teman untuk mendapatkan informasi.<sup>15</sup>

Untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa, pembelajaran di sekolah diharapkan tidak lagi bersifat *teacher centered*, melainkan *student centered*. Pembelajaran yang bersifat *student centered* akan memunculkan komunikasi dua arah di antara guru dan siswa, sehingga aktifitas komunikasi baik secara lisan maupun tertulis tidak hanya terfokus kepada guru di depan kelas. Pembelajaran berbasis proyek melibatkan studi atau penelitian tentang suatu topik secara mendalam dimana minat, gagasan, pertanyaan dan prediksi siswa membentuk pengalaman hidup dan karya atau kegiatan yang dilakukan adalah kegiatan kolaborasi antara guru dan murid secara berkelompok.<sup>16</sup> Melalui Pembelajaran berbasis proyek, siswa melakukan aktifitas pengerjaan proyek secara berkelompok yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk berbagi ide dan berkomunikasi tidak hanya antara siswa dengan guru, melainkan juga antara siswa dengan siswa yang jarang terjadi di pembelajaran yang bersifat konvensional. Hal ini tentunya akan melatih siswa untuk berkomunikasi aktif dalam kegiatan pembelajaran matematika.

Berdasarkan uraian di atas, keterampilan komunikasi matematis terdiri dari menulis, mendengarkan, belajar, menafsirkan, mengembangkan ide-ide

---

<sup>15</sup> Susanto A. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. (Jakarta : Kencana Prenada Media group, 2014) h 12

<sup>16</sup> Kaldi, S., Flippatou, D., dan Govaris, "Project-Based Learning in Primary Schools: Effects on Pupils' Learning and Attitudes". *Journal Education* Vol. 39, 2011, h 35

matematika, simbol, konsep, dan informasi, berkomunikasi dan saling terkait di dalam kelas, maka dapat disimpulkan bahwa itu adalah kemampuan yang terjadi. Terjadinya masalah matematika mengirim/menyampaikan pesan yang berisi materi matematika. Model pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat meningkatkan penerapan keterampilan komunikasi matematis siswa.

#### **D. Tinjauan Materi Himpunan**

Dalam penelitian ini peneliti memilih materi yang diajarkan pada semester ganjil di SMP/MTs kelas VII. Yaitu, KD 3.9 untuk menjelaskan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual dan 4.9 untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan operasi biner pada himpunan. Materi yang berkaitan dengan himpunan adalah:

##### **1. Definisi Himpunan**

Himpunan merupakan salah satu materi matematika yang banyak terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Georg Cantor (1845-1918) adalah ahli matematika Jerman yang sekaligus penemu teori himpunan. Himpunan adalah kumpulan benda atau objek yang dapat didefinisikan dengan jelas, sehingga dengan tepat

dapat diketahui objek yang termasuk himpunan dan yang tidak termasuk dalam himpunan tersebut.<sup>17</sup>

Contoh: kumpulan buah-buahan dimana anggota dari kumpulan tersebut yaitu jeruk, jambu, apel, dan anggur. Himpunan tersebut dapat dituliskan dengan  $A = \{\text{jeruk, jambu, apel, anggur}\}$ .

## 2. Menyatakan Suatu Himpunan

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan 3 cara, hal ini diungkapkan oleh Miyanto<sup>18</sup>, antara lain:

### a. Mendaftarkan anggota (enumerasi)

Penyajian himpunan dengan mendaftar anggota-anggotanya, yaitu menuliskan anggota-anggota himpunan diantara kurung kurawal yang dipisahkan tanda koma.

Contoh:  $A = \{3, 5, 7\}$

$B = \{2, 3, 5, 7\}$

$C = \{a, i, u, e, o\}$

### b. Menyatakan sifat yang dimiliki anggota

Penyajian himpunan dengan menyatakan sifat yang dimiliki anggota, yaitu menuliskan syarat keanggotaan himpunan diantara kurung kurawal.

<sup>17</sup> Darwanto, dkk., *Teori Himpunan*, (Lampung : Universitas Muhammadiyah Kota bumi, 2020), h.3-4.

<sup>18</sup> Miyanto, dkk., *Matematika kelas VII.*, (Klaten : Intan Pariwan, 2014) h 13

c. Menuliskan notasi pembentukan himpunan

Penyajian himpunan dengan notasi pembentukan himpunan (metode bersyarat), yaitu anggota himpunan dinyatakan dengan variabel yang diikuti dengan garis tegak dan syarat keanggotaanya.

Menyatakan suatu himpunan memiliki beberapa cara seperti yang disebutkan tersebut, yang tentunya memiliki perbedaan penulisan pula antara cara yang satu dengan cara lainnya.

3. Pengertian anggota himpunan

Setiap benda yang termasuk dalam suatu himpunan disebut anggota, elemen, atau unsur<sup>19</sup>. Tim Masmmedia Buana Pustaka<sup>20</sup> menyatakan bahwa “lambang untuk menyatakan suatu himpunan adalah  $\{$ , sedangkan lambang untuk menyatakan benda yang bukan merupakan anggota suatu himpunan adalah  $\notin$  jika  $T$  adalah suatu himpunan, banyak anggota himpunan  $T$  ditulis dengan  $n(T)$  atau disebut juga bilangan kardinal  $T$ . Bilangan kardinal adalah bilangan yang menyatakan banyaknya anggota suatu himpunan”. Untuk menyatakan banyak anggota himpunan  $A$  dapat dinyatakan dengan notasi  $n(A)$  dapat dinyatakan dengan notasi  $n(A)$ , sedangkan untuk menghitung banyaknya anggota himpunan  $A$ , dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan anggota himpunan tersebut.

---

<sup>19</sup> Adinawan Sugijono, Cholik, *Matematika untuk SMP/MTs*. (Jakarta : Erlangga, 2005) h 23

<sup>20</sup> Tim Masmmedia Buana Pustaka., *Matematika Kelas VII*. (Jakarta : Masmmedia Buana Pustaka, 2013) h 45



#### 4. Himpunan berhingga dan tak berhingga

Himpunan berhingga adalah himpunan yang banyak anggotanya bisa dihitung hingga berakhir, sedangkan himpunan tak hingga adalah himpunan yang banyak anggotanya tak berakhir.<sup>21</sup> Lipschutz juga menegaskan bahwa “himpunan adalah berhingga apabila ia terdiri dari sejumlah tertentu elemen-elemen yang berbeda, artinya bila kita menghitung elemen-elemen yang berbeda dari himpunan ini, maka proses perhitungannya dapat berakhir.<sup>22</sup> Bila tidak demikian, maka himpunannya adalah tak hingga” oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa himpunan berhingga adalah himpunan yang banyak anggotanya berhingga atau dapat dihitung, sedangkan himpunan tak berhingga adalah himpunan yang banyak anggotanya tak hingga atau tidak dapat dihitung.

#### 5. Himpunan kosong dan himpunan bagian

##### a. Himpunan kosong

Himpunan kosong adalah himpunan yang tidak mempunyai anggota.

<sup>23</sup> Hal ini dijelaskan pula oleh Miyanto, bahwa himpunan kosong adalah himpunan yang banyak anggotanya nol atau tidak mempunyai anggota.<sup>24</sup>

Tim Masmedia Pustaka menjelaskan bahwa suatu himpunan yang tidak

---

<sup>21</sup> Tim Masmedia Buana Pustaka. 2013. *Matematika Kelas VII*. Jakarta : Masmedia Buana Pustaka.

<sup>22</sup> Lipschutz, Seymour. 1995. *Teori Himpunan (Set Theory)*. Jakarta : Erlangga.

<sup>23</sup> Adinawan Sugijono, Cholik. 2005. *Matematika untuk SMP/MTs*. Jakarta : Erlangga.

<sup>24</sup> Miyanto, dkk.2014, matematika kelas VII. Klaten : Intan Pariwan.

mempunyai anggota dan diberi lambang  $\emptyset$  atau  $\{\}$ .<sup>25</sup> Himpunan kosong merupakan himpunan bagian dari semua himpunan”. Begitu pula yang dinyatakan oleh Lipshutz bahwa himpunan kosong yaitu suatu himpunan yang tidak mengandung elemen-elemen. Himpunan ini kadang-kadang disebut himpunan nol. Kita menyatakan himpunan demikian adalah hampa atau kosong, dan kita menyatakannya dengan lambang  $\emptyset$ .<sup>26</sup> Apabila terdapat suatu kumpulan yang tidak memiliki anggota meskipun kumpulan tersebut telah terdefini dengan jelas, maka kumpulan tersebut dinamakan himpunan kosong.

## b. Himpunan Bagian

### 1. Pengertian himpunan bagian

Jika semua anggota himpunan  $Q$  merupakan anggota himpunan  $P$ , himpunan  $Q$  adalah himpunan bagian dari himpunan  $P$ , ditulis dengan notasi  $Q \subset P$ .<sup>27</sup> Menurut Miyanto,<sup>28</sup> “himpunan  $A$  merupakan himpunan bagian (subset) dari himpunan  $B$  atau himpunan  $B$  superset dari  $A$  jika dan hanya jika setiap anggota himpunan  $A$  merupakan anggota himpunan  $B$ .  $A$  himpunan bagian dilambangkan  $A \subset B$  atau  $B \supset A$ . Akan tetapi, jika ada anggota himpunan  $A$  yang bukan himpunan bagian

<sup>25</sup> Tim Masmmedia Buana Pustaka, *Matematika Kelas VII*. (Jakarta : Masmmedia Buana Pustaka, 2013) h 46

<sup>26</sup> Lipschutz, Seymour. 1995. *Teori Himpunan (Set Theory)*. (Jakarta : Erlangga, 1995) h 145

<sup>27</sup> Tim Masmmedia Buana Pustaka, *Matematika Kelas VII*. (Jakarta : Masmmedia Buana Pustaka, 2013) h 74

<sup>28</sup> Miyanto, dkk., *matematika kelas VII*. (Klaten : Intan Pariwan, 2013) h 70

B, ditulis  $A \subset B$ ". hal yang sama juga diungkap lipschutz<sup>29</sup> "jika semua elemen sebuah A adalah sebuah himpunan B, maka A disebut subhimpunan dari B atau lebih khusus lagi, A adalah subhimpunan B berarti jika  $x \in A$ , maka  $x \in B$ . kita nyatakan hubungan ini dengan menuliskan  $A \subset B$  atau  $B \supset A$ , yang dibaca B adalah superhimpunan dari A atau B mengandung A".

## 2. Menentukan banyaknya himpunan bagian

Banyak himpunan bagian dapat dihitung dengan :  $2^n$ , dengan n banyaknya anggota himpunan tersebut.<sup>30</sup> Banyaknya himpunan bagian biasanya juga dinyatakan dengan banyaknya anggota himpunan kuasa. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Miyanto,<sup>31</sup> bahwa himpunan kuasa himpunan A adalah himpunan yang anggotanya himpunan-himpunan bagian A, dilambangkan dengan  $P(A)$ . banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A dilambangkan dengan  $n(P(A))$ , jika  $n(A) = P$ , maka  $n(P(A)) = 2^P$ .

### c. Himpunan semesta

Himpunan semesta adalah himpunan seluruh unsur yang menjadi objek pembicaraan, dan dilambangkan dengan S<sup>32</sup>. Hal ini juga

<sup>29</sup> Lipschutz, Seymour, *Teori Himpunan (Set Theory)*. (Jakarta : Erlangga, 1995) h 3

<sup>30</sup> Tim Masmedia Buana Pustaka, *Matematika Kelas VII*. (Jakarta : Masmedia Buana Pustaka, 2013) h 75

<sup>31</sup> Miyanto, dkk., *Matematika kelas VII*. (Klaten : Intan Pariwan, 2014) h 71

<sup>32</sup> Nuh M, *Matematika*. (Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013) h 13

ditegaskan oleh Tim Masmedia Buana Pustaka, bahwa himpunan semesta adalah himpunan yang memuat anggota atau elemen yang dibicarakan dan dilambangkan dengan huruf kapital  $S$ .<sup>33</sup> Adinawan juga menyebutkan bahwa himpunan semesta adalah himpunan yang memuat semua anggota himpunan yang dibicarakan. Himpunan semesta disebut juga semesta pembicaraan atau himpunan univer. Lambang himpunan semesta adalah  $S$  jadi, seluruh unsur yang menjadi objek pembicaraan dinyatakan sebagai himpunan semesta yang dilambangkan dengan  $S$ .<sup>34</sup>

#### d. Diagram Venn

Diagram venn adalah suatu gambar yang digunakan untuk menyatakan suatu himpunan dalam suatu himpunan semesta. John Venn (1834-1923) adalah seorang pakar matematika yang memperkenalkan diagram venn. Dalam membuat suatu diagram venn, perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu:

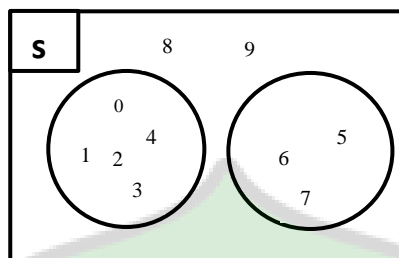
1. Himpunan semesta biasanya digambarkan dengan bentuk persegi panjang.
2. Setiap himpunan lain yang sedang dibicarakan digambarkan dengan lingkaran.
3. Setiap anggota masing-masing himpunan digambarkan dengan dengan noktah atau titik.

---

<sup>33</sup> Tim Masmedia Buana Pustaka, *Matematika Kelas VII*. (Jakarta : Masmedia Buana Pustaka, 2013) h 76

<sup>34</sup> Adinawan Sugijono, Cholik, *Matematika untuk SMP/MTs*. (Jakarta : Erlangga, 2005) h 199

4. Jika banyak anggota himpunannya tak hingga, maka masing-masing anggota himpunan tidak perlu digambarkan dengan suatu titik.<sup>35</sup>



Diketahui :  $S = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots, 9\}$ ;

$P = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ ;

$Q = \{5, 6, 7\}$ ;

Himpunan  $S = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots, 9\}$  adalah himpunan semesta.

Dalam diagram venn, himpunan semesta dinotasikan dengan S di pojok kiri.

## 6. Operasi himpunan

### a. Irisan (*intersection*)

Irisan himpunan A dan B atau  $A \cap B$  adalah suatu himpunan yang anggota-anggotanya merupakan anggota himpunan A dan juga merupakan anggota himpunan B. Dari definisi tersebut dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$$

Contoh :

Diketahui  $A = \{a, b, c, d, e\}$  dan  $B = \{a, c, e, g, i\}$

<sup>35</sup> Abdurrahman As'ari dkk., *Matematika SMP/MTS Kelas VII Semester 1 Edisi Revisi 2017*, (Jakarta : Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Balitbang, Kemendikbud ,2017) h. 114.

Kedua himpunan tersebut ada tiga anggota himpunan yang sama yaitu a, c, dan e. Sehingga dikatakan bahwa irisan himpunan A dan B adalah a, c, dan e atau dapat ditulis dengan :  $A \cap B = \{a, c, e\}$ .

b. Gabungan (Union)

Gabungan himpunan A dan B atau  $A \cup B$  adalah himpunan yang terdiri dari semua anggota himpunan A dan himpunan B, dimana anggota yang sama hanya ditulis satu kali. Dari definisi tersebut dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$$

Contoh :

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

Kedua himpunan diatas tersebut diperoleh bahwa gabungan himpunan A dan B adalah 1,2,3,4,5,6,8,dan 10 atau dapat ditulis dengan :

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

c. Selisih dua himpunan

Selisih dua himpunan A dan himpunan B atau  $A - B$  adalah semua anggota A yang tidak menjadi anggota B. Dari definisi tersebut dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$A - B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \notin B\}$$

Contoh :

Diketahui  $A = \{a,b,c,d,e\}$  dan  $B = \{a,c,e,g,i\}$ .

Kedua himpunan tersebut ada dua anggota himpunan A yang bukan anggota himpunan B yaitu b dan d. Sehingga dikatakan bahwa

selisih himpunan A dan B adalah b dan d atau dapat ditulis dengan :  $A-B = \{b,d\}$ .

d. Komplemen (Complement)

Komplemen dari himpunan A atau adalah  $A^c$  semua elemen dari S yang tidak ada di himpunan A. Dari definisi tersebut dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$A^c = \{ x \mid x \in S \text{ dan } x \notin A \}$$

Contoh :

Diketahui  $A = \{1,3,5,7,9\}$  dan  $S = \{\text{bilangan ganjil kurang dari } 20\}$ .

Semua elemen himpunan S yang bukan elemen himpunan A yaitu 11,13,15,17, dan 19 atau dapat ditulis  $A^c = \{11,13,15,17,19\}$ .

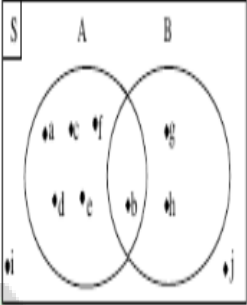
Di bawah ini, ada beberapa contoh soal untuk mengukur indikator kemampuan komunikasi matematis.

**Tabel 2.3 Soal Pengukuran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Indikator	Soal	Jawaban	Keterangan
<i>Written Text</i> , Menyatakan ulang sebuah konsep dengan kata-kata sendiri	Manakah di antara kumpulan berikut yang merupakan himpunan? Mengapa? a. Kumpulan bilangan ganjil b. Kumpulan siswa dikelasmu yang tinggi badannya lebih dari 170 cm	a. Merupakan suatu himpunan karena terdefisi dengan jelas dan memiliki anggota, yaitu bilangan ganjil. b. Bukan merupakan suatu himpunan Karena tidak memiliki anggota.	Merumuskan konsep dengan kata-kata siswa sendiri. Siswa dapat mengungkapkan kembali apa yang mereka sampaikan.

<p><i>Drawing,</i> Menyajikan konsep dari dalam berbagai bentuk representasi</p>	<p>Diketahui R adalah himpunan bilangan asli kurang dari 5. Tentukanlah:</p> <p>a. Nyatakan himpunan tersebut dengan kata-kata, notasi pembentuk himpunan, dan mendaftarkan anggotanya!</p> <p>b. Berapakah jumlah anggota himpunan tersebut?</p> <p>c. Apakah himpunan tersebut merupakan himpunan berhingga atau tak berhingga? Mengapa?</p> <p>d. Tentukanlah himpunan bagian R, dan banyaknya himpunan bagian R!</p>	<p>a. - Dengan kata-kata : R = (bilangan asli kurang dari 5) - Dengan notasi pembentuk himpunan: <math>R = \{x x &lt; \in \text{bilangan asli}\}</math> - Dengan mendaftarkan anggota: <math>R = \{1,2,3,4\}</math></p> <p>b. <math>n(R) = 4</math></p> <p>c. Merupakan himpunan berhingga, karena anggotanya a di batasi, yaitu bilangan asli kurang dari 5.</p> <p>d. <math>P(R) =</math>  <math>\{\{\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\},</math>  <math>\{1,2\}, \{1,3\}, \{1,4\}, \{2,3\}, \{2,4\}, \{3,4\},</math>  <math>\{1,2,3\}, \{1,2,4\}, \{1,3,4\}, \{2,3,4\}, \{1,2,3,4\}\}</math>          Banyak himpunan bagian  <math>R = 2^n</math>  <math>= 2^4</math>  <math>= 16</math></p>	<p>Dengan menggunakan berbagai konsep representasi, siswa dapat menjelaskan konsep dalam bentuk gambar, seperti yang ditunjukkan di bawah ini,</p>
--	--	--	--



<p><i>Mathematical Expression,</i> Mengekspresikan konsep matematika dengan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika</p>	<p>Dari sekelompok anak terdapat 12 anak yang gemar menyanyi, 15 anak yang gemar menari, 7 anak gemar keduanya. Buatlah diagram Vennnya, serta hitunglah jumlah anak dalam kelompok tersebut!</p>	 <p><math>A \cap B = \{b\}</math></p>	<p>Dengan mengungkapkan konsep matematika dalam bahasa atau simbol matematika dalam peristiwa sehari-hari, siswa dapat mengungkapkan suatu masalah yang diberikan dalam bahasa symbol matematika. Dengan menerapkan, memilih, dan menerapkan konsep pemecahan masalah, siswa memilih dan menerapkan teknik yang tepat untuk menyelesaikan bentuk dan cara mengisi anggota dalam diagram veen tersebut.</p>
---	---	---	--

### E. Aplikasi Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Himpunan

Proses belajar adalah proses pendidikan dan pembelajaran antara siswa dan guru. Untuk pelaksanaan proses pembelajaran yang terbaik, disarankan untuk memperhatikan langkah-langkah proses pembelajaran. Hal yang sama berlaku untuk pembelajaran berbasis proyek.<sup>36</sup> Pembelajaran berbasis proyek juga

<sup>36</sup> Warsono dan Hariyanto, *Pembelajaran Aktif*. (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013) h 12

memiliki tahapan dalam penerapannya. Adapun langkah-langkah dalam PjBL sebagaimana yang dikemukakan oleh Unifah adalah sebagai berikut :<sup>37</sup>

**Langkah 1 : Penentuan Pertanyaan Mendasar ( *Start With The Essential Question* )**

Pembelajaran dimulai dengan sebuah pertanyaan *driving question* yang dapat memberi penugasan pada peserta didik untuk melakukan suatu aktivitas. Topik yang diambil hendaknya sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.

Temukan objek yang terdapat disekitarmu yang dapat dijadikan sebagai suatu himpunan, selanjutnya buatlah presentasi terkait himpunan dalam bentuk makalah dan mading.

**Langkah 2 : Mendesain Perencanaan Proyek ( *Design A Plan For The Project* )**

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dengan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa memiliki atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial dengan mengintegrasikan berbagai subjek yang mendukung, serta menginformasikan alat dan bahan yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan proyek.

1. Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, misal browsing internet, buku, perpustakaan, took buku, dll untuk menemukan berbagai informasi mengenai materi himpunan.

---

<sup>37</sup> Rosyidi, unifah. *Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013 tahun ajaran 2014/2015 mata pelajaran SMP/MTs*. (Jakarta : Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2014.) h 34

2. Mencari / mengamati / menyelidiki berbagai hal yang terdapat disekitarmu dan dapat dikelompokkan menjadi suatu himpunan.
3. Menulis catatan serta memfoto atau merekam segala hal disekitarmu yang membentuk suatu himpunan dengan menggunakan kamera atau posel.
4. Konsultasi guru terkait dengan kegiatan yang sudah dilakukan.
5. Membuat lapoan dalam bentuk paparan atau presentasi.
6. Membuat laporan dalam bentuk mjalah dinding.
7. Konsultasi guru terkait dengan kegiatan yang sudah dilakukan.
8. Persiapan presentasi (pengecekan kelas yang akan digunakan, papan untuk menempelkan majalah dinding, dll)
9. Perencanaan presentasi
10. Pelaksanaan presentasi
11. Mencatat komentar dan saran dari teman-teman dan guru.

### **Langkah 3 : Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)**

Berdasarkan desain perencanaan proyek yang telah dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah menyusun jadwal yang tepat untuk menjalankan desain perencanaan proyek tersebut agar dapat berjalan dengan lancar.

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

#### **Langkah 4 : Memonitori Siswa Dan Kemajuan Proyek (*Monitor The Students And The Progress Of The Project*)**

Untuk memonitori siswa dan kemajuan proyek, guru melakukan pengamatan kepada siswa dalam menyelesaikan proyek dengan membuat rubrik yang merekam keseluruhan aktivitas siswa. Pengajar bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain, guru berperan sebagai mentor bagi aktivitas siswa. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

#### **Langkah 5 : Menguji Hasil (*Assess The Outcome*)**

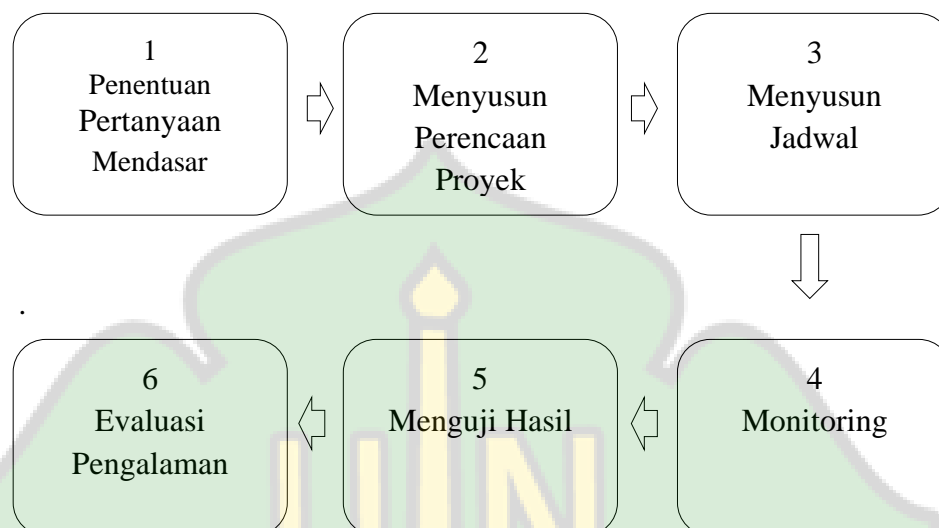
Dilakukan penilaian tugas proyek dengan skala rentang (rating scale) dan penilaian sikap perkembangan siswa yaitu sikap tanggung jawab dalam kelompok.

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

#### **Langkah 6 : Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate The Experience*)**

Dilakukan refleksi pada akhir proses pembelajaran, terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Pada akhirnya proses pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok.

Pada tahap ini, peserta didik diminta mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.



Gambar 2.1 Langkah-Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran menggunakan Pembelajaran Berbasis Proyek menuntut siswa untuk melakukan pengerjaan proyek, peserta didik dapat berkolaborasi dan melakukan investigasi dalam kelompok kolaboratif antara 5-6 orang. Keterampilan-keterampilan yang dituangkan dalam aktivitas belajar selama melaksanakan proyek membuat pembelajaran menjadi aktif karena setiap individu diberi kesempatan untuk menunjukkan keterampilan yang mereka miliki dalam kerja tim. Pembelajaran secara aktif dapat mendorong peningkatan aktivitas belajar peserta didik.

#### **F. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek**

Saat seorang pendidik ingin menerapkan suatu model tentunya pendidik harus mengerti terlebih dahulu apa kelebihan dan kekurangan dari model yang

ingin diterapkan, dari model pembelajaran berbasis proyek ini berikut ialah kelebihan dan kekurangannya:

a. Manfaat pembelajaran berbasis proyek:

1. Meningkatkan motivasi belajar siswa dan kemampuannya dalam menyelesaikan tugas-tugas penting.
2. Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.
3. Menjadikan siswa lebih proaktif dan berhasil dalam memecahkan masalah yang kompleks.
4. Meningkatkan kerjasama.
5. Mendorong siswa untuk memperoleh dan melatih keterampilan komunikasi.
6. Meningkatkan keterampilan manajemen sumber daya siswa.
7. Memberikan siswa pengalaman dalam mengorganisir proyek, mengalokasikan waktu, dan belajar dan mempraktekkan sumber daya lain seperti pendidikan dan pembelajaran.
8. Libatkan siswa dengan cara yang kompleks dan berikan pengalaman belajar yang dirancang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata.
9. Membuat lingkungan belajar menjadi nyaman sehingga siswa dan guru dapat menikmati proses pembelajaran.

b. Kelemahan pembelajaran berbasis proyek:

1. Butuh waktu lama untuk menyelesaikan masalah
2. Pembiayaan yang relatif tinggi

3. Banyak guru merasa nyaman di kelas tradisional di mana guru memainkan peran penting di kelas.
4. Jumlah perangkat yang akan digunakan.
5. Siswa yang tidak pandai bereksperimen dan mengumpulkan informasi akan mengalami kesulitan.
6. Guru tidak boleh aktif dalam kerja kelompok.
7. Topik yang berbeda dalam setiap kelompok dapat menghalangi siswa untuk memahami seluruh topik.

Untuk mengatasi kelemahan pembelajaran berbasis proyek di atas, guru mempermudah siswa dalam menghadapi masalah, membatasi waktu yang dihabiskan siswa untuk menyelesaikan proyek, dan meminimalkan perangkat sederhana di wilayahnya, perlu ditransformasikan dan disebar. Pemilihan lokasi belajar yang mudah dijangkau sehingga tidak membutuhkan banyak waktu dan biaya menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dan membuat guru dan siswa merasa nyaman dalam proses pembelajaran.<sup>38</sup>

### **G. Pembelajaran Konvensional**

Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang hanya mementingkan hasil daripada proses. Seorang guru dituntut untuk dapat menguasai metode-metode pembelajaran, agar dapat melaksanakan proses pembelajaran dengan baik dan sesuai dengan harapan, sehingga hasilnya pun dapat diperoleh sesuai dengan yang diharapkan. Akan tetapi saat ini masih banyak

---

<sup>38</sup> Aisya Mutmainna, *Kelebihan dan kekurangan model .....* h 35

guru yang menggunakan pembelajaran konvensional, guru cenderung lebih mementingkan hasil daripada proses. Padahal proses merupakan bagian yang penting untuk terciptanya hasil yang baik yang sesuai dengan harapan. Metode ini sudah tidak layak digunakan dalam proses pembelajaran dan perlu diubah, oleh sebab itu guru harus bisa menguasai model-model pembelajaran yang lain.

Beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang hanya berpusat pada guru dan lebih mementingkan hasil daripada proses, serta siswa tidak banyak berperan aktif dalam proses pembelajaran.<sup>39</sup> Guru berusaha untuk mencapai tujuannya namun tidak memperdulikan bagaimana siswa menerima materi yang disampaikan oleh guru.

Adapun langkah-langkah dari pembelajaran konvensional adalah sebagai berikut:

1. Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut.
2. Guru menyajikan materi kepada siswa secara bertahap demi tahap dengan metode ceramah.
3. Guru mengecek keberhasilan siswa dan memberikan latihan kepada siswa tentang materi yang diberikan.<sup>40</sup>

Oleh sebab itu, pembelajaran konvensional tidak dapat digunakan lagi, dan guru harus menerapkan strategi yang tidak hanya mementingkan hasil tetapi

---

<sup>39</sup> Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, Cet. Ke-5 (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), h.126.

<sup>40</sup> Hemiati, *Model Pembelajaran*, (Aswaja Pressindo : Yogyakarta, 2012) h 27



proses pembelajarannya juga berperan penting. Dengan begitu, siswa dapat lebih aktif dan mengembangkan potensi-potensi yang ada dan guru tidak hanya menggunakan metode yang umumnya digunakan, melainkan guru juga dapat menguasai model-model pembelajaran lainnya.<sup>41</sup> Sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang baik dan menyenangkan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Salah satu diantara model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model pembelajaran Berbasis Proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang diterapkan pada kurikulum 2013, siswa dituntut untuk lebih berperan dalam mempelajari berbagai materi pelajaran. Model pembelajaran ini juga membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih baik.

#### **H. Penelitian yang Relevan**

Penelitian-penelitian yang relevan diperlukan untuk memudahkan penulis dalam melakukan proses penelitian. Diantara penelitian-penelitian yang relevan tersebut adalah sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh Catharina Mara Apriani yang berjudul “Analisis Representasi Matematis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Kontekstual”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berbagai jenis representasi matematis yang digunakan siswa untuk menyelesaikan masalah adalah representasi visual, aritmatika, aljabar, dan

---

<sup>41</sup> Trianto, *Model-Model Inovatif Berorientasi Konstruktivistik Konsep, Landasan Teoritik Praktis dan Implementasinya*, (Jakarta : Prestasi Pustaka, 2007) h 67

teks tertulis. Kesamaan antara penelitian ini dan penelitian Catalina adalah keduanya menyelidiki masalah kontekstual. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Catalina adalah penelitian ini dilihat dari kemampuan komunikasi matematis siswa, sedangkan penelitian Catalina dilihat dari representasi matematis siswa, bukan dari kemampuan komunikasi matematis siswa.<sup>42</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh M.Duskri yang berjudul “Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dalam pemecahan Masalah di Kelas IX-6 SMPN 8 Banda Aceh”. penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Hasil dari penelitian ini adalah penerapan model PBL di kelas yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika adalah dengan menerapkan model PBL fase yang dikembangkan dalam 12 fase untuk mengkonfirmasi aktivitas siswa di setiap fase. masalah kontekstual mengarahkan setiap LKPD aktual tentang prosedur komunikasi matematika dan memberikan penghargaan aktual kepada semua siswa yang meminta atau menanggapi pernyataan.<sup>43</sup> Persamaan penelitian ini dengan penelitian M.Duskri yaitu menggunakan model *Problem Based Learning*. Perbedaan penelitian ini dengan M.Duskri yaitu penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif.

---

<sup>42</sup> Catharina Mara Apriani, “Analisis Representasi Matematis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Kontekstual” *Jurnal Education Technology and Society*, Vol.10, No. 2, 2016, h 1

<sup>43</sup> M. Duskri, “Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pemecahan Masalah di Kelas IX-6 SMPN 8 Banda Aceh” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, Vol.1 No.1, 2017 h 99

Penelitian yang dilakukan oleh Agustiany yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Melalui Inovasi Pembelajaran Berbasis Proyek”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah quasi-experiment dan penelitian ini dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang telah menjalani inovasi pembelajaran berbasis proyek meningkatkan keterampilan komunikasi matematika mereka secara keseluruhan lebih baik daripada mereka yang telah menjalani pembelajaran konvensional.<sup>44</sup> Persamaan penelitian ini dengan Agustiany yaitu menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek. Perbedaan penelitian ini dengan Agustiany yaitu penelitian ini menggunakan metode eksperimen, sedangkan penelitian Agustiany menggunakan metode quasi-experiment.

Penelitian yang dilakukan oleh Bernadeta yang berjudul “Pengaruh Pendekatan Project Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Disposisi Matematis Siswa SMA Negeri 1 Ngabang”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis dalam materi bangun ruang sesudah diberikan pembelajaran menggunakan pendekatan PBL mengalami peningkatan yang signifikan.<sup>45</sup> Persamaan

---

<sup>44</sup> Agustiany Dumeva Putri dkk, “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa melalui Inovasi Pembelajaran Berbasis Proyek” *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, Vol.3 No.1 2019 h 14

<sup>45</sup> Bernadeta, “Pengaruh Pendekatan Project Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan disposisi Matematis siswa SMA Negeri 1 Ngabang” *Jurnal Ed-Humanistics*, Vol.4 No. 1 2019 h 533

penelitian ini dengan Bernadeta dengan penelitian ini yaitu metode yang digunakan adalah kuantitatif. Perbedaan penelitian ini dengan Bernadeta yaitu indikator yang digunakan berbeda dengan peneliti gunakan.

### **I. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis menurut pengertian adalah jawaban sementara sementara. Bisa juga diartikan sebagai perkiraan awal atau dugaan terkuat penyebab munculnya masalah.<sup>46</sup> Adapun rumusan hipotesis dari penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik daripada siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

---

<sup>46</sup> Jasa Ungguh Muliawan, *Metodologi Penelitian Pendidikan dengan Studi Kasus*.(Yogyakarta: Penerbit Gaya Media, 2014), h 195

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Hal ini karena pendekatan kuantitatif berfokus pada data numerik (nilai numerik) yang diolah dengan metode statistik. Selain itu, pendekatan kuantitatif bersifat objektif dan terukur, dengan mempertimbangkan perilaku manusia dan realitas sosial. Oleh karena itu, menggunakan pendekatan kuantitatif dengan cara yang efektif dan dapat diandalkan serta penilaian statistik yang tepat dan tepat berarti bahwa hasil penelitian yang diperoleh tidak menyimpang dari keadaan yang sebenarnya.<sup>1</sup>

Metode penelitian yang dipakai pada penelitian ini merupakan eksperimen. Menurut sudjana, penelitian menggunakan metode eksperimen merupakan “rancangan percobaan (menggunakan tiap langkah tindakan yang benar-benar terdefinisi) sehingga masalah yang sedang diteliti bisa dikumpulkan.”<sup>2</sup> Arikunto juga berpendapat bahwa penelitian dengan metode

---

<sup>1</sup> A. Muri Yusuf. *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif dan Penelitian Gabungan*. (Jakarta: Prenamedia Grup, 2014), h. 58.

<sup>2</sup> Sudjana, *Desain dan Analisis Eksperimen*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 1.

eksperimen adalah suatu penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* tertentu (perlakuan) dalam kondisi yang terkontrol.<sup>3</sup>

Penelitian ini menggunakan desain *Pre-test Post-test Control Group Design* dengan melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Terdapat dua kelompok sampel pada penelitian ini yaitu kelompok yang memperoleh pembelajaran matematika dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran dengan model konvensional. Pada kelas eksperimen diberikan (*Pre-test*) untuk melihat kemampuan dasar peserta didik, setelah itu diberikan perlakuan sebagai eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek ketika proses pembelajaran. Setelah selesai proses pembelajaran, peserta didik akan diberikan (*post-test*) untuk melihat perubahan kemampuan komunikasi matematisnya. Demikian juga halnya pada kelas kontrol, setelah dilakukan proses pembelajaran konvensional lalu diberikan tes akhir untuk melihat perkembangan yang diperoleh. Adapun desain *Pre-test Post-test Control Group Design* tersebut disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 3.1 Desain *Pre-test Post-Test Control Group Design* 4**

Grup	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	X	A	Y
Kontrol	X	B	Y

Sumber Suharsimi Arikunto, "Prosedur Penelitian", (Jakarta: Rineka Cipta, 2006).<sup>4</sup>

Keterangan:

X : *Pre-test* untuk kelas eksperimen

X : *Pre-test* untuk kelas kontrol

Y: *Post-test* untuk kelas eksperimen

Y : *Post-test* untuk kelas kontrol

<sup>3</sup> Sugiyono, *Metodologi Penelitian Kombinasi*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 11.

<sup>4</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h 86.

- A : Perlakuan menggunakan model Berbasis Proyek  
B : Perlakuan menggunakan model konvensional

## B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang mencakup objek atau subjek yang memiliki nilai dan ciri-ciri tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan sampel adalah bagian kecil dari anggota populasi yang diambil berdasarkan prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya.<sup>5</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMPN 3 Kuala Batee.

Teknik yang digunakan peneliti dalam pengambilan sampel ialah *simple random sampling*. Simple random sampling adalah metode pengambilan sampel secara acak dari populasi, tanpa memperhatikan tingkat inklusi dalam populasi, atau dengan kata lain semua anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih. Oleh sebab itu, pada penelitian diambil kelas VIIB sebagai kelas eksperimen dan kelas VIIA sebagai kelas control.<sup>6</sup>

## C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan dalam metode mengumpulkan data oleh peneliti yang bertujuan untuk menganalisa hasil penelitian yang dilakukan pada langkah penelitian selanjutnya. Pada prinsipnya instrumen penelitian memiliki ketergantungan dengan data-data yang dibutuhkan.

---

<sup>5</sup> Sandu Siyoto, M. Ali Sodik, *Dasar Metodologi ...*, h. 63-64.

<sup>6</sup> Sandu Siyoto, M. Ali Sodik, *Dasar Metodologi ...*, h. 65.

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat dan instrumen pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran

Instrumen pembelajaran yang digunakan adalah perangkat pembelajaran, yaitu seperangkat perangkat yang berguna untuk membantu guru melakukan proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKPD), dan buku paket.

2. Lembar Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan komunikasi matematis terdiri dari *Pre-test dan post-test*. Tes ini dikembangkan berdasarkan pada indikator kemampuan komunikasi matematis. Tes yang digunakan adalah tes tertulis berbentuk secara uraian (subjektif).

*Pre-test dan post-test* digunakan untuk mengamati perbedaan hasil belajar yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dilaksanakan pada kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kontrol yang mendapat perlakuan pembelajaran secara konvensional. *Pre-test* dilakukan pada awal pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan. Sedangkan *pos-test* dilakukan di akhir pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberi perlakuan.



Rubrik penilaian kemampuan komunikasi matematika siswa dirancang atau dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematika. Rubrik tersebut disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 3.2 Rubrik Kemampuan Komunikasi Matematis**

No	Indikator	Respon siswa terhadap soal	Skor
1	<i>Written text</i> , Kemampuan menjelaskan konsep, ide atau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa	0
		Ada penjelasan namun salah	1
		Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian yang benar	2
		Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat kesalahan bahasa	3
		Penjelasan konsep, ide atau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis	4
2	<i>Drawing</i> , Kemampuan merefleksikan benda nyata, gambar dalam ide matematika	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa	0
		Hanya sedikit dari gambar yang dilukis benar	1
		Melukiskan gambar secara lengkap namun kurang lengkap dan benar	2
		Melukiskan gambar secara lengkap namun ada sedikit kesalahan	3
		Melukiskan gambar secara lengkap dan benar	4
3	<i>Mathematical Expression</i> , Kemampuan mengekspresikan konsep matematika	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa	0
		Hanya sedikit dari model matematika yang	1

dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika	dibuat benar	
	Membuat model matematika dengan sedikit kesalahan	2
	Membuat model matematika dengan benar, namun salah mendapatkan solusi	3
	Membuat model matematika dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar	4

Sumber: (Adopsi Dari T.Harismultazam, 2018.)<sup>7</sup>

#### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes adalah cara yang dipergunakan atau prosedur yang ditempuh dalam rangka pengukuran dan penelitian dibidang pendidikan, yaitu berbentuk pemberian tugas sehingga atas dasar data yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut dapat melambangkan pengetahuan atau keterampilan siswa sebagai hasil dari kegiatan belajar mengajar.<sup>8</sup> Tes dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan juga kelas kontrol.

Dalam hal ini, peneliti menggunakan tes berbentuk uraian yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu:

##### 1. *Pre-test*

*Pre-test* yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum diberikan perlakuan (treatment) dengan tujuan untuk mengetahui kondisi awal yang dimiliki

<sup>7</sup> National Council of Teachers of Mathematic, *curriculum and evaluation standardz for school mathematics*, (Reston: VA, 1996) h 24

<sup>8</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Grafindo Persada, 2007), h. 67

oleh siswa sebelum dibelajarkan dengan model pembelajaran Berbasis Proyek dan model pembelajaran konvensional. *Pre-test* terdiri dari 2 soal uraian yang telah divalidasi oleh ahli.

## 2. *Post-test*

*Post-test* yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan (*treatment*) dengan tujuan untuk mengetahui kondisi akhir dari kemampuan komunikasi matematis siswa setelah dibelajarkan dengan model pembelajaran Berbasis Proyek dan model pembelajaran konvensional. *Post-test* terdiri dari 2 soal uraian yang sudah divalidasi oleh ahli

## **E. Teknik Analisis Data**

Tahap analisis data merupakan fase yang sangat berpengaruh dan dianggap sebagai fase terpenting dalam penyelidikan. Hal ini dikarenakan hasil penelitian para peneliti diolah pada fase ini. Temuan hanya diproses setelah semua data terkumpul. Setelah semua data terkumpul, peneliti dapat melakukan analisis data terkait untuk menemukan hasil investigasi peneliti. Hipotesis yang diformalkan dianalisis dalam pengujian, tetapi sebelum pengujian hipotesis, persyaratan pengujian berikut diperlukan untuk analisis data.

Data penilaian keterampilan komunikasi matematika siswa adalah data skala ordinal. Data skala pesanan sebenarnya adalah data kualitatif atau tidak nyata. Proses statistik seperti regresi, korelasi orang, dan pengujian memerlukan data skala interval. Oleh karena itu, untuk

memenuhi persyaratan metode ini, data skoring harus dikonversi ke format interval.

Data kemampuan komunikasi matematis siswa diolah dengan menggunakan statistik yang sesuai. Karena data nilai matematika siswa merupakan data sekuensial, maka data tersebut dikonversi terlebih dahulu menjadi data interval menggunakan MSI (*Successive Interval Method*). Untuk kewajiban yang diolah untuk penelitian ini, data *Pre-test* dan *post-test* diambil dari kelas eksperimen. Selain itu, data diuji dengan uji tingkat signifikansi = 0,05.

Ada beberapa langkah untuk mengubah data skala ordinal menjadi data skala interval., yaitu:

- a. Menghitung frekuensi
- b. Menghitung proporsi
- c. Menghitung proporsi kumulatif
- d. Menghitung nilai  $z$
- e. Menghitung nilai densitas fungsi  $z$
- f. Menghitung *scale value*
- g. Menghitung perskalan

Berdasarkan hasil penskalaan data sekuensial terhadap data internal, kriteria evaluasi keterampilan komunikasi matematis juga berubah sesuai dengan skala interval yang diperoleh, dan evaluasi tersebut diakumulasikan untuk mendapatkan evaluasi keterampilan komunikasi matematis setiap siswa.

Tahapan uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menstabilisasi data ke dalam daftar distribusi untuk menghitung tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama menurut sudjana terlebih dahulu ditentukan:
  - a. Rentang ( $r$ ) = data terbesar – data terkecil
  - b. Banyak kelas interval ( $k$ ) =  $1 + (3,3) \log n$
  - c. Panjang kelas interval ( $p$ ) =  $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$
  - d. Memilih ujung bawah kelas interval pertama. untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih panjang kelas yang telah ditentukan.<sup>9</sup>
2. Membuat Tabel Frekuensi, Rata-Rata, dan Simpangan Baku.

Untuk mencari rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa dihitung dengan rumus:<sup>10</sup>

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

Keterangan:

$\sum$  : nilai rata-rata siswa

$f_i$  : frekuensi kelas interval data (nilai) ke-i

$x_i$  : nilai tengah

Untuk menghitung simpangan baku atau varians ( $(s^2)$ ) dapat digunakan rumus.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47.

<sup>10</sup> Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 70.

<sup>11</sup> Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 95.

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

Keterangan:

$\bar{x}$  : variansi

n : banyak data

$f_i$  : frekuensi kelas interval data (nilai) ke-i

$x_i$  : nilai tengah

### 3. Melakukan Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data tahapan awal dan akhir berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data digunakan statistik *chi-kuadrat* yaitu:<sup>12</sup>

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

Keterangan:

$\chi^2$  : distribusi chi-kuadrat

$O_i$  : frekuensi nyata hasil pengamatan

$E_i$  : frekuensi yang diharapkan

K : banyak kelas

Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0$ : Data kemampuan komunikasi matematis siswa berdistribusi normal

$H_i$ : Data kemampuan komunikasi matematis siswa tidak berdistribusi normal

### 4. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai varians yang sama, sehingga generalisasi dari

---

<sup>12</sup> Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 273.

hasil penelitian akan berlaku pula untuk populasi yang berasal dari populasi yang sama atau berbeda. Untuk menguji homogenitas digunakan statistik seperti yang dikemukakan Sudjana sebagai berikut:

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

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan :

$S_1^2$  = sampel dari populasi kesatu

$S_2^2$  = sampel dari populasi kedua

Kriteria pengujianya adalah Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka terima  $H_0$ , tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ . 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.

## 5. Pengujian Hipotesis

Setelah data tes awal siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen maka langkah selanjutnya adalah dilakukan pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya, adapun pengujian hipotesis yang akan dilakukan adalah untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model berbasis proyek dan siswa yang diajarkan dengan

model konvensional dilakukan dengan menggunakan uji t independent, dengan rumus sebagai berikut:

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

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

Keterangan :

- $\bar{x}_1$  = Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen
- $\bar{x}_2$  = Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada siswa kelas kontrol
- $n_1$  = Jumlah sampel kelas eksperimen
- $n_2$  = Jumlah sampel kelas kontrol
- $s_1^2$  = Varians kelompok eksperimen
- $s_2^2$  = Varians kelompok kontrol
- $s$  = Simpangan baku<sup>13</sup>

Hipotesis pengujian

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan menggunakan model berbasis proyek sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$  : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan menggunakan model berbasis proyek lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan pembelajaran konvensional.

<sup>13</sup> Sudjana, *Metoda Statitika Edisi VI*, (Bandung: Tarsito, 2005), h 230.



Kriteria pengujian : terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t(1-\alpha)$  dengan derajat kebebasan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  Dan peluang  $(1 - \alpha)$  dengan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Untuk harga  $t$  lainnya  $H_0$  ditolak.<sup>14</sup>



---

<sup>14</sup> Sudjana, *Metoda Statistika...*, hal 243.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di sekolah SMPN 3 Kuala Batee yang beralamatkan Jalan Komplek Perumahan Keude Baro Kecamatan Kuala Batee, Kabupaten Aceh Barat Daya. Keadaan lingkungan sekolah ini sangat nyaman dan bersih. Sekolah ini juga dilengkapi beberapa bangunan yang digunakan sebagai ruang kelas, ruang kepala sekolah, ruang guru, ruang tata usaha, ruang UKS Osis, perpustakaan, ruang lab serta bangunan lainnya. Untuk mengetahui keadaan dan jumlah siswa SMPN 3 Kuala Batee, dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.1 Distribusi Jumlah Siswa SMPN 3 KUALA BATEE**

Kelas	Jumlah Siswa		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
VII	26	10	36
VIII	13	17	30
IX	17	21	38
Total	56	48	104

*Sumber: Dokumentasi Tata Usaha SMPN 3 Kuala Batee*

#### B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di SMPN 3 Kuala Batee pada tanggal 24 September 2022 s.d 04 Oktober 2022 pada siswa kelas VII-B sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-A sebagai kelas kontrol. Sebelum dilaksanakannya penelitian ini, telah dilakukan observasi awal ke Sekolah untuk melihat kemampuan awal siswa tersebut. Kemudian peneliti mengkonsultasikan kepada pembimbing serta menyiapkan instrumen pengumpulan data yang terdiri dari soal

*Pre-test* dan *Post-test*, RPP beserta LKPD yang sebelumnya telah di validasi oleh dosen matematika dan guru matematika

Peneliti melaksanakan proses pembelajaran sebanyak 3 kali pertemuan untuk kelas eksperimen dan 3 pertemuan untuk kelas kontrol dengan rincian waktu 6 jam pelajaran, dengan satu jam pelajaran berdurasi 40 menit. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal tes kemampuan komunikasi matematis pada materi himpunan dengan model pembelajaran berbasis proyek pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran konvensional sekolah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa setelah materi himpunan diajarkan. Adapun jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini:

**Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Penelitian**

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Waktu (Menit)	Kelas
1	Sabtu, 24 September 2022	<i>Pre-test</i>	35 menit	Kontrol
2	Sabtu, 24 September 2022	<i>Pre-test</i>	35 menit	Eksperimen
3	Senin, 26 September 2022	Pertemuan 1	2 x 40 menit	Kontrol
4	Senin, 26 September 2022	Pertemuan 1	2 x 40 menit	Eksperimen
5	Selasa, 27 September 2022	Pertemuan 2	2 x 40 menit	Kontrol
6	Selasa, 27 September 2022	Pertemuan 2	2 x 40 menit	Eksperimen
7	Sabtu, 1 Oktober 2022	Pertemuan 3	2 x 40 menit	Kontrol
8	Sabtu, 1 Oktober 2022	Pertemuan 3	2 x 40 menit	Eksperimen
9	Senin, 3 Oktober 2022	<i>Post-test</i>	2 x 40 menit	Kontrol
10	Senin, 3 Oktober 2022	<i>Post-test</i>	2 x 40 menit	Eksperimen

Sumber: Data Hasil Penelitian

### C. Analisis Data

Data yang akan dianalisis pada penelitian adalah data hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika. Pembelajaran di kelas diawali

dengan memberikan soal *Pre-test* pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemberian soal *Post-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen diberikan pada minggu ketiga. Pada kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis proyek ini berlangsung selama 3 kali pertemuan. Pertemuan pertama guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok, yang terdiri dari 6 orang siswa.

Model pembelajaran berbasis proyek memiliki 6 fase belajar yang telah diterapkan guru. Diawali dengan fase-1 yaitu penentuan pertanyaan mendasar, fase ini bertujuan untuk menstimulus siswa agar dapat mengembangkan *Written text*. Siswa dituntut untuk bisa menjabarkan jawaban mereka dengan bahasa mereka sendiri, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis. Fase-2 mendesain perencanaan proyek, guru mengarahkan siswa untuk menentukan bagaimana rencana yang akan di ambil saat proyek yang diberikan guru dijalankan, fase ini bertujuan untuk mengasah kemampuan komunikasi siswa sesama kelompok mereka dan mengembangkan *Written text dan Drawing* disetiap masing-masing siswa. Siswa diharapkan mampu mengkomunikasikan ide-ide yang telah didiskusikan dalam bahasa mereka sendiri namun tetap harus masuk akal, jelas serta tersusun secara logis. Fase-3 menyusun jadwal, guru membimbing siswa untuk menentukan kapan dan dimana pengumpulan objek himpunan akan dilakukan. Siswa diharapkan mampu *Mathematical Expression* mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan objek himpunan yang terdapat dilingkungan mereka dalam bahasa atau simbol matematika. Fase-4 monitoring siswa dan kemajuan proyek, guru memonitoring siswa sejauh mana proyek

pengumpulan objek himpunan berjalan, dan mengarahkan mereka jika ada kekeliruan saat pengumpulan objek. Siswa diharapkan mampu *Mathematical Expression* mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan objek himpunan atau bukan objek himpunan yang terdapat dilingkungan mereka dalam bahasa atau simbol matematika dan bagaimana mereka menyusun objek himpunan yang telah didata. Fase-5 menguji hasil, pengujian ini dilakukan oleh guru dan siswa untuk melihat objek himpunan yang telah didata sebelumnya, layak atau tidak dikatakan objek himpunan dan kumpulan himpunan. Fase-6 mengevaluasi pengalaman, setelah hasil pengujian didapat, maka guru membimbing siswa untuk mampu *Written text*. Siswa dituntut untuk bisa menjabarkan jawaban mereka dengan bahasa mereka sendiri, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis, dan guru menjelaskan kembali kepada siswa objek himpunan dan kumpulan himpunan yang benar untuk kesimpulan pembelajaran himpunan tersebut.

#### 1. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis

Data kondisi awal pada kemampuan komunikasi matematis merupakan data yang didapatkan sebelum diberi perlakuan pada kelas tersebut. Dalam penelitian ini, data kondisi awal yaitu data *Pre-test* secara tertulis dan dilaksanakan sebelum adanya perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Adapun data kondisi akhir pada kemampuan komunikasi matematis merupakan data yang didapat setelah diberi perlakuan pada kelas tersebut dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Dalam penelitian ini, data kondisi akhir yaitu data *post-test* secara tertulis yang

dilaksanakan setelah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran berbasis proyek.

Data pada kemampuan komunikasi matematis merupakan data yang berskala ordinal. Dalam prosedur statistik seperti uji-t, homogen dan lain sebagainya, data yang digunakan haruslah menggunakan data yang berskala interval. Oleh sebab itu, jika data yang akan dilakukan dalam uji-t adalah data yang berskala ordinal, maka data tersebut perlu dikonversikan ke data interval. Dalam penelitian ini, metode pengkonversian data yang digunakan adalah *Method of Successive Interval* (MSI).

#### a) Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen

Data kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan data skala ordinal, sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonvensikan ke data interval dalam penelitian ini menggunakan MSI yaitu prosedur perhitungan manual.

**Tabel 4.3 Hasil *Pre-test* dan *Post-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

No.	Kode Nama Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-Test</i>
1	A-1	2	8
2	A-2	3	7
3	A-3	4	7
4	A-4	2	7
5	A-5	2	4
6	A-6	3	8
7	A-7	1	1
8	A-8	1	9
9	A-9	1	7
10	A-10	3	3
11	A-11	2	5
12	A-12	4	7
13	A-13	2	6
14	A-14	2	6
15	A-15	2	5

16	A-16	3	6
17	A-17	1	10
18	A-18	2	8
19	A-19	1	10

Sumber: Hasil pengolahan data

Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data *Pre-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

**1) Konversi Data *Pre-test* Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dengan MSI (Method of Successif)**

**Tabel 4.4 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen**

Soal	Indikator yang diukur	Skor Penilaian					Jumlah
		0	1	2	3	4	
1	Indikator 1	15	3	2	0	0	19
2	Indikator 2	2	5	7	2	3	19
	Indikator 3	8	5	4	2	0	19
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>57</b>

Sumber: Hasil penskoran soal *Pre-test* komunikasi matematis siswa

Data ordinal pada tabel 4.4 akan diubah menjadi data yang berskala interval sehingga dapat menghasilkan data berbentuk interval. Berikut merupakan langkah-langkah dalam mengubah data ordinal menjadi interval dengan menggunakan perhitungan manual untuk data pemahaman konsep matematis siswa.

(a) Menghitung frekuensi

**Tabel 4.5 Nilai Frekuensi Soal *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen**

Skala skor ordinal	Frekuensi
0	25
1	18
2	13
3	4
4	3
<b>Jumlah</b>	<b>57</b>

Sumber: Hasil penskoran soal *Pre-test* kelas eksperimen

Tabel 4.5 memiliki makna bahwa skala ordinal 0 memiliki frekuensi yaitu 25, skala ordinal 1 memiliki frekuensi 18, skala ordinal 2 memiliki frekuensi 13, skala ordinal 3 memiliki frekuensi 4, kemudian skala ordinal 4 memiliki frekuensi 3.

(b) Menghitung proporsi

Proporsi ini dihitung dengan membagikan setiap frekuensi pada skala ordinal dengan jumlah seluruh frekuensi skala ordinal tersebut. Adapun proporsi dari skala ordinal tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 4.6 Nilai Proporsi**

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi
0	25	$P_0 = \frac{25}{57} = 0,4385$
1	18	$P_1 = \frac{18}{57} = 0,3157$
2	13	$P_2 = \frac{13}{57} = 0,2280$
3	4	$P_3 = \frac{4}{57} = 0,0701$
4	3	$P_4 = \frac{3}{57} = 0,0526$

Sumber: Hasil perhitungan proporsi

(c) Menghitung proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi kumulatif dapat dihitung dengan menjumlahkan proporsi secara berurutan untuk setiap nilainya.

$$PK_0 = 0,4385$$

$$PK_1 = 0,4385 + 0,3157 = 0,7542$$

$$PK_2 = 0,7542 + 0,2280 = 0,9822$$

$$PK_3 = 0,9822 + 0,0701 = 1,0523$$

$$PK_4 = 1,0523 + 0,0526 = 1,1049$$

(d) Menghitung Nilai Z



Nilai Z dapat diperoleh dari tabel distribusi normal baku (lampiran daftar Z). Dengan mengasumsi bahwa proporsi kumulatif berdistribusi normal baku.  $PK_0 = 0,4385$ , sehingga nilai  $P$  yang akan dihitung adalah  $0,5 - 0,4385 = 0,0615$

Karena  $PK_0 = 0,4385$ , kurang dari 0,5, sehingga luas Z diletakkan pada sebelah kiri. Selanjutnya lihat pada tabel Z yang mempunyai luas 0,0615. Ternyata nilai tersebut berada di antara  $Z_{0,15} = 0,0596$  dan  $Z_{0,16} = 0,0636$ . Oleh karena itu, nilai Z untuk daerah proporsi 0,0615 dapat ditentukan dengan interpolasi sebagai berikut:

- Jumlahkan kedua luas daerah yang mendekati nilai 0,0615

$$x = 0,0596 + 0,0636 = 0,1232$$

- Mencari nilai pembagi

$$\text{Pembagi} = \frac{x}{\text{nilai z yang diinginkan}} = \frac{0,1232}{0,0615} = 2,0033$$

Keterangan:

0,1232 = Jumlah antara dua nilai yang mendekati 0,0615 pada tabel daftar

Z

0,0615 = Nilai Z yang diinginkan

2,0033 = Nilai yang akan digunakan sebagai pembagi dalam interpolasi

Sehingga nilai Z dari hasil interpolasi adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{0,15+0,16}{2,0033} = \frac{0,31}{2,0033} = 0,1547$$

Karena Z sebelah kiri, maka nilai Z bernilai negatif. Sehingga nilai Z untuk  $PK_0 = 0,4385$  adalah  $Z_0 = -0,1547$ . Dengan menggunakan perhitungan yang sama untuk memperoleh nilai Z pada  $PK_1$  dengan nilai  $Z_1 = 0,6973$   $PK_2$  dengan

nilai  $Z_2 = 2,104$ ,  $PK_3$  dengan nilai  $Z_3 = 1,2524$ , dan karena  $PK_4$  tidak terdefinisi maka nilai  $Z_4$  juga tidak terdefinisi.

(e) Menghitung nilai densitas fungsi Z

Nilai fungsi  $F(Z)$  dihitung dengan menggunakan rumus sebagai

berikut:

$$F(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{EXP} \left( -\frac{1}{2} Z^2 \right) \text{ dengan nilai } \pi = \frac{22}{7} = 3,14$$

Sehingga,

$$F(Z_0) = \frac{1}{\sqrt{2(3,14)}} \text{EXP} \left( -\frac{1}{2} (-0,1547)^2 \right)$$

$$F(Z_0) = \frac{1}{\sqrt{6,2857}} \text{EXP} \left( -\frac{1}{2} (0,0239) \right)$$

$$F(Z_0) = \frac{1}{2,5071} \text{EXP}(-0,0119)$$

$$F(Z_0) = (0,3989) \times \text{EXP}(-0,0119)$$

$$F(Z_0) = (0,3989) \times 0,9881$$

$$F(Z_0) = 0,3941$$

Sehingga nilai  $F(Z_0) = 0,3941$ ,  $F(Z_1) = 0,3128$ ,  $F(Z_2) = 0,0436$ ,

$$F(Z_3) = 0,1820, F(Z_4) = 0,$$

(f) Menghitung *scale value*

Untuk menghitung *scale value* dapat menggunakan rumus sebagai

berikut:

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

Keterangan:

Density at lower limit = nilai densitas batas bawah

Density at upper limit = nilai densitas batas atas  
 Area undet upper limit = area batas atas  
 Area under lower limit = area batas bawah

Untuk  $SV_0$  nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 karena lebih kecil dari 0,0 dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (karena di bawah nilai 0,0)

**Tabel 4.7 Nilai Proporsi Kumulatif Dan Densitas (F(Z))**

Proporsi kumulatif	Densitas (F(Z))
0,4385	0,3941
0,7542	0,3128
0,9822	0,0436
1,0523	0,1820
1,1049	0

Sumber: Nilai kumulatif dan densitas (F(Z))

Berdasarkan dari tabel 4.7 didapatkan:

$$SV_0 = \frac{0-0,3941}{0,4385-0} = 0,8988$$

$$SV_1 = \frac{0,3941-0,3128}{0,7542-0,4385} = 0,2496$$

$$SV_2 = \frac{0,3128-0,0436}{0,9822-0,7542} = 0,1807$$

$$SV_3 = \frac{0,0436-0,01820}{1,0523-0,9822} = 2,5449$$

$$SV_4 = \frac{0,1820-0}{1,1049-1,0523} = 3,4600$$

(g) Menghitung Penskalaan

Nilai penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

➤ SV terkecil (SV min)

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

$$SV_0 = 0,8988$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$0,8988 + x = 1$$

$$x = 1 + 0,8988$$

$$x = 1,8988$$

Jadi, diperoleh nilai *SV min* = 1,8988

➤ Transformasi nilai skala

Untuk mencari transformasi nilai skala dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

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

$$\text{sehingga diperoleh: } y_0 = (0,8988) + 1,8988 = 1$$

$$y_1 = 0,2496 + 1,8988 = 2,1484$$

$$y_2 = 0,1807 + 1,8988 = 2,0795$$

$$y_3 = 2,5449 + 1,8988 = 4,4437$$

$$y_4 = 3,4600 + 1,8988 = 5,3588$$

**Tabel 4.8 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data *Pre-test* Eksperimen dengan MSI Prosedur Manual**

Skala	Frek	Prop	Prop. Kum	Nilai Z	Densitas	Scale Value	Has. Pensklaan
0	25	0,4385	0,4385	- 0,1547	0,3941	0,8988	1.0000
1	18	0,3157	0,7542	0,6973	0,3128	0,2496	2,1484
2	13	0,2280	0,9822	2,104	0,0436	0,1807	2,0795
3	4	0,0701	1,0523	1,2524	0,1820	2,5449	4,4437
4	3	0,0526	1,1049	td	0	3,4600	5,3588

Sumber: Hasil mengubah data ordinal menjadi data interval dengan MSI Prosedur manual

**2) Konversi Data *Post-test* Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data *Post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

**Tabel 4.9 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen**

Soal	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	Indikator 1	1	3	8	6	1	19
2	Indikator 2	1	5	4	9	0	19
	Indikator 3	1	3	10	5	0	19
<b>Frekuensi</b>		3	11	22	20	1	57

Sumber: Hasil penskoran kemampuan pemahaman konsep matematis

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan pemahaman konsep matematis di tabel 4.9 akan diubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Cara sama seperti perhitungan sebelumnya, berikut ini merupakan data ordinal yang telah diubah menjadi data interval, seperti pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.10 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data *Post-test* Menggunakan MSI Prosedur Manual**

Skala	Frek	Prop	Prop. Kum	Nilai Z	Densitas	Scale Value	Has. Pensklaan
0	4	0,0701	0,0701	-1,4455	0,1404	-2,0025	1
1	15	0,2631	0,3332	0,4313	0,3636	-0,8484	2,1541
2	20	0,2807	0,6139	-0,2282	0,3888	-0,0897	2,9128
3	17	0,2982	0,9121	-1,3543	0,1595	0,7689	3,7714
4	1	0,0878	0,8244	td	0	-1,8186	1,1899

Sumber: Hasil dari mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI prosedur manual

**Tabel 4.11 Hasil Perubahan Skala Ordinal ke Interval Kelas Eksperimen**

No.	Kode Nama Siswa	Skor <i>Pre-test</i>	Skor <i>Post-Test</i>
1	A-1	5,31	8,73
2	A-2	6,07	11,31
3	A-3	7,22	9,70
4	A-4	4,91	6,46
5	A-5	5,31	7,98
6	A-6	6,07	9,60
7	A-7	4,15	8,84
8	A-8	4,15	8,84
9	A-9	4,15	7,98

10	A-10	6,07	8,74
11	A-11	4,91	10,46
12	A-12	7,22	3,00
13	A-13	4,91	7,22
14	A-14	5,31	9,60
15	A-15	5,31	10,46
16	A-16	6,07	9,60
17	A-17	4,15	10,46
18	A-18	5,31	3,00
19	A-19	4,15	3,00

### b) Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol

Data kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan data skala ordinal, sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonvensikan ke data interval dalam penelitian ini menggunakan MSI yaitu prosedur perhitungan manual.

**Tabel 4.12 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol**

No.	Kode Nama Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-Test</i>
1	B-1	5	9
2	B-2	0	9
3	B-3	4	9
4	B-4	2	9
5	B-5	4	8
6	B-6	5	5
7	B-7	3	7
8	B-8	4	3
9	B-9	7	7
10	B-10	8	5
11	B-11	9	1
12	B-12	5	5
13	B-13	2	7
14	B-14	4	5
15	B-15	5	5
16	B-16	6	6
17	B-17	3	4
18	B-18	6	3

Sumber: Hasil pengolahan data

Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data *Pre-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

**1) Konversi Data *Pre-test* Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI)**

Data yang diolah pada kelas kontrol ini adalah data soal *Pre-test* dan *post-test*, dari data skor *Pre-test* dan *post-test* yang diperoleh terlebih dahulu diubah dari data yang berskala ordinal menjadi data yang berskala interval dengan menggunakan *Method of Successive* dengan prosedur manual. Berikut merupakan hasil penskoran data *Pre-test* yang diperoleh pada kelas kontrol.

**Tabel 4.13 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol**

Soal	Indikator yang diukur	Skor Penilaian					Jumlah
		0	1	2	3	4	
1	Indikator 1	10	3	5	0	0	18
2	Indikator 2	3	5	5	4	1	18
	Indikator 3	8	4	4	2	0	18
<b>Frekuensi</b>		<b>21</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>54</b>

Sumber: Hasil penskoran *Pre-test* kelas kontrol

Setelah data penskoran *Pre-test* pada kemampuan komunikasi matematis diperoleh, selanjutnya data tersebut diubah dari data berskala ordinal menjadi data berskala interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 4.14 Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI Prosedur Manual**

Skala	Frek	Prop	Prop. Kum	Nilai Z	Densitas	Scale Value	Has. Pensklaan
0	21	0,3889	0,3889	0,3491	0,3755	-0,9654	1,0000
1	12	0,2222	0,6111	0,3491	0,3755	0,0000	1,9654
2	16	0,2593	0,7222	0,2950	0,3821	-0,1782	1,7872

3	4	0,1111	0,8333	0,3330	0,3775	-0,0306	1,9348
4	1	0,0185	0,8519	td	0	-4,0772	2,1118

Sumber: Hasil pengolahan data Pre-test kelas kontrol dengan menggunakan MSI prosedur manual

## 2) Konversi Data *Post-test* Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Menggunakan MSI pada Kelas Kontrol

Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data *Post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol sebagai berikut

**Tabel 4.15 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol**

Soal	Indikator yang diukur	Skor Penilaian					Jumlah
		0	1	2	3	4	
1	Indikator 1	0	2	10	4	2	18
2	Indikator 2	5	2	8	3	0	18
	Indikator 3	1	4	7	5	1	18
<b>Frekuensi</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>54</b>

Sumber: Hasil penskoran kemampuan pemahaman konsep matematis

Setelah mendapatkan skor data *post-test* pada kelas kontrol, selanjutnya data yang berskala ordinal diubah menjadi data yang berskala interval sehingga dapat menghasilkan nilai interval. Menggunakan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 4.16 Hasil Mengubah Data *Post-test* Berskala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI Prosedur Manual**

Skala	Frek	Prop	Prop. Kum	Nilai Z	Densitas	Scale Value	Has. Pensklaan
0	6	0,1111	0,1111	1,2223	0,3966	-3,5693	1
1	8	0,1481	0,2593	0,6455	0,3859	0,0724	2,6417
2	25	0,4630	0,6111	-0,2815	0,3311	0,1557	0,1557
3	12	0,2222	0,6852	-0,4825	0,3156	0,2095	0,2095
4	6	0,0556	0,2778	td	0	0,7745	0,7745

Sumber: Hasil pengolahan data *post-test* berskala ordinal menjadi skala interval menggunakan MSI prosedur manual



**Tabel 4.17 Hasil Perubahan Skala Ordinal ke Interval pada Kelas Kontrol**

No.	Kode Nama Siswa	Skor Pre-test	Skor Post-Test
1	B-1	4,75	3,06
2	B-2	3,97	1,42
3	B-3	4,75	1,42
4	B-4	3,79	5,49
5	B-5	4,75	5,44
6	B-6	5,87	2,95
7	B-7	3,79	0,52
8	B-8	5,72	3,80
9	B-9	5,54	0,52
10	B-10	4,75	2,95
11	B-11	5,72	4,64
12	B-12	5,54	2,95
13	B-13	3,79	0,52
14	B-14	4,57	2,95
15	B-15	4,93	5,49
16	B-16	4,75	3,01
17	B-17	5,90	5,44
18	B-18	5,72	6,55

Sumber: Hasil pengolahan data

## 2. Analisis Data *Pre-test* dan *Post-test* dan Kemampuan Komunikasi Matematis

Pengujian hipotesis ini, peneliti menggunakan statistik *Independent Sampel t-test* (pihak kanan), normalitas dan kesamaan varians atau homogenitas sebagai uji prasyaratnya. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan penilaian melalui dua tes yaitu tes awal (*Pre-test*) yang dilaksanakan sebelum proses pembelajaran berlangsung dan tes akhir (*post-test*) dilaksanakan sesudah proses pembelajaran selesai. Tes ini dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan siswa terhadap materi himpunan.

### a) Pengolahan Data Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

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

Untuk pengolahan data ini, berikut merupakan langkah untuk mentabulasi data ke dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

(a) Menentukan rentang ( $R$ )

$$\begin{aligned} R &= \text{Nilai data terbesar} - \text{nilai data terkecil} \\ &= 7,22 - 4,15 = 3,07 \end{aligned}$$

(b) Menentukan banyak kelas ( $K$ )

$$\begin{aligned} K &= 1 + (3,3) \log n \\ K &= 1 + (3,3) \log 19 \\ K &= 1 + (3,3) 1,2787 \\ K &= 1 + 4,2197 \\ K &= 5,2197 \text{ dibulatkan menjadi } 5 \end{aligned}$$

(c) Menentukan panjang kelas ( $P$ )

$$P = \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$P = \frac{3,07}{5}$$

$$P = 0,61$$

Berdasarkan data tersebut dapat dibuat tabel distribusi frekuensi seperti pada tabel berikut ini:

Nilai	$f_i$	$x_i$	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
4,15– 4,76	5	4,46	19,85	22,28	99,24
4,77- 5,38	8	5,08	25,76	40,60	206,05
5,39- 6,00	0	5,70	32,43	0,00	0,00
6,01-6,62	4	6,32	39,88	25,26	159,52
6,63-7,24	2	6,94	48,09	13,87	96,19
	19			102,01	560,99

Dari tabel distribusi frekuensi data di atas dapat diperoleh nilai rata-rata, varians dan simpangan baku yaitu sebagai berikut:

Rata-rata ( $\bar{x}$ ):

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{102,01}{19} = 5,37$$

$$S_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{(19 \times 560,99) - (102,01)^2}{19(19-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{(10658,81) - (10406,0401)}{342}$$

$$S_1^2 = \frac{252,7699}{342} = 0,74$$

$$S_1^2 = \sqrt{0,74}$$

$$S_1 = 0,86$$

Variansnya adalah  $S_1^2 = 0,74$  dan simpangan baku adalah 0,86

## 2) Uji Normalitas data

Uji normalitas data ini bertujuan untuk mengetahui apakah data *Pre-test* pada kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas tersebut menggunakan uji distribusi *chi-kuadrat*. Adapun hipotesis pada uji kenormalan data *Pre-test* kelas eksperimen yaitu:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data berdistribusi tidak normal

Tabel 4.18 Uji Normalitas Data *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas ( $x_i$ )	$Z_{score}$	B. luas Daerah	Luas Daerah	$E_i$	$O_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	4,145	-1,42	0,4222				
4,15– 4,76				0,1642	3,1198	5	1,1331
	4,765	-0,70	0,2580				
4,77- 5,38				0,2500	4,75	8	2,2237
	5,385	0,02	0,008				
5,39- 6,00				-0,2624	-4,9856	0	-4,9856
	6,005	0,74	0,2704				
6,01-6,62				-0,1588	-3,0172	2	-8,3429
	6,625	1,47	0,4292				
6,63-7,24				0,4292	8,1548	4	2,1168
	7,245	-6,24	0				
Jumlah							

Sumber: Hasil pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah – 0,05 = 4,15 – 0,005 = 4,145

$$Z_{score} = \frac{x_i - \bar{x}}{s_1} = \frac{4,145 - 5,37}{0,86} = -1,42$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel z luas daerah = 0,4706 – 0,3686 = 0,1020. Adapun untuk nilai chi – kuadrat adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 0,36$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (0,05) dan banyak kelas interval  $k= 5$ , maka derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat adalah  $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ , sehingga:

$$\begin{aligned} X^2_{(1-\alpha)(k-1)} &= X^2_{(1-0,05)(5-1)} \\ &= X^2_{(0,95)(4)} = 9,49 \end{aligned}$$

Diperoleh  $X^2_{hitung} =$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 4$ , maka  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel} =$  yaitu  $0,36 \leq 9,49$  sehingga  $H_0$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa pada *Pre-test* pada kelas eksperimen yang diperoleh berdistribusi normal.

### b) Pengolahan Data Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

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

Untuk pengolahan data ini, berikut merupakan langkah untuk mentabulasi data ke dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

- (a) Menentukan rentang ( $R$ )

$$\begin{aligned} R &= \text{Nilai data terbesar} - \text{nilai data terkecil} \\ &= 5,90 - 3,79 = 2,11 \end{aligned}$$

- (b) Menentukan banyak kelas ( $K$ )

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

$$K = 1 + (3,3) \log 18$$

$$K = 1 + (3,3) 1,2552$$

$$K = 1 + 4,1421$$

$$K = 5,1421 \text{ dibulatkan menjadi } 5$$

- (c) Menentukan panjang kelas ( $P$ )

$$P = \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$P = \frac{2,11}{5}$$

$$P = 0,42$$

Berdasarkan data tersebut dapat dibuat tabel distribusi frekuensi seperti pada tabel berikut ini:

Nilai	$f_i$	$x_i$	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
3,79 – 4,21	4	4	16	16	64
4.22- 4,64	1	4,43	19,6249	4,43	19,6249
4,65- 5,07	6	4,86	23,6196	29,16	141,7176
5,08- 5,50	0	5,29	27,9841	0	0
5,51- 5,93	7	5,72	32,7184	40,04	229,0288
	18			89,63	454,3713

Dari tabel distribusi frekuensi data di atas dapat diperoleh nilai rata-rata, varians dan simpangan baku yaitu sebagai berikut:

Rata-rata ( $\bar{x}$ ):

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{89,63}{18} = 4,97$$

$$S_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{(18 \times 454,3713) - (89,63)^2}{18(18-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{(8178,6834) - (8033,5369)}{306}$$

$$S_2^2 = \frac{145,1465}{306} = 0,47$$

$$S_2 = \sqrt{0,47}$$

$$S_2 = 0,68$$

Variansnya adalah  $S_2^2 = 0,47$  dan simpangan baku adalah 0,68

#### 1) Uji Normalitas data

Uji normalitas data ini bertujuan untuk mengetahui apakah data *Pre-test* pada kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas tersebut menggunakan uji distribusi *chi-*

kuadrat. Adapun hipotesis pada uji kenormalan data *Pre-test* kelas kontrol

yaitu:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data berdistribusi tidak normal

**Tabel 4.19 Uji Normalitas Data *Pre-test* Kelas Kontrol**

Nilai Tes	Batas Kelas ( $x_i$ )	$Z_{score}$	B. luas Daerah	Luas Daerah	$E_i$	$O_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	3,785	-1,84	0,4664				
3,79 – 4,21				0,0565	1,0735	4	7,9780
	4,215	-1,34	0,4099				
4,22- 4,64				0,1103	2,0957	1	0,5729
	4,645	-0,84	0,2996				
4,65- 5,07				0,1665	3,1635	6	2,5433
	5,075	-0,34	0,1331				
5,08- 5,50				0,0695	1,3205	0	1,3205
	5,505	0,16	0,0636				
5,51- 5,93				0,0636	1,2084	7	27,7579
	5,925	-6,24	0				
Jumlah							40,1726

Sumber: Hasil pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah – 0,05 = 3,79 – 0,005 = 3,785

$$Z_{score} = \frac{x_i - \bar{x}}{s_1} = \frac{3,785 - 4,97}{0,68} = -1,74$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel z luas daerah = 0,4664 – 0,4099

= 0,0565. Adapun untuk nilai chi – kuadrat adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 4,53$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (0,05) dan banyak kelas interval  $k= 5$ , maka derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat adalah  $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ , sehingga:

$$\begin{aligned} X^2_{(1-\alpha)(k-1)} &= X^2_{(1-0,05)(5-1)} \\ &= X^2_{(0,95)(4)} = 9,49 \end{aligned}$$

Diperoleh  $X^2_{hitung} = 4,5$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 4$ , maka  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel} = 9,49$  sehingga  $H_0$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa pada *Pre-test* pada kelas eksperimen yang diperoleh berdistribusi normal.

### c) Pengolahan Data *Post-test* kelas Eksperimen

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

Untuk pengolahan data ini, berikut merupakan langkah untuk mentabulasi data ke dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

- (a) Menentukan rentang ( $R$ )

$$\begin{aligned} R &= \text{Nilai data terbesar} - \text{nilai data terkecil} \\ &= 11,31 - 3,00 = 8,31 \end{aligned}$$

- (b) Menentukan banyak kelas ( $K$ )

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

$$K = 1 + (3,3) \log 19$$

$$K = 1 + (3,3) 1,2787$$

$$K = 1 + 4,2197$$

$$K = 5,2197 \text{ dibulatkan menjadi } 5$$

- (c) Menentukan panjang kelas ( $P$ )



$$P = \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$P = \frac{8,31}{5}$$

$$P = 1,66$$

Berdasarkan data tersebut dapat dibuat tabel distribusi frekuensi seperti pada tabel berikut ini:

Nilai	$f_i$	$x_i$	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
3,00 – 4,66	3	3,83	14,67	11,49	44,01
4,67 – 6,33	1	5,5	30,25	5,5	30,25
6,34 - 8,00	3	7,17	51,41	21,51	154,23
8,01 - 9,67	7	8,84	78,15	61,88	547,02
9,68 – 11,34	5	10,51	110,46	52,55	552,30
	19			152,93	1327,80

Dari tabel distribusi frekuensi data di atas dapat diperoleh nilai rata-rata, varians dan simpangan baku yaitu sebagai berikut:

Rata-rata ( $\bar{x}$ ):

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{152,93}{19} = 8,05$$

$$S_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{(19 \times 1327,80) - (152,93)^2}{19(19-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{(25228,2) - (23387,58)}{342}$$

$$S_1^2 = \frac{1840,62}{342} = 5,38$$

$$S_1^2 = \sqrt{5,38}$$

$$S_1 = 2,31$$

Variansnya adalah  $S_1^2 = 5,38$  dan simpangan baku adalah 0,68

2) Uji Normalitas data

Uji normalitas data ini bertujuan untuk mengetahui apakah data *Pre-test* pada kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas tersebut menggunakan uji distribusi *chi-kuadrat*. Adapun hipotesis pada uji kenormalan data *Post-test* kelas Eksperimen yaitu:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data berdistribusi tidak normal

**Tabel 4.20 Uji Normalitas Data *Post-test* kelas Eksperimen**

Nilai Tes	Batas Kelas ( $x_i$ )	$Z_{score}$	B. luas Daerah	Luas Daerah	$E_i$	$O_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	2,995	-2,19	0,4857				
3,00 –4,66				0,9149	17,3831	3	11,90084
	4,665	-1,47	0,4292				
4,67 –6,33				0,6996	13,2924	1	11,36763
	6,335	-0,74	0,2704				
6,34 -8,00				0,2784	5,2896	3	0,991052
	8,005	-0,02	0,008				
8,01 -9,67				0,266	5,054	7	0,749291
	9,675	0,70	0,258				
9,68-11,34				0,6802	12,9238	5	4,858216
	11,335	1,42	0,4222				
Jumlah							29,86703

Sumber: Hasil pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah – 0,05 = 4,15 – 0,005 = 4,145

$$Z_{score} = \frac{xi - \bar{x}}{S1} = \frac{2,995 - 8,05}{0,86} = -5,88$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel z luas daerah = 0,4857 – 0,4292  
= 0,0565

$E_i$  = (Frekuensi harapan) = Luas daerah  $\times$  banyak data

Adapun untuk nilai chi – kuadrat adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 0,55$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (0,05) dan banyak kelas interval  $k = 5$ , maka derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat adalah  $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ , sehingga:

$$\begin{aligned} X^2_{(1-\alpha)(k-1)} &= X^2_{(1-0,05)(5-1)} \\ &= X^2_{(0,95)(4)} = 9,49 \end{aligned}$$

Diperoleh  $X^2_{hitung}$  = dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 4$ , maka  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel} =$  yaitu  $0,55 \leq 9,49$  sehingga  $H_0$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa pada *Post-test* kelas Eksperimen yang diperoleh berdistribusi normal.

#### d) Pengolahan Data *Post-test* kelas Kontrol

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

Untuk pengolahan data ini, berikut merupakan langkah untuk mentabulasi data ke dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

- (a) Menentukan rentang ( $R$ )

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

$$= 6,55 - 0,52 = 6,03$$

(b) Menentukan banyak kelas ( $K$ )

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

$$K = 1 + (3,3) \log 18$$

$$K = 1 + (3,3) 1,2552$$

$$K = 1 + 4,2197$$

$$K = 5,2197 \text{ dibulatkan menjadi } 5$$

(c) Menentukan panjang kelas ( $P$ )

$$P = \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$P = \frac{6,03}{5}$$

$$P = 1,2$$

Berdasarkan data tersebut dapat dibuat tabel distribusi frekuensi seperti pada tabel berikut ini:

Nilai	$f_i$	$x_i$	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
0,52 – 1,72	5	1,12	1,25	5,6	6,27
1,73 – 2,93	0	2,33	5,43	0	0,00
2,94 – 4,14	7	3,54	12,53	24,78	87,72
4,15 – 5,35	1	4,75	22,56	4,75	22,56
5,36 – 6,56	5	5,96	35,52	29,8	177,61
Jumlah	18			64,93	294,16

Dari tabel distribusi frekuensi data di atas dapat diperoleh nilai rata-rata, varians dan simpangan baku yaitu sebagai berikut:

Rata-rata ( $\bar{x}$ ):

$$\bar{x} = \frac{\sum fi xi}{\sum fi} = \frac{64,93}{18} = 3,60$$

$$S_2^2 = \frac{n \sum fix_1^2 - (\sum fi xi)^2}{n(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{(18 \times 294,16) - (64,93)^2}{18(18-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{(5294,88) - (3960,18)}{306}$$

$$S_2^2 = \frac{1334,7}{306} = 4,36$$

$$S_2^2 = \sqrt{4,36}$$

$$S_2 = 2,09$$

Variansnya adalah  $S_1^2 = 4,36$  dan simpangan baku adalah 2,09

### 3) Uji Normalitas data

Uji normalitas data ini bertujuan untuk mengetahui apakah data *post test* pada kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas tersebut menggunakan uji distribusi *chi-kuadrat*. Adapun hipotesis pada uji kenormalan data *Post-test* kelas

Kontrol yaitu:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data berdistribusi tidak normal

**Tabel 4.21 Uji Normalitas Data *Post-test* kelas Kontrol**

Nilai Tes	Batas Kelas ( $x_i$ )	$Z_{score}$	B. luas Daerah	Luas Daerah	$E_i$	$O_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	0,515	-0,55	0,2088				
0,52 – 1,72				0,3419	6,1542	5	0,216466
	1,725	-0,34	0,1331				
1,73 – 2,93				0,1809	3,2562	0	3,2562

	2,935	-0,12	0,0478					
2,94 – 4,14				0,0876	1,5768	7	18,6524	
	4,145	0,10	0,0398					
4,15 – 5,35				0,1653	2,9754	1	1,311489	
	5,355	0,32	0,1255					
5,36 – 6,56				0,3274	5,8932	5	0,135377	
	6,555	0,53	0,2019					
Jumlah								23,57193

Sumber: Hasil pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah – 0,05 = 0,52 – 0,005 = 4,145

$$Z_{score} = \frac{xi - \bar{x}}{s1} = \frac{0,515 - 3,60}{5,57} = -0,55$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel z luas daerah = 0,2088 – 0,1331  
= 0,3419

$E_i$  = (Frekuensi harapan) = Luas daerah × banyak data

Adapun untuk nilai chi – kuadrat adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 1,18$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (0,05) dan banyak kelas interval k= 5, maka derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat adalah dk = k – 1 = 5 – 1 = 4, sehingga:

$$X^2_{(1-\alpha)(k-1)} = X^2_{(1-0,05)(5-1)}$$

$$= X^2_{(0,95)(4)} = 9,49$$

Diperoleh  $X^2_{hitung}$  = dengan  $\alpha = 0,05$  dan dk = 4, maka  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$  = yaitu  $1,18 \leq 9,49$  sehingga  $H_0$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa pada *Post-test* kelas Kontrol yang diperoleh berdistribusi normal.

**e) Uji Homogenitas Data *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Adapun hipotesis yang akan diuji yaitu:

$H_0: s_1^2 = s_2^2$  : tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1: s_1^2 \neq s_2^2$  : terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Uji Homogenitas pada *Pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan untuk memenuhi persyaratan uji statistik. Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diperoleh  $s_1^2 = 5,38$  dan  $s_2^2 = 0,47$ . Selanjutnya menghitung  $F_{hitung}$ , yaitu:

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

$$F_{hitung} = \frac{0,47}{0,74} = 0,63$$

Selanjutnya menghitung  $F_{tabel}$

$$F_{tabel} = F_{(0,05)}(19-1)(18-1)$$

$$F_{tabel} = F_{(0,05)}(18,17)$$

$$F_{tabel} = 2,26$$

Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh  $F_{tabel} = 2,26$  dan  $F_{hitung} =$

$\frac{0,47}{0,74} = 0,63$  karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , yaitu  $0,63 \leq 2,26$ , maka  $H_0$  diterima. Sehingga

dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

**f) Uji Homogenitas Data *Post test* Kelas Eksperimen dan Kelas**

**Kontrol**

Adapun hipotesis yang akan diuji yaitu:

$H_0: s_1^2 = s_2^2$  : tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1: s_1^2 \neq s_2^2$  : terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Uji Homogenitas pada *Post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan untuk memenuhi persyaratan uji statistik. Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diperoleh  $s_1^2 = 5,38$  dan  $s_2^2 = 4,36$ . Selanjutnya menghitung  $F_{hitung}$ , yaitu:

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

$$F_{hitung} = \frac{5,38}{4,36} = 1,23$$

Selanjutnya menghitung  $F_{tabel}$

$$F_{tabel} = F_{(0,05)} (19-1) (18-1)$$

$$F_{tabel} = F_{(0,05)} (18,17)$$

$$F_{tabel} = 2,26$$

Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh  $F_{tabel} = 2,26$  dan  $F_{hitung} =$

$\frac{5,38}{4,36} = 1,23$  karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , yaitu  $1,23 \leq 2,26$ , maka  $H_0$  diterima. Sehingga



dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperiman dan kelas kontrol.

### g) Pengujian Hipotesis

Berdasarkan pengujian dan homogenitas data di atas bahwa kedua kelompok dinyatakan berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka dilanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata dengan menggunakan uji satu pihak (Pihak kanan), yaitu *Independent Sampel t-test* dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

Adapun rumusan hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$  : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan pembelajaran konvensional.

Berikut data yang diperoleh, berdasarkan hasil data yang telah dihitung:

Tabel 4.22 Hasil Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas		Jumlah Siswa	Skor Minimal	Skor Maksimal	Rata-rata $\bar{x}$
Post-test	Eksperimen	19	3,00	11,31	8,05
	Kontrol	18	0,52	6,55	3,60

Berdasarkan dari data tersebut, diperoleh:

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

$$S^2 = \frac{(19 - 1)5,38 + (18 - 1)4,36}{19 + 18 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(18)5,38 + (17)4,36}{19 + 18 - 2}$$

$$S^2 = \frac{96,85 + 74,12}{35}$$

$$S^2 = \frac{170,97}{35}$$

$$S^2 = 4,88$$

$$S = \sqrt{4,88}$$

$$S = 2,20$$

Diperoleh simpangan baku = 2,20, sehingga dapat dihitung nilai yaitu:

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

$$t_{hitung} = \frac{8,05 - 3,60}{2,20 \sqrt{\frac{1}{19} + \frac{1}{18}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{11,65}{2,20 \sqrt{0,052 + 0,055}}$$

$$t_{hitung} = \frac{11,65}{2,20 \sqrt{0,107}}$$

$$t_{hitung} = \frac{11,65}{2,20 \sqrt{0,107}}$$

$$t_{hitung} = \frac{11,65}{2,20 (0,327)}$$

$$t_{hitung} = \frac{11,65}{0,7194}$$

$$t_{hitung} = 16,19$$

Adapun untuk mencari nilai  $t_{tabel}$  dengan  $\alpha = 0,05$  yaitu sebagai berikut:

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

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

$$t_{tabel} = t_{0,95}$$

Dengan harga  $t_{0,95}$  dan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 19 + 18 = 37$ , sehingga dari data daftar distribusi t adalah  $t_{(0,95)(44)} = 1,68$ . Maka diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yaitu  $16,19 > 1,68$ . Maka sesuai dengan kriteria pengujian yang berarti bahwa tolak  $H_0$  terima  $H_1$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dari pembelajaran konvensional.

#### D. Pembahasan

Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah tes berupa tes tertulis. Tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu *pre-test* untuk melihat kemampuan awal siswa dan *post-test* untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan data hasil penelitian di SMP Negeri 3 Kuala Batee, model pembelajaran berbasis proyek memiliki peningkatan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Meningkatnya kemampuan komunikasi siswa dikarenakan saat proses belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek siswa menjadi lebih berpartisipasi dan lebih aktif saat pembelajaran berlangsung.

Dengan menggunakan model tersebut, siswa menjadi lebih percaya diri dan kemampuan komunikasi siswa meningkat. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Ambarwati yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi terhadap siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek. Kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis proyek mencapai rata-rata standar, dan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.<sup>1</sup> Setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek, dengan menyiapkan tugas proyek yang memungkinkan siswa untuk memunculkan ide-ide matematika berdasarkan hasil siswa dalam proyek tersebut. Hal ini senada dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ismayani, dkk yang menunjukkan hasil penelitian kemampuan komunikasi matematis telah meningkat dalam berkomunikasi baik secara lisan maupun tulisan.<sup>2</sup>

Dari hasil penelitian diatas menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 3 Kuala Batee melalui model pembelajaran berbasis proyek salah satunya ada keterkaitan dan dipengaruhi oleh teori belajar. Ada beberapa teori belajar yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu Teori belajar Brunner dan Piaget. Teori Brunner menyatakan bahwa pada saat proses belajar, keikutsertaan dari siswa sangat aktif untuk mengenal dengan baik

---

<sup>1</sup> Ambarwati, R., dkk “Keefektifitas Model Project-Based Learning Berbasis GQM terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Percaya Diri Siswa Kelas VII”, *Unnes Journal Of Mathematics Education*, 2015

<sup>2</sup> Ismayani, A., dkk. “Penerapan Project-Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Aktivitas Belajar Siswa”, *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I)*, *Knpmp I*, 713–721. 2016

danya perbedaan kemampuan sangat diperlukan. Tiga tahapan belajar menurut Bruner yaitu: (1) Tahap enaktif, dalam tahap ini siswa menggunakan atau memanipulasi objek secara langsung dalam pembelajaran; (2) Tahap ikonik, dalam tahap ini kegiatan siswa mulai menyangkut mental yang merupakan gambaran dari objek-objek. Melainkan mampu memanipulasi dengan gambaran dari objek; (3) Tahap simbolik, tahap ini siswa memanipulasi symbol secara langsung dan tidak berkaitan lagi dengan objek-objek. Siswa mempunyai simbolik berdasarkan sistem berpikir abstrak dan fleksibel. Dalam penyajian pengetahuan akan dihubungkan dari berbagai informasi yang dapat disimpan dalam pikiran dan diproses untuk mencapai pemahaman.<sup>3</sup>

Sedangkan menurut teori Piaget menyatakan bahwa pengetahuan dibentuk dari individu itu sendiri. Tahap perkembangan kognitif atau taraf kemampuan berpikir seorang individu sesuai dengan usianya. Makin dewasa ia makin meningkat pula kemampuan berpikirnya. Jadi, dalam memandang anak keliru kalau beranggapan bahwa kemampuan anak sama dengan kemampuan orang dewasa, sebab anak bukanlah miniature orang dewasa. Perkembangan intelektual ini melalui tahapan berikut. (a) Tahap sensor motorik, dari lahir sampai umur sekitar 2 tahun; (b) Tahap pra operasi, dari sekitar umur 2 tahun sampai dengan sekitar umur 7 tahun; (c) Tahap operasional konkret, dari sekitar umur 7 tahun sampai dengan umur 11 tahun; (d) Tahap operasional formal, dari sekitar umur 11 tahun keatas. Pada saat tahap operasional konkret anak dapat mengembangkan pikiran logis, dan dapat mengikuti penalaran yang logis, walaupun terkadang

---

<sup>3</sup> Slemeto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: PT Rieneka Cipta, 2013)

memecahkan masalah secara “*trial and error*”. Pada saat tahap operasional formal, anak dapat berpikir secara abstrak seperti pada umumnya orang dewasa”.<sup>4</sup>

Teori perkembangan kognitif Piaget dan Brunner menggambarkan bahwa interaksi sosial antara teman sebaya, saat berargumen serta berdiskusi dapat membantu memperjelas pikiran yang akhirnya pemikiran itu menjadi lebih logis. Hal ini sesuai dengan proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek yang belajar dalam kelompok. Pengelompokan pada siswa mendorong interaksi yang baik, akan saling mendukung bagi tumbuh kembangnya agar siswa dapat belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep dan prinsip, agar mereka mendapatkan pengalaman, dan melakukan percobaan yang mengizinkan mereka untuk menemukan sendiri sesuai dengan model pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa berpartisipasi aktif pada saat proses pembelajaran dan dapat memberi kesempatan kepada siswa lainnya untuk saling berbagi informasi, berinteraksi serta belajar bersama-sama siswa sehingga pembelajaran kan menyenangkan dan lebih bermakna.

Berdasarkan tabel 4.26, terlihat bahwa nilai rata-rata yang diperoleh siswa pada hasil *post-test* kelas eksperimen adalah 8,05 dengan simpangan baku yaitu 0,68 dan skor maksimal yaitu 11,31, lebih tinggi daripada nilai rata-rata yang diperoleh siswa pada hasil *post-test* kelas kontrol yaitu 3,60 dengan simpangan baku adalah 2,09 dan skor maksimal adalah 6,55. Dari hasil analisis tes kemampuan komunikasi matematis secara statistik dengan menggunakan, uji satu

---

<sup>4</sup> Tim MKPBM, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: JICA, 2001), hal 38-29

pihak (pihak kanan), yaitu *independent sampel t-test* diperoleh  $t_{hitung} = 16,19$  dan  $t_{tabel} = 1,68$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yaitu  $16,19 > 1,68$ , Maka diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yaitu  $16,19 > 1,68$ . Maka sesuai dengan kriteria pengujian yang berarti bahwa tolak  $H_0$  terima  $H_1$ .

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis yang telah dilakukan di atas, diperoleh kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan, maka peneliti mengemukakan beberapa saran yang diharapkan dapat bermanfaat. Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional, untuk itu diharapkan agar guru dapat menggunakan model pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, As'ari, dkk. (2017) *Matematika SMP/MTS Kelas VII Semester 1 Edisi Revisi 2017*, Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Balitbang, Kemendikbud.
- Adinawan Sugijono, Cholik. (2005). *Matematika untuk SMP/MTs*. Jakarta: Erlangga.
- Agus Dwi Wijayanto, dkk.(2018) “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Pada Materi Segitiga Dan Segiempat”, *Journal Cendekia*.
- Anas Sudijono. (2007) *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Grafindo Persada.
- Bernadeta. (2019) “Pengaruh Pendekatan Project Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Disposisi Matematis siswa SMA Negeri 1 Ngabang”. *Jurnal Ed-Humanistics*.
- Catharina Mara Apriani. (2016) “Analisis Representasi Matematis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Kontekstual”. *Jurnal Education Technology and Society*.
- Darwanto, dkk. (2020) *Teori Himpunan*, Lampung: Universitas Muhammadiyah Kotabumi.
- Daryanto. (2014) *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Gava Media.
- Dhian Tyas Untari. (2017) “Metodologi Penelitian: Penelitian Kontemporer Bidang Ekonomi dan Bisnis” *Jurnal Pena Persada*.
- Hemiati. (2012) *Model Pembelajaran*, Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- A. Muri Yusuf. (2014) *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Prenamedia Grup.
- Agustiany Dumeva Putri dkk. (2019) “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa melalui Inovasi Pembelajaran Berbasis Proyek”. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*.
- Ahmad Susanto. (2013) *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, Jakarta: Kencana Prenada Media group.
- Ambarwati, R., dkk. (2015) “Keefektifan Model Project-Based Learning Berbasis GQM Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Percaya Diri Siswa Kelas VII”. *Journal of Mathematics Education*.

- Faisal. (2014) *Sukses Mengawal Kurikulum 2013 di SD: Teori Belajar dan Aplikasi*. Yogyakarta: Diandra Creative.
- Gusni Satriawati. (2006) “*Pembelajaran dengan Open End untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Komunikasi Matematika siswa SMP*”. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Hamdani. (2011) *Strategi Belajar Mengajar*, Bandung: Pustaka Setia.
- Ismayani, A., dkk. (2016) “Penerapan Project-Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Aktivitas Belajar Siswa”, *Jurnal Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya*.
- J, Afgani. (2011) *Analisis Kurikulum Matematika*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Jasa Ungguh Muliawan. (2014) *Metodologi Penelitian Pendidikan dengan Studi Kasus*. Yogyakarta: Penerbit Gaya Media.
- M. Duskri. (2017) “Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pemecahan Masalah di Kelas IX-6 SMPN 8 Banda Aceh”, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*.
- Maudi, N. (2016) “Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *JPMI*”, *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*.
- National Council of Teachers of Mathematic. (1996.) *curriculum and evaluation standardz for school mathematics*, Reston: VA.
- Oemar Hamalik. (2008) *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Ridwan Abdullah Sani (2015) *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Ridwan Abdullah Sani. (2013) *Inovasi Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Rusefendi, ET. (2001) *Pengantar Kepada Guru Membantu Mengembangkan Kompetensi Dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*, Bandung: Tarsito.

- Sani, Ridwan Abdullah. (2015) *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Slameto. (2003) *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana. (2005) *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2014) *Metodologi Penelitian Kombinasi*, Bandung: Alfabeta.
- Susanto A. (2014) *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, Jakarta : kencana prenda media group.
- Wahyudin. (2008) *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*, Jakarta: Ipa Abong.
- Warsono dan Hariyanto. (2013). *Pembelajaran Aktif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Kaldi, S., Flippatou, D., dan Govaris, C. (2011). "Project-based learning in primary schools: effects on pupils' learning and attitudes". *Journal Education*.
- Karman Lanani, (2013) "Belajar Berkomunikasi Dan Komunikasi Untuk Belajar Dalam Pembelajaran Matematika", *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*.
- Lipschutz, Seymour. 1995. *Teori Himpunan (Set Theory)*. Jakarta: Erlangga.
- Miyanto, dkk. (2014). *Matematika Kelas VII*. Klaten: Intan Pariwan
- Muhammad Daut Siagian. (2016). "Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika", *Journal of Mathematics Education and Science*.
- Ngalimun. (2014). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Presindo.
- Nuh M. (2013). *Matematika*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Oemar Hamalik. (2006). *Proses Belajar Mengajar*, Cet. Ke-5 Jakarta: Bumi Aksara.
- Rahayu, Riska. (2014). "peningkatan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa smp ar-rahman percut melalui pembelajaran kooperatif tipe student teams achievement division (stad)". Masters thesis, UNIMED.

- Rais, Muh. (2010). *Project Based Learning: Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi Soft Skills*. Surabaya: UNESA.
- Rosyidi, unifah. (2014). *Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013 tahun ajaran 2014/2015 mata pelajaran SMP/MTs*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sudjana. (2002). *Desain dan Analisis Eksperimen*, Bandung: Tarsito.
- Sudjana. (2005) *Metoda Statitika Edisi VI*, Bandung: Tarsito.
- Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tim Masmmedia Buana Pustaka. (2013). *Matematika Kelas VII*. Jakarta: Masmmedia Buana Pustaka.
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontektual*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Trianto. (2007). *Model-Model Inovatif Berorientasi Konstruktivitik Konsep, Landasan Teoritik Praktis dan Implementasinya*, Jakarta: Prestasi Pustaka.



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran 1

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**NOMOR: B-6884/Un.08/FTK/KP.07.6/06/2022**

**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 14 Februari 2022.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :  
**PERTAMA** : Menunjuk Saudara:

1. Dr. Zainal Abidin, M.Pd. sebagai Pembimbing Pertama

2. Cut Intan Salasyiah, S.Ag., M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua

untuk membimbing Skripsi:

Nama : Ecilya

NIM : 170205056

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP/ MTs melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek.

**KEDUA** : Pemblayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;

**KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;

**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, 17 Juni 2022 M  
17 Dzulq'adah 1443 H

a.n. Rektor  
Dekan,  
  
Muslim Razali

**Tembusan**

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

Lampiran 2:



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**  
**FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN**  
 Jl. Syekh Alatur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
 Telepon : 0651- 7557321, Email : utra@ar-raniry.ac.id

---

Nomor : B-12328/Un.08/FTK.1/TL.00/09/2022  
 Lamp : -  
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,  
 Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Aceh Barat Daya

Assalamu'alaikum Wr.Wb.  
 Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **ECILLYA / 170205056**  
 Semester/jurusan : **XI / Pendidikan Matematika**  
 Alamat sekarang : **Gampoeng Lamreung Mns. Papeun, Kec. Krueng Barona Jaya, Kab. Aceh Besar**

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP/MTs melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 19 September 2022  
 an. Dekan  
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 19 Oktober 2022

Habiburrahim, M.Com., M.S., Ph.D.



Lampiran 3:



## Lampiran 4:


**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BARAT DAYA**  
**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SMP NEGERI 3 KUALA BATEE**  
*An Komplek Perumahan Kesada Duro Kecamatan Kuala Batee Kab. Aceh Barat Daya*  
 Email: smgn3kualabatee@yahoo.com

---

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 422.5/ 078/ 2022

Kepala Sekolah SMP Negeri 3 Kuala Batee dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: ECILLYA
NIM	: 170205056
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Benar namanya tersebut di atas telah selesai melaksanakan tugas mengumpulkan data untuk menyusun skripsi dengan judul **"Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP/MTs melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek"** mulai tanggal 24 September s.d. 4 Oktober 2022 di SMP Negeri 3 Kuala Batee, sesuai dengan surat Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor : B-12328/Un.08/PTK.1/TL.00/09/2022 Tanggal 19 September 2022 Perihal Penelitian Mahasiswa.

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Kuala Batee  
 Pada tanggal : 5 Oktober 2022  
 Kepala Sekolah,  
  
**ZAINAL ABIDIN, S.Pd.**  
 NIP 19660210 200701 1 052





Lampiran 5:

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 3 Kuala Batee  
 Kelas/Semester : VII/Genap  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Himpunan  
 Alokasi Waktu : 3 Pertemuan (8 x 40 menit)  
 Tahun Ajaran : 2022/2023

**A. Kompetensi Inti**

**KI 3:** Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif, pada tingkat teknis dan spasifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan, terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

**KI 4:** Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
3. 4 Menjelaskan pengertian himpunan, himpunan bagian, komplemen himpunan, operasi himpunan dan menunjukkan contoh dan bukan contoh	3.4.1 Menjelaskan pengertian himpunan. 3.4.2 Menentukan suatu kumpulan yang termasuk himpunan. 3.4.3 Menentukan suatu kumpulan yang termasuk bukan himpunan. 3.4.4 Menentukan berbagai cara menyatakan himpunan. 3.4.5 Menyatakan himpunan kosong. 3.4.6 Menyatakan himpunan semesta yang mungkin dari suatu himpunan. 3.4.7 Menggambarkan bentuk diagram venn

	<p>apabila diketahui kedua anggota himpunan dan himpunan semestanya.</p> <p>3.4.8 Menentukan semesta dari diagram venn.</p> <p>3.4.9 Menjelaskan sifat-sifat himpunan (kardinalitas himpunan, himpunan kuasa dan himpunan bagian).</p> <p>3.4.10 Menentukan sifat-sifat himpunan (kardinalitas himpunan, himpunan kuasa dan himpunan bagian).</p> <p>3.4.11 Menjelaskan berbagai operasi himpunan seperti irisan, gabungan, komplemen.</p> <p>3.4.12 Menentukan irisan, gabungan dan komplemen dari suatu himpunan.</p> <p>3.4.13 Menjelaskan sifat-sifat operasi himpunan.</p>
<p>4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan.</p>	<p>4.4.1 Membuat contoh-contoh kumpulan yang merupakan suatu himpunan dan bukan himpunan.</p> <p>4.4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan kosong dan semesta.</p> <p>4.4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan diagram venn.</p> <p>4.4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sifat-sifat himpunan.</p> <p>4.4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi himpunan.</p> <p>4.4.6 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi himpunan.</p>

### **C. Tujuan Pembelajaran**

#### **Pertemuan Pertama**

1. Melalui kegiatan berkelompok, siswa dapat mengumpulkan data terhadap objek yang terdapat disekitarnya.
2. Melalui kegiatan berkelompok, siswa dapat menjelaskan pengertian himpunan, himpunan kosong dan himpunan bagian, himpunan semesta, diagram Venn, dan operasi himpunan.

#### **Pertemuan Kedua**

1. Melalui kegiatan berkelompok, siswa dapat menyajikan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data ke dalam diagram Venn.
2. Melalui kegiatan berkelompok, siswa dapat menentukan suatu himpunan, menyatakan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data kedalam bentuk himpunan, mendaftar anggota suatu himpunan dari hasil pengumpulan data. Menentukan suatu himpunan berhingga atau himpunan tak berhingga, menentukan suatu himpunan kosong, menentukan dan menghitung banyaknya himpunan bagian data yang diperoleh dari pengumpulan data, menyatakan himpunan semesta data yang diperoleh dari pengumpulan data, menentukan operasi himpunan yang terdapat pada data tersebut secara berkelompok.
3. Melalui kegiatan berkelompok, siswa dapat menyelesaikan masalah disekitarnya yang berhubungan dengan himpunan.

#### **Pertemuan Ketiga**

1. Melalui kegiatan kelompok, siswa dapat menyajikan hasil yang diperoleh ke dalam bentuk makalah dan mading.
2. Siswa mempresentasikan makalah dan madding tersebut secara berkelompok di depan kelas.
3. Siswa memperoleh informasi dari hasil presentasi kelompok lain.

## **D. Materi Matematika**

### **Pertemuan Pertama**

1. Pengumpulan data terdapat suatu objek yang dapat dinyatakan sebagai suatu himpunan
2. Pengertian himpunan
3. Pengertian himpunan kosong dan himpunan bagian
4. Pengertian himpunan semesta
5. Pengertian diagram Venn
6. Pengertian dan jenis-jenis operasi himpunan

### **Pertemuan Kedua**

1. Menentukan suatu himpunan
2. Menyatakan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data kedalam suatu himpunan
3. Mendaftarkan anggota himpunan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data
4. Menentukan suatu himpunan berhingga atau tak berhingga
5. Menentukan suatu himpunan kosong
6. Menentukan dan menghitung banyaknya himpunan bagian data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data
7. Menentukan suatu himpunan semesta data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data
8. Menyajikan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data kedalam bentuk diagram Venn
9. Menentukan operasi himpunan yang terdapat pada data diperoleh dari hasil pengumpulan data
10. Penerapan himpunan dalam kehidupan sehari-hari

### **Pertemuan Ketiga**

1. Menyajikan hasil yang telah diperoleh ke dalam bentuk makalah dan madding
2. Mempresentasikan hasil yang telah diperoleh di depan kelas

### E. Model/Metode Pembelajaran

Pendekatan	: Saintifik ( <i>Scientific</i> )
Model	: Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL)
Metode	: Diskusi, Tanya jawab, dan Penugasan.

### F. Alat/Media/Sumber Belajar

Alat/Media :

- Laptop
- Karton
- Lem
- Kertas Origami
- Gunting
- Lembar Penilaian
- LKS

Sumber belajar :

- Tim Media Buana Pustaka, 2013. *Matematika Kelas VII*. Jakarta : Masmadia Buana Pustaka
- Buku referensi lain
- Internet

### G. Kegiatan Pembelajaran

#### Pertemuan Pertama

Sintak Model Pembelajaran Berbasis Proyek	Deskripsi Kegiatan	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Membuka pelajaran dengan salam pembuka, berdoa, memeriksa kehadiran siswa,		10 menit

	<p>dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran.</p> <p>2. Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menanyakan tentang materi bilangan</li> <li>• Menanyakan kepada peserta didik tentang tempat-tempat ibadah umat beragama.</li> <li>• Menyatakan tiap benda kedalam suatu kelompok tertentu, dsb.</li> </ul> <p>3. Menyampaikan tujuan dan model pembelajaran yang akan diterapkan saat proses belajar mengajar berlangsung</p>		
<p><b>Inti</b></p> <p><i>Fase-1 :</i></p> <p><b>Penentuan</b></p> <p><b>Pertanyaan</b></p> <p><b>Mendasar</b></p>	<p>Guru mengemukakan pertanyaan esensial yang bersifat mengeksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa, berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saat liburan ke Bandung, menginap disalah satu hotel yang ada disana. Ternyata</li> </ul>	<p><i>Written text,</i></p> <p>menjelaskan konsep, ide tau persoalan dengan kata-kta sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis</p>	<p><b>60</b></p> <p><b>menit</b></p>

<p><b>Fase-2 :</b> <b>Mendesain</b> <b>Perencanaan</b> <b>Proyek</b></p>	<p>suhu dihotel tersebut sangat dingin. Kemudian saat melihat alat pengukur suhu yang ada dikamar ternyata suhunya 10° C. mengapa suhunya sangat dingin padahal suhu udaranya baru 10° C?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana cara mengetahui jumlah uang kembalian saat jajan sedangkan tidak tau berapa harga satuan dari barang tersebut?</li> <li>• Saat diminta untuk belanja ke pasar oleh ibu, sepulang dari pasar ibu bertanya kira-kira dengan uang 30 ribu berapa banyak cabe, bawang, minyak yg dapat dibeli dengan uang 30 tersebut?</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi kelas menjadi 5 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang siswa yang bersifat heterogen</li> <li>2. Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber misal browsing Internet, buku,</li> </ol>	<p>masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis (saat proses diskusi)</p> <p><i>Drawing,</i> merefleksikan benda nyata, gambar dlam ide</p>
--	---	---

	<p>perpustakaan, toko buku, dll untuk menemukan yang mana saja yang masuk dalam sebuah himpunan yang ada di alam sekitar atau kehidupan kita</p> <p>3. Mencari atau mengamati atau menyelidiki benda-benda yang ada di alam sekitar atau kehidupan kita yang mungkin bisa kita jadikan sebagai himpunan</p> <p>4. Menulis catatan serta memfoto atau merekam benda-benda yang ada di alam sekitar atau kehidupan kita yang bisa kita jadikan sebagai himpunan dengan menggunakan kamera atau ponsel</p> <p>5. Konsultasi guru terkait dengan kegiatan yang sudah dilakukan</p> <p>6. Membuat laporan dalam bentuk paparan atau presentasi</p> <p>7. Membuat laporan dalam bentuk majalah dinding</p> <p>8. Konsultasi guru terkait dengan kegiatan yang sudah dilakukan</p>	<p>matematika (saat diskusi kelompok)</p> <p><i>Written text</i>, menjelaskan konsep, ide tau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis (saat diskusi kelompok)</p>	
--	---	---	--



<p><b>Fase-3</b> <b>Menyusun</b> <b>Jadwal</b></p>	<p>9. Persiapan presentasi (pengecekan kelas yang akan digunakan, papan untuk menempelkan majalah dinding, lcd, dll)</p> <p>10. Perencanaan presentasi</p> <p>11. Pelaksanaan presentasi</p> <p>12. Mencatat komentar dan saran dari teman teman dan guru</p> <p>Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Melalui kegiatan kelompok, siswa menyusun perencanaan mengenai kegiatan pengumpulan data yang akan mereka lakukan. Siswa akan menentukan siapa saja yang akan mengemban tugas dari tahap-tahap yang telah direncanakan. siswa mengkomunikasikan objek yang telah ditentukan serta waktu yang tepat untuk melakukan kegiatan pengumpulan.</p>		
<p><b>Penutup</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dengan bimbingan guru, siswa diminta membuat rangkuman.</li> </ul>		<p><b>10</b> <b>menit</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dan guru melakukan refleksi.</li> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa secara berkelompok untuk mengumpulkan data dari objek yang telah mereka tentukan, serta mencari dan mempelajari berbagai hal mengenai materi himpunan melalui browsing internet atau melalui buku-buku. Tugas ini kan dibuat dalam bentuk laporan</li> <li>• Guru memberitahu siswa bahwa pada pertemuan berikutnya akan membahas mengenai operasi himpunan, maka guru meminta siswa untuk mempelajari mengenai materi tersebut terlebih dahulu di rumah.</li> </ul>	<p><i>Mathematical Expression,</i> mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika</p>	
--	--	--	--

### Pertemuan Kedua

<b>Sintak Model Pembelajaran Berbasis Proyek</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	1. Membuka pelajaran dengan salam pembuka, berdoa, memeriksa kehadiran siswa,		<b>10 menit</b>

	<p>dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran.</p> <p>2. Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menanyakan apakah ada materi atau tugas yang belum dipahami.</li> <li>• Menanyakan kepada peserta didik terhadap data yang diperoleh.</li> <li>• Menentukan operasi himpunan</li> <li>• Menyajikan penerapan himpunan, dsb.</li> </ul> <p>3. Menyampaikan tujuan dan model pembelajaran yang akan diterapkan saat proses belajar mengajar berlangsung</p>		
<p><b>Inti</b> <i>Fase-4</i> <b>Monitoring</b> <i>Siswa dan</i> <b>Kemajuan</b> <i>Proyek</i></p>	<p>Guru bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek.</p> <p>Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah</p>		<p><b>100</b> <b>menit</b></p>

	<p>rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui kegiatan berkelompok, siswa mengamati laporan mengenai data yang telah diperoleh, serta mengamati cara penyajian suatu himpunan kedalam diagram Venn yang diberikan guru.</li> <li>2. Siswa mengajukan pertanyaan tentang beberapa hal yang menjadi kendala atau hal yang tidak dipahami.</li> <li>3. Siswa menyajikan data yang telah diperoleh melalui pengumpulan data kedalam suatu diagram Venn dan mengerjakan beberapa soal secara berkelompok.</li> <li>4. Siswa menyajikan dan mengkomunikasikan hasil data yang telah dilakukan dalam bentuk laporan.</li> </ol>	<p><i>Drawing</i>, merefleksikan benda nyata, gambar dalam ide matematika (saat diskusi kelompok)</p> <p><i>Written text</i>, menjelaskan konsep, ide atau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis (saat proses</p>	
--	---	---	--

		diskusi)	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dengan bimbingan guru, siswa diminta membuat rangkuman.</li> <li>• Siswa dan guru melakukan refleksi</li> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa bahwa pertemuan yang akan datang akan mempresentasikan hasil pengumpulan data yang mereka lakukan secara berkelompok. Oleh karena itu, guru memberitahukan kepada siswa untuk menyajikannya kedalam bentuk makalah dan madding, lalu mempresentasikannya di depan kelas.</li> </ul>		<b>10 menit</b>

### Pertemuan ketiga

<b>Sintak Model Pembelajaran Berbasis Proyek</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	1. Membuka pelajaran dengan salam pembuka, berdoa, memeriksa kehadiran siswa, dan menyiapkan siswa untuk mengikuti		

	<p>pembelajaran.</p> <p>2. Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menanyakan apakah ada materi atau tugas yang belum dipahami.</li> <li>• Menanyakan kepada siswa tentang pembelajaran mengenai himpunan.</li> </ul> <p>Motivasi : Mempelajari himpunan sangat banyak manfaat didalam kehidupan sehari-hari, misalnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengelompokkan siswa pada setiap kelas</li> <li>• Membedakan siswa yang gemar menyanyi dan siswa yang gemar menari, dsb.</li> </ul> <p>Menyampaikan tujuan dan model pembelajaran yang akan diterapkan saat proses belajar mengajar berlangsung.</p>		
<p><b>Inti</b> <i>Fase-5</i> <i>Menguji Hasil</i></p>	<p>Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing- masing siswa, memberi umpan balik tentang</p>		

<p><b>Fase-6</b> <b>Mengevaluasi</b> <b>Pengalaman</b></p>	<p>tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya. Untuk memudahkan guru dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui kegiatan berkelompok, siswa mengamati makalah dan madding mengenai hasil pengumpulan data yang telah mereka lakukan.</li> <li>2. Siswa menanyakan beberapa hal mengenai kendala terhadap hasil pengumpulan data yang telah dilakukan.</li> <li>3. Siswa mengumpulkan dan melengkapi data yang masih belum lengkap.</li> <li>4. Siswa menyempurnakan makalah dan madding yang telah dipresentasikan</li> </ol> <p>Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok.</p>	<p><i>Written text,</i> menjelaskan konsep, ide tau persoalan dengan kata-kta sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis (saat proses diskusi)</p>	
--	---	--	--

<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dengan bimbingan guru, siswa diminta membuat rangkuman.</li> <li>• Siswa dan guru melakukan refleksi.</li> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa bahwa pertemuan yang akan datang akan diadakan tes mengenai materi himpunan. Oleh karena itu, guru menghimbau siswa untuk mempelajari kembali materi himpunan agar dapat menyelesaikan soal tes dengan baik.</li> </ul>		<b>10 menit</b>
----------------	--	--	---------------------

## H. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Penilaian kompetensi keterampilan :

Indikator Pencapaian Kompetensi : <span style="float: right;">جا معة</span>
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan himpunan

### • Instrumen penilaian pada tugas proyek :

No.	Nama Siswa	aspek yang di nilai			Jumlah Nilai
		Tahap Persiapan	Tahap Pelaksanaan	Tahap pelaporan	
1.	M. Aziz	4	4	3	11
2.	M. Riski	4	3	3	10
3.	Naura	4	3	3	10
30.	.....				



Keterangan :

Skala penilaian sikap dibuat dengan rentang antara 1 s.d 4

- 1 = Kurang : jika tahap yang dilalui belum dikerjakan  
 2 = Cukup : jika tahap yang dilalui dikerjakan  $\frac{1}{2}$  dari keseluruhan  
 3 = Baik : jika tahap yang dilalui dikerjakan  $\frac{3}{4}$  dari keseluruhan  
 4 = Sangat Baik : jika tahap yang dilalui secara keseluruhan

- Kriteria perkembangan sikap bekerjasama:

- Kurang : Jika pada tahap persiapan dan pelaporan menunjukkan sikap tidak ada usaha untuk membagi tugas dengan anggota lain sekelompok dalam menyelesaikan tugas.
- Cukup : Jika pada tahap persiapan dan dan pelaporan menunjukkan sikap berbagi tugas dengan anggota lain sekelompok dalam menyelesaikan tugas tetapi belum konsisten.
- Baik : Jika pada tahap persiapan dan dan pelaporan menunjukkan sikap berbagi tugas dengan anggota lain sekelompok dalam menyelesaikan tugas tetapi cenderung konsisten tetapi belum berkelanjutan.
- Sangat Baik : Jika pada tahap persiapan dan dan pelaporan menunjukkan sikap berbagi tugas dengan anggota lain sekelompok dalam menyelesaikan tugas tetapi cenderung konsisten dan berkelanjutan.

- Kriteria perkembangan sikap tanggung jawab dalam kelompok

- Kurang : Jika menunjukkan tidak ada usaha sama sekali ambil bagian dalam melaksanakan tugas kelompok.
- Cukup : Jika menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam melaksanakan tugas kelompok tetapi belum konsisten.
- Baik : Jika menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam melaksanakan tugas kelompok tetapi cenderung konsisten dan tidak berkelanjutan.

Sangat Baik : Jika menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam melaksanakan tugas kelompok dan konsisten.

- Memonitor siswa dalam pelaksanaan proyek.

Agar memudahkan guru dalam proses mengamati siswa terkait pelaksanaan proyek perlu dibuat rubrik yang merekam keseluruhan aktivitas siswa.

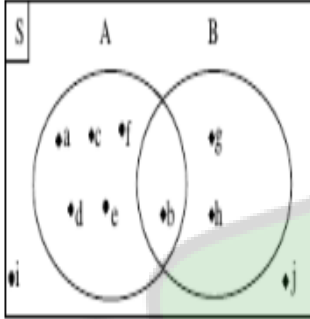
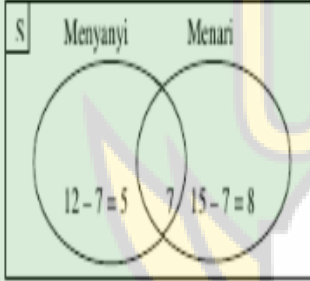
No	Kategori	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Persiapan					<p>4= pembagian tugas anggota kelompok, pembuatan rencana penyelesaian proyek, pembuatan rencana jadwal, perencanaan persiapan peralatan, pembuatan rencana undangan pembuatan rencana presentasi sudah lengkap</p> <p>3 = sebagian besar sudah ada pembagian tugas anggota kelompok, pembuatan rencana penyelesaian proyek, perencanaan persiapan peralatan, pembuatan rencana jadwal, pembuatan rencana undangan pembuatan rencana presentasi secara lengkap</p> <p>2 = sebagian kecil sudah ada untuk pembagian tugas anggota kelompok, pembuatan rencana penyelesaian proyek, perencanaan</p>

					<p>persiapan peralatan, pembuatan rencana jadwal, pembuatan rencana undangan pembuatan rencana presentasi</p> <p>1= tidak ada untuk pembagian tugas anggota kelompok, pembuatan rencana penyelesaian proyek, perencanaan persiapan peralatan, pembuatan rencana jadwal, pembuatan rencana undangan pembuatan rencana presentasi secara lengkap</p>
2	Pelaksanaan				<p>4 = item nomer 1, 2, 3 dan 4 pada deskripsi kegiatan pada desain penyelesaian proyek sudah dilaksanakan lengkap</p> <p>3 = item nomer 1, 2, 3 dan 4 pada deskripsi kegiatan pada desain penyelesaian proyek sebagian besar sudah dilaksanakan</p> <p>2 = item nomer 1, 2, 3 dan 4 pada deskripsi kegiatan pada desain penyelesaian proyek sebagian kecil sudah dilaksanakan</p> <p>1= item nomer 1, 2, 3 dan 4 pada deskripsi kegiatan pada desain penyelesaian proyek tidak</p>

						dilaksanakan
3	Pembuatan presentasi atau majalah dinding					4= item nomer 5 s.d.12 pada deskripsi kegiatan pada desain penyelesaian proyek sudah dilaksanakan 3 = item nomer 5 s.d.12 pada deskripsi kegiatan pada desain penyelesaian proyek sebagian besar sudah dilaksanakan 2= item nomer 5 s.d.12 pada deskripsi kegiatan pada desain penyelesaian proyek sebagian kecil sudah dilaksanakan 1= item nomer 5 s.d.12 pada deskripsi kegiatan pada desain penyelesaian proyek tidak dilaksanakan

Salah satu alternatif jawaban tes penguasaan LKPD materi himpunan:

No.	Penyelesaian	Skor
1.	a. Merupakan suatu himpunan karena terdefinisi dengan jelas dan memiliki anggota, yaitu bilangan ganjil.	5
	b. Bukan merupakan suatu himpunan karena tidak memiliki anggota.	5
2.	$S = \{\text{alat indra manusia}\}$	5
3.	a. – Dengan kata-kata $R = \{\text{bilangan asli kurang dari 5}\}$	5
	- Dengan notasi pembentuk himpunan : $R = \{x \mid x < 5, x \in \text{bilangan asli}\}$	5
	- Dengan mendaftar anggota : $R = \{1, 2, 3, 4\}$	5
	b. $n(R) = 4$	5
	c. Merupakan himpunan berhingga, Karena anggotanya dibatasi, yaitu bilangan asli kurang dari 5.	5
	d. $P(R) = \{\{\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{1,2\}, \{1,3\}, \{1,4\}, \{2,3\}, \{2,4\}, \{3,4\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, \{1, 2, 3, 4\}\}$	10

	Banyak himpunan bagian $R = 2^n$ $= 2^4$ $= 16$	5
4.	a. 	10
	b. $A \cap B = \{b\}$	10
	c. $A \cup B = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$	10
5.	a. 	7
	- Jumlah siswa yang gemar keduanya adalah 7 $n\{\text{Menyanyi} \cap \text{Menari}\} = 7$ - Jumlah siswa yang gemar menyanyi adalah $12 - 7 = 5$ $n\{\text{Menyanyi}\} = 5$ - Jumlah siswa yang gemar menari adalah $15 - 7 = 8$ $n\{\text{Menari}\} = 8$ Jumlah anak dalam kelompok tersebut $n(S) = n\{\text{Menyanyi}\} + n\{\text{Menari}\} + n\{\text{Menyanyi} \cap \text{Menari}\}$ $= 5 + 8 + 7$ $= 20$ Jadi, banyak anak dalam kelompok tersebut adalah 20 anak	8
Jumlah		100

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Total Skor Max}} \times (100)$$

## Lampiran 6:

**LEMBA KERJA PESERTA DIDIK**

Sekolah	: SMP Negeri 3 Kuala Batee
Mata pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/Ganjil
Materi	: Himpunan
Waktu	: 90 menit


---

A. Identitas

Nama kelompok : 1

Anggota :

1. M. Agil
2. Husaini
3. Hus Zawir
4. Hafidul Rajri
5. Zaizuli Mulraim
6. Rizya
7. ahmat afdal



II. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa mampu mengumpulkan dan mengolah data yang akan disajikan.
2. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa mampu berkomunikasi dengan baik dan bertanggung jawab di dalam kelompok belajarnya dalam mempelajari materi himpunan.
3. Memahami pengertian himpunan, himpunan bagian, komplemen himpunan, operasi himpunan dan menunjukkan contoh dan bukan contoh.
4. Menerapkan konsep himpunan dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

III. Petunjuk

1. Tulislah nama kelompok, dan anggota pada tempat yang telah disediakan.
2. Diskusikan dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar.
3. Yakinkan bahwa setiap anggota kelompok paham dalam menyelesaikan LKPD.
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari LKPD, tanyakan pada gurumu dengan tepat berusaha semaksimal mungkin.

A. Amatilah objek disekitarmu yang dapat dikelompokkan menjadi suatu himpunan, lalu sajikan data yang kamu peroleh kedalam tabel berikut!

Kelompok A	Kelompok B
Stipo	Stipo
Pulpen	Lem
Jangkar	Penghapus
Pensil	Jangkar
Ami tuwinten	tuwinten
Penghapus	Pulpen
Lem	Pensil

Keterangan :

Objek yang diamati : alat tulis

Kelompok A diamati : alat tulis

Kelompok B diamati : alat tulis

➤ Foto Pengamatan Kelompok A :



➤ Foto Pengamatan Kelompok B :



B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini berdasarkan informasi yang kamu peroleh dari bahan bacaan yang disediakan dan LKPD!

MASALAH 1

Bu Guru ingin mendata apa saja alat tulis yang dibawa oleh siswa/i kelas VII. Karena banyak sekali siswa/i kelas VII, Bu Guru mengalami kesulitan dalam mendatanya. Sekarang coba kalian bantu Bu Guru untuk mendata. Perhatikan alat tulis berikut!





Nah sekarang bantu Bu Guru menuliskan alat tulis apa saja yang ada di dalam kotak pensil kalian.

Jawab:

Pol, Pensil, Lembar Pensil, Peta,  
Penghapus, Lembar Hias.

Selain benda yang telah kalian sebutkan tadi, masih tidak benda di dalam kotak pensil kalian yang bukan merupakan alat tulis? Jika masih ada, sebutkan.

1. ~~Sepatu~~ Pol
2. Penghapus
3. Lembar Pensil

#### Aktivitas 1



Setelah membantu Bu Guru, kalian telah mengetahui kumpulan/kelompok alat tulis. Sekarang coba kalian tuliskan contoh dalam kehidupan kalian baik di sekolah ataupun di rumah yang bisa dinyatakan sebagai suatu kumpulan dan tentukan anggotanya.

1. Kumpulan baju warna merah
2. Kumpulan Bunga mawar.
3. Kumpulan anak laki-laki
4. Kumpulan mainan mobil

### Aktivitas 2

Dapatkah kalian menentukan secara pasti anggota yang berasal dari:

1. Kumpulan murid-murid yang tinggi di kelasmu
2. Kumpulan benda-benda yang mahal
3. Kumpulan guru-guru yang berpenampilan rapi disekolahmu
4. Kumpulan Bunga yang harum

Mengapa?

Jadi, menurut kalian kumpulan-kumpulan yang ada pada aktiitas 2 termasuk kedalam himpunan atau bukan himpunan? Mengapa?

Jawab :

..... karena anggotanya tidak bisa diurutkan.....

### Kesimpulan

Dengan bahasa kalian sendiri, coba kalian tuliskan apa yang dimaksud dengan himpunan dan bukan himpunan. Berikan satu contoh himpunan dan bukan himpunan serta tentukan anggota-anggotanya.

Jawab

himpunan adalah suatu anggota  
yang anggotanya bisa diurutkan

Apa syarat suatu kumpulan dapat dinyatakan sebagai himpunan?

Jawab

ada anggotanya, ada nama himpunan  
anggotanya bisa diurutkan

**Masalah**

Bu Guru ingin menuliskan Contoh kumpulan hewan berkaki 4 dengan menggunakan kata-kata, notasi pembentuk himpunan, dan mendaftar dimana kumpulan tersebut dinyatakan dengan A, Bantulah bu Guru

Agar kalian dapat membantu Bu Guru, perhatikan penjelasan berikut!

Suatu himpunan biasanya diberi nama atau dilambangkan dengan huruf besar (capital) A, B, C, ... Z. Adapun benda atau objek yang termasuk dalam himpunan tersebut ditulis dengan menggunakan pasangan kurung kurawal (...)

**Contoh:** A = {hewan berkaki dua}.

Setiap anggota atau elemen dari himpunan dinotasikan dengan  $\in$ . Sedangkan bukan anggota himpunan dinotasikan dengan  $\notin$ .

Banyaknya anggota himpunan A dinyatakan dengan  $n(A)$ .

Suatu himpunan dapat dinyatakan

1. Dengan kata-kata  
Contoh: P = {bilangan prima antara 10 dan 40}
2. Dengan notasi pembentuk himpunan  
Contoh: P =  $\{10 < x < 40, x \in \text{bilangan prima}\}$
3. Dengan mendaftar anggota-anggotanya  
Contoh: P = {11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37}

Nah, sekarang kalian sudah dapat membantu Bu Guru. Bantulah Guru kalian dengan sebaik-baiknya dengan menuliskan pada tempat yang telah disediakan.

Jawab

kerbau, buaya, babi, anjing, kambing.

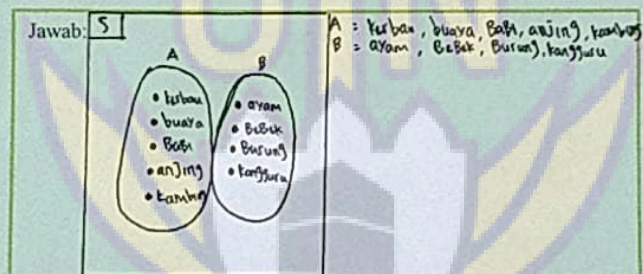
Apakah Ayam termasuk ke dalam himpunan yang kalian telah tulis?

tidak

Tentukan banyaknya anggota himpunan yang telah kalian tuliskan

5

Setelah kalian mendaftarkannya, bantulah Bu Guru menggambar diagram Vennya



### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Sekolah : SMP Negeri 3 Kuala Batee  
 Mata pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : VII/Ganjil  
 Materi : Himpunan  
 Waktu : 90 menit

#### A. Identitas

Nama kelompok : 1  
 Anggota :

1. M. Agil
2. Ariya
3. Husaini
4. Ahmad Afdal
5. Saharul Rajri
6. Muzawir
7. Zalzuli



#### II. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa mampu mengumpulkan dan mengolah data yang akan disajikan.
2. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa mampu berkomunikasi dengan baik dan bertanggung jawab di dalam kelompok belajarnya dalam mempelajari materi himpunan.
3. Memahami pengertian himpunan, himpunan bagian, komplemen himpunan, operasi himpunan dan menunjukkan contoh dan bukan contoh.
4. Menerapkan konsep himpunan dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

#### III. Petunjuk

1. Tulislah nama kelompok, dan anggota pada tempat yang telah disediakan.
2. Diskusikan dengan teman sekelompokmu dalam menentukan jawaban yang paling benar.
3. Yakinkan bahwa setiap anggota kelompok paham dalam menyelesaikan LKPD.
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari LKPD, tanyakan pada gurumu dengan tepat berusaha semaksimal mungkin.

Selesaikanlah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

Masalah 1

Pada minggu yang lalu Bu Guru telah menugaskan kalian untuk mengumpulkan data dan berkerjasama dalam mengumpulkannya. Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan data, maka nyatakanlah kelompok A dan kelompok B tersebut menjadi suatu himpunan dengan cara:



- Menyatakan himpunan dengan kata-kata
- Menyatakan himpunan dengan notasi pembentuk himpunan
- Menyatakan himpunan dengan mendaftar anggota

Jawab :

- Himpunan alat tulis
- $A = \{ \text{Stipo, Pulpen, Jangkar, Pensil, tuipen, penghapus, lem} \}$
- $B = \{ \text{pensil, penghapus, tuipen, jangkar, Stipo, lem, pulpen} \}$

Setelah kalian menyatakan himpunannya, ada berapakah banyak anggota himpunan A dan B yang kalian peroleh?

Jawab :

$$n(A) = 7$$

$$n(B) = 7$$

Masalah 2

Agar kalian dapat menjawab pertanyaan Bu Guru, perhatikan penjelasan berikut!

Himpunan semesta ialah misalkan A adalah sebuah himpunan dan S adalah himpunan semesta dari A. Artinya, himpunan A berada didalam himpunan S



Diagram Venn adalah suatu gambar yang digunakan untuk menyatakan suatu himpunan dalam suatu himpunan semesta.

Lampiran 7:

**SOAL *PRE-TEST***  
**TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
Materi : Himpunan  
Kelas/ Semester : VII/Ganjil  
Alokasi Waktu : 35 Menit

---

**Petunjuk**

1. Bacalah Bismillah dan berdoa sebelum mengerjakan soal
2. Tuliskan nama, kelas, dan tanggal pelaksanaan tes pada lembar yang telah disediakan
3. Selesaikan soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu
4. Dilarang menyontek



**Soal**

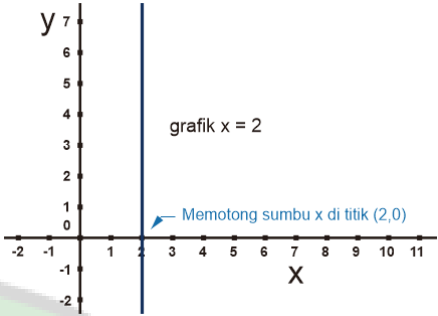
1. Suhu udara pada kaki gunung Bromo adalah  $28^{\circ}\text{C}$ . Setiap ketinggian 100 m, suhu udara berkurang  $1^{\circ}\text{C}$ . Berapakah suhu udara pada puncak gunung Bromo yang memiliki ketinggian 2500 m? Jabarkan jawabanmu dengan menggunakan bahasamu sendiri.
2. Aldy membeli 20 permen di warung yang ada didekat rumahnya. Ketika sudah dirumah, adik-adiknya [Fahmi, Wayan, Anna] meminta permen tersebut sehingga permen Aldy tersisa 14 buah. Uraikan berapa banyak permen didapat oleh masing-masing adik Aldy. Jika adik mendapatkan permen yang jumlahnya sama. Gambar grafik nya!

**KUNCI JAWABAN (SOAL PRE-TEST)**  
**TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Himpunan  
 Kelas/Semester : VII/Ganjil

No .	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Soal	Alternatif jawaban
1.	<i>Written text</i> , kemampuan menjelaskan konsep, ide atau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis	1. Suhu udara pada kaki gunung adalah $28^{\circ}\text{C}$ . Setiap ketinggian 100 m, suhu udara berkurang $1^{\circ}\text{C}$ . Berapakah suhu udara pada puncak gunung yang memiliki ketinggian 2500 m? Jabarkan jawabanmu dengan menggunakan bahasamu sendiri	<p>Pertama kita bandingkan antara tinggi gunung dengan jarak suhu untuk mendapatkan total penurunan suhu hingga puncak  <math>\text{Total} = 2.500\text{ m} : 100\text{ m}</math>  <math>= 25</math></p> <p>Setelah itu tentukan berapa derajat penurunan suhunya  <math>\text{Derajat penurunan suhu} = 25 \times 1^{\circ}\text{C} = 25^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Sehingga kita dapat mengurangi suhu pada kaki gunung dengan derajat penurunan suhu untuk mengetahui suhu pada puncak  <math>\text{Suhu pada puncak} = \text{suhu pada kaki gunung} - \text{derajat penurunan suhu}</math>  <math>= 28^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} = -3^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Jadi, suhu pada puncak gunung adalah <math>= -3^{\circ}\text{C}</math></p>
2.	<i>Drawing</i> , kemampuan merefleksikan benda nyata, gambar dalam ide matematika	2. Aldy membeli 20 permen di warung yang ada didekat rumahnya. Ketika sudah dirumah, adik-adiknya [Fahmi, Wayan, Anna] meminta permen tersebut	<p>Pertama kita misalkan adik Aldy = <math>x</math>, jumlah adik Aldy = <math>3x</math> selanjutnya kita buat pemisalannya  <math>3x + 11 = 20</math>  <math>3x = 20 - 11</math>  <math>3x = 9</math>  <math>x = 9/3</math>  <math>x = 3</math></p> <p>Jadi masing-masing adik</p>
3.	<i>Mathematical Expression</i> , kemampuan mengekspresikan		



	<p>n konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika</p>	<p>sehingga permen Aldy tersisa 14 buah. Uraikan berapa banyak permen didapat oleh masing-masing adik Aldy. Jika adik mendapatkan permen yang jumlahnya sama. Gambar grafiknya!</p>	<p>mendapatkan 2 permen</p>  <p>Gambar Grafik Persamaan Linear memotong sumbu x</p>
--	--	---	---



## Lampiran 8:


NAMA : NURA ALIYAH .  
 KELAS : 7 A  
 Tgl : 29-9-2022

MTK

soal

Indicem → 2  
 2 → 0  
 3 → 3

Jawaban: 22 cm  
 24 cm  
 25 cm  
 26 cm  
 27 cm  
 28 cm  
 29 cm  
 30 cm

1. 

Jawaban:

2. = Buk tadi aku beli permen 20 biji, tapi ada Teman - temanku yg minta, terus aku kasih semuanya nem sama mereka, tapi mereka gak mauekannya. terus mereka kembalikan sama saya sisanya waktu aku hitung permentnya gurahnya tinggal 14 biji lagi, Berarti kawan-kawan saya tadi mengambil 2 biji per org.

جامعة الرانيرى  
AR-RANIRY

Nama : Kaita Helita

Kelas : 7. A.

Mata : MTK

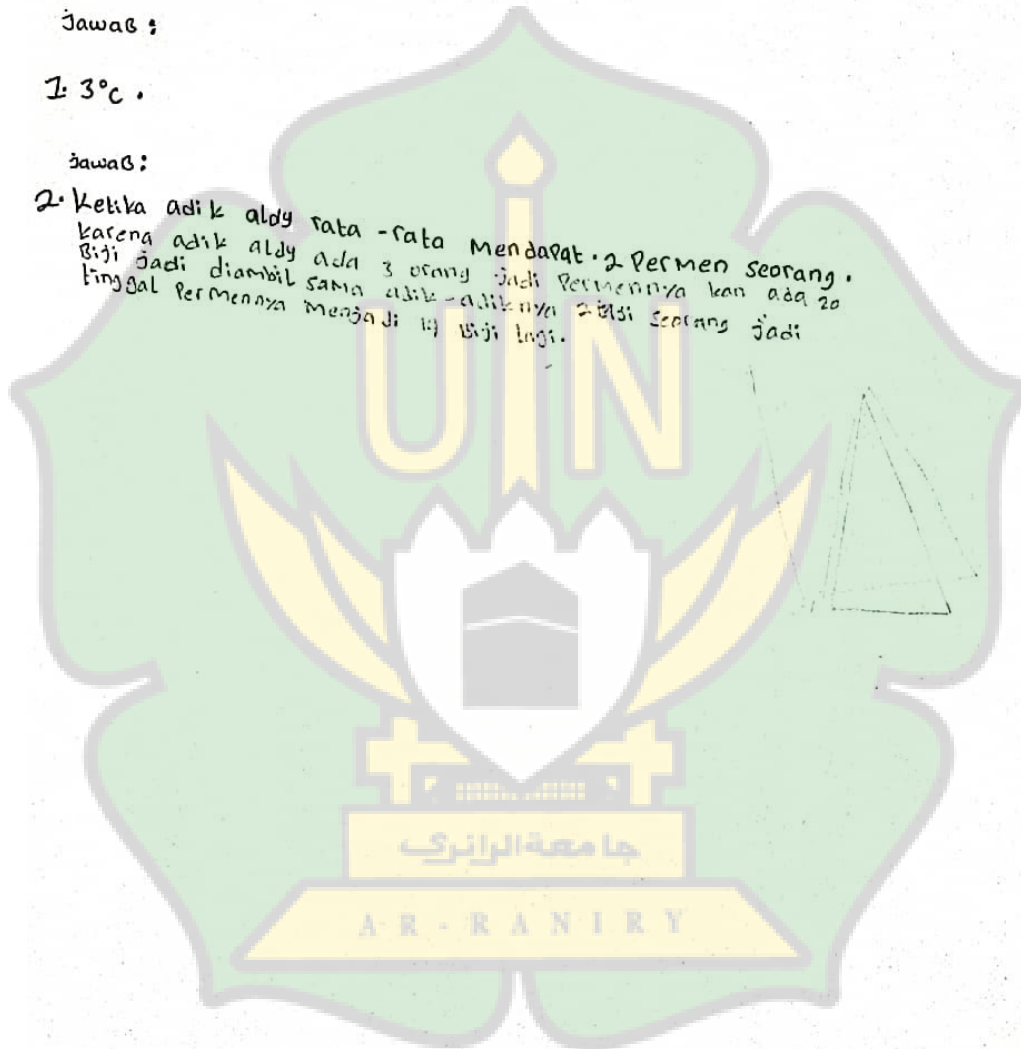
$$\begin{array}{l} 1 \rightarrow 1 \\ 2 \rightarrow 0 \\ 3 \Rightarrow 3 \end{array}$$

Jawab :

1:  $3^{\circ}\text{C}$ .

Jawab:

2. Ketika adik aldy rata-rata Mendarat 2 Permen Seorang.  
 karena adik aldy ada 3 orang jadi Permennya kan ada 20  
 biji jadi diambil sama adik-adiknya 2 biji seorang jadi  
 tinggal permennya menjadi 14 biji lagi.



Lampiran 10:

**SOAL *POST-TEST***  
**TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
Materi : Himpunan  
Kelas/ Semester : VII/Ganjil  
Alokasi Waktu : 35 Menit

---

**Petunjuk**

1. Bacalah Bismillah dan berdoa sebelum mengerjakan soal
2. Tuliskan nama, kelas, dan tanggal pelaksanaan tes pada lembar yang telah disediakan
3. Selesaikan soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu
4. Dilarang menyontek



**Soal**

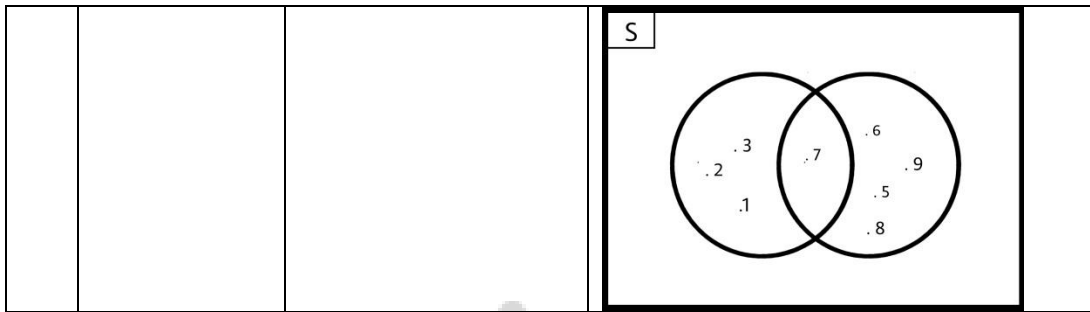
1. Periksalah kelompok-kelompok di bawah ini . Jika kelompok tersebut termasuk himpunan, maka nyatakan dengan notasi pembentuk himpunan, dan daftarkan semua anggota. Jika bukan termasuk himpunan berikan alasannya.
  - a. Himpunan manusia modern yang umurnya lebih dari 1.000 tahun.
  - b. Himpunan bilangan prima yang habis dibagi 6
  - c. Himpunan bilangan prima antara 40 dan 50
  - d. Himpunan makanan enak
  - e. Himpunan bilangan genap antara 11 sampai 19 yang habis dibagi 4
  - f. Himpunan bilangan ganjil antara 20 dan 45 habis dibagi 7
  
2. Misalkan  $Q = \{ x \mid x \in A, x < 10, A \text{ bilangan Prima} \}$  dan  $P = \{ x \mid x \in B, 5 \leq x < 10, B \text{ bilangan Cacah} \}$ . Siswa A diminta untuk menentukan irisan dri kedua himpunan tersebut. Sementara siswa B menjawab bahwa ada 5 anggota semesta dari kedua himpunan tersebut yang merupakan bilangan ganji. Bagaimana cara menyelesaikannya? Benarkah pernyataan siswa B? Gambarkan diagram venn dari irisan kedua himpunan!

**KUNCI JAWABAN (SOAL POST-TEST)**  
**TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Himpunan  
 Kelas/Semester : VII/Ganjil

No	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Soal	Alternatif jawaban
1.	<p><i>Written text</i>, kemampuan menjelaskan konsep, ide atau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis</p>	<p>1. Periksalah kelompok-kelompok tersebut. Jika termasuk himpunan, nyatakan dengan notasi, dan daftar anggota. Jika bukan termasuk himpunan berikan alasannya.</p> <p>a. Himpunan manusia modern yang umurnya lebih dari 1.000 tahun.</p> <p>b. Himpunan bilangan prima yang habis dibagi 6</p> <p>c. Himpunan bilangan prima antara 40 dan 50</p> <p>d. Himpunan makanan enak</p> <p>e. Himpunan bilangan genap antara</p>	<p>(<i>jawaban bervariasi</i>)          Contoh :</p> <p>a. Himpunan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Himpunan bilangan prima antara 40 dan 50 = {41, 43, 47}              Merupakan himpunan karena anggotanya dapat didefinisikan dan ditentukan secara jelas yaitu 41, 43, 47</li> <li>• Himpunan bilangan genap antara 11 sampai 19 yang habis dibagi 4 = {12, 16,} Merupakan himpunan karena anggotanya dapat didefinisikan dan ditentukan secara jelas yaitu 12, 16</li> <li>• Himpunan bilangan ganjil antara 20 dan 45 habis dibagi 7 = {21, 29, 35} Merupakan himpunan karena anggotanya dapat didefinisikan dan ditentukan secara jelas yaitu 21, 29, 35</li> </ul> <p>b. Bukan himpunan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Himpunan manusia modern yang umurnya lebih dari 1.000 tahun              Bukan merupakan himpunan karena anggotanya tidak dapat di definisikan, tidak ada manusia modern yang dapat hidup sampai umur 1.000</li> </ul>

		<p>11 sampai 19 yang habis dibagi 4</p> <p>f. Himpunan bilangan ganjil antara 20 dan 45 habis dibagi 7</p>	<p>tahun</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Himpunan bilangan prima yang habis dibagi 6 Bukan merupakan himpunan karena karena anggotanya tidak dapat di definisikan, tidak ada bilangan prima yang habis dibagi 6</li> <li>Himpunan makanan enak Bukan merupakan himpunan karena karena anggotanya tidak dapat di definisikan, makanan enak sangat bervariasi tergantung penikmatnya</li> </ul>
2.	<i>Drawing</i> , kemampuan merefleksikan benda nyata, gambar dalam ide matematika	<p>Misalkan <math>Q = \{x \mid x \in A, x &lt; 10, A \text{ bilangan Prima}\}</math> dan <math>P = \{x \mid x \in B, 5 \leq x &lt; 10, B \text{ bilangan Cacah}\}</math>. Siswa A diminta untuk menentukan irisan dari kedua himpunan tersebut. Sementara siswa B menjawab bahwa ada 5 anggota semesta dari kedua himpunan tersebut yang merupakan bilangan ganji. Bagaimana cara menyelesaikannya? Benarkah pernyataan siswa B?</p>	<p>Diketahui:  <math>Q = \{x \mid x \in A, x &lt; 10, A \text{ bilangan Prima}\}</math>  <math>P = \{x \mid x \in B, 5 \leq x &lt; 10, B \text{ bilangan Cacah}\}</math>          Kita tentukan terlebih dahulu anggotanya  <math>Q = \{1, 2, 3, 7\}</math>  <math>P = \{5, 6, 7, 8, 9\}</math></p> <p>Setelah itu kita tentukan irisan dari kedua himpunannya          Maka :</p> <p>Irisan dari himpunan P dan Q adalah  <math>Q \cap P = \{7\}</math></p> <p>Himpunan semesta dari kedua himpunan tersebut adalah  <math>S = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9\}</math></p> <p>Sehingga pernyataan dari siswa B benar 5 anggota tersebut adalah <math>\{1, 3, 5, 7, 9\}</math></p>
3.	<i>Mathematical Expression</i> , kemampuan mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika		



Lampiran 11:

Jailow Mora  
 Kls: 7b  
 Tanggal: 3 ~~September~~ ~~2022~~

Indikator 1 = 4  
 2 = 3  
 3 = 3

a. bukan himpunan karena tidak ada anggota Majeran hijab lebih 1.000 tln  
 b. karena himpunan bukan himpunan karena himpunan bilangan Prima yang habis dibagi 6  
 c. Maudkar himpunan anggotanya  $X = \{41, 43, 47\}$  dengan anggotanya  
 d. himpunan bukan himpunan karena anggotanya tidak dituliskan  
 e. himpunan himpunan dan anggotanya  $= \{12, 16\}$   
 f. himpunan himpunan dan anggotanya  $= \{21, 29, 35\}$

Diketahui  $A = \{x | x \in A, x < 10, A \text{ Lus. Prima}\}$   
 $P = \{x | x \in B, x \leq 10, B \text{ bil. Ganjil}\}$

(Kita tentukan terlebih dahulu anggotanya)

$A = \{1, 2, 3, 7\}$

lalu irisan dari himpunan  $P$  dan  $A$   $\{5, 6, 7, 8, 9\}$

$A \cap P = \{7\}$        $S = \{1, 2, 3, 5, 6, 7\}$



Nama: M. Rafi Maulana  
 kelas: VII-8

1) a. Susunan himpunan karena himpunan ini memiliki elemen yg tidak lebih dari 6. dan b. karena bilangan prima yg lebih dari 6

c. merupakan himpunan anggota = {11, 13, 17}

d. himpunan merupakan himpunan karena himpunan ini tidak dapat di definisikan

e. merupakan himpunan dengan anggota = {12, 16}

f. merupakan himpunan dengan anggota = {21, 27, 35}

2) di ketahui  $A = \{x | x \in A, x < 10, \text{ bil. prima}\}$   
 $P = \{x | x \in B, 8 \leq x < 10, \text{ bil. ganjil}\}$

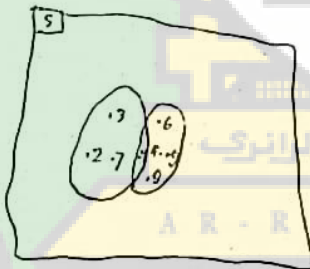
Kita tentukan terlebih dahulu himpunan

$A = \{2, 3, 5, 7\}$

$P = \{5, 6, 7, 8, 9\}$

lalu = irisan dari himpunan P dan A, adalah  $n(P \cap A) = \{5, 7\}$

$S = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$



Multi Kaur  
 1 = 3  
 2 = 3  
 3 = 1

## Lampiran 13:

11

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

Satuan Pendidikan : SMP  
Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pokok : Himpunan  
Kelas/Semester : VII/Ganjil  
Penulis : Ecillya  
Nama Validator : Muhammad Yani, U.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"

Untuk saran-saran yang Bapak/Ibu berikan, dimohon langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dituliskan pada lembar saran yang telah tersedia.

**B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek**

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Format</b>					
	a. Kejelasan pembagian materi				✓	
	b. Sistem penomoran jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/ tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓	
<b>II</b>	<b>Bahasa</b>					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓	
<b>III</b>	<b>Isi</b>					
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif				✓	
	b. Kesesuaian dengan silabus				✓	
	c. Kesesuaian dengan model pembelajaran berbasis proyek			✓		

d. Metode penyajian					✓	
e. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran					✓	

### 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 sedikit revisi

4: Dapat digunakan tanpa revisi

\*Jingkarilah nomor angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

### D. Komentar dan Saran Perbaikan

- Tuliskan di Ppp. lengkap. Tjg. typo. revisi. kembali.
- Alokasi waktu disesuaikan dengan contoh model pembelajaran.

Banda Aceh, 6 September 2022  
Validator,

edluhammadani, M.Pd  
NIP.

جامعة الرانيري  
AR-RANIRY

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

Satuan Pendidikan : SMP  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Himpunan  
 Kelas/Semester : VII/Ganjil  
 Penulis : Ecillya  
 Nama Validator : Lisa Rizki Muntan, S.Pd.  
 Pekerjaan : Guru Matematika

**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"

Untuk saran-saran yang Bapak/Ibu berikan, dimohon langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dituliskan pada lembar saran yang telah tersedia.

**B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek**

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Format</b>					
	a. Kejelasan pembagian materi					✓
	b. Sistem penomoran jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/ tata letak					✓
	d. Jenis dan ukuran huruf sesuai					✓
<b>II</b>	<b>Bahasa</b>					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓	
<b>III</b>	<b>Isi</b>					
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif					✓
	b. Kesesuaian dengan silabus				✓	
	c. Kesesuaian dengan model pembelajaran berbasis proyek			✓		

d. Metode penyajian						✓
e. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran						✓

### 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 sedikit revisi

4: Dapat digunakan tanpa revisi

\*)lingkarilah nomor angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

### D. Komentar dan Saran Perbaikan

Sudah baik dan dapat langsung digunakan

Blangpidie, 7 September 2022  
Validator,

*Isra Rizki Murnani*

(Isra Rizki Murnani...)

NIP. 19930103 202012 2013

## Lampiran 14:

15

**LEMBAR VALIDASI LKPD**

Satuan Pendidikan : SMP  
Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pokok : Himpunan  
Kelas/Semester : VII/Ganjil  
Penulis : Ecillya  
Nama Validator : *Muhammad Yuni, 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"

Untuk saran-saran yang Bapak/Ibu berikan, dimohon langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dituliskan pada lembar saran yang telah tersedia.

**B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek**

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Format</b>					
	a. Kejelasan pembagian materi				✓	
	b. Memiliki daya tarik				✓	
	c. Sistem penomoran jelas				✓	
	d. Pengaturan ruang/ tata letak				✓	
	e. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓	
	f. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa				✓	
<b>II</b>	<b>Bahasa</b>					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	c. Mendorong minat untuk bekerja				✓	
	d. Kesederhanaan struktur kalimat			✓		

e. Kalimat permasalahan tidak mengandung arti ganda				✓	
f. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓	
g. Sifat komunikasi 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 sedikit revisi

4: Dapat digunakan tanpa revisi

\*Mingkarilah nomor angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

### D. Komentar dan Saran Perbaikan

- Jumlah menit di LKPP disesuaikan dengan aktivitas di RPP
- Permasalahan di LKPP harus relevan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis

Banda Aceh, 6 September 2022  
Validator,

(Muhammad Lani, M.Pd)  
NIP.

### LEMBAR VALIDASI LKPD

Satuan Pendidikan : SMP  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Himpunan  
 Kelas/Semester : VII/Ganjil  
 Penulis : Ecillya  
 Nama Validator : Lisa Rizki Murnani, S.Pd.T.  
 Pekerjaan : Guru Matematika

#### 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"

Untuk saran-saran yang Bapak/Ibu berikan, dimohon langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dituliskan pada lembar saran yang telah tersedia.

#### B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Format</b>					
	a. Kejelasan pembagian materi				✓	
	b. Memiliki daya tarik				✓	
	c. Sistem penomoran jelas				✓	
	d. Pengaturan ruang/ tata letak					✓
	e. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓	
	f. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa				✓	
<b>II</b>	<b>Bahasa</b>					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa			✓		
	c. Mendorong minat untuk bekerja					✓
	d. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	



e. Kalimat permasalahan tidak mengandung arti ganda					✓
f. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓	
g. Sifat komunikasi 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 sedikit revisi

4: Dapat digunakan tanpa revisi

\*)lingkarilah nomor angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

### b. Komentar dan Saran Perbaikan

.....  
 LKPD sudah bisa digunakan  
 .....  
 .....

معينة الرانيري

Blangpidie, 7 September 2022  
 Validator,

AR-RANIRY

(Kera Rizki Muntari)  
 NIP. 19930103 20202 2013

## Lampiran 15:

25

**LEMBAR VALIDASI *PRE-TEST***

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Himpunan
Kelas/Semester	: VII/Ganjil
Penulis	: Ecillya
Nama Validator	: <i>Abdullah</i> <i>Yani M Pd</i>
Pekerjaan	: <i>Gosen</i>

---

**A. Petunjuk**

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

Keterangan:

V : Valid	SDP : Sangat mudah dipahami
CV : Cukup Valid	DP : Dapat dimengerti
KV : Kurang Valid	KDP : Kurang dapat dipahami
TV : Tidak Valid	TDP : Tidak dapat dipahami
TR : Tidak digunakan tanpa revisi	
RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil	
RB : Dapat digunakan dengan revisi besar	

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓				✓			
2	✓				✓				✓			
3												
4												
5												
6												

### B. Komentar dan Saran Perbaikan

• Tambahkan notasi waktu mengerjakan tes :  
 .....  
 .....  
 .....

Blangpidic, 6 September 2020  
 Validator,

*(Signature)*  
 Nili

جامعة الرانيري

AR-RANIRY



PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓				✓			
2	✓				✓				✓			
3	✓					✓				✓		
4	✓				✓				✓			
5	✓				✓				✓			
6	✓				✓				✓			

#### B. Komentar dan Saran Perbaikan

Sol Pretest sudah sangat baik  
dapat digunakan dan revisi kecil

Blangpidie, 7 September 2022  
Validator,

*Hurufala*  
(Iera Rizki Muntari)  
NIP. 19930103 202012 2013

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

## Lampiran 16:

23

**LEMBAR VALIDASI *POST-TEST***

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Himpunan
Kelas/Semester	: VII/Ganjil
Penulis	: Erihya
Nama Validator	: Muhammad Yani, UEd
Pekerjaan	: Dosen

---

**A. Petunjuk**

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

Keterangan:

V : Valid	SDP : Sangat mudah dipahami
CV : Cukup Valid	DP : Dapat dimengerti
KV : Kurang Valid	KDP : Kurang dapat dipahami
TV : Tidak Valid	TDP : Tidak dapat dipahami
TR : Tidak digunakan tanpa revisi	
RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil	
RB : Dapat digunakan dengan revisi besar	

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓				✓			
2					✓				✓			
3												
4												
5												
6												

**B. Komentar dan Saran Perbaikan**

- Tambahkan alokasi waktu mengerjakan Post-test

Banda Aceh, 6 September 2022  
Validator,

*Muhammad Yasin, M.Pd*  
NIP. 19630101198001001

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

### LEMBAR VALIDASI *POST-TEST*

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Himpunan
Kelas/Semester	: VII/Ganjil
Penulis	: Ecillya
Nama Validator	: Asra Rizk Muntari
Pekerjaan	: Guru Matematika

#### A. Petunjuk

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

Keterangan:

V : Valid	SDP : Sangat mudah dipahami
CV : Cukup Valid	DP : Dapat dimengerti
KV : Kurang Valid	KDP : Kurang dapat dipahami
TV : Tidak Valid	TDP : Tidak dapat dipahami
TR : Tidak digunakan tanpa revisi	
RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil	
RB : Dapat digunakan dengan revisi besar	



PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓				✓			
2	✓				✓				✓			
3	✓				✓				✓			
4	✓				✓				✓			
5	✓				✓				✓			
6	✓				✓				✓			

#### B. Komentar dan Saran Perbaikan

Soal Post-test langsung bisa digunakan

Blangpidie, 7 September 2022  
Validator,

(Isra Rizki Muntahin)  
NIP. 19950103 202012 2013

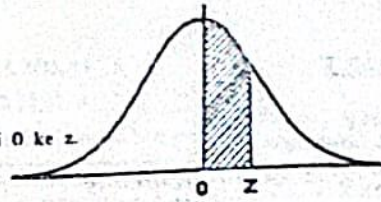
جامعة الرانيري

AR-RANIRY

Lampiran 17:

DAFTAR F

LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z.  
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).



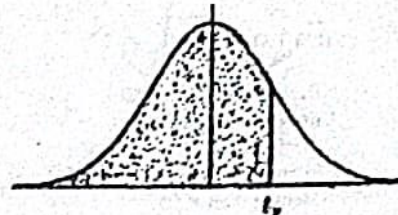
z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	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	4554	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

Sumber : Theory and Problems of Statistics, Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum Publishing Co., New York, 1961.

Lampiran 18:

DAFTAR G

Nilai Persentil Untuk Distribusi  $t$   $V = nk$  (Bilangan Dalam Badan Daftar Menyatakan  $t_p$ )



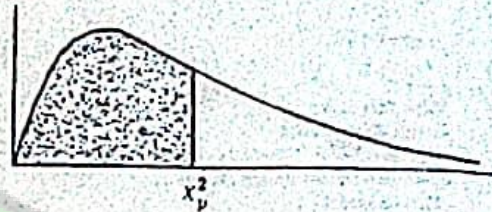
$\nu$	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,581	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,131
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,691	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F., Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburg.

Lampiran 19:

DAFTAR II

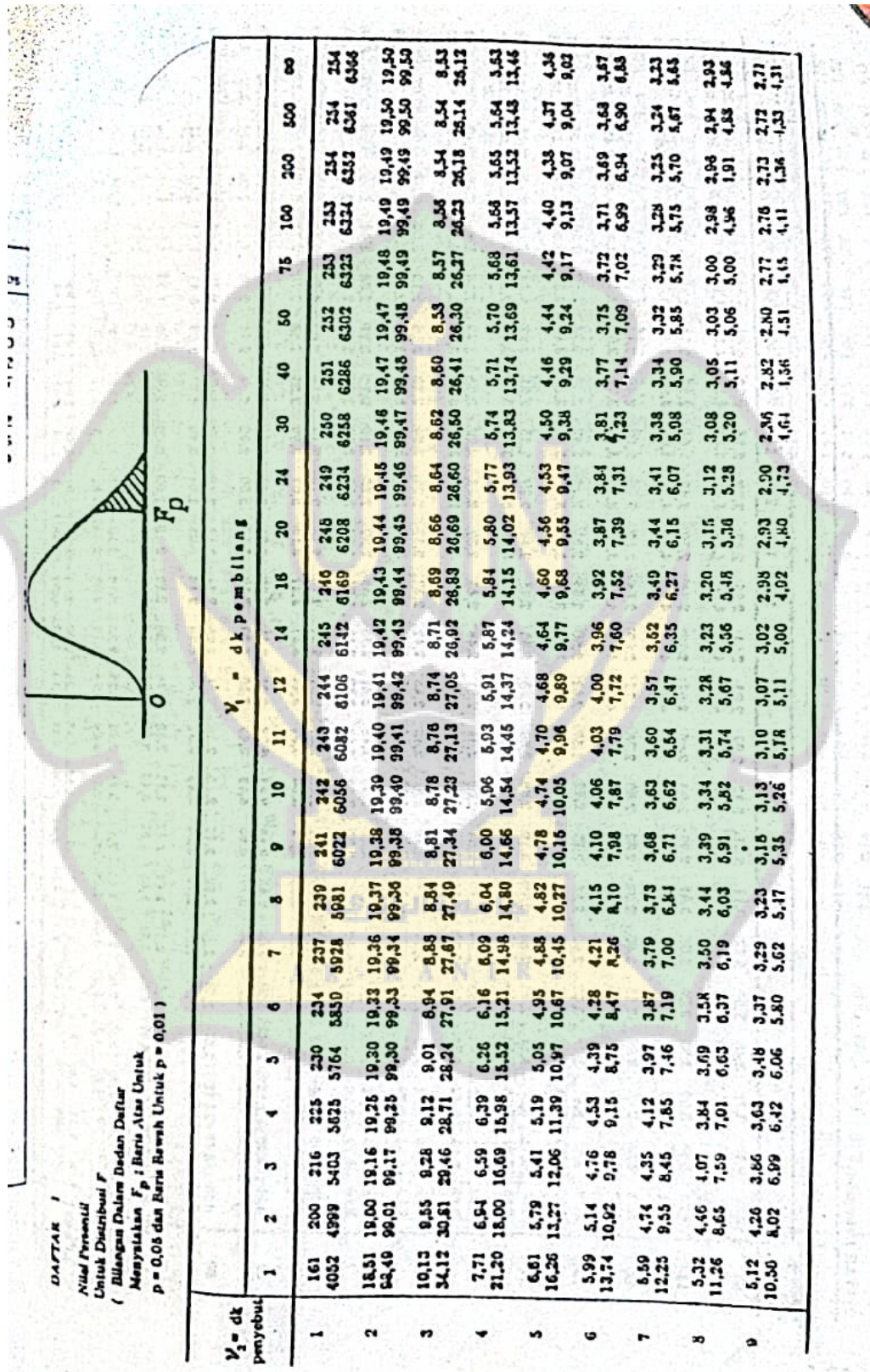
Nilai Persentil  
Untuk Distribusi  $\chi^2$   
 $V = dk$   
(Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $\chi^2_p$ )



$V$	$\chi^2_{0.995}$	$\chi^2_{0.99}$	$\chi^2_{0.975}$	$\chi^2_{0.95}$	$\chi^2_{0.90}$	$\chi^2_{0.75}$	$\chi^2_{0.50}$	$\chi^2_{0.25}$	$\chi^2_{0.10}$	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.01}$	$\chi^2_{0.005}$
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	0.581	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	7.81	5.35	3.45	2.20	1.64	1.24	0.872	0.676
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.01	6.35	4.25	2.83	2.17	1.69	1.24	0.989
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.1	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	14.1	11.4	8.34	5.90	4.17	3.33	2.70	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	2.56	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	8.44	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	9.30	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	4.56	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	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	56.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.3	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.1	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.0	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.0	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3

Sumber : Table of Percentage Points of the  $\chi^2$  Distribution, Thompson, C.M., Biometrika, Vol.32 (1944)

Lampiran 20:



$\chi^2$ dk penyebut	$\chi^2 = dk$ pembilang																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20	24	30	40	50	75	100	200	500	$\infty$	
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	253	254	254	254	254
2	4052	4999	5403	5625	5764	5850	5928	5981	6022	6056	6082	6106	6142	6169	6208	6234	6258	6286	6302	6323	6323	6334	6332	6361	6366	
3	18,51	19,00	19,16	19,26	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	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50	
4	64,49	66,01	66,17	66,25	66,30	66,33	66,34	66,36	66,38	66,40	66,41	66,42	66,43	66,44	66,45	66,46	66,47	66,48	66,48	66,49	66,49	66,49	66,50	66,50	66,50	
5	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,57	8,58	8,54	8,54	8,53	
6	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	26,37	26,23	26,18	26,14	26,12	26,12	
7	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	5,68	5,68	5,65	5,64	5,63	
8	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	13,46	
9	6,81	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	4,36	
10	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	9,02	
11	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	3,67	
12	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	6,88	
13	8,59	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	3,23	
14	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	7,00	6,81	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	5,65	
15	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	2,93	
16	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	5,38	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86	4,86	
17	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	2,71	
18	10,50	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	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31	4,31	

DAFTAR I (lanjutan)

V <sub>2</sub> = dt penyebut	V <sub>1</sub> = dt pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	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	7,36	6,35	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	3,85	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	3,65	3,62	3,60
12	4,75	3,68	3,40	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,46	2,42	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	3,60	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	2,29	2,26	2,24	2,22	2,21
	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,46	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	3,69	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	3,43	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	2,75	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	2,18	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,89
	8,16	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	2,26	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	3,58	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	5,76	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	2,56	2,51	2,47	2,42	2,38	2,35
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	1,95	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,75
	7,94	5,72	4,82	4,31	3,98	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	1,94	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
	7,86	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	2,25

*W<sub>1</sub> - dk Pembelian*

<i>W<sub>1</sub> - dk</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	20	24	28	32	40	50	75	100	200	500	cm	
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,63	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	1,84	1,79	1,74	1,68	1,63	1,58	1,53	1,48	1,43
	7,82	6,61	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	2,31	2,26	2,21	2,17	2,13	2,09	2,05
25	4,34	3,38	3,00	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,11	2,08	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,79	1,74	1,68	1,63	1,58	1,53	1,48	1,43
	7,77	6,97	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	2,27	2,23	2,19	2,15	2,11	2,07	2,03
26	4,32	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	1,80	1,75	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
	7,72	6,53	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	2,23	2,19	2,15	2,11	2,07	2,03	1,99
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	1,74	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
	7,65	6,40	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	2,17	2,13	2,09	2,05	2,01	1,97
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	1,77	1,71	1,67	1,63	1,58	1,53	1,48	1,43	1,38
	7,64	6,45	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	2,14	2,10	2,06	2,02	1,98	1,94
29	4,18	3,32	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	1,85	1,80	1,77	1,71	1,67	1,63	1,58	1,53	1,48	1,43	1,38
	7,60	6,32	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	2,11	2,07	2,03	1,99	1,95	1,91
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,08	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,68	1,64	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
	7,56	6,28	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	2,33	2,25	2,21	2,17	2,13	2,09	2,05	2,01	1,97	1,93
31	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	1,65	1,61	1,57	1,53	1,49	1,45	1,41
	7,50	6,24	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,88	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,04	2,00	1,96	1,92	1,88	1,84
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	1,58	1,54	1,50	1,46	1,42
	7,44	6,20	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,56	2,47	2,38	2,30	2,21	2,16	2,08	2,04	2,00	1,96	1,92	1,88	1,84	1,80
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	1,99	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,58	1,54	1,50	1,46	1,42	1,38
	7,39	6,25	4,28	3,89	3,56	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	2,13	2,04	2,00	1,96	1,92	1,88	1,84	1,80	1,76
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	1,50	1,46	1,42	1,38
	7,35	6,21	4,24	3,85	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,23	2,14	2,09	2,01	1,97	1,93	1,89	1,85	1,81	1,77	1,73
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	1,96	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,61	1,58	1,54	1,51	1,47	1,43	1,39	1,35
	7,31	6,18	4,21	3,82	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,68	2,58	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,06	1,98	1,94	1,90	1,86	1,82	1,78	1,74	1,70
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	1,83	1,78	1,73	1,68	1,64	1,61	1,58	1,54	1,51	1,47	1,43	1,39	1,35
	7,27	6,15	4,20	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	2,03	1,95	1,91	1,87	1,83	1,79	1,75	1,71	1,67
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	1,86	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,59	1,56	1,53	1,50	1,46	1,42	1,38	1,34
	7,24	6,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,33	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,84	1,80	1,76	1,72	1,68	1,64
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	1,58	1,55	1,52	1,48	1,44	1,40	1,36	1,32
	7,21	6,10	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	1,99	1,91	1,87	1,83	1,79	1,75	1,71	1,67	1,63
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	1,58	1,54	1,51	1,47	1,43	1,39	1,35	1,31
	7,19	6,08	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	1,97	1,89	1,85	1,81	1,77	1,73	1,69	1,65	1,61

DAFTAR I (lanjutan)

V <sub>2</sub> s/dk permyahat	V <sub>2</sub> s/dk pembilang																				00		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
50	1,02	2,18	2,79	2,56	2,10	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,93	1,90	1,85	1,78	1,71	1,63	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,44	1,40
55	7,17	5,06	1,20	3,72	3,11	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56	2,46	2,39	2,26	2,18	2,10	2,00	1,91	1,82	1,76	1,71	1,68
60	4,02	3,17	2,78	2,51	2,28	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,46	1,41	1,38
65	7,12	5,01	1,16	3,68	3,07	3,15	2,98	2,83	2,75	2,66	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23	2,15	2,09	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66
70	1,00	2,15	2,74	2,52	2,27	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,44	1,41	1,39
75	7,08	4,98	1,13	3,65	3,04	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50	2,40	2,32	2,20	2,12	2,03	1,93	1,85	1,82	1,71	1,68	1,60
80	3,59	3,14	2,75	2,51	2,26	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90	1,85	1,80	1,73	1,68	1,63	1,57	1,54	1,48	1,42	1,39	1,37
85	7,01	4,95	1,10	3,62	3,01	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47	2,37	2,29	2,18	2,09	2,00	1,90	1,81	1,82	1,71	1,68	1,56
90	3,08	3,13	2,71	2,50	2,25	2,22	2,11	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	1,84	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,47	1,41	1,37	1,35
95	7,01	4,92	1,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45	2,35	2,28	2,15	2,07	1,98	1,88	1,82	1,71	1,69	1,63	1,56
100	3,06	3,11	2,72	2,48	2,23	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,54	1,51	1,45	1,42	1,38	1,32
105	6,96	4,86	1,01	3,58	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41	2,32	2,21	2,11	2,03	1,94	1,84	1,78	1,70	1,65	1,57	1,52
110	3,91	3,09	2,70	2,46	2,20	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,83	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,28
115	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,60	2,51	2,43	2,36	2,26	2,19	2,06	1,98	1,89	1,79	1,73	1,61	1,59	1,51	1,46
120	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,27
125	6,84	4,78	3,91	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33	2,23	2,15	2,03	1,94	1,85	1,75	1,68	1,59	1,54	1,46	1,40
130	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,31	1,29	1,23
135	6,81	4,75	3,91	3,44	3,13	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30	2,20	2,12	2,00	1,91	1,82	1,72	1,66	1,56	1,51	1,43	1,37
140	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,29	1,22	1,19
145	6,76	4,71	3,85	3,41	3,11	2,90	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,24	2,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,53	1,48	1,39	1,33
150	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	1,25	1,18	1,13
155	6,70	4,66	3,83	3,38	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	1,42	1,32	1,24
160	3,83	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,41	1,36	1,30	1,26	1,19	1,08
165	6,68	4,62	3,80	3,34	3,01	2,80	2,64	2,50	2,40	2,31	2,26	2,20	2,09	2,01	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	1,38	1,28	1,17
170	3,81	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,29	1,24	1,17	1,00
175	6,64	4,60	3,78	3,32	3,03	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	1,36	1,25	1,00

Number: Elementary Statistics, Horst, P.C., John Wiley & Sons, Inc., New York, 1960.  
 Van Khuesa pada permula



## DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN



Siswa mengerjakan Soal Pre-test



Foto Kegiatan pada proses Pembelajaran



Guru membagikan LKPD dan Siswa berdiskusi kelompok



Siswa mengerjakan LKPD



Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil proyeknya



Siswa mengerjakan soal *Post-test*

