

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM LEARNING*
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA SMP**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

SELLA MAULIDAR

NIM. 170205064

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2022 M/1443 H**

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM LEARNING*
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA SMP**

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

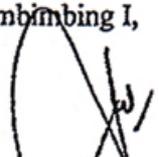
Oleh:

SELLA MAULIDAR
NIM. 170205064
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

A R - R A N I R Y

Pembimbing I,


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

Pembimbing II,


Vina Apkiliyani, M.Si.
NIP.199304172018012002

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM LEARNING*
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA SMP**

SKRIPSI

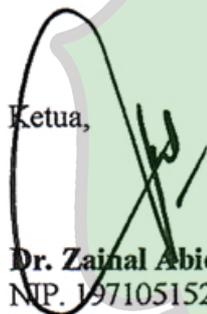
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal

Senin, 13 Desember 2021 M
9 Jumadil Awal 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


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

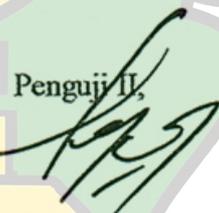
Sekretaris,


Khusnul Safrina, M.Pd.
NIDN. 2001098704

Penguji I,


Vina Apriliani, M.Si.
NIP.199304172018012002

Penguji II,


Budi Azhari, M.Pd.
NIP.198003182008011005

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


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



**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 : Sella Maulidar
 NIM : 170205064
 Prodi : Pendidikan Matematika
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP

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, 28 Oktober 2021

Yang Menyatakan,

UIN
AR-RANIRY
J.AAAHF924894344
5000
DARUSSALAM

Sella Maulidar
 NIM. 170205064

ABSTRAK

Nama : Sella Maulidar
NIM : 170205064
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning*
Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP
Tanggal Sidang : 13 Desember 2021
Tebal Skripsi : 185 halaman
Pembimbing I : Dr. Zainal Abidin, M.Pd
Pembimbing II : Vina Apriliani, M.Si
Kata Kunci : Model *Quantum Learning*, Kemampuan Komunikasi
Matematis

Kemampuan komunikasi matematis memiliki peranan penting dalam pembelajaran matematika dan harus dikembangkan. Namun pada kenyataannya, kemampuan komunikasi matematis masih tergolong rendah sehingga dibutuhkan alternatif untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dengan menerapkan suatu model pembelajaran yaitu model *Quantum Learning*. Metode dalam penelitian ini yaitu penelitian *Quasi Eksperimen* dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas VII SMP Islam Ruhul Falah. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Simple Random Sampling*. Pada penelitian ini sampel terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar tes kemampuan komunikasi matematis. Dari hasil penelitian diperoleh yaitu $t_{hitung} = 2,68$ dan $t_{tabel} = 1,68$. Maka $t_{hitung} > t_{tabel}$, jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Learning* lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat-Nya. Karena rahmat dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beriringan salam tidak lupa penulis sanjung sajikan kepangkuan alam Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP”**, yang merupakan salah satu tugas akhir dari prodi Pendidikan Matematika.

Perjalanan panjang yang penulis lalui dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari adanya dukungan dari berbagai pihak baik secara moril dan materil. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK), Ketua Prodi Pendidikan Matematika, Penasehat Akademik, Seluruh Dosen dan Staf Prodi Pendidikan Matematika yang telah banyak memberika motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Zainal Abidin, M.Pd. selaku pembimbing I, dan Ibu Vina Apriliani, M.Si. selaku pembimbing II, yang pada saat-saat kesibukannya

menyempatkan diri untuk memberikan bimbingan serta memberikan motivasi dan arahan dengan sangat baik sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik serta mencurahkan pemikiran dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan karya tulis ini.

3. Ibu Novi Trina Sari, S.Pd.I., M.Pd. selaku penasehat akademik yang telah memberikan nasehat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Kamarullah S.Ag., M.Pd. dan Ibu Winda Silvia S.Pd. selaku validator yang membantu penulis dalam memvalidasi soal tes serta memberikan berbagai masukan.
5. Ibu kepala sekolah, dewan guru serta siswa-siswi SMP Islam Ruhul Falah yang telah membantu dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian pada sekolah tersebut.
6. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam proses penulisan skripsi ini.

Sesungguhnya hanya kepada Allah penulis berserah diri karena tidak akan terjadi sesuatu apapun jika tidak kehendaki. Penulis telah berusaha sebaik mungkin untuk menyelesaikan skripsi, tetapi jika terdapat kesalahan penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

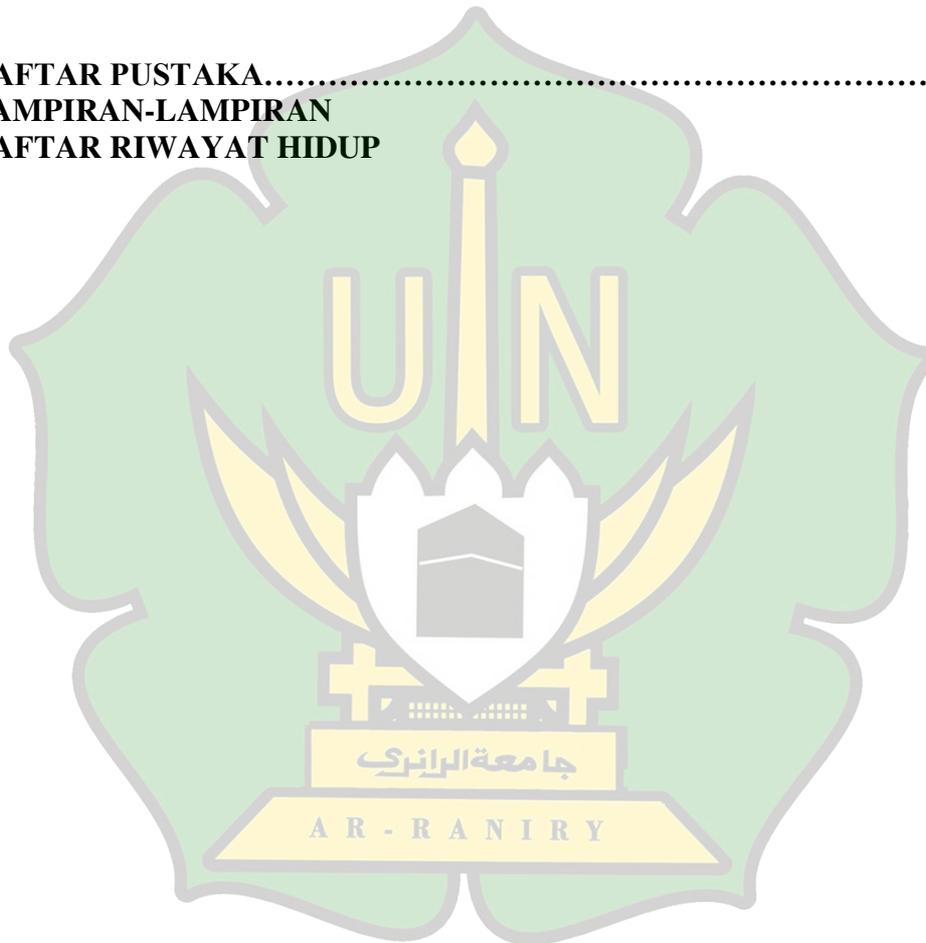
Banda Aceh, 26 Oktober 2021
Penulis,

Sella Maulidar

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	iii
LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	11
C. Tujuan Penelitian.....	11
D. Manfaat Penelitian.....	12
E. Definisi Operasional.....	13
BAB II LANDASAN TEORITIS.....	18
A. Pembelajaran Matematika SMP	18
B. Karakteristik Pembelajaran Matematika	20
C. Model Pembelajaran <i>Quantum Learning</i>	24
D. Kemampuan Komunikasi Matematis	29
E. Keterkaitan Antara Model <i>Quantum Learning</i> dengan Komunikasi Matematis	34
F. Langkah <i>Quantum Learning</i> pada materi himpunan.....	35
G. Materi Himpunan.....	38
H. Pembelajaran Konvensional	43
I. Penelitian yang Relevan	45
J. Hipotesis Penelitian	51
BAB III METODE PENELITIAN	52
A. Rancangan Penelitian	52
B. Populasi dan Sampel.....	53
C. Teknik Pengumpulan Data	54
D. Instrumen Penelitian	55
E. Teknik Analisis Data	58

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	66
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	66
B. Deskripsi Hasil Penelitian	67
C. Pembahasan	104
BAB V PENUTUP	109
A. Kesimpulan.....	110
B. Saran	110
DAFTAR PUSTAKA.....	112
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Quantum Learning</i> pada Materi Himpunan	35
Tabel 2.2	Daftar Negara yang menjadi Peserta Piala Dunia Sepak Bola Tahun 2014	39
Tabel 3.1	Desain <i>Pre-test Post-test Control Group Design</i>	52
Tabel 3.2	Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis	56
Tabel 4.1	Jadwal Kegiatan Penelitian	66
Tabel 4.2	Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	69
Tabel 4.3	Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen	70
Tabel 4.4	Nilai Frekuensi <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen	71
Tabel 4.5	Tabel Nilai Proporsi	72
Tabel 4.6	Proporsi Kumulatif	72
Tabel 4.7	Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas	75
Tabel 4.8	Tabel Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen Secara Manual	77
Tabel 4.9	Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen Menggunakan MSI (<i>Excel</i>)	77
Tabel 4.10	Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol	78
Tabel 4.11	Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol Menggunakan MSI (<i>Excel</i>)	78
Tabel 4.12	Skor Interval Nilai <i>Pre-test</i> kelas Eksperimen dan Kontrol	80
Tabel 4.13	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen ...	82
Tabel 4.14	Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	85
Tabel 4.15	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	90
Tabel 4.16	Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	91
Tabel 4.17	Skor <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol	97
Tabel 4.18	Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen	99
Tabel 4.19	Hasil Konversi Skala Ordinal Menajdi Interval Data <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen Secara MSI	100
Tabel 4.20	Skor Interval Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	100
Tabel 4.21	Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	103
Tabel 4.22	Uji Normalitas Sebaran Tes Akhir (<i>Post-test</i>) Kelas Eksperimen	104
Tabel 4.23	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	107
Tabel 4.24	Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Soal Bangun Datar Segitiga dan Segiempat	5
Gambar 1.2 Jawaban Siswa Menyelesaikan Soal Bangun Datar Segitiga dan Segiempat	7
Gambar 2.1 Diagram Venn	41



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Surat Keputusan (SK)	122
LAMPIRAN 2	Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian dari Dekan	123
LAMPIRAN 3	Surat Izin Mengumpulkan Data dari Dinas Pendidikan Aceh Besar	124
LAMPIRAN 4	Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian dari Kepala Sekolah SMP Islam Ruhul Falah	125
LAMPIRAN 5	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	126
LAMPIRAN 6	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	134
LAMPIRAN 7	Soal <i>Pre-test</i>	142
LAMPIRAN 8	Lembar Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa Kelas Eksperimen	143
LAMPIRAN 9	Lembar Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa Kelas Kontrol	144
LAMPIRAN 10	Soal <i>Post-test</i>	145
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) ...	150
LAMPIRAN 15	Lembar Validasi <i>Pre-test</i>	152
LAMPIRAN 16	Lembar Validasi <i>Post-test</i>	159
LAMPIRAN 17	Daftar F	169
LAMPIRAN 18	Daftar G	170
LAMPIRAN 19	Daftar H	171
LAMPIRAN 20	Foto Penelitian	172
LAMPIRAN 21	Daftar Riwayat Hidup	174

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika sering disebut sebagai ilmu yang kuat, dikarenakan pada dasarnya hampir semua cabang ilmu melibatkan matematika. Keadaan ini dapat dipahami, dikarenakan matematika dapat memberi bahasa maupun teori yang dapat menjadikan ilmu tersebut sebagai bentuk dan kekuasaan. Ada beberapa kelebihan orang-orang yang berpola pikir matematis salah satunya yaitu dalam penalarannya, seseorang dapat memiliki kesimpulan berupa pernyataan dan kebenaran dari apa yang telah diketahui.¹ Dalam kehidupan sehari-hari, segala aktivitas manusia tidak pernah lepas dari matematika. Misal bagaimana pentingnya matematika dalam bidang perdagangan, yaitu selalu melibatkan proses perhitungan seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian serta pembagian. Matematika dapat digunakan dalam pengembangan ilmu-ilmu pengetahuan lain, seperti ilmu kesehatan, perekonomian, perindustrian, dan lainnya.²

Matematika dapat di temui 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,

¹ Yani Ramdani, "Kajian Pemahaman Matematika Melalui Etika Pemodelan Matematika", *Jurnal Sosial Dan Pembangunan*, Vol.22 No. 1, 2006, hal 2.

² Reni Nuraeni dan Irena Puji Luritawaty, "Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa melalui Strategi *Think Talk Write*" *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP GARUT*, Vol 5, No 2, 2016, hal 101.

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.³ 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 dipahami dengan baik,⁴ 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,

³ Muhammad Daut Siagian, “Kemampuan Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika”, *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, Vol 2, No 1, 2016, hal 58.

⁴ Karman Lanani, “Belajar Berkomunikasi Dan Komunikasi Untuk Belajar Dalam Pembelajaran Matematika”, *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*”, Vol 2, No.1, 2013, hal 14.

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.⁵

Menurut Wahid, komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan dasar yang perlu diupayakan peningkatannya sebagaimana kemampuan dasar lainnya.⁶ Namun pada kenyataannya, kemampuan komunikasi matematika pun masih rendah di kalangan siswa. Berdasarkan hasil survei *The Trend International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2015, menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor yang diperoleh Indonesia yakni sebesar 397 dan berada pada peringkat 44 dari 49 negara yang berpartisipasi.⁷ Hal ini menunjukkan bahwa prestasi belajar peserta didik di Indonesia masih sangat rendah.

Sedangkan menurut hasil *Survei Programme for International Student Assessment* (PISA). Studi yang dilakukan oleh Organisasi Kerja Sama Ekonomi dan Pembangunan (OECD) terhadap anak usia 15 tahun pada 2015, menempatkan kemampuan matematika pelajar Indonesia ada di peringkat ke-62 dari 70 negara. Pada kategori *science, reading and mathematics* untuk *share of top performers in at least one subject* (level 5 or 6) Indonesia hanya mampu mencapai 0,8% dari

⁵ Agus Dwi Wijayanto, dkk. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Pada Materi Segitiga Dan Segiempat", *Journal Cendekia*, vol 2, no 1, 2018, hal 97.

⁶ Karlina, dkk. "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Self Efficacy Peserta Didik SMP/MTs Pekanbaru" *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, Vol 3, No 2, 2020, hal 149-151.

⁷ Ika Nurhaqiqi Noviyana, dkk. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari *Self-Confidence*", *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2*, 2019, hal 705.

standar PISA 15,3% dengan rata-rata 386.⁸ Dalam PISA 2018 Indonesia mengalami penurunan rata-rata menjadi 379.⁹ Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir matematis di Indonesia masih dibawah rata-rata skor PISA, hasil PISA 2015 dan 2018 Indonesia masih berada di level 1. Berdasarkan hasil survei TIMSS dan PISA tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah.¹⁰

Merujuk pada nilai Ujian Nasional (UN) SMP pada tahun 2019, rata-rata nilai di Aceh memperlihatkan pada mata pelajaran Bahasa Indonesia sebesar (53,78), Bahasa Inggris (42,74), Matematika (38,72) dan IPA (40,95). Hal tersebut membuktikan bahwa prestasi belajar matematika menjadi mata pelajaran yang paling rendah dibandingkan dengan prestasi mata pelajaran lainnya yang diujikan. Nilai rata-rata untuk mata pelajaran matematika SMP Islam Ruhul Falah Aceh Besar 37,02 dari rata-rata Nasional 46,48.¹¹

Lebih lanjut peneliti melakukan studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 25 Agustus 2021 pada salah satu kelas VIII SMP Islam Ruhul Falah dengan jumlah 20 siswa. Studi pendahuluan diberikan berupa 3 soal *essay* yang mengandung indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu indikator

⁸ PISA (*Programme of International Student Assessment*), PISA 2015 Result in Focus, (tt.p: OECD Publishing, 2016), hal 5.

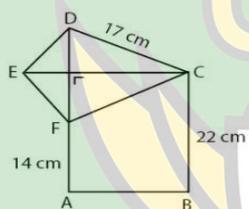
⁹ PISA (*Programme of International Student Assessment*), PISA 2018 Insights and Interpretations, (tt.p: OECD Publishing, 2018) hal 7.

¹⁰ Purnama Dewi, "Penerapan Strategi React untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa" *Artikel*, 2017.

¹¹ Laporan Hasil Ujian Nasional Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2019 diakses pada tanggal 01 Januari 2020 melalui <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/hasilun>.

menulis (*written text*), menggambar (*drawing*) dan ekspresi matematika (*mathematical expression*). Materi pada soal merupakan materi segitiga dan segiempat yang telah dipelajari di kelas VII. Soalnya sebagai berikut:

1. Disajikan sebuah gambar persegi dengan dua buah diagonal yang sama panjang, apabila diagonal AC membagi diagonal BD menjadi 2 sama panjang dan $AO=OC$, maka apa yang akan terjadi dengan keempat panjang sisinya dan keempat besar sudutnya? Tunjukkanlah sisi yang sama panjang dan sudut-sudut yang sama besar? Bangun apakah yang akan terbentuk dan berikan alasannya!”
2. Terdapat sifat-sifat dari sebuah bangun datar dengan ciri-ciri $\overline{AB} = \overline{BC}$ dan $\overline{CD} = \overline{DA}$, $\angle A = \angle C$ dan $\angle B = \angle D$, $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ dan $\frac{1}{2} \overline{AC} \neq \frac{1}{2} \overline{BD}$. Gambarlah bangun yang terbentuk sesuai dengan sifat-sifatnya!”¹²
3. Perhatikan bangun dibawah ini!



Gambar 1.1 Soal bangun datar segitiga dan segiempat

Jika panjang $DE = 2\text{cm}$ dan panjang $AB = 15\text{cm}$, keliling bangun diatas adalah...

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

¹² Nur'ani Mar'atush Sholihat dan Kiki Nia Sania Effendi, “Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi SegiEmpat, *Sesioomadika* 2019, hal 82-83.

Dari 3 soal tersebut, siswa diharapkan mampu dalam menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan dengan menggunakan bahasa sendiri, menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar dan menyatakan masalah dalam bahasa model matematika. Salah satu contoh jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 1.2.

The image shows three sections of handwritten student work on lined paper, overlaid with a watermark of the Al-Raniry University logo.

Section 1: Calculations for the perimeter of a square.

$$AC = \text{Panjang A dgn C} \quad / \quad BD = \text{Panjang B dgn D}$$

$$32 = 11 \text{ cm} + 21 \text{ cm} \quad = 15 \text{ cm} + 13 \text{ cm}$$

$$= 32 \quad = 28$$
 The student concludes: $= \text{Persegi}$

Section 2: A diagram of a square with vertices labeled A, B, C, and D. Next to it, the student notes:

$$\text{bentuk persegi}$$

$$A = CD$$

$$B = CC$$

$$\frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} BD$$

Section 3: Further calculations for a triangle:

$$ED + DC =$$

$$CB + FA =$$

$$= 2 + 17 = 19$$

$$= 22 + 14 = 36$$

$$19 \times 36 = 64$$

Gambar 1.2 Jawaban siswa menyelesaikan soal bangun datar segitiga dan segiempat

Dari hasil rekapitulasi jawaban siswa terhadap 3 soal yang berkaitan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Diperoleh pada soal no 1 dengan indikator menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan dengan menggunakan bahasa sendiri, siswa yang menjawab dengan benar hanya 20%, hampir semua siswa tidak bisa menjawab soal tersebut, jawaban siswa rata-rata masih ada kekurangan dan ada yang hampir mendekati jawaban yang tepat. Rata-rata siswa salah dalam menyebutkan bangun datar yang terbentuk, siswa menjawab bangun datar yang terbentuk adalah persegi. Selain itu siswa juga tidak mampu memberikan alasan mengenai jawaban yang diberikan. Walaupun jawaban siswa kurang tepat, tetapi hanya 2 siswa saja yang tidak menjawab, artinya siswa masih tetap berusaha untuk menjawab soal nomor 1 walaupun hasilnya kurang tepat.

Sedangkan pada soal no 2 dengan indikator menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar, terdapat 35% siswa menjawab benar, rata-rata bangun datar yang dijawab siswa yaitu belah ketupat dan menggambar bentuk belah ketupat. Siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami simbol-simbol matematika dalam soal, seperti simbol \overline{AB} yang memiliki arti panjang ruas garis A ke B, simbol $\angle A$ yang memiliki arti besar sudut A, dan simbol \perp yang memiliki arti tegak lurus. Hal ini terlihat dari jawaban siswa yang memberikan jawaban yang beragam.

Begitupun pada soal nomor 3 dengan indikator menyatakan masalah dalam bahasa model matematika, terdapat 25% siswa yang menjawab benar. Siswa masih belum bisa menyatakan masalah dalam bahasa model matematika

dan siswa masih bingung bagaimana cara mencari keliling, apakah dikali atau dijumlahkan dari bangun datar yang ada dan siswa masih banyak yang menjumlahkan bagian dalam bangun datar yang ada. Berdasarkan hasil dari observasi yang dilakukan peneliti, ditemukan bahwa perlu adanya suatu upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut.

Kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika dapat ditumbuhkan dengan menciptakan lingkungan belajar efektif dengan melibatkan siswa secara langsung dan menggunakan lingkungan belajar sebagai wadah interaksi antara guru dengan siswa serta membiasakan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan mendukung untuk mengarahkan siswa pada kemampuan untuk berkomunikasi matematika, sehingga siswa lebih memahami konsep yang diajarkan serta mampu mengkomunikasikan ide atau gagasan matematikanya.¹³

Baroody mengatakan ada dua alasan penting mengapa komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu ditumbuhkan. Pertama, matematika bukan hanya sekedar alat bantu berpikir, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, akan tetapi matematika juga merupakan suatu alat untuk mengkomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat, dan ringkas. Kedua, pembelajaran matematika merupakan aktivitas sosial dan juga sebagai wahana interaksi antara siswa dengan

¹³ Danaryanti, A., & Sari, D. P. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 29– 37

siswa dan siswa dengan guru.¹⁴ Greenses dan Schulman menyatakan bahwa komunikasi matematika sangat penting, karena komunikasi matematika merupakan kekuatan utama bagi peserta didik dalam merumuskan konsep dan strategi matematika.¹⁵ Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika sangat perlu dikembangkan, dikarenakan peserta didik dapat mengorganisasikan pola pikir baik secara lisan maupun tulisan.

Salah satu upaya mengatasi permasalahan komunikasi matematis siswa tersebut adalah dengan diterapkannya model pembelajaran. Model pembelajaran yang sebaiknya diterapkan adalah yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan pengetahuannya sendiri, sehingga siswa lebih mudah untuk memahami konsep-konsep yang diajarkan dan mengkomunikasikan ide-idenya serta membuat lingkungan belajar lebih menarik dan menggairahkan. Salah satu model yang berpengaruh dalam proses pembelajaran diantaranya adalah model pembelajaran *Quantum Learning*.

Model *Quantum Learning* merupakan salah satu model, strategi, dan pendekatan pembelajaran yang khususnya menyangkut keterampilan guru dalam merancang, mengembangkan, dan mengelola sistem pembelajaran. Sehingga guru mampu menciptakan suasana pembelajaran yang efektif, menggairahkan, dan memiliki keterampilan. *Quantum Learning* dapat menimbulkan kerja keras yang

¹⁴ Martunis,dkk. “Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas melalui Model Pembelajaran Generatif” *Jurnal Didaktik Matematika*, Vol 1, No 2, 2014, hal 76.

¹⁵ Reni Nuraeni dan Irena Puji Luritawaty, “Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa melalui Strategi *Think Talk Write*”, *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Bandung*, Vol 5, No 2, 2016, hal 102.

bertujuan untuk mencapai keberhasilan. Kerja keras inilah akan menciptakan sifat lebih aktif dalam mencari solusi-solusi dari permasalahan-permasalahan dan mampu memanfaatkan sumber-sumber belajar yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi, sehingga akan timbul keberanian mengeluarkan ide baik forum diskusi sesama teman atau sifat lebih kreatif lagi bagi siswa dalam mengemukakan pendapat-pendapatnya dan mampu memanfaatkan informasi-informasi yang merupakan dasar dari ide siswa tersebut. Dengan kecenderungan seperti ini kemampuan komunikasi matematis siswa akan lebih baik.¹⁶

Dari beberapa hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran *Quantum Learning*, hasil penelitian yang dilakukan oleh Rio Pramudya, Ice Wirevenska dan Dewi Rulia Sitepu menyimpulkan :

Nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok kelas eksperimen setelah mengikuti serangkaian proses pembelajaran dengan metode *Quantum Learning* dan alat peraga mengalami peningkatan yang sangat signifikan meningkat dan tidak terdapat peningkatan yang signifikan pada kelompok kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.¹⁷

Dan juga hasil penelitian Muhammad Darkasyi, Rahmah Johar dan Anizar Ahmad menyimpulkan bahwa :

¹⁶ Ria Deswita, dkk., "Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientific", *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*.

¹⁷ Rio Pramudya, dkk. "Pengaruh Penggunaan Metode Quantum Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Fungsi Dan Relasi Dengan Menggunakan Alat Peraga Di Kelas X Smk Negeri 1 Stabat Tahun Pelajaran 2019/2020", *Jurnal Serunai Matematika*, Vol 12, No 1, 2020.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan penerapan *Quantum Learning* berbeda dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.¹⁸

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka peneliti tertarik untuk menerapkan model pembelajaran *Quantum Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu judul yang diambil dalam penelitian ini yaitu **“Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Learning* lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini yaitu: untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Learning* dan model pembelajaran konvensional.

¹⁸ Muhammad Darkasyi,dkk. “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan *Quantum Learning* Pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe”, *Jurnal Didaktik Matematika*, Vol 1, No 1,2014.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki arti penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, karena hasil penelitian memiliki manfaat, antara lain :

1. Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran *Quantum Learning*.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat:

a. Bagi sekolah

Dapat dijadikan salah satu bahan masukan dalam rangka meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa di sekolah.

b. Bagi guru

Diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

c. Bagi siswa

Diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan komunikasi matematis dalam memahami suatu permasalahan, menyelesaikan permasalahan melalui pembelajaran *Quantum Learning*.

d. Bagi peneliti

Menambahkan wawasan dan pengetahuan peneliti serta dapat mengetahui model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional dimaksud untuk menghindari kesalahpahaman dan penafsiran yang berbeda oleh para pembaca, maka perlu dijelaskan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun istilah-istilah yang memerlukan penjelasan adalah sebagai berikut:

1. Penerapan

Menurut KBBI, penerapan merupakan proses atau cara mempraktekkan sesuatu hal sesuai dengan aturan. Maksud penerapan disini adalah adanya perubahan dari satu hal ke hal yang lain ke arah yang lebih baik dan bermutu dalam mencapai suatu tujuan.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu kemampuan siswa dalam menghubungkan pesan-pesan dengan cara membaca, mendengarkan, bertanya, kemudian mengkomunikasikan letak masalah serta menyajikan dan mengaitkannya dengan materi matematika. Kemampuan komunikasi matematis yang penulis maksud adalah kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, gambar, atau menggunakan simbol matematis dengan indikator-indikator tertentu.

Berdasarkan Kadir(2008), indikator yang digunakan peneliti untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis adalah:

1. Menulis (*written text*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan bahasa sendiri.
2. Menggambar (*drawing*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar.
3. Ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika.

3. *Quantum Learning*

Quantum Learning merupakan strategi atau metode pembelajaran yang membuat siswa merasa menyenangkan dan memotivasi siswa dalam belajar. Model pembelajaran *Quantum Learning* yang peneliti maksud dalam penelitian ini adalah suatu model pembelajaran yang membuat proses belajar yang dapat mempertajam pemahaman dan daya ingat, serta membuat belajar sebagai suatu proses yang menyenangkan dan bermanfaat dengan tahapan-tahapan tertentu.¹⁹ Tahapan-tahapan yang peneliti lakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Tumbuhkan, yaitu menumbuhkan minat dan motivasi siswa; (2) Alami, yaitu menggunakan pengetahuan awal siswa untuk menjawab pertanyaan; (3) Namai, adalah pemberian nama dengan menyediakan kata kunci atau menunjukkan konsep; (4) Demonstrasikan, yaitu siswa mendemonstrasikan bahan ajar atau kesempatan berlatih; (5) Ulangi, adalah

¹⁹ Rosalia Octaviani,dkk. “Model Pembelajaran Quantum Learning dengan Media Square Board terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Segi Empat”.Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 1 (1),2020, hal 27.

mengulang pelajaran atau menyimpulkan materi; (6) Rayakan, adalah memberikan pengakuan/penghargaan kepada siswa.²⁰

4. Model Pembelajaran Konvensional

Model pembelajaran konvensional atau sering disebut model pembelajaran biasa yang sudah sering dilakukan pada sekolah tersebut. Dalam model konvensional, pemerolehan matematika para siswa mengikuti alur informasi kemudian ceramah dan yang terakhir latihan/tugas.

5. Materi Himpunan

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah materi himpunan yang diajarkan di SMP/MTs kelas VII semester ganjil. Adapun kompetensi dasar yang akan penulis teliti terkait dengan materi himpunan adalah sebagai berikut:

KD 3.4 Menjelaskan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual.

KD 4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan operasi biner pada himpunan.

²⁰ Satrio Wicaksono Sudarman dan Ira Vahlia, "Efektifitas Penggunaan Metode Pembelajaran Quantum Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa" Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 7, No 2, 2016, hal 276.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Pembelajaran Matematika SMP

Belajar dapat diartikan sebagai suatu proses perubahan sikap atau perilaku dari hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Perubahan perilaku terhadap hasil belajar dapat bersifat positif, aktif, dan terarah. Kegiatan belajar menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh seseorang yang disadari atau disengaja. Aktivitas ini menunjuk pada keaktifan seseorang dalam melakukan aspek mental yang memungkinkan terjadinya perubahan pada dirinya. Dengan demikian, suatu kegiatan belajar dapat dikatakan baik apabila intensitas keaktifan jasmani maupun mental seseorang semakin tinggi. Sebaliknya, meskipun seseorang dikatakan belajar, namun jika keaktifan jasmaniah dan mentalnya rendah berarti kegiatan belajar tersebut tidak secara nyata memahami bahwa dirinya melakukan kegiatan belajar.

Pembelajaran pada hakikatnya disebut sebagai suatu proses, dikatakan sebagai suatu proses yaitu proses mengatur, mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitar peserta didik sehingga dapat menumbuhkan dan mendorong peserta didik melakukan proses belajar. Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi peserta didik dengan pendidik, bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Peran dari guru sebagai pembimbing bertolak dari banyaknya peserta didik yang bermasalah. Dalam belajar tentunya banyak perbedaan, seperti adanya peserta didik yang mampu mencerna materi pelajaran, ada pula peserta didik yang lambat dalam

mencerna materi pelajaran. Kedua perbedaan inilah yang menyebabkan guru mampu mengatur strategi dalam pembelajaran yang sesuai dengan keadaan setiap peserta didik. Oleh karena itu, jika hakikat belajar adalah “perubahan”, maka hakikat pembelajaran adalah “pengaturan”.¹ Ada beberapa faktor yang secara langsung dapat berpengaruh terhadap proses pembelajaran, misalnya seorang pengajar, peserta didik, sumber belajar, alat belajar, dan juga kurikulum. Pembelajaran merupakan suatu sistem yang di dalamnya terdiri dari komponen-komponen sistem instruksional, suatu sistem instruksional diartikan sebagai kombinasi komponen dan pola pengelolaan tertentu yang disusun sebelumnya di saat mendesain atau mengadakan pemilihan, menggunakan, dan juga untuk mewujudkan terjadinya proses belajar yang berarah tujuan dan terkontrol.²

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai alat bantu dalam penerapan-penerapan bidang ilmu lain maupun dalam pengembangan matematika itu sendiri. Penguasaan materi menjadi suatu keharusan bagi peserta didik yang tidak bisa ditawar lagi dalam penataan nalarnya dan pengambilan keputusan dalam era persaingan yang semakin kompetitif pada saat ini. Matematika bukanlah suatu ilmu yang hanya untuk keperluan dirinya sendiri, tetapi ilmu yang bermanfaat untuk sebagian besar untuk ilmu-ilmu lain.

¹ Aprida Pane dan Muhammad Darwis Dasopang, “Belajar dan Pembelajaran”, *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, Vol 3, No 2, 2017, hal 334-337.

² Karman Lanani, “Belajar berkomunikasi dan Komunikasi untuk Belajar dalam Pembelajaran Matematika”, *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung* Vol 2, No 1, Februari 2013.

Dengan makna lain bahwa matematika mempunyai peranan yang sangat esensial untuk ilmu lain, yang utama adalah sains dan teknologi.³

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses belajar tentang pengembangan berpikir logis sesuai dengan prinsip, sifat, dalil dan teorema tertentu.⁴ Berdasarkan beberapa pendapat di atas, penulis menyimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan suatu interaksi antara siswa dengan gurunya maupun interaksi siswa dengan lingkungan belajarnya untuk mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien.

B. Karakteristik Pembelajaran Matematika

Keberadaan matematika dapat membantu manusia dalam menghadapi permasalahan yang hadir dalam kehidupannya sehari-hari, yang bersifat global. Selain itu, matematika merupakan ilmu yang mempunyai karakteristik khas, dari kekhasan itulah bisa dibedakan antara matematika dengan ilmu yang lainnya. Karakteristik tersebut diantaranya:

³ Muhammad Daud Siagian, “Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika”, *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, Vol 2, No 1, 2016, hal 60.

⁴ Sinta Dameria Simanjuntak, “Pengembangan Pembelajaran Matematika Realistik dengan Menggunakan Konteks Budaya Batak Toba”, *Jakad Media Publishing*, 2019, hal 19.

1. Memiliki objek kajian yang abstrak

Dalam matematika objek dasar yang dipelajari bersifat abstrak. Objek abstrak sering disebut sebagai objek mental. Dimana objek-objek itu merupakan objek pikiran. Objek dasar meliputi fakta, konsep, *skill*/ keterampilan dan prinsip.

2. Bertumpu pada kesepakatan

Dalam matematika, kesepakatan merupakan hal penting yang harus ditaati. Kesepakatan yang sangat mendasar adalah unsur-unsur yang tidak didefinisikan dan aksioma. Unsur-unsur yang tidak didefinisikan juga disebut unsur primitif. Karena unsur primitif itu juga disebut “pengertian pangkal”. Sedangkan aksioma atau postulat muncul untuk menghindari pembuktian yang berputar-putar sehingga aksioma ini kebenarannya tidak perlu dibuktikan. Karenanya aksioma juga disebut “pernyataan pangkal”. Beberapa aksioma dapat membentuk suatu sistem aksioma, yang selanjutnya dapat diturunkan suatu teorema.

3. Berpola pikir deduktif

Dalam matematika, pola pikir yang diterima hanya yang bersifat deduktif. Pola pikir deduktif secara sederhana dapat diartikan sebagai pemikiran dari hal yang bersifat umum menuju hal yang bersifat khusus. Pola pikir deduktif ini dapat terwujud dalam bentuk yang sederhana maupun dalam bentuk yang sangat kompleks.

4. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Dalam matematika banyak sekali simbol-simbol yang digunakan, simbol-simbol tersebut berupa huruf, lambang bilangan, lambang operasi dan sebagainya. Rangkaian simbol-simbol dalam matematika dapat membentuk suatu model

matematika. Model matematika itu dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, fungsi, dan sebagainya. Sebelum jelas ditetapkan semesta yang digunakan, simbol-simbol tersebut kosong dari arti.

5. Memperhatikan semesta pembicaraan

Seperti halnya dengan kosongnya arti dari simbol-simbol atau tanda-tanda dalam matematika diperlukan juga kejelasan lingkup atau semesta pembicaraan untuk simbol atau tanda yang digunakan. Jika lingkup pembicaraannya bilangan maka simbol-simbol yang digunakan diartikan sebagai bilangan. Jika lingkup pembicaraannya transformasi maka simbol-simbol itu diartikan sebagai transformasi. Benar atau salahnya maupun ada atau tidaknya penyelesaian model matematika sangat ditentukan oleh semesta pembicaraannya.

6. Konsisten dalam sistemnya

Dalam matematika terdapat banyak sistem, ada sistem yang berkaitan satu dengan yang lain, ada pula sistem yang lepas satu dengan yang lain. Di dalam masing-masing sistem dan strukturnya itu berlaku “ketaatan” atau konsistensi. Hal ini dapat dikatakan bahwa dalam tiap sistem dan struktur tidak boleh ada kontradiksi. Suatu teorema atau definisi harus menggunakan istilah atau konsep yang telah ditetapkan terdahulu. Konsisten baik makna atau dalam hal kebenarannya. Walaupun demikian, antara sistem atau struktur yang satu dengan sistem atau struktur yang lain mungkin saja terdapat pernyataan yang kontradiksi.⁵

Matematika dikenal sebagai pola pikir deduktif karena proses mencari kebenaran dalam matematika berbeda dengan ilmu lain. Dalam matematika,

⁵ Susannah, “Strategi Pembelajaran Matematika”, *Modul*, hal 10-16.

konsep-konsepnya terdiri dari unsur yang tidak didefinisikan. Kemudian unsur yang didefinisikan ke aksioma/postulat dan akhirnya pada teorema. Oleh sebab itu dalam mempelajari matematika harus berawal dari konsep-konsep yang sederhana untuk dapat memahami konsep yang lebih kompleks. Dapat dikatakan bahwa dalam belajar matematika, konsep sebelumnya yang menjadi prasyarat, harus benar-benar dikuasai agar dapat memahami topik atau konsep selanjutnya.

Menurut Suwangsih & Tiurlina, struktur dari matematika yaitu:

1. Unsur-unsur yang tidak didefinisikan
2. Unsur-unsur yang didefinisikan
3. Aksioma dan postulat
4. Dalil atau teorema⁶

Dalam matematika, konsep satu dengan konsep lainnya saling berhubungan dan seringkali dicari keseragamannya. Seseorang diharapkan memiliki keterampilan (*skill*) dalam menyelesaikan permasalahan matematika dengan cepat dan tepat. Memahami konsep merupakan salah satu kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika. Ciri dari seseorang memahami konsep matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah.⁷ Pada hakikatnya, matematika sebagai ilmu yang terstruktur dan

⁶ E, Suwaningsih., & Tiurlina. “Model pembelajaran Matematika” Bandung :Upi Press, 2007

⁷ I Isrokatun, dkk. “Pembelajaran Matematika dan Sains Secara Integratif melalui Situation Based-Learnig”, UPI Sumedang Press, 2020, hal 4-9.

sistematik mengandung arti bahwa konsep dan prinsip dalam matematika saling berkaitan antara satu dengan lainnya.⁸

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa ada beberapa hal yang menjadi karakteristik matematika, antara lain: memiliki objek kajian yang abstrak, bertumpu pada kesepakatan, berpola pikir deduktif, memiliki simbol yang kosong dari arti, memperhatikan semesta pembicaraan dan konsisten dalam sistemnya.

C. Model Pembelajaran *Quantum Learning*

Model pembelajaran diperlukan oleh guru untuk membantu melaksanakan proses pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal. Model pembelajaran yang beragam dapat digunakan untuk membantu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Model pembelajaran *Quantum Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang menyangkut keterampilan guru dalam merancang, mengembangkan, dan mengelola sistem pembelajaran sehingga guru mampu menciptakan suasana pembelajaran yang efektif serta memiliki keterampilan.⁹ Model *Quantum Learning* merupakan model pembelajaran yang dilakukan dengan lingkungan belajar yang menyenangkan, lingkungan yang menyenangkan akan mampu menggabungkan rasa percaya diri, keterampilan belajar dan keterampilan berkomunikasi.

⁸ Muhammad Daud Siagian, op. cit. hal 61.

⁹ Muhammad Darkasyi, dkk. "Peningkatan...", hal 24-25.

Quantum Learning dimulai dari upaya Lozanov, seorang pendidik berkebangsaan Bulgaria. Ia bereksperimen sesuatu yang disebut “*suggestology*” atau “*suggestopedia*”. Ia berprinsip bahwa suatu sugesti pasti mempengaruhi hasil situasi belajar, dan setiap apapun pasti memberikan sugesti positif ataupun negatif. Menurutnya, ada beberapa teknik yang digunakan untuk memberikan sugesti positif, yaitu dengan mendudukkan murid secara nyaman, meningkatkan partisipasi individu, serta menggunakan poster-poster atau gambar-gambar untuk memberi kesan besar sambil menonjolkan informasi.

Quantum Learning dapat didefinisikan juga sebagai interaksi-interaksi yang mengubah energi menjadi cahaya. Rumus yang terkenal dalam fisika kuantum adalah massa dikali kecepatan cahaya kuadrat sama dengan energi atau $E = mc^2$.¹⁰ *Quantum Learning* lebih menekankan perkembangan akademis serta keterampilan, guru mampu menyatu dan membaaur pada dunia siswa sehingga guru bisa lebih memahami siswa dan menjadi modal utama untuk mewujudkan pembelajaran yang efektif yang lebih menyenangkan dan lebih santai. *Quantum Learning* merupakan metode pembelajaran memiliki beberapa langkah yang dikenal dengan TANDUR¹¹ yaitu: R A N I R Y

¹⁰ Bobbi De Porter dan Mike Hernacki, “*Quantum Learning*”, PT Mizan Publika, hal 14-16.

¹¹ Satrio Wicaksono Sudarman, “Efektifitas Penggunaan Metode Pembelajaran Quantum Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa”, *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 7, NO 2, 2016, hal 276.

1. Tumbuhkan

Tumbuhkan yaitu menumbuhkan minat siswa dengan cara memuaskan, yaitu AMBAK (Apa Manfaat ini Bagiku), siswa diharapkan dapat mengetahui manfaat dari pembelajaran materi itu dan manfaat yang didapatkan bagi kehidupan siswa. Guru harus meyakinkan siswa mengapa harus mempelajari materi tersebut, belajar adalah suatu kebutuhan siswa bukan suatu keharusan. Pada tahap ini guru lebih mementingkan keadaan lingkungan kelas, lingkungan kelas yang menyenangkan akan lebih membuat siswa untuk termotivasi belajar. Guru harus bisa memberikan motivasi, semangat dan apersepsi. Langkah ini dilakukan pada saat kegiatan pendahuluan pembelajaran.

2. Alami

Alami yaitu dengan menggunakan pengetahuan awal siswa dalam menjawab pertanyaan. Siswa mengalami sendiri dalam memperoleh pengetahuan dengan praktek langsung dalam menyelesaikan masalah. Siswa diharapkan berdiskusi dan juga memahami pelajaran yang dilaksanakan. Guru harus menciptakan pengalaman umum yang dapat dimengerti semua siswa. Jangan menggunakan istilah yang asing dan sulit untuk dimengerti. Kegiatan ini dilaksanakan pada saat kegiatan inti pembelajaran.

3. Namai

Namai merupakan pemberian nama dengan menyediakan kata kunci atau menunjukkan konsep. Guru dapat menjelaskan konsep dengan kata kunci, model, rumus dan strategi. Dalam hal ini siswa diharapkan dapat menemukan

rumus, informasi dan pengetahuan-pengetahuan baru dengan alat bantu pembelajaran. Kegiatan ini dilaksanakan pada saat kegiatan inti pembelajaran.

4. Demonstrasikan

Demonstrasikan merupakan siswa menunjukkan bahan ajar atau kesempatan berlatih. Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk menunjukkan bahwa mereka tahu. Siswa membutuhkan kesempatan yang sama untuk berlatih dan menunjukkan apa yang mereka ketahui. Kegiatan ini dilaksanakan pada saat kegiatan inti pembelajaran.

5. Ulangi

Ulangi merupakan mengulang pelajaran atau menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Memberikan kesempatan pada siswa mengulangi apa yang sudah diajarkan. Kegiatan ini dilaksanakan pada saat kegiatan inti pembelajaran, dan

6. Rayakan

Rayakan adalah memberi pujian pada siswa misalnya dengan kata-kata bermakna positif, memberikan tepuk tangan dan bersama mengucapkan yel-yel. Perayaan merupakan ungkapan kegembiraan atas keberhasilan yang diperoleh dan juga dengan perayaan dapat memberi umpan baik yang positif. Kegiatan ini dilakukan pada saat kegiatan penutup pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model *Quantum Learning* adalah pengubahan belajar menjadi lebih meriah, menyertakan segala kaitan, interaksi dan perbedaan serta memaksimalkan momen belajar yang

memiliki fokus pada hubungan dinamis di dalam lingkungan kelas.¹² *Quantum Learning* memiliki lima prinsip dalam pembelajarannya, yaitu :

- 1) Segalanya berbicara, maksudnya yaitu lingkungan kelas hingga bahasa tubuh, dari kertas hingga rancangan pelajaran, semuanya mengirim pesan tentang belajar.
- 2) Segalanya bertujuan, yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan proses belajarnya memiliki tujuan.
- 3) Pengalaman sebelum memberikan nama, dapat dikatakan proses belajar yang paling baik terjadi ketika siswa telah mengalami informasi sebelum mereka memperoleh nama untuk apa yang mereka pelajari.
- 4) Akui setiap usaha, belajar mengandung resiko. Belajar berarti melangkah keluar dari kenyamanan. Pada saat siswa mengambil langkah ini, mereka patut mendapat pengakuan atas kecakapan dan kepercayaan diri mereka, dan
- 5) Jika layak dipelajari, maka layak pula untuk dirayakan. Perayaan memberikan umpan balik mengenai kemajuan dan meningkatkan asosiasi emosi positif dengan belajar.¹³

¹² Agni Danaryanti dan Delsika Pramata Sari, "Pengaruh Model Pembelajaran *Quantum Teaching* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa kelas XI SMA, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 2, No 1,2014, hal 32.

¹³ H.M. Bisri Djalil, " Paradigma, Prinsip dan Aplikasi *Quantum Learning* dan *Quantum Teaching* dalam Pembelajaran" *SYAIN Kediri*, Vol 1, No 2,2015, hal 177.

D. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis merupakan suatu kegiatan siswa dalam menghubungkan pesan-pesan dengan cara membaca, mendengarkan, bertanya, kemudian mengkomunikasikan letak masalah serta menyajikan dan mengaitkannya dengan materi matematika. Menurut Aulina, kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan dalam menerima gagasan/ide matematika secara cermat, kritis, dan evaluatif kemudian memahaminya untuk mempertajam pemahamannya terhadap materi matematika, atau bisa dikatakan juga sebagai kemampuan dalam menyampaikan gagasan/ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan dalam menerima dan mengolah informasi/ilmu yang disampaikan orang lain dengan baik.¹⁴

Lindquist dan Elliott mengatakan bahwa matematika itu merupakan bahasa, dan bahasa tersebut sebagai bahasa terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami jika komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan meng-*asses* matematika.¹⁵ Selain itu Schoen, Bean dan Ziebarth mengemukakan bahwa komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam hal

¹⁴ I'aaanatul Fatkhiyyah,dkk. "Kemampuan Komunikasi atematika Siswa Ditinjau dari Perbedaan Gaya Belajar Menurut David Kolb", *Jurnal Elemen*, Vol 5, No 2, 2019, hal 95.

¹⁵ Zubaidah Amir MZ, "Kemampuan Komunikasi dalam Evaluasi Pembelajaran Matematika", *Seminar Nasional Pendidikan: Evaluasi Pembelajaran Integral Menuju Profesionalisme Guru dan Dosen*, hal 3.

menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafik, gambar, kata-kata/kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik.¹⁶ Komunikasi yang terjalin dengan baik didalam kelas, dapat mempengaruhi hasil belajar dari siswa itu sendiri. Komunikasi yang dimaksudkan di sini bukan hanya komunikasi yang dibangun oleh dua arah saja, tetapi dari banyak arah. Komunikasi dapat mendorong pengetahuan siswa atas sejumlah keadaan, dan tulisan melalui simbol-simbol matematika sehingga siswa dapat memahami konsep-konsep tersebut. Kesalahan dalam memahami konsep-konsep abstrak dapat diidentifikasi dan diklarifikasi melalui komunikasi.

Menurut Guerreiro, komunikasi matematis merupakan alat bantu dalam pengetahuan matematika atau sebagai pondasi dalam membangun pengetahuan matematika. Menurut MES, komunikasi matematis merupakan salah satu komponen proses pemecahan masalah matematis. Komunikasi merupakan kemampuan untuk menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan gagasan matematis dan argumen dengan tepat, singkat dan logis.¹⁷

Ansari menggambarkan pengertian komunikasi matematis secara garis besar terdiri dari komunikasi matematis lisan dan tulisan. Komunikasi matematis lisan dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling interaksi (berdialog) yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas atau kelompok kecil. Di situ lah terjadi

¹⁶ Siti Chotimah, "Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Smp Di Kota Bandung Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Educations Pada Siswa Smp Di Kota Bandung", *Jurnal Ilmiah STKIP Siliwangi Bandung*, Vol 9, No 1, 2015, hal 28.

¹⁷ Agni Danaryanti dan Delsika Pramata Sari, "Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Sma", *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 2, Nomor 1, 2014, hal 30.

pengalihan pesan berisi tentang materi matematika yang sedang dipelajari baik antar guru dan siswa maupun antara siswa itu sendiri. Sedangkan komunikasi matematis tertulis adalah kemampuan atau keterampilan siswa dalam menggunakan kosa-katanya, notasi, dan struktur matematis.¹⁸

Kemampuan komunikasi matematis memiliki beberapa indikator yang dapat dijadikan sebagai tolak ukur. Menurut Sumarno, kemampuan yang tergolong pada komunikasi matematis, yaitu:

1. Dapat menyatakan suatu gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika;
2. Dapat menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan;
3. Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika;
4. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi;
5. Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.¹⁹

Menurut Baroody, terdapat lima aspek yang termasuk ke dalam kemampuan komunikasi, kelima aspek yang dimaksud adalah:

¹⁸ Maisura dan Rauzatul Jannah, "Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Pembelajaran Index Card Match Pada Materi Geometri Di Kelas X Sma Negeri 1 Peusangan Siblah Krueng", Vol 3, No 1, 2016.

¹⁹ Sri Rahayuningsih, "Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition (AIR)*", Vol 17, No 2, 201, hal 28.

1. Representasi, dapat diartikan sebagai hasil dari translasi suatu diagram dari model fisik ke dalam simbol atau kata-kata.
2. Mendengar (*listening*), dalam proses pembelajaran yang melibatkan diskusi, aspek mendengar merupakan salah satu aspek yang sangat penting.
3. Membaca (*reading*), membaca yang difokuskan pada paragraf-paragraf yang diperlukan mengandung jawaban.
4. Diskusi (*discussing*), kegiatan diskusi merupakan sarana bagi seseorang untuk dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya.
5. Menulis (*writing*), merupakan sebuah kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran.²⁰

Kadir mengatakan untuk melihat kemampuan siswa dapat dilakukan dalam berbagai aspek komunikasi, yaitu dengan melihat kemampuan siswa dalam mendiskusikan suatu masalah matematika dan bagaimana cara ia membuat ekspresi matematika secara tertulis. Baik berupa gambar, model matematika, maupun simbol atau bahasa sendiri. Lebih lanjut, Kadir mengungkapkan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu:

1. Menulis (*written text*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan dengan menggunakan bahasa sendiri.
2. Menggambar (*drawing*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar.

²⁰ Hafiziani Eka Putri,dkk.. “Kemampuan-Kemampuan Matematis dan Pengembangan Instrumennya” *UPI Sumedang Press*, hal 21-25.

3. Ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika.²¹

Pugalee menyarankan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa harus didorong untuk menjawab pertanyaan yang disertai dengan alasan yang relevan, dan mengomentari pernyataan matematika yang diungkapkan oleh siswa, sehingga siswa menjadi memahami konsep-konsep matematika dan argumennya bermakna.²²

Berdasarkan uraian diatas, kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan kemampuan siswa untuk mengungkapkan pemikiran matematisnya dalam bentuk lisan, tulisan maupun gambar dengan bahasa yang baik dan tepat, serta dapat memahami model matematika dengan benar. Dalam penelitian ini, penulis hanya mengukur kemampuan tulis saja. Penulis dapat simpulkan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis siswa meliputi kemampuan dalam menulis (*written text*), menggambar (*drawing*) dan ekspresi matematika (*mathematical expression*), dengan indikator sebagai berikut:

1. Menulis (*written text*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan dengan menggunakan bahasa sendiri.
2. Menggambar (*drawing*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar.

²¹ Kadir “Kemampuan Komunikasi Matematik dan Keterampilan Sosial Siswa Dalam Pembelajaran Matematika” *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, hal 339-350. UNY: Yogyakarta, 2008.

²² Hodiyanto, “Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika” *AdMathEdu*, Vol 7, No 1, 2017, hal 13.

3. Ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika.

E. Keterkaitan Antara Model *Quantum Learning* dengan Komunikasi Matematis

Quantum Learning adalah pengubahan belajar menjadi lebih meriah dan menyenangkan dengan segala nuansa lingkungannya, serta menyertakan segala kaitan, interaksi, dan perbedaan yang memaksimalkan momen belajar dengan memahami karakteristik siswa. Dalam model *Quantum Learning*, guru harus mampu menyesuaikan diri terhadap sikap dasar siswa. Dengan suasana kelas yang menyenangkan, siswa akan mendapatkan sugesti positif, dan hal ini tentu akan memberikan dampak yang positif bagi proses belajar mengajar. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk memberikan sugesti positif yaitu mendudukan murid secara nyaman, meningkatkan partisipasi individu, menggunakan media pembelajaran untuk memberikan kesan besar sambil menonjolkan informasi, dan menyediakan guru-guru yang terlatih.²³ Dengan demikian ikatan, emosi, empati antara guru dan siswa terjalin dengan baik dan memunculkan keberhasilan proses untuk memaksimalkan kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswa.²⁴

²³ Sofiarti Andriani, "Upaya Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa", *Journal On Teacher Education*, Vol 1, No 2, 2020, hal 35.

²⁴ Agni Danaryanti dan Delsika Pramata Sari, "Pengaruh..", hal 30.

Model pembelajaran *Quantum Learning* diyakini dapat membawa keberhasilan, sehingga untuk mencapai keberhasilan tersebut dibutuhkan kerja keras. Kerja keras ini akan menciptakan sifat lebih aktif dalam mencari solusi-solusi dari permasalahan-permasalahan yang ada dan mampu memanfaatkan sumber-sumber belajar yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi, sehingga akan timbul keberanian siswa untuk mengeluarkan ide-idenya. Baik forum diskusi sesama teman atau siswa lebih aktif lagi dalam mengemukakan pendapat-pendapatnya dan juga mampu memanfaatkan informasi-informasi yang merupakan dasar dari ide siswa tersebut. Dengan ini kemampuan komunikasi matematis siswa akan lebih baik.²⁵

F. Langkah *Quantum Learning* pada materi himpunan

Adapun langkah-langkah menggunakan model pembelajaran *Quantum Learning* pada materi himpunan :

Tabel 2.1 Langkah-langkah model pembelajaran *Quantum Learning* pada materi himpunan

No	Langkah Model	Langkah Guru	Kegiatan Peserta didik	Indikator
1	Tumbuhkan	Pada awal pembelajaran guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengabsen kehadiran peserta didik. Karena model ini lebih mengutamakan lingkungan belajar, maka guru menyediakan	Peserta didik merespon kegiatan yang diberikan guru dan melihat gambar yang diberikan guru.	Menggambar (<i>drawing</i>)

²⁵ Muhammad Darkasyi,dkk. "Peningkatan..." hal 24.

		lingkungan yang aman, nyaman dan menyenangkan bagi peserta didik untuk belajar. Lalu guru memberikan sebuah pertanyaan yang berupa gambar kepada siswa. Agar siswa dapat lebih mudah dalam proses pembelajarannya serta dapat mengetahui manfaat dari mempelajari materi tersebut.		
2	Alami	Kemudian guru meminta kepada beberapa peserta didik untuk menyebutkan gambar yang sebelumnya guru perlihatkan. Gambar tersebut diberikan berurutan sesuai dengan yang disebutkan oleh guru. Tujuan diberikannya gambar tersebut, agar siswa benar-benar mengalami pengalamannya sendiri serta dapat menceritakan pengalaman dari yang telah siswa peroleh.	Peserta didik menganalisis gambar tersebut dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.	Menggambar (<i>drawing</i>)
3	Namai	Melalui gambar itu, guru membimbing siswa dalam menamai himpunan dari gambar yang telah diberikan sebelumnya. Pada tahap ini, guru membahas sedikit tentang materi yang akan dipelajari	Peserta didik mengurutkan diagram yang telah disediakan oleh guru.	Menulis (<i>written text</i>) dan Menggambar (<i>drawing</i>).

4	Demonstrasi kan	Guru membagikan peserta didik kedalam beberapa kelompok. Setelah terbentuk kelompok, maka guru membagikan LKPD tentang himpunan. Guru berjalan keliling untuk membantu dan membimbing peserta didik dalam melakukan penyelidikan mengenai himpunan dan bukan himpunan, operasi himpunan, serta diagram venn. Setelah selesai guru meminta perwakilan kelompok untuk maju kedepan kelas untuk mendemonstrasikan hasil diskusinya.	Peserta didik mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru dan mempresentasikannya didepan kelas.	Menulis (<i>written text</i>), menggambar (<i>drawing</i>) dan ekspresi Matematika (<i>mathematical expression</i>)
5	Ulangi	Guru mengulangi kembali materi yang telah dibahas setelah peserta didik benar-benar memahami materi tersebut, guru memberikan latihan yang dikerjakan oleh setiap peserta didik. Latihan diberikan dengan tujuan agar guru mengetahui tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi. Setelah itu guru meminta siswa membuat resume dari materi yang telah dipelajari tersebut.	Peserta didik menjawab latihan yang diberikan guru dan dapat menyimpulkan dari materi tersebut.	Menulis (<i>written text</i>), menggambar (<i>drawing</i>) dan ekspresi Matematika (<i>mathematical expression</i>)
6	Rayakan	Guru mengajak siswa bertepuk tangan dan mengucapkan kata hore kepada peserta didik atau kelompok yang	Peserta didik mulai melakukan sendiri perayaan tersebut.	

		mendapat nilai tertinggi. Guru memberikan respon positif kepada peserta didik.		
--	--	--	--	--

Sumber: Adaptasi dari Sambi²⁶

G. Materi Himpunan

Pada tingkat SMP, ada beberapa materi matematika yang dipelajari salah satunya ialah himpunan. Materi himpunan diajarkan kepada siswa kelas VII SMP pada semester ganjil.

a. Konsep Himpunan

Uraian materi berikut adalah dimodifikasi dari buku matematika smp kelas 7 semester 1 kurikulum 2013 edisi revisi 2014 yang dikarang oleh Abdur Rahman As'ari, Mohammad Tohir, Erik Valentino, Zainul Imron, dan Ibnu Taufiq.

Di dalam kehidupan sehari-hari, istilah kata himpunan seringkali diartikan sebagai kumpulan, kelompok dan gerombolan, dimana kumpulan atau kelompok yang anggotanya dapat didefinisikan dengan jelas, lengkap dan rinci serta mempunyai nilai kebenaran yang jelas dan bukan relatif. Contoh : Perhatikan pengelompokan negara-negara yang menjadi peserta piala Dunia sepak bola tahun 2014 di Brazil pada tabel berikut:

²⁶ Sambi, "Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas II SD Negeri 07 Bagan Limau Kecamatan UKUI Kabupaten Pelalawan, *Jurnal Primary Program Studi Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, Vol 5, No 3, 2016.

Tabel 2.2 Daftar negara yang menjadi peserta piala dunia sepak bola tahun 2014

Grup A	Grup B	Grup C	Grup D
Brazil	Spanyol	Kolombia	Uruguay
Kroasia	Belanda	Yunani	Kosta Rika
Meksiko	Chili	Pantai Gading	Inggris
Kamerun	Australia	Jepang	Italia

Grup E	Grup F	Grup G	Grup H
Swiss	Argentina	Jerman	Belgia
Ekuador	Bosnia	Portugal	Aljazair
Prancis	Iran	Ghana	Rusia
Honduras	Nigeria	Amerika S	Korea Selatan

Berdasarkan tabel di atas, ditemukan hal-hal berikut:

1. Himpunan negara yang ada pada kelompok B adalah Spanyol, Belanda, Chili serta Australia.
2. Himpunan negara yang ada pada kelompok G adalah Jerman, Portugal, Ghana serta Amerika Serikat.
3. Seluruh peserta dikelompokkan menjadi 8 grup, yaitu : kelompok A, kelompok B, kelompok C, kelompok D, kelompok E, kelompok F, kelompok G dan kelompok H.
4. Setiap kelompok anggotanya ialah 4 negara.

b. Penyajian Himpunan

Cara penyajian himpunan dilakukan dengan menggunakan tiga cara serta tidak mengubah makna himpunan tersebut, yaitu:

1. Mendaftarkan anggotanya

Suatu himpunan bisa dinyatakan dengan menyebutkan seluruh anggotanya yang dituliskan pada kurung karawal ({}), manakala

anggotanya sangat banyak, cara mendaftarkan ini umumnya di modifikasi, yaitu diberi tanda tiga titik (“...”) dengan pengertian “dan seterusnya mengikuti pola”.

Contoh :

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

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

$$C = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

2. Menyatakan sifat yang dimiliki anggotanya

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menyebutkan sifat yang dimiliki anggotanya. Contohnya :

$A =$ Himpunan semua bilangan ganjil yang lebih dari 1 kurang dari 8

$B =$ Himpunan semua bilangan prima yang kurang dari 10

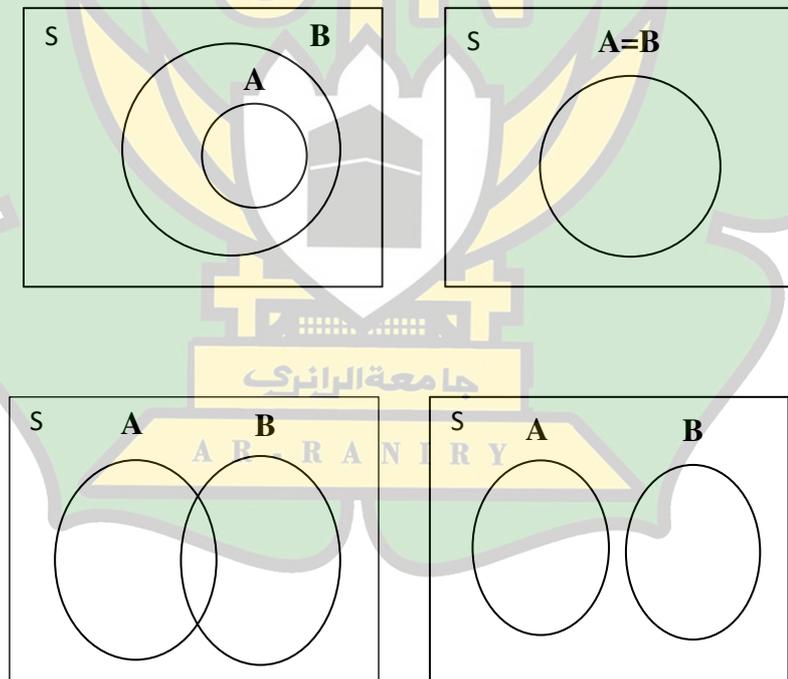
3. Menuliskan notasi pembentuk himpunan

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menuliskan syarat keanggotaan himpunan tersebut. Notasi ini umumnya berbentuk umum $\{x \mid P(x)\}$ dimana x mewakili anggota dari himpunan, dan $P(x)$ menyatakan kondisi yang harus dipenuhi oleh x agar dapat menjadi anggota himpunan tersebut. Simbol x dapat diganti oleh variabel yang lain, seperti y, z , dll. Misalnya $A = \{1,2,3,4,5\}$ bisa dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan $A = \{x \mid x < 6, x \in \text{bilangan asli}\}$.

c. Menemukan konsep himpunan semesta serta diagram venn

Anggota pada himpunan tertentu ditentukan oleh semestanya. Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menuliskan anggotanya pada suatu gambar (diagram) yang dinamakan diagram venn. Aturan dalam pembuatan diagram venn adalah sebagai berikut:

1. Menggambar sebuah persegi panjang untuk menampakkah semesta dengan menggunakan huruf S di pojok kiri atas.
2. Memberi noktah (titik) berdekatan menggunakan masing-masing anggota himpunan.
3. Macam-macam diagram venn adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Diagram Venn

Himpunan semesta ialah himpunan semua unsur yang menjadi sebagai objek pembicaraan, serta dilambangkan dengan S.

Tentukan himpunan semesta dari tiga himpunan berikut:

$A = \{\text{Ayam, kambing, kucing}\}$

$B = \{\text{Hiu, paus, lumba-lumba}\}$

$C = \{\text{Merpati, elang, burung}\}$

Jawab :

Himpunan A artinya nama-nama hewan peliharaan, himpunan B adalah nama-nama hewan laut, dan himpunan C merupakan nama-nama hewan yang dapat terbang. Himpunan semesta dari ketiga himpunan tersebut adalah himpunan yang memuat semua unsur dari himpunan A, B dan C. Dengan demikian himpunan semestanya adalah nama hewan.

Jadi himpunan semestanya adalah $S = \{\text{nama hewan}\}$.

d. Operasi Himpunan

Himpunan dapat dioperasikan antara satu sama lain, operasi-operasi himpunan mencakup:

1. Irisan

Irisan merupakan suatu himpunan A dengan B dan adanya bagian-bagian yang merupakan anggota dari himpunan A dan B. Misal diketahui suatu himpunan semesta, $S = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, himpunan $A = \{1,2,3\}$, himpunan $B = \{4,5,6\}$. Maka irisan dari himpunan tersebut adalah $A \cap B = \{\}$. Dimana $A \cap B$ merupakan himpunan kosong.

2. Gabungan

Gabungan merupakan suatu himpunan A dan himpunan B yang anggotanya hanya bilangan itu saja atau anggota-anggotanya merupakan

anggota himpunan salah satunya. Misal diketahui suatu himpunan semesta, $S = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, himpunan $A = \{1,2,3\}$, himpunan $B = \{4,5,6\}$. Maka gabungan dari himpunan tersebut adalah $A \cup B = \{1,2,3,4,5,6\}$.²⁷

H. Pembelajaran Konvensional

Model pembelajaran konvensional merupakan suatu model pembelajaran yang hingga saat ini masih digunakan pada proses pembelajaran, hanya saja model pembelajaran konvensional saat ini sudah mengalami berbagai perubahan-perubahan dikarenakan tuntutan zaman. Meskipun demikian, tidak meninggalkan keasliannya. Wina Sanjaya menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran konvensional siswa ditempatkan sebagai obyek belajar yang berperan menjadi penerima informasi secara pasif. Jadi pada umumnya penyampaian pelajaran menggunakan metode ceramah, tanya jawab serta penugasan. Kemudian menurut Djafar pembelajaran konvensional dilakukan menggunakan satu arah. Dalam pembelajaran ini peserta didik sekaligus mengerjakan dua aktivitas yaitu mendengarkan dan mencatat. Ruseffendi juga mengatakan bahwa pembelajaran konvensional pada umumnya memiliki kekhasan tertentu, misalnya lebih mengutamakan hafalan daripada pengertian, menekankan di keterampilan berhitung, mengutamakan hasil daripada proses, dan pengajaran lebih berpusat

²⁷ Buku pegangan siswa matematika smp kelas 7 semester 1 kurikulum 2013 edisi revisi 2014.

pada pengajar.²⁸

Pada pembelajaran konvensional, materi yang disampaikan itu berasal dari guru sepenuhnya, sehingga peserta didik banyak memperoleh pengetahuan dari seorang guru tersebut. Model konvensional sama seperti metode ceramah, dimana jika anak dapat mencerna dari yang sudah disampaikan guru, maka anak tersebut akan memperoleh banyak pengetahuan dari apa yang telah disampaikan. Tetapi jika anak tidak fokus dengan apa yang disampaikan guru tersebut maka anak tersebut tidak akan mendapatkan pengetahuan dari yang disampaikan guru.

Pembelajaran konvensional pada umumnya diselenggarakan melalui latihan dengan maksud untuk memperoleh kemampuan belajar. Latihan tersebut hanya diberikan secara individu atau dengan teman sebangkunya, latihan diberikan apabila guru tersebut telah selesai memberikan konsep kepada mereka. Model pembelajaran yang diterapkan seperti ini membuat peserta didik tidak akan mendapatkan banyak pengetahuan, pengetahuan yang didapat terbatas. Karena peserta didik hanya dapat bertukar pikiran dengan teman sebangkunya saja, biasanya ini dilakukan guru agar tidak terjadi keributan didalam kelas. Dalam hal ini peserta didik tidak aktif dalam proses pembelajaran di dalam kelas, tetapi guru yang berperan aktif. Peserta didik hanya menerima pelajaran yang diberikan guru kepada mereka saja.²⁹

²⁸ Ibrahim, "Perpaduan Model Pembelajaran Aktif Konvensional (Ceramah) Dengan Kooperatif (Make – A Match) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan", *Suara Guru : Jurnal Ilmu Pendidikan Sosial, sains, dan Humaniora*, Vol 3, No 2, 2017.

²⁹ Yetti Ariani, dkk. "Model Pembelajaran Inovatif Untuk Pembelajaran Matematika Di Kelas IV Sekolah Dasar", *Deepublish*, 2020, hal 45-47.

Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran konvensional merupakan suatu pembelajaran yang lebih terpusat pada guru, lebih mengutamakan hasil daripada proses, siswa ditempatkan sebagai objek dan bukan subjek pembelajaran sehingga siswa sulit untuk menyampaikan pendapatnya. Selain itu metode yang digunakan lebih kepada metode ceramah, pembagian tugas dan latihan sebagai bentuk pengulangan dan pendalaman materi ajar. Menurut Nasution, ciri-ciri pembelajaran konvensional :

1. Pembelajaran yang berbentuk ceramah serta tugas tertulis
2. Kebanyakan siswa bersifat pasif karena harus mendengarkan uraian guru
3. Siswa harus belajar mengikuti kecepatan yang ditentukan oleh kecepatan guru mengajar.
4. Hanya sebagian kecil yang dapat menguasai bahan pelajaran secara tuntas, lainnya hanya menguasai sebagiannya saja.³⁰

I. Penelitian yang Relevan

Dalam penulisan penelitian ini didasarkan pada beberapa sumber kajian yang relevan, kajian-kajian yang menjadi dasar penelitian yang relevan antara lain: Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Darkasyi, Rahmah Johar dan Anizar Ahmad pada tahun 2014 dengan judul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan

³⁰ Khairul Asri, dkk. “Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis melalui Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw pada Siswa Sekolah Menengah Atas”, *Jurnal Didaktik Matematika*, Vol 1, No 2, 2014, hal 90.

Quantum Learning pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe”.³¹ Masalah yang diteliti disini yaitu mengenai kemampuan komunikasi matematis dan motivasi siswa dalam menjawab soal matematika materi himpunan. Penelitian ini menggunakan metode *eksperimen* dengan pendekatan kuantitatif. Pengumpulan data digunakan instrumen berupa tes kemampuan komunikasi matematis dan angket motivasi siswa. Hasil dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa melalui penerapan model pembelajaran *Quantum Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan motivasi siswa pada materi himpunan di kelas VII SMP Negeri 5 Lhokseumawe.³²

Karlina, Depi Fitriani dan Arnida Sari dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan *Self Efficacy* Peserta Didik SMP/MTs Pekanbaru”. Masalah yang diteliti disini mengenai kemampuan komunikasi matematis berdasarkan *Self Efficacy* dalam menjawab soal pada materi bilangan bulat dan pecahan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan metode *Quasi Eksperimental* dengan desain penelitian *the nonequivalent posttest-only control group design*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Teknik analisis data yang digunakan peneliti yaitu uji-t dan anova dua arah. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara peserta didik yang diterapkan model *Quantum Learning* dengan peserta

³² Muhammad Darkasyi,dkk. “Peningkatan ...”

didik yang diterapkan pembelajaran tanpa model *Quantum Learning*. Perbedaan tersebut diperkuat lagi dari mean yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana mean kelas eksperimen dan mean kelas kontrol secara berturut-turut adalah 65,9 dan 54,56.³³

Penelitian yang dilakukan oleh Misveria Villa Waru pada tahun 2016 yang berjudul “Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematika melalui Pembelajaran *Quantum* dan Pembelajaran Langsung dengan Memperhitungkan Kemampuan Awal Siswa”, permasalahan dalam penelitian ini adalah rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembahasan materi himpunan, garis dan Sudut. Jenis penelitian ini menggunakan metode *eksperimen* yang melibatkan dua kelompok yang diberi perlakuan yang berbeda. Berdasarkan skor rata-rata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen serta hasil dari uji contrast dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika melalui pembelajaran *Quantum* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematika melalui pembelajaran langsung dengan memperhitungkan kemampuan awal siswa.³⁴

Penelitian yang dilakukan oleh Emiliana, Iwit Prihatin dan Utin Desi Susiaty yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Pemecahan Masalah Matematis”, yang

³³ Karlina, dkk “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Quantum Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Self Efficacy Peserta Didik SMP/MTs Pekanbaru”, *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning*, Vol 3, No 2.

³⁴ Misveria Villa Waru, “Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematika melalui Pembelajaran *Quantum* dan Pembelajaran Langsung dengan Memperhitungkan Kemampuan Awal Siswa”, *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, Vol 5, No 2, 2016.

menjadi masalah dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa dalam materi sistem persamaan linier dua variabel pada siswa kelas VIII SMP Negeri 8 Putussibau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *eksperimen*. Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental* design dengan rancangan *one group pretest-posttest design*. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) Rata-rata kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis sebelum diterapkannya model pembelajaran *Quantum Learning* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel masing-masing adalah 42,85 dengan kriteria gagal dan 50,89 dengan kriteria kurang; (2) Rata-rata kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis setelah diterapkannya model pembelajaran *Quantum Learning* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel masing-masing adalah 67,55 dengan kriteria cukup dan 63,39 dengan kriteria cukup; (3) Terdapat peningkatan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa setelah diberikannya model pembelajaran *Quantum Learning* pada materi sistem persamaan linier dua variabel.³⁵

Penelitian yang dilakukan oleh Rio Pramudya, Ice Wirevenska, Dewi Rulia Sitepu dengan judul “Pengaruh Penggunaan Metode *Quantum Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Fungsi Dan Relasi Dengan Menggunakan Alat Peraga Di Kelas X Smk Negeri 1 Stabat Tahun Pelajaran 2019/2020” yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah

³⁵ Emiliana, dkk. “Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Pemecahan Masalah Matematis”, *Artikel*.

kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menjawab materi fungsi dan relasi. Penelitian ini menggunakan metode quasi *eksperimen* (eksperimen semu) dan desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok kelas eksperimen setelah mengikuti serangkaian proses pembelajaran dengan metode *Quantum Learning* dan alat peraga mengalami peningkatan yang sangat signifikan yakni 40,3 meningkat menjadi 82,2 dan tidak terdapat peningkatan yang signifikan pada kelompok kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional yakni 41,47 menjadi 43,87. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh metode *Quantum Learning* dengan menggunakan alat peraga terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMK Negeri 1 Stabat tahun pelajaran 2019/2020.³⁶

Dimiatri Utari, Dwi Priyo Utomo dan Zukhrufurrohmah dalam penelitiannya yang berjudul “*Effectiveness of the application of Quantum Learning Model in terms of students' written mathematical communication skills*”, masalah dalam penelitian adalah siswa tidak mampu dalam menulis simbol dan notasi matematika. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan metode kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pelaksanaan pembelajaran secara keseluruhan berada pada kriteria baik sebesar 83,92%. Kemampuan komunikasi matematika tertulis siswa kelas VIII A SMP Muhammadiyah 2 Malang dengan kriteria sangat baik yaitu 3,04. Oleh karena itu,

³⁶ Rio Pramudya, dkk. “Pengaruh...”

dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Quantum Learning* efektif untuk komunikasi matematika tertulis siswa SMP khususnya pada kelas VIII A.³⁷

Dari beberapa penelitian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Darkasyi, dkk, Karlina, dkk, Misveria Villa Waru, Emiliana, dkk, Rio Pramudya, dkk dan Dimiatri Utari, dkk, adalah menerapkan suatu model pembelajaran yaitu model *Quantum Learning* yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Persamaan antara penelitian yang akan peneliti lakukan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Darkasyi, dkk, Karlina, dkk, Misveria Villa Waru, Emiliana, dkk, Rio Pramudya, dkk dan Dimiatri Utari, dkk, adalah sama-sama bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model *Quantum Learning*. Namun ada beberapa perbedaan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan, seperti soal materi matematika yang akan digunakan, subjek penelitian serta tempat penelitian yang berbeda. Pada penelitian ini lebih menciptakan suasana belajar yang lebih kreatif.

³⁷ Dimiati Utari,dkk. “*Effectiveness of the application of Quantum Learning Model in terms of students' written mathematical communication skills*”, *Mathematics Education Journals*, Vol 4, No 2, 2020.

J. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara dari permasalahan yang telah dirumuskan dalam penelitian ini, kebenarannya akan diproses setelah dilakukan pengujian. Adapun yang menjadi hipotesis dalam pengujian ini adalah: Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Learning* lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.



BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dapat diartikan sebagai sebuah rencana tentang bagaimana cara pengumpulan dan analisis data dengan tujuan untuk memberi arti atas data secara efektif dan efisien.¹ Sebuah penelitian memerlukan suatu rancangan penelitian yang tepat agar data yang dihasilkan valid dan sesuai dengan apa yang diinginkan. Adapun penetapan metode yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperimen* dengan pendekatan kuantitatif. Dimana pendekatan kuantitatif merupakan suatu penelitian yang menghasilkan data berupa angka-angka dari hasil test. Peneliti menggunakan rancangan ini karena sampel yang digunakan adalah kelas biasa tanpa mengubah struktur yang ada.²

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 *Quantum Learning* dan kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran dengan model konvensional. Pada kelas eksperimen diberikan (*pre-test*) untuk melihat kemampuan dasar peserta didik, setelah itu

¹ Muhammad Zainuddin, "Metodologi Penelitian Kefarmasian Edisi 2", *Airlangga University Press*, 2020, hal 48.

² Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan dan Jenis*, *Kencana*, 2015, hal 100.

diberikan perlakuan sebagai eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *Quantum Learning* 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*

Grup	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	X_e	A	Y_e
Kontrol	X_k	B	Y_k

Sumber Suharsimi Arikunto, "Prosedur Penelitian", (Jakarta: Rineka Cipta, 2006).

Keterangan:

- X_e = *Pre-test* untuk kelas eksperimen
- X_k = *Pre-test* untuk kelas kontrol
- Y_e = *Post-test* untuk kelas eksperimen
- Y_k = *Post-test* untuk kelas kontrol
- A = Perlakuan menggunakan model *Quantum Learning*
- B = Perlakuan menggunakan model konvensional³

B. Populasi dan Sampel

Populasi menurut Sudjarwo dan Basrowi adalah keseluruhan subjek atau obyek yang menjadi sasaran penelitian, sedangkan sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah

³ Suharsimi Arikunto, "Prosedur Penelitian", (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hal 86.

seluruh peserta didik kelas VII SMP Islam Ruhul Falah yang terdiri dari empat kelas tahun ajaran 2020/2021. Peneliti akan mengambil dua kelas secara acak (*random*). Pengambilan sampel ini mengharuskan peneliti untuk memberi hak yang sama kepada setiap subjek untuk mendapatkan kesempatan dipilih menjadi sampel. Oleh karena itu, pada penelitian diambil kelas VII-C sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-D sebagai kelas kontrol.

C. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu tahapan penting dalam penelitian. Data dikumpulkan dari sumbernya (sumber data). Yang dimaksud dengan sumber data dalam penelitian adalah suatu subyek dari mana data tersebut diperoleh.⁴ Dalam penelitian ini, penulis mengumpulkan data dengan berupa tes tulis. Tes tulis digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa terhadap pelajaran matematika setelah menggunakan model *Quantum Learning*. Tes adalah suatu alat atau prosedur yang sistematis dan objektif untuk memperoleh data-data atau keterangan-keterangan yang diinginkan tentang seseorang, dengan cara yang boleh dikatakan tepat dan cepat. Tes merupakan sejumlah soal yang diberikan kepada siswa untuk mendapatkan data yang kuantitatif guna mengetahui bagaimana kemampuan sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran dengan menggunakan model *Quantum Learning* . dalam hal ini digunakan dua tes, yaitu:

⁴ Muslich Ansori dan Sri Iswati, “Metodologi Penelitian Kuantitatif : Edisi 1”, *Airlangga University Press*, 2019, hal 91.

a. Tes Awal (*Pre-test*)

Tes awal (*pre-test*) dilakukan terlebih dahulu untuk mengukur kemampuan siswa,⁵ jadi dilakukannya tes awal bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Quantum Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis.

b. Tes Akhir (*Post-test*)

Tes akhir (*post-test*) yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Quantum Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis.

D. 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.⁶

⁵ Jurnal Pendidikan Empirisme, *Sang Surya Media*, 2018, hal 92.

⁶ Dhian Tyas Untari, "Metodologi Penelitian: Penelitian Kontemporer Bidang Ekonomi dan Bisnis, *Pena Persada*, hal 40.

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

1. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan yang digunakan untuk proses kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja\\\\ Peserta Didik (LKPD) dan buku paket.

2. Lembar Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

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

Pre-test dan *pos-test* digunakan untuk mengamati perbedaan hasil belajar yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dilaksanakan pada kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran dengan model *Quantum Learning* 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.

Adapun kriteria pemberian skor untuk tes kemampuan komunikasi matematis yang berpedoman pada *Holistic Scoring Rubrics*.

Tabel 3.2 Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis⁷

Skor	Menulis (<i>written text</i>)	Menggambar (<i>drawing</i>)	Eksprisi matematis (<i>mathematical expression</i>)
0	Tidak menuliskan solusi apapun serta tidak ada upaya untuk menyelesaikan masalah.	Tidak ada upaya apapun untuk menggambarkan solusi penyelesaian masalah.	Tidak ada upaya apapun untuk mengekspresikan masalah menggunakan bahasa matematika (istilah, simbol, tanda atau representasi).
1	Menuliskan solusi dari penyelesaian permasalahan matematika tetapi tidak benar.	Membuat solusi dari penyelesaian permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari dengan bentuk gambar tetapi tidak benar.	Menyatakan informasi dari soal dengan menggunakan simbol matematika tetapi tidak benar.
2	Menuliskan solusi penyelesaian masalah, baik dalam bentuk operasi, konsep, maupun proses dengan lengkap, tetapi tidak benar.	Membuat solusi dari penyelesaian permasalahan matematika dalam bentuk gambar dengan lengkap tetapi tidak benar.	Menyatakan informasi dari soal dengan menggunakan simbol matematika dengan lengkap tetapi tidak benar.
3	Menuliskan solusi penyelesaian masalah, baik dalam bentuk operasi, konsep, maupun proses dengan lengkap, namun hanya sebagian besar yang benar.	Membuat solusi dari penyelesaian permasalahan matematika dalam bentuk gambar serta membuat keterangan-keterangan yang ada pada gambar dengan lengkap, namun hanya sebagian besar yang benar.	Menyatakan informasi dari soal dengan menggunakan simbol matematika serta dapat mengajukan strategi penyelesaian dari soal tetapi hanya sebagian besar yang benar.
4	Menuliskan solusi	Membuat solusi dari	Menyatakan

⁷ Nur Wasito, "Analisi Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Program Studi Manajemen Informatika pada Mata Kuliah Logika Informatika", *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, Vol 7, No 1, 2021, hal 67-68.

	penyelesaian masalah, baik dalam bentuk operasi, konsep maupun proses dengan lengkap, seluruhnya efektif dan akurat.	penyelesaian permasalahan matematika dalam bentuk gambar serta membuat keterangan-keterangan yang ada pada gambar dengan tepat dan benar.	informasi dari soal dengan menggunakan simbol matematika serta dapat mengajukan strategi penyelesaian dan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada pada soal dengan lengkap, tepat dan benar.
	Skor maksimal : 4	Skor maksimal : 4	Skor maksimal : 4

Sumber: Modifikasi rubrik penilaian tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada penelitian Nur Wasito, *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Program Studi Manajemen Informatika pada Mata Kuliah Logika Informatika*.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan suatu metode atau cara untuk mengolah sebuah data menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut menjadi mudah untuk dipahami dan juga bermanfaat untuk menemukan solusi permasalahan, yang terutama adalah masalah tentang sebuah penelitian. Tahap penganalisisan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah semua data terkumpul kemudian diolah dengan menggunakan statistik yang sesuai untuk kemudian diambil kesimpulan. Dimana tujuan dari analisis data tersebut untuk mendeskripsikan sebuah data sehingga bisa di pahami, dan juga untuk membuat kesimpulan atau menarik kesimpulan mengenai karakteristik populasi yang

berdasarkan data yang diperoleh dari sampel. Adapun langkah untuk mendeskripsikan data penelitian dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Analisis data tes kemampuan komunikasi matematis

Data yang didapat dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diperoleh masih dalam bentuk data ordinal, maka analisis data ini diawali dengan mengkonversi data kemampuan komunikasi matematis siswa dari data ordinal ke data berskala interval. Proses perubahan data ke bentuk interval dilakukan dengan *Model Successive Interval* (MSI). Proses perubahan data dari skala ordinal ke interval menggunakan *Model Successive Interval* (MSI) dapat ditempuh dengan dua cara yaitu prosedur manual dan *excel*. Adapun data yang diolah dalam penelitian ini adalah hasil data *pre-test* dan *pos-test* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

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

a. Menghitung frekuensi setiap skor Y

b. Menghitung proporsi

Proporsi dapat dihitung dengan cara menjumlah setiap proporsi secara berurutan.

c. Menghitung proporsi kumulatif

Proporsi kumulatif dihitung dengan cara menjumlah setiap proporsi secara berurutan.

d. Menghitung nilai Z

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

e. Menghitung nilai densitas fungsi Z

f. Menentukan *scale value* (SV) dengan menggunakan rumus:

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

g. Menentukan nilai transformasi

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

Menurut Sudjana untuk membuat tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, langkah-langkah yang harus ditempuh adalah dengan menentukan:

1. Rentang(R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil

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

2. Banyaknya kelas interval (K) dengan menggunakan aturan *Sturges*, yaitu:

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

3. Panjang kelas interval dengan rumus:

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

4. Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan.⁸

a. Menghitung nilai rata-rata (\tilde{x})

Data yang telah disusun dalam daftar frekuensi, nilai rata-rata (\tilde{x}) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\tilde{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$$

Keterangan:

\tilde{x} = skor rata-rata siswa
 fi = frekuensi kelas interval data
 xi = nilai tengah⁹

b. Menghitung varians (S^2) dengan rumus sebagai berikut:

Varians dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

n = jumlah siswa
 fi = nilai frekuensi rata-rata
 xi = data ke i
 S^2 = varians

⁸ Sudjana, *Metoda Statistika*, Edisi VI, (Bandung: Tarsito, 2005), hal 47.

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

c. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui normal tidaknya suatu data, diuji dengan menggunakan uji Chi-Kuadrat, yaitu dengan rumus:

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

Keterangan:

χ^2 = distribusi chi-kuadrat

O_i = hasil pengamatan

E_i = hasil yang diharapkan

k = banyak kelas¹⁰

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

d. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai varians yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian akan berlaku pula untuk populasi yang berasal dari

¹⁰ Sudjana, *Metoda Statistika...*, hal 273.

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 pengujiannya adalah Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0 , tolak H_0 jika 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.

e. 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 *quantum learning* dan siswa yang

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

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

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

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 baku¹¹

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 *Quantum Learning* sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

¹¹Sudjana, *Metoda Statitika* Edisi VI, (Bandung: Tarsito, 2005), hal 230.

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

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.¹²



¹²Sudjana, *Metoda Statistika...*, hal 243.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Islam Ruhul Falah yang beralamat di Jln. Banda Aceh – Medan, Samahani, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar. Sebelum melaksanakan proses pengumpulan data penelitian, peneliti terlebih dahulu berkonsultasi dengan guru bidang studi matematika tentang siswa yang akan diteliti. Kemudian peneliti mempersiapkan instrumen data yang terdiri dari RPP, LKPD, soal *pre-test* dan soal *post-test*. Dalam proses penelitian ini, pada pertemuan pertama peneliti memberikan soal *pre-test* kepada kedua kelas dengan soal yang sama. Selanjutnya pada pertemuan berikutnya, peneliti melaksanakan proses pembelajaran sebanyak dua kali pertemuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian pada pertemuan terakhir, peneliti memberikan soal *post-test* kepada kedua kelas dengan soal yang sama.

Adapun proses pengumpulan data yang peneliti lakukan di sekolah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1	Senin, 30 Agustus 2021	40 menit	<i>Pre-test</i>	Eksperimen
2	Selasa, 31 Agustus 2021	40 menit	<i>Pre-test</i>	Kontrol
3	Selasa, 31 Agustus 2021	120 menit	Pertemuan I	Eksperimen
4	Sabtu, 04 September 2021	120 menit	Pertemuan I	Kontrol
5	Senin, 06 September 2021	80 menit	Pertemuan II	Eksperimen
6	Selasa, 07 September 2021	80 menit	Pertemuan II	Kontrol

7	Selasa, 07 September 2021	40 menit	<i>Post-test</i>	Eksperimen
8	Sabtu, 11 September 2021	40 menit	<i>Post-test</i>	Kontrol

Sumber: Jadwal Penelitian

B. Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang diolah dalam penelitian ini merupakan data *pre-test* dan *post-test* pada materi himpunan.

1. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis

Data awal kemampuan komunikasi matematis berarti kondisi awal kemampuan komunikasi matematis siswa yang belum diberi perlakuan atau belum diajarkan menggunakan model pembelajaran *Quantum Learning*. Dalam penelitian ini, data awal dilakukan dengan memberikan soal *pre-test* secara tertulis dan dilaksanakan sebelum diberi perlakuan. Sedangkan data akhir dilakukan dengan memberi *post-test* secara tertulis dan dilaksanakan setelah diberi perlakuan model *Quantum Learning*.

Data kemampuan komunikasi matematis yaitu data yang berskala ordinal. Dalam prosedur statistik, seperti uji-t, homogen, dan lain sebagainya, data diharuskan berskala interval. Oleh sebab itu, sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval dahulu, dalam penelitian ini menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI) untuk mengkonversi data ordinal ke data interval. MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur manual dan prosedur *excel*.

a. Analisis Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Hasil *pre-test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
1	MN	3	RA	4
2	SN	4	TA	3
3	ZSR	4	SRH	4
4	SS	5	HS	4
5	JPN	4	CCN	2
6	MPN	4	NAN	3
7	SA	5	NM	2
8	H	5	MS	4
9	NP	4	NNA	4
10	MU	3	BN	3
11	SR	5	CF	3
12	FR	4	NNA	5
13	TA	5	BNA	3
14	AZ	2	RZ	5
15	ZF	5	H	4
16	CJM	6	RM	3
17	QA	3	PKN	6
18	MN	3	RA	3
19	AN	3	NW	2
20	ZU	5	RB	3
21	SA	3	AS	4
22	NU	2	YS	5
23	NSZ	3	-	-

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.2 di atas, data kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan data yang masih berskala ordinal. Sebelum digunakannya uji-t, data ordinal tersebut perlu dikonversi ke data interval. Berikut ini merupakan

langkah-langkah mengubah ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan komunikasi matematis.

- a. Konversi Data *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dari Ordinal ke Interval dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Adapun hasil penskoran *Pre-test* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

No	Aspek yang dinilai	0	1	2	3	4	Jumlah
Soal 1	Menulis	7	10	4	1	0	23
Soal 2	Menggambar	2	7	5	7	3	23
Soal 3	Ekspresi Matematika	11	7	2	2	1	23
Frekuensi		20	24	11	10	4	69

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

- b. Menghitung Frekuensi

Berdasarkan tabel 4.3 di atas, frekuensi berskala ordinal 0 s/d 4 dengan jumlah skor jawaban 69 dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Nilai frekuensi *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
0	20
1	24
2	11
3	10
4	4
Jumlah	69

Sumber: Hasil Penskoran *Pre-test* Kelas Eksperimen

c. Menghitung Proporsi

Proporsi dapat dihitung dengan membagi setiap frekuensi dengan jumlah seluruh responden, yaitu ditunjukkan seperti pada tabel 4.5 di bawah ini:

Tabel 4.5 Tabel Nilai Proporsi

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi
0	20	$P_1 = \frac{20}{69} = 0,290$
1	24	$P_2 = \frac{24}{69} = 0,348$
2	11	$P_3 = \frac{11}{69} = 0,159$
3	10	$P_4 = \frac{10}{69} = 0,145$
4	4	$P_5 = \frac{4}{69} = 0,058$

Sumber: Hasil Nilai Proporsi

d. Menghitung Proporsi Kumulatif

Proporsi kumulatif dapat dihitung dengan cara menjumlahkan setiap proporsi secara berurutan, seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Proporsi Kumulatif

Proporsi	Proporsi Kumulatif
0,290	$PK_1 = 0,290$
0,348	$PK_2 = 0,290 + 0,348 = 0,638$
0,159	$PK_3 = 0,290 + 0,348 + 0,159 = 0,797$
0,145	$PK_4 = 0,290 + 0,348 + 0,159 + 0,145 = 0,942$
0,058	$PK_5 = 0,290 + 0,348 + 0,159 + 0,145 + 0,058 = 1$

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi Kumulatif

e. Menghitung nilai Z

Nilai Z dapat diperoleh dari tabel distribusi normal baku, dengan asumsi bahwa proporsi kumulatif berdistribusi normal baku $PK_1 = 0,290$, sehingga nilai p yang akan dihitung ialah $0,5 - 0,290 = 0,21$. Letakkan di kiri karena nilai $PK_1 = 0,290$ adalah lebih kecil dari 0,5. Selanjutnya lihat tabel Z yang

mempunyai luas 0,21. Ternyata nilai tersebut berada antara $Z_{0,55} = 0,2088$ dan $Z_{0,56} = 0,2123$. Oleh karena itu nilai Z untuk daerah dengan proporsi 0,2100 dapat ditentukan dengan interpolasi sebagai berikut:

1. Jumlahkan kedua luas daerah yang mendekati 0,2100

$$x = 0,2088 + 0,2123$$

$$x = 0,4211$$

2. Hitung nilai pembagi

$$\text{Pembagi} = \frac{x}{\text{Nilai } Z \text{ yang diinginkan}} = \frac{0,4211}{0,2100} = 2,005$$

Sehingga nilai Z dari hasil interpolasi adalah :

$$x = \frac{0,55 + 0,56}{2,005} = \frac{1,11}{2,005} = -0,554$$

Karena Z berada di sebelah kiri, maka Z bernilai negatif. Sehingga nilai Z untuk $PK_1 = 0,290$ adalah $Z_1 = -0,554$. Dilakukan perhitungan yang sama untuk memperoleh nilai Z pada PK_2, PK_3, PK_4 dan PK_5 . Oleh karenanya, dari perhitungan diperoleh $Z_2 = 0,352$ untuk PK_2 , $Z_3 = 0,831$ untuk PK_3 , $Z_4 = 1,572$ untuk PK_4 dan Z_5 tidak terdefinisi untuk PK_5 .

- f. Menghitung Nilai Densitas Fungsi Z

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

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

Untuk $Z_1 = -0,554$ dengan $\pi = \frac{22}{7} = 3,14$

$$F(-0,554) = \frac{1}{\sqrt{2\left(\frac{22}{7}\right)}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2}(-0,554)^2\right)$$

$$F(-0,554) = \frac{1}{\sqrt{2\left(\frac{22}{7}\right)}} \text{Exp} (-0,153)$$

$$F(-0,554) = \frac{1}{2,5071} \times (0,858)$$

$$F(-0,554) = 0,342$$

Jadi nilai $F(Z_1)$ sebesar 0,342

Lakukan cara yang sama untuk menghitung nilai $F(Z_2)$, $F(Z_3)$, $F(Z_4)$ dan $F(Z_5)$, ditemukan nilai $F(Z_2)$ sebesar 0,375, $F(Z_3)$ sebesar 0,282, $F(Z_4)$ sebesar 0,116 dan $F(Z_5)$ sebesar 0.

g. Menghitung *Scale Value*

Untuk menghitung *Scale Value* digunakan 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 atas

Density at upper limit = Nilai densitas batas bawah

Area under upper limit = area batas atas

Area under lower limit = area batas bawah

Untuk mencari nilai *Scale Value* yaitu nilai densitas batas bawah dikurangi nilai densitas batas atas. Sedangkan untuk nilai area batas atas dikurangi dengan area batas bawah. Untuk SV_0 nilai batas bawah untuk

densitas pertama adalah 0 (lebih kecil dari 0,342) dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (di bawah 0,290).

Tabel 4.7 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas

Proporsi Kumulatif	Densitas (F(z))
0,290	0,342
0,638	0,375
0,797	0,282
0,942	0,116
1	0

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi Kumulatif dan Densitas

$$SV_1 = \frac{0-0,342}{0,290-0} = \frac{-0,342}{0,290} = -1,180$$

$$SV_2 = \frac{0,342-0,375}{0,638-0,290} = \frac{-0,033}{0,348} = -0,097$$

$$SV_3 = \frac{0,375-0,282}{0,797-0,638} = \frac{0,093}{0,159} = 0,581$$

$$SV_4 = \frac{0,282-0,116}{0,942-0,797} = \frac{0,166}{0,145} = 1,144$$

$$SV_5 = \frac{0,116-0}{1-0,942} = \frac{0,116}{0,058} = 2,001$$

h. Menghitung Penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

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

$$SV_1 = -1,180$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-1,181 + x = 1$$

$$x = 1 + 1,180$$

$$x = 2,180$$

2. Transformasi nilai skala dengan rumus $y = SV + |SV \text{ min}|$

$$y_1 = -1,180 + 2,180 = 1$$

$$y_2 = -0,097 + 2,180 = 2,087$$

$$y_3 = 0,581 + 2,180 = 2,761$$

$$y_4 = 1,144 + 2,180 = 3,324$$

$$y_5 = 2,001 + 2,180 = 4,181$$

Tabel 4.8 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Interval Data *Pre-test* Kelas Eksperimen secara Manual

Skala Ordinal	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas (F(z))	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	20	0,290	0,290	-0,554	0,342	-1,180	1,000
1	24	0,348	0,638	0,352	0,375	-0,097	2,087
2	11	0,159	0,797	0,831	0,282	0,581	2,761
3	10	0,145	0,942	1,572	0,116	1,144	3,329
4	4	0,058	1	TD	0	2,001	4,181

Sumber: Hasil Perhitungan Konversi Skala Ordinal menjadi Interval secara Manual

Adapun hasil perubahan MSI dari data ordinal ke data interval dengan menggunakan bantuan *excel* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.9 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Interval Data *Pre-Test* Kelas Eksperimen Menggunakan MSI (*Excel*)

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0	20,000	0,290	0,290	0,342	-0,554	1,000
	1	24,000	0,348	0,638	0,375	0,352	2,087
	2	11,000	0,159	0,797	0,282	0,831	2,761
	3	10,000	0,145	0,942	0,116	1,572	3,329
	4	4,000	0,058	1,000	0,000		4,181

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

Berdasarkan Tabel di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* kelas eksperimen dengan skor bernilai 0 diganti 1,000, skor bernilai 1 menjadi 2,087, skor bernilai 2 menjadi 2,761, skor bernilai 3 menjadi 3,329 dan skor 4 menjadi 4,181.

b. Analisis Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Adapun hasil penskoran *pre-test* kemampuan komunikasi matematis siswa paa kelas kontrol dapat disajikan dalam tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Hasil Penskoran *Pre-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

No	Aspek yang dinilai	0	1	2	3	4	Jumlah
Soal 1	Menulis	11	8	2	1	0	22
Soal 2	Menggambar	3	6	8	3	2	22
Soal 3	Ekspresi Matematika	5	10	5	1	1	22
	Frekuensi	19	24	15	5	3	66

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan komunikasi Matematis

Adapun hasil MSI yang didapatkan untuk data *pre-test* kelas kontrol setelah dilakukan analisis dengan menggunakan bantuan *excel* adalah sebagai berikut.

Tabel 4.11 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Pre-Test* Kelas Kontrol Menggunakan MSI (*Excel*)

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	19,000	0,288	0,288	0,341	-0,560	1,000
	2,000	24,000	0,364	0,652	0,370	0,389	2,106
	3,000	15,000	0,227	0,879	0,201	1,169	2,926
	4,000	5,000	0,076	0,955	0,096	1,691	3,583
	5,000	3,000	0,045	1,000	0,000		4,287

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

Berdasarkan tabel di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti menjadi 1,000, skor bernilai 1 diganti menjadi 2,106, skor bernilai 2 diganti menjadi 2,926, skor bernilai 3 diganti menjadi 3,583 dan skor bernilai 4 diganti menjadi 4,287. Data interval *pre-test* kelas eksperimen dan kontrol yang didapatkan setelah perubahan dari data ordinal ke interval dengan menggunakan hasil MSI yang telah dianalisis sebelumnya sebagai berikut:

Tabel 4.12 Skor Interval Nilai *Pre-Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	<i>Pre-Test</i>	Kode Siswa	<i>Pre-Test</i>
1	MN	6,261	RA	7,138
2	SN	6,935	TA	6,852
3	ZSR	6,181	SRH	6,689
4	SS	7,503	HS	7,138
5	JPN	6,522	CCN	4,926
6	MPN	6,522	NAN	6,032
7	SA	7,268	NM	5,212
8	H	7,503	MS	6,689
9	NP	6,416	NNA	6,852
10	MU	5,329	BN	7,958
11	SR	7,268	CF	6,689
12	FR	6,935	NNA	7,393
13	TA	7,090	BNA	6,318
14	AZ	4,730	RZ	7,509
15	ZF	8,177	H	7,318
16	CJM	7,942	RM	6,032
17	QA	5,848	PKN	8,499
18	MN	5,848	RA	5,583
19	AN	6,261	NW	5,212
20	ZU	7,090	RB	6,032
21	SA	6,261	AS	6,852
22	NU	5,848	YS	6,287
23	NSZ	5,848	-	-

Sumber: Pengolahan Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

c. Pengujian Normalitas *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari suatu kelompok dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut:

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas pada kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas eksperimen

Adapun langkah-langkah mencari kenormalan data sebagai berikut:

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

Berdasarkan data skor total dari kondisi awal (*Pre-Test*) kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen, maka terlebih dahulu data-data tersebut akan disusun kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Rentang (R) = nilai tertinggi – nilai terendah

$$= 8,177 - 4,730$$

$$= 3,447$$

Diketahui $n = 23$

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

$$= 1 + 3,3 \log 23$$

$$= 1 + 3,3 (1,361)$$

$$= 1 + 4,49$$

$$= 5,49$$

Banyak kelas interval = 5,49 (diambil k = 5)

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} = \frac{3,447}{5} = 0,689$$

Tabel 4.13 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
4,730 – 5,419	2	5,0747	25,75258	10,1494	51,50516
5,420 – 6,110	4	5,7651	33,23638	23,0604	132,9455
6,111 – 6,800	7	6,4555	41,67348	45,1885	291,7144
6,801 – 7,491	6	7,1459	51,06389	42,8754	306,3833
7,492 – 8,181	4	7,8363	61,4076	31,3452	245,6304
TOTAL	23	32,2775	213,1339	152,6189	1028,179

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Maka diperoleh nilai rata-rata dan simpangan bakunya adalah:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{152,6189}{23} = 6,636$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_1^2 = \frac{23(1028,179) - (152,6189)^2}{23(23-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{23648,117 - 23292,5286}{506}$$

$$s_1^2 = \frac{355,5884}{506}$$

$$s_1^2 = 0,70$$

$$s_1 = 0,84$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 0,70$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 0,84$

b. Analisis Data Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 6,636$ dan $s_1 = 0,84$. Selanjutnya dilakukan pengujian normalitas seperti berikut.

Tabel 4.14 Uji Normalitas Sebaran *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	4,68	-2,33	0,4901			
4,730 – 5,419				0,0556	1,2788	2
	5,370	-1,51	0,4345			
5,420 – 6,110				0,1827	4,2021	4
	6,061	-0,68	0,2518			
6,111 – 6,800				0,3075	7,0725	7
	6,751	0,14	0,0557			
6,801 – 7,491				0,2758	6,3434	6
	7,442	0,96	0,3315			
7,492 – 8,181				0,1298	2,9854	4
	8,231	1,90	0,4613			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah $- 0,05 = 4,730 - 0,05 = 4,68$

$$\begin{aligned}
 Z_{score} &= \frac{BK - \bar{x}_1}{s_1} \\
 &= \frac{4,68 - 6,636}{0,84} \\
 &= -2,33
 \end{aligned}$$

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

$$\text{Luas daerah} = 0,4901 - 0,4345 = 0,0556$$

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

$$= 0,0556 \times 23$$

$$= 1,2788$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(2 - 1,2788)^2}{1,2788} + \frac{(4 - 4,2021)^2}{4,2021} + \frac{(7 - 7,0725)^2}{7,0725} + \frac{(6 - 6,3434)^2}{6,3434}$$

$$+ \frac{(4 - 2,9854)^2}{2,9854}$$

$$= 0,407 + 0,010 + 0,001 + 0,019 + 0,345$$

$$= 0,782$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 9,49$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena $\chi^2 < \chi^2_{(0,95)(4)}$ yaitu $0,782 < 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji normalitas *pre-test* kelas kontrol

Adapun langkah-langkah mencari kenormalan data adalah sebagai berikut:

- a. Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata(\bar{x})

Berdasarkan data skor total dari data kondisi awal (*pre-test*) kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol, maka terlebih dahulu data-data tersebut akan disusun kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 8,499 - 4,926 \\ &= 3,573 \end{aligned}$$

Diketahui $n = 22$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 22 \\ &= 1 + 3,3 (1,342) \\ &= 1 + 4,430 \\ &= 5,430 \end{aligned}$$

Banyak kelas interval = 5,430 (diambil $k=5$)

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} = \frac{3,573}{5} = 0,715$$

Tabel 4.15 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-Test* Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
4,926 – 5,641	4	5,2833	27,91326	21,1332	111,653
5,642 – 6,356	5	5,9989	35,9868	29,9945	179,934
6,357 – 7,072	6	6,7145	45,08451	40,287	270,5071
7,073 – 7,787	5	7,4301	55,20639	37,1505	276,0319
7,788 – 8,503	2	8,1457	66,35243	16,2914	132,7049
TOTAL	22	33,5725	230,5434	144,8566	970,8309

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Maka diperoleh nilai rata-rata dan simpangan bakunya adalah:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{144,8566}{22} = 6,584$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{22(970,8309) - (144,8566)^2}{22(22-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{21358,2798 - 20983,4346}{462}$$

$$s_2^2 = 0,81$$

$$s_2 = 0,9$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 0,81$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 0,9$

b. Analisis Data Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas kontrol diperoleh $\bar{x}_2 = 6,584$ dan $s_2 = 0,9$. Analisis selanjutnya akan dilakukan uji normalitas, adapun uji normalitas yang dilakukan pada kelas kontrol dapat dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 4.16 Uji Normalitas Sebaran *Pre-Test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	4,876	-1,90	0,4613			
4,926 – 5,641				0,097	2,134	4
	5,592	-1,10	0,3643			
5,642 – 6,356				0,2426	5,3372	5
	6,307	-0,31	0,1217			
6,357 – 7,072				0,3096	6,8112	6
	7,023	0,49	0,1879			
7,073 – 7,787				0,2118	4,6596	5
	7,738	1,28	0,3997			
7,788 – 8,503				0,086	1,892	2
	8,553	2,19	0,4857			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(4 - 2,134)^2}{2,134} + \frac{(5 - 5,3372)^2}{5,3372} + \frac{(6 - 6,8112)^2}{6,8112} + \frac{(5 - 4,6596)^2}{4,6596} + \frac{(2 - 1,892)^2}{1,892}$$

$$= 1,632 + 0,021 + 0,097 + 0,025 + 0,006$$

$$\chi^2 = 1,781$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$, maka $\chi^2_{(0,95)(4)} = 9,49$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena $\chi^2 < \chi^2_{(0,95)(4)}$ yaitu $1,781 < 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

c. Pengujian Homogenitas *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data kedua kelas dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama. Uji homogenitas dilakukan pada taraf 5%. Adapun hipotesis yang diujikan adalah:

H_0 : Data kemampuan komunikasi matematis siswa memiliki varians yang sama

H_1 : Data kemampuan komunikasi matematis siswa tidak memiliki varians yang sama

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, didapatkan $s_1^2 = 0,70$ dan $s_2^2 = 0,81$.

Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut :

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

$$F_{hit} = \frac{s_2^2}{s_1^2}$$

$$F_{hit} = \frac{0,81}{0,70}$$

$$F_{hit} = 1,16$$

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 23 - 1 = 22$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 22 - 1 = 21$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0 , tolak H_0 jika jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. $F_{tabel} = F_{\alpha}(dk_1, dk_2) = 0,05_{(22,21)} = 2,06$. Oleh karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,16 < 2,06$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data *pre-test*.

d. Uji Kesamaan dua rata-rata

Rumusan hipotesis yang akan diuji dengan menggunakan rumus uji-t adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$: Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol.

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, maka menurut Sudjana bahwa “kriteria pengujian yang berlaku adalah terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan $\alpha = 0,05$ ”.

Sebelum menguji kesamaan rata-rata kedua sampel, terlebih dahulu data-data tersebut didistribusikan ke dalam rumus varians gabungan (s^2_{gab}). Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diperoleh:

$$\bar{x}_1 = 6,636 \quad s_1^2 = 0,70 \quad n_1 = 23$$

$$\bar{x}_2 = 6,584 \quad s_2^2 = 0,81 \quad n_2 = 22$$

Sehingga diperoleh nilai simpangan baku gabungan sebagai berikut:

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

$$s^2_{gab} = \frac{(23 - 1)0,70 + (22 - 1)0,81}{23 + 22 - 2}$$

$$s^2_{gab} = \frac{(22)0,70 + (21)0,81}{23 + 22 - 2}$$

$$s^2_{gab} = \frac{15,4 + 17,01}{43}$$

$$s^2_{gab} = 0,75$$

$$s_{gab} = \sqrt{0,75}$$

$$s_{gab} = 0,87$$

Selanjutnya menentukan nilai t_{hitung} dengan menggunakan rumus uji-t yaitu:

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

$$t = \frac{6,636 - 6,584}{0,87 \sqrt{\frac{1}{23} + \frac{1}{22}}}$$

$$t = \frac{0,05}{0,26}$$

$$t_{hitung} = 0,19$$

Setelah diperoleh t_{hitung} , selanjutnya menentukan nilai t_{tabel} . Dengan derajat kebebasan (dk) $dk = n_1 + n_2 - 2$, yaitu $dk = 23 + 22 - 2 = 43$. Maka diperoleh t_{tabel} sebagai berikut:

$$\begin{aligned} t_{tabel} &= t_{(1-\alpha)} \\ &= t_{(1-0,05)} \\ &= t_{(0,95)} \\ &= 1,68 \end{aligned}$$

Nilai t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = 43 dan nilai $t_{(0,95)} = 1,68$. Berdasarkan kriteria pengujian yang berlaku terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ sehingga diperoleh $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ yaitu $-1,68 < 0,19 < 1,68$ maka sesuai dengan kriteria pengujian H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

3. Analisis Data *Post-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Analisis data *Post-test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dan kontrol setelah masing-masing kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Analisis ini akan dilakukan dengan menggunakan uji *t independent*. Namun, sebelum melakukan uji statistik *t* untuk menganalisis data *post-test* siswa, akan dilakukan analisis prasyarat uji *t* terlebih dahulu. Adapun langkah-langkah analisis data *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa adalah sebagai berikut:

a. Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Adapun skor *Post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kontrol yang didapatkan melalui tes tulis dalam tabel berikut:

Tabel 4.17 Skor *Post-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	<i>Post-test</i>	Kode Siswa	<i>Post-test</i>
1	MN	7	RA	8
2	SN	10	TA	7
3	ZSR	8	SRN	6
4	SS	10	HS	6
5	JPN	8	CCN	7
6	MPN	10	NAN	7
7	SA	8	NM	6
8	H	7	MS	5
9	NP	9	NNA	6
10	MU	6	BN	8
11	SR	9	CF	5
12	FR	6	NNA	8
13	TA	7	BNA	6
14	AZ	6	RZ	6
15	ZF	9	H	8

16	NSZ	7	RM	7
17	CJM	8	PKN	8
18	QA	7	RA	5
19	MN	8	NW	8
20	AN	7	RB	5
21	ZU	8	AS	6
22	SA	7	YS	9
23	NU	8	-	-

Sumber: Hasil pengolahan data

- a. Konversi Data *Post-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dari Ordinal ke Interval dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Data kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan data yang berskala ordinal seperti yang telah dipaparkan sebelumnya. Dalam prosedur statistik seperti uji-t mengharuskan data yang berskala interval. Oleh sebab itu, sebelum dilakukan analisis dengan menggunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke dalam data interval, dalam penelitian ini untuk mengkonversi data ke skala interval digunakan *Method of Successive Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval, yaitu dengan prosedur manual dan prosedur *excel*. Pengolahan skor *post-test* menggunakan prosedur *excel*.

Data yang diolah adalah data skor *post-test* kelas eksperimen dan kontrol. Adapun proses perubahan data *post-test* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dari data ordinal ke interval dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:



1. Penskoran Hasil *Post-test* Kelas Eksperimen

Adapun hasil penskoran *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen disajikan dalam tabel 4.18 berikut:

Tabel 4.18 Hasil Penskoran *Post-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

No	Aspek yang dinilai	0	1	2	3	4	Jumlah
Soal 1	Menulis	0	2	6	11	4	23
Soal 2	Menggambar	0	0	5	9	9	23
Soal 3	Ekspresi Matematika	3	7	5	4	4	23
Frekuensi		3	9	16	24	17	69

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Adapun hasil pengubahan data dari skala ordinal ke interval yang dilakukan dengan menggunakan metode *excel* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.19 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Interval Data *Post-Test* Kelas Eksperimen Secara MSI

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	3,000	0,043	0,043	0,092	-1,712	1,000
	2,000	9,000	0,130	0,174	0,257	-0,939	1,859
	3,000	16,000	0,232	0,406	0,388	-0,238	2,555
	4,000	24,000	0,348	0,754	0,315	0,686	3,239
	5,000	17,000	0,246	1,000	0,000	TD	4,400

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Komunikasi

Berdasarkan tabel di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini artinya skor bernilai 0 diganti menjadi 1,000, skor bernilai 1 menjadi 1,859, skor bernilai 2 menjadi 2,555, skor bernilai 3 menjadi 3,239, dan skor 4 menjadi 4,400. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval.

Adapun data interval *Post-test* Kelas eksperimen dan kontrol yang didapatkan setelah perubahan dari data ordinal ke interval dengan menggunakan hasil MSI yang telah di analisis sebelumnya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.20 Skor Interval Nilai *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	<i>Post-test</i>	Kode Siswa	<i>Post-test</i>
1	MN	8,377	RA	9,512
2	SN	11,355	TA	8,689
3	ZSR	9,033	SRN	8,093
4	SS	10,878	HS	8,093
5	JPN	9,800	CCN	8,689
6	MPN	10,194	NAN	8,689
7	SA	9,033	NM	7,912
8	H	8,337	MS	6,967
9	NP	9,717	NNA	7,912
10	MU	7,653	BN	9,447
11	SR	10,194	CF	7,089
12	FR	7,653	NNA	10,470
13	TA	8,814	BNA	8,093
14	AZ	7,478	RZ	8,689
15	ZF	10,194	H	9,647
16	NSZ	8,639	RM	8,870
17	CJM	9,033	PKN	9,447
18	QA	8,337	RA	7,089
19	MN	9,510	NW	8,689
20	AN	8,814	RB	7,135
21	ZU	9,498	AS	8,689
22	SA	8,814	YS	10,470
23	NU	9,510	-	-

Sumber: hasil pengolahan data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

- b. Pengujian Normalitas *Post-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data tersebut dari suatu kelompok dalam penelitian yang berasal dari populasi yang berdistribusi

normal atau tidak, Uji normalitas yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan uji distribusi chi-kuadrat.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *post-test* kelas eksperimen dan kontrol sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas pada kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas *Post-Test* Kelas Eksperimen

Adapun langkah-langkah mencari kenormalan data adalah sebagai berikut:

- a. Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x})

Berdasarkan data skor total dari data kondisi akhir (*Post-test*) kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen maka terlebih dahulu data-data tersebut akan disusun kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Rentang (R) = nilai tertinggi – nilai terendah

$$= 11,355 - 7,478$$

$$= 3,877$$

Diketahui $n = 23$

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

$$= 1 + 3,3 \log 23$$

$$= 1 + 3,3 (1,361)$$

$$= 1 + 4,49$$

$$= 5,49$$

Banyak kelas interval = 5,49 (diambil k = 5)

$$\text{Panjang kelas interv (P)} = \frac{R}{K} = \frac{3,877}{5} = 0,775$$

Tabel 4.23 Distribusi Frekuensi Nilai *Post-Test*) Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi i (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
7,478 – 8,253	3	7,8657	61,86924	23,5971	185,6077
8,254 – 9,030	7	8,6421	74,68589	60,4947	522,8012
9,031 – 9,806	8	9,4185	88,70814	75,348	709,6651
9,807 – 10,583	3	10,1949	103,936	30,5847	311,808
10,584 – 11,359	2	10,9713	120,3694	21,9426	240,7388
TOTAL	23	47,0925	449,5687	211,9671	1970,621

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Maka diperoleh nilai rata-rata dan simpangan bakunya adalah:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{211,9671}{23} = 9,216$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_1^2 = \frac{23(1970,621) - (211,9671)^2}{23(23-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{45324,283 - 44930,0515}{506}$$

$$s_1^2 = 0,80$$

$$s_1 = 0,89$$

b. Uji Normalitas *Post-test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 9,216$ dan $s_1 = 0,89$

Tabel 4.21 Uji Normalitas Sebaran Tes Akhir (*Post-test*) Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	7,428	-2,01	0,4778			
7,478 – 8,253				0,1049	2,4127	3
	8,204	-1,14	0,3729			
8,254 – 9,030				0,2703	6,2169	7
	8,981	-0,26	0,1026			
9,031 – 9,806				0,3317	7,6291	8
	9,757	0,61	0,2291			
9,807 – 10,583				0,2015	4,6345	3
	10,534	1,48	0,4306			
10,584 – 11,359				0,0625	1,4375	2
	11,409	2,46	0,4931			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(3 - 2,4127)^2}{2,4127} + \frac{(7 - 6,2169)^2}{6,2169} + \frac{(8 - 7,6291)^2}{7,6291} + \frac{(3 - 4,6345)^2}{4,6345} + \frac{(2 - 1,4375)^2}{1,4375}$$

$$\chi^2 = 1,056$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 9,49$ Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $1,056 < 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Pengujian Normalitas *Post-Test* Kelas Kontrol

Adapun langkah-langkah mencari kenormalan data adalah sebagai berikut:

- Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x})

Berdasarkan data skor total dari data kondisi akhir (*post-test*) kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol, maka terlebih dahulu data-data tersebut akan disusun kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Rentang (R) = nilai tertinggi – nilai terendah

$$= 10,470 - 6,967$$

$$= 3,503$$

Diketahui $n = 22$

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

$$= 1 + 3,3 \log 22$$

$$= 1 + 3,3 (1,342)$$

$$= 1 + 4,430$$

$$= 5,430$$

Banyak kelas interval = 5,430 (diambil k =5)

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} = \frac{3,503}{5} = 0,701$$

Tabel 4.22 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Post-Test Kelas Kontrol

Nilai	frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
6,967 – 7,668	4	7,3173	53,54288	29,2692	214,1715
7,669 – 8,369	5	8,0189	64,30276	40,0945	321,5138
8,370 – 9,071	7	8,7205	76,04712	61,0435	532,3298
9,072 – 9,772	4	9,4221	88,77597	37,6884	355,1039
9,773 – 10,474	2	10,1237	102,4893	20,2474	204,9786
TOTAL	22	43,6025	385,158	188,343	1628,098

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Maka diperoleh nilai rata-rata dan simpangan bakunya adalah:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{188,343}{22} = 8,561$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{22(1628,098) - (188,343)^2}{22(22 - 1)}$$

$$s_2^2 = \frac{35818,156 - 35473,0856}{462}$$

$$s_2^2 = \frac{345,0704}{462}$$

$$s_2^2 = 0,75$$

$$s_2 = 0,87$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 0,75$ simpangan bakunya adalah $s_2 = 0,87$

c. Analisis Data Uji Normalitas *Post-Test* Kelas Kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas kontrol diperoleh

$$\bar{x}_2 = 8,561 \text{ dan } s_2 = 0,87$$

Tabel 4.23 Uji Normalitas Sebaran *Post-Test* Kelas Kontrol

Nilai	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	6,917	-1,89	0,4706			
6,967 – 7,668				0,1107	2,4353	4
	7,619	-1,08	0,3599			
7,669 – 8,369				0,2496	5,4912	5
	8,320	-0,28	0,1103			
8,370 – 9,071				0,3122	6,8684	7
	9,022	0,53	0,2019			
9,072 – 9,772				0,208	4,576	4
	9,723	1,34	0,4099			
9,773 – 10,474				0,0782	1,7204	2
	10,524	2,26	0,4881			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai *chi-kuadrat* hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(4 - 2,4353)^2}{2,4354} + \frac{(5 - 5,4912)^2}{5,4912} + \frac{(7 - 6,8684)^2}{6,8684} + \frac{(4 - 4,576)^2}{4,576} + \frac{(2 - 1,7204)^2}{1,7204}$$

$$\chi^2 = 1,005 + 0,044 + 0,003 + 0,073 + 0,045$$

$$\chi^2 = 1,17$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 9,49$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $1,17 < 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

d. Uji Homogenitas Data *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data kedua kelas dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama. Uji homogenitas dilakukan pada taraf 5%. Adapun hipotesis yang diujikan adalah:

H_0 : Data kemampuan komunikasi matematis siswa memiliki varians yang sama

H_1 : Data kemampuan komunikasi matematis siswa tidak memiliki varians yang sama

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat $s_1^2 = 0,80$ dan $s_2^2 = 0,75$. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut :

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

$$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$F_{hit} = \frac{0,80}{0,75}$$

$$F_{hit} = 1,07$$

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 23 - 1 = 22$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 22 - 1 = 21$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: "Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0 , dan sebaliknya. $F_{tabel} = "$. $F_{\alpha(dk_1, dk_2)} = 0,05_{(22, 21)} = 2,06$. Oleh karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,07 < 2,06$ dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

e. Pengujian hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji satu pihak, yaitu pihak kanan. Menurut Sudjana kriteria pengujian yang berlaku adalah "tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)}$ dan terima H_0 jika t mempunyai harga-harga lain. Dengan derajat kebebasan untuk daftar distribusi t ialah ($dk = n_1 + n_2 - 2$). Peluang $(1 - \alpha)$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Adapun rumusan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan menggunakan model *Quantum Learning* 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 *Quantum Learning* lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan pembelajaran konvensional.

Langkah-langkah yang akan dibahas selanjutnya adalah menghitung atau membandingkan kedua hasil perhitungan tersebut. Hasil perhitungan sebelumnya diperoleh nilai mean dan standar deviasi pada masing-masing yaitu:

$$\bar{x}_1 = 9,261 \qquad s_1^2 = 0,80 \qquad n_1 = 23$$

$$\bar{x}_2 = 8,561 \qquad s_2^2 = 0,75 \qquad n_2 = 22$$

Berdasarkan demikian diperoleh:

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

$$s^2 = \frac{(23 - 1)0,80 + (22 - 1)0,75}{23 + 22 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(22)0,80 + (21)0,75}{23 + 22 - 2}$$

$$s^2 = \frac{17,6 + 15,75}{43}$$

$$s^2 = \frac{33,35}{43}$$

$$s^2 = 0,78$$

$$s = 0,88$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $S = 0,88$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

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

$$t = \frac{9,261 - 8,561}{0,88 \sqrt{\frac{1}{23} + \frac{1}{22}}}$$

$$t = \frac{0,7}{0,261}$$

$$t = 2,68$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka di dapat $t_{hitung} = 2,68$ Untuk membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} maka perlu dicari dahulu derajat kebebasan dengan menggunakan rumus $dk = (n_1 + n_2 - 2) = (23 + 22 - 2) = 43$. Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan nilai $t_{hitung} = 2,68$ dan diperoleh $t_{0,95(43)} = 1,68$. Sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Quantum Learning* lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional siswa SMP Islam Ruhul Falah.

C. Pembahasan

Kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu kemampuan siswa untuk mengungkapkan pemikiran matematisnya dalam bentuk lisan, tulisan maupun gambar dengan bahasa yang baik dan tepat, serta dapat memahami model matematika dengan benar. Dalam penelitian ini, kelas VII-C yang berjumlah 23 siswa menjadi kelas eksperimen dan kelas VII-D berjumlah 22 siswa menjadi kelas kontrol. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa kemampuan komunikasi matematis yang diajarkan menggunakan model *Quantum Learning* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis yang diajarkan menggunakan metode konvensional.

Untuk mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis siswa pada SMP Islam Ruhul Falah, peneliti memberikan soal *pre-test* kepada kelas eksperimen dan kontrol dengan soal yang sama dan sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu: (1) Menulis (*written text*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan bahasa sendiri; (2) Menggambar (*drawing*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar; (3) Ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika.

Setelah diberikan soal *pre-test* kepada siswa, maka langkah selanjutnya peneliti memberikan perlakuan berbeda kepada masing-masing kelas, dimana pada kelas eksperimen peneliti berikan perlakuan dengan menggunakan model *Quantum*

Learning sedangkan kelas kontrol peneliti beri perlakuan dengan menggunakan model konvensional. Kemudian peneliti kembali memberi soal *post-test* kepada kedua kelas dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Diberikannya soal *post-test* tersebut bertujuan untuk melihat perbandingan antara nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil skor yang diperoleh siswa melalui tes akhir (*post-test*) maka diperoleh hasil yang diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, itu menandakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan menggunakan model *Quantum Learning* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan menggunakan model konvensional.

Hasil analisis data menunjukkan kemampuan komunikasi matematis kedua kelas masih rendah dari perolehan rata-rata skor *pretest*. Rata-rata skor *pretest* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen sebesar 6,636 sedangkan rata-rata skor *pretest* kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol sebesar 6,584. Uji normalitas data *pretest* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal secara berurutan yaitu $\chi^2_{hitung} = 0,782 < \chi^2_{tabel} = 9,49$ dan $\chi^2_{hitung} = 1,781 < \chi^2_{tabel} = 9,49$ artinya data *pretest* kemampuan komunikasi matematis kelas berdistribusi normal. Sedangkan uji homogenitas yaitu $F_{hitung} = 1,16 < F_{tabel} = 2,06$, artinya data *pretest* kemampuan komunikasi matematis kedua kelas adalah homogen.

Hasil rata-rata *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen adalah 9,261 dan rata-rata *post-test* kelas kontrol adalah 8,561 terlihat bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik daripada nilai rata-rata kelas kontrol. Sesuai dengan hipotesis yang telah disebutkan pada rancangan penelitian dan perolehan data yang telah dianalisis maka diperoleh untuk nilai t untuk kedua kelas yaitu $t_{hitung} = 2,68$ dan $t_{tabel} = 1,68$. Hasil ini berakibat $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal itu menandakan bahwa kemampuan komunikasi matematis yang diajarkan dengan model *Quantum Learning* lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis yang diajarkan dengan model konvensional.

Menurut peneliti, ada beberapa hal yang menyebabkan model *Quantum Learning* dapat membantu kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi lebih baik. Hal ini dikarenakan model *Quantum Learning* memiliki langkah-langkah yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa model *Quantum Learning* terdiri dari 6 langkah.

Langkah tumbuhkan, pada langkah ini guru terlebih dahulu memperhatikan keadaan lingkungan kelas, dikarenakan pada model *Quantum Learning* lebih mengutamakan lingkungan belajar, maka guru menyediakan lingkungan yang aman dan menyenangkan bagi siswa. Lalu guru memberikan sebuah pertanyaan yang berupa gambar kepada siswa sebelum dimulainya pembelajaran agar dapat memancing pemikiran siswa untuk materi yang akan dipelajari serta siswa dapat

mengetahui manfaat dari mempelajari materi tersebut, dan dengan diberikan pemisalan dalam bentuk gambar pikiran siswa akan lebih gampang mencerna pertanyaan tersebut.

Langkah alami, yaitu guru meminta siswa untuk menyebutkan gambar apa yang tadi guru perlihatkan. Hal itu bertujuan agar siswa sendiri yang mengalami masalah atau memahami makna dari gambar tersebut. Langkah selanjutnya yaitu namai, pada langkah ini guru meminta siswa untuk menyebutkan hal yang ada dalam pikirannya tentang konsep materi yang akan dibahas dimana tujuannya agar siswa dapat memahami konsep-konsep dari materi yang akan dibahas. Karena apabila siswa memahami dari konsep-konsep tersebut, maka pembelajaran akan lebih mudah dan gampang dilakukan.

Pada langkah selanjutnya yaitu demonstrasikan, dimana guru meminta siswa membentuk beberapa kelompok. Lalu guru memberikan LKPD kepada siswa dan siswa mengerjakan LKPD tersebut. Apabila siswa telah menyelesaikan LKPD nya maka siswa harus mempresentasikan hasil dari jawaban mereka didepan kelas. Hal tersebut dilakukan agar mempermudah siswa dalam pembelajaran dan mengoreksi apabila terjadi kesalahpahaman materi ketika pembelajaran berlangsung.

Langkah selanjutnya yaitu ulangi, guru melakukan *review* terhadap kesulitan-kesulitan yang dialami siswa ketika proses pembelajaran berlangsung serta dalam menyelesaikan LKPD. Selanjutnya guru memberikan solusi dari permasalahan tersebut. Kemudian guru meminta siswa untuk merangkum materi pembelajaran hari ini.

Langkah yang terakhir yaitu rayakan, dimana pada langkah ini merupakan langkah yang harus dilakukan. Dimana pada langkah ini, guru mengapresiasi kelompok mana yang paling bagus dalam mempresentasikan LKPD dengan memberikan sebuah hadiah dan memberikan tepuk tangan kepada kelompok tersebut. Jadi dengan dilakukannya langkah rayakan, membuat siswa berlomba-lomba menampilkan komunikasinya terbaik dan ada kesenangan dalam diri siswa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Karlina, Depi Fitriani dan Arnida Sari. Dimana pada penelitian tersebut menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model *Quantum Learning* dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa model *Quantum Learning* di SMP Islam Abdurrab Pekanbaru dengan mean kelas eksperimen dan mean kelas kontrol secara berturut-turut adalah 65,9 dan 54,56. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan *Quantum Learning* lebih baik dari pada pembelajaran yang dilakukan dengan model konvensional. Perbedaan yang terdapat antara peneliti dengan penelitian ini adalah pada desain penelitiannya. Dimana pada penelitian ini menggunakan desain penelitian *the nonequivalent posttest-only control group design*. Sedangkan peneliti menggunakan desain penelitian *Pre-test Post-test Control Group*.¹

¹ Karlina, dkk. "Pengaruh..."

Hasil penelitian yang sejalan juga terdapat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Darkasyi, Rahmah Johar dan Anizar Ahmad pada tahun 2014. Dapat disimpulkan dari penelitian tersebut bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan penerapan pendekatan *Quantum Learning* berbeda dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional. Perbedaan yang terdapat pada penelitian ini dengan peneliti yaitu pada variabel terikatnya, dimana peneliti hanya mengacu pada kemampuan komunikasi matematis sedangkan pada penelitian ini menambahkan motivasi siswa dalam penelitiannya.²

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa model *Quantum Learning* merupakan salah satu model yang dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model *Quantum Learning* lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model konvensional.

² Muhammad Darkasyi, dkk. "Peningkatan..."

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Quantum Learning* lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajarkan dengan pembelajaran konvensional di SMP Islam Ruhul Falah.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan diatas, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Quantum learning* dapat dijadikan sebagai salah satu cara belajar baru bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Bagi guru, dapat memperoleh gambaran mengenai model pembelajaran *Quantum Learning* dalam usaha meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
3. Bagi sekolah, dapat dijadikan sebagai bahan perencanaan dalam memperbaiki proses pembelajaran matematika serta dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

4. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi dan bahan untuk mengadakan penelitian yang lebih lanjut.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdur Rahman As'ari, dkk. 2017. "Buku Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 2" *Cetakan Ke-4*.
- Ahmad Landong Nasution, dkk. 2014. "*The Influence of Quantum Learning Models based Mandailing culture and Student Learning Activity toward Mathematical Communication Ability in Primary School*", *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*.
- Andriani Sofiarti. 2020. "Upaya Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa", *Journal On Teacher Education*, (1)2.
- Ariani Yeti, dkk. 2020. "Model Pembelajaran Inovatif Untuk Pembelajaran Matematika Di Kelas IV Sekolah Dasar", *Deepublish*.
- Ariati Dara Anindita dan Humuntal Banjarnahor. 2017. "Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS Dengan Tipe NHT SMP NEGERI 2 Hinai", *Jurnal Inspiratif*, (3)2.
- Arikunto, Suharsimi, "Prosedur Penelitian", (*Jakarta: Rineka Cipta*, 2006).
- Asri Khairul, dkk. 2014. "Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis melalui Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw pada Siswa Sekolah Menengah Atas", *Jurnal Didaktik Matematika*, (1)2.
- Bobbi De Porter dan Mike Hernacki, "*Quantum Learning*", *PT Mizan Publika*.
- Bunda Jagoan Matematika, *PT Gramedia Pustaka Baru*.
- Chotimah Siti. 2015. "Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Smp Di Kota Bandung Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Educations Pada Siswa Smp Di Kota Bandung", *Jurnal Ilmiah STKIP Siliwangi Bandung*, (9)1.
- Danaryanti Agni dan Delsika Pramata Sari. 2014. "Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Sma", *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*. (2)1.
- Darkasyi Muhammad, dkk. 2014. "Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan Quantum Learning pada

- Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe”, *Jurnal Didaktik Matematika*. (1)1.
- Deswita Ria, dkk. 2018. “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientific”, *Edumatika Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. (1)1.
- Dewi Purnama. 2017. “Penerapan Strategi React untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa” *Artikel*.
- Dhian Tyas Untari, “Metodologi Penelitian: Penelitian Kontemporer Bidang Ekonomi dan Bisnis, *Pena Persada*.
- E, Suwaningsih., & Tiurlina. 2007. “Model pembelajaran Matematika” Bandung : *Upi Press*.
- Emiliana, dkk. “Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Pemecahan Masalah Matematis”, *Artikel*.
- Fatkhyyah I’aanatul, dkk. 2019. “Kemampuan Komunikasi atematika Siswa Ditinjau dari Perbedaan Gaya Belajar Menurut David Kolb”, *Jurnal Elemen*, (5)2.
- H.M. Bisri Djalil. 2015. “ Paradigma, Prinsip dan Aplikasi *Quantum Learning* dan *Quantum Teaching* dalam Pembelajaran” *SYAIN Kediri*. (1)2.
- Hafiziani Eka Putri, dkk.. “ Kemampuan-Kemampuan Matematis dan Pengembangan Instrumennya” *UPI Sumedang Press*.
- Hidayat Adityawarman. 2018. “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 1 Rumbio Jaya” *Journal Cendekia*. (1)1.
- Hodiyanto. 2017. “Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika” *AdMathEdu*. (7)1.
- I Isrokatun, dkk. 2020. “Pembelajaran Matematika dan Sains Secara Integratif melalui Situation Based-Learnig”, *UPI Sumedang Press*.
- I’aanatul Fatkhyyah, dkk. 2019. “Kemampuan Komunikasi atematika Siswa Ditinjau dari Perbedaan Gaya Belajar Menurut David Kolb”, *Jurnal Elemen*. (5)2.
- Ibrahim.. 2017. “Perpaduan Model Pembelajaran Aktif Konvensional (Ceramah) Dengan Kooperatif (Make – A Match) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan”, *Suara Guru : Jurnal Ilmu Pendidikan Sosial, sains, dan Humaniora*. (3)2.

- Jurnal Pendidikan Empirisme. 2018. *Sang Surya Media*.
- Kadir. 2008. "Kemampuan Komunikasi Matematik dan Keterampilan Sosial Siswa Dalam Pembelajaran Matematika" *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, hal 339-350. UNY: Yogyakarta.
- Karlina,dkk. 2020. "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Self Efficacy Peserta Didik SMP/MTs Pekanbaru" *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*. (3)2.
- Lanani Karman. 2013. "Belajar berkomunikasi dan Komunikasi untuk Belajar dalam Pembelajaran Matematika", *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*" (2)1.
- Laporan Hasil Ujian Nasional Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2019 diakses pada tanggal 01 Januari 2020 melalui <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/hasilun>.
- Maisura dan Rauzatul Jannah. 2016. "Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Pembelajaran Index Card Match Pada Materi Geometri Di Kelas X Sma Negeri 1 Peusangan Sibliah Krueng" (3)1.
- Martunis,dkk. 2014. "Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas melalui Model Pembelajaran Generatif" *Jurnal Didaktik Matematika*. (1)2.
- Misveria Villa Waru. 2019. "Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematika melalui Pembelajaran *Quantum* dan Pembelajaran Langsung dengan Memperhitungkan Kemampuan Awal Siswa", *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*. (5)2.
- Muslich Ansori dan Sri Iswati. 2019 "Metodologi Penelitian Kuantitatif : Edisi 1", *Airlangga University Press*.
- Noviyana Ika Nurhaqiqi, dkk. 2019. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari *Self-Confidence*", *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2*.
- Nur Wasito. 2021. "Analisi Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Program Studi Manajemen Informatika pada Mata Kuliah Logika Informatika", *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. (7)1.
- Nur'ani Mar'atush Sholihat dan Kiki Nia Sania Effendi. 2019. "Kemampuan

Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi SegiEmpat, *Sesioomadika*.

- Nuraeni Reni dan Irena Puji Luritawaty. 2016. “Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa melalui Strategi Think Talk Write” *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP GARUT*. (5)2.
- Octaviani Rosalia,dkk. 2020. “*Model Pembelajaran Quantum Learning dengan Media Square Board terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Segi Empat*”. *Jurnal Pendidikan Matematika*. (1)1.
- Pane Aprida dan Muhammad Darwis Dasopang. 2017. “Belajar dan Pembelajaran”, *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*. (3)2.
- PISA (*Programme of International Student Assessment*), PISA 2015 Result in Focus, (tt.p: OECD Publishing, 2016).
- PISA (*Programme of International Student Assessment*), PISA 2018 Insights and Interpretations, (tt.p: OECD Publishing, 2018)
- Rahayuningsih Sri. “Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition (AIR)*”. (17)2.
- Ramdani Yani. 2006. “Kajian Pemahaman Matematika Melalui Etika Pemodelan Matematika”, *Jurnal Sosial Dan Pembangunan*. (22)1.
- Sambi. 2016. “Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas II SD Negeri 07 Bagan Limau Kecamatan UKUI Kabupaten Pelalawan, *Jurnal Primary Program Studi Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, (5)3.
- Siagian Muhammad Daut. 2016. “Kemampuan Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika”, *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*. (2)1.
- Simanjuntak Sinta Dameria Simanjuntak. 2019. “Pengembangan Pembelajaran Matematika Realistik dengan Menggunakan Konteks Budaya Batak Toba”, *Jakad Media Publishing*.
- Sudarman Satrio Wicaksono Sudarman. 2019. “Efektifitas Penggunaan Metode Pembelajaran Quantum Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa”, *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*. (7)2.

Sudjana, *Metoda Statistika*, Edisi VI, (Bandung: Tarsito, 2005).

Susanah, “Strategi Pembelajaran Matematika”, *Modul*.

Utari Dimiati,dkk. 2020. “*Effectiveness of the application of Quantum Learning Model in terms of students' written mathematical communication skills*”, *Mathematics Education Journals*. (4)2.

Zainuddin Muhammad. 2020. “*Metodologi Penelitian Kefarmasian Edisi 2*”, *Airlangga University Press*.

Zubaidah Amir MZ, “*Kemampuan Komunikasi dalam Evaluasi Pembelajaran Matematika*”, *Seminar Nasional Pendidikan: Evaluasi Pembelajaran Integral Menuju Profesionalisme Guru dan Dosen*.



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-197/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2021

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

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing Skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindehahan 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 8 Januari 2021.
- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Dr. Zainal Abidin, M.Pd. sebagai Pembimbing Pertama
2. Vina Apriliyani, M.Si sebagai Pembimbing Kedua
- untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Sella Maulidar
- NIM : 170205064
- Program Studi : Pendidikan Matematika
- Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Quantum Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP.
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022;
- 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.

MEMUTUSKAN

sebagai Pembimbing Pertama
sebagai Pembimbing Kedua

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 27 Januari 2021 M
14 Jumadil Akhir 1442 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.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-12808/Un.08/FTK-I/TL.00/08/2021
Lamp : -
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Sekolah SMP ISLAM RUHUL FALAH
2. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Aceh Besar

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **SELLA MAULIDAR / 170205064**

Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Matematika

Alamat sekarang : Jl. Sisingamangaraja, gampong Lampulo, Kecamatan Kuta Alam, Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Penerapan Model Pembelajaran Quantum Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP**

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

Banda Aceh, 08 September 2021

an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,



Berlaku sampai : 24 November
2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Jalan T. Bachtiar Panglima Polem, SH Kota Jantho (23918) Telepon. (0651)92156 Fax. (0651) 92389
Email : dinaspendidikanacehbesar@gmail.com Website : www.disdikacehbesar.org

Kota Jantho, 10 Spetember 2021

Nomor : 070/ 3134 /2021
Lampiran : -
Hal : Izin Pengumpulan Data

Kepada Yth.
**Kepala SMP Islam Ruhul Falah
Kabupaten Aceh Besar**
di-
Tempat

1. Sehubungan dengan surat Wakil Dekan Bid. Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-12808/Un.08/FTK-I/TL.00/08/2021 tanggal 08 September 2021, Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Aceh Besar memberi izin kepada:

Nama : Sella Maulidar
NIM : 170205064
Jurusan / Prodi : Pendidikan Matematika
Jenjang : S-1

Untuk melakukan penelitian dan mengumpulkan data di SMP Islam Ruhul Falah Kabupaten Aceh Besar untuk keperluan penyusunan skripsi yang berjudul :

**“PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN QUANTUM LEARNING TERHADAP
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP”**

2. Setelah selesai mengadakan penelitian, 1(satu) eks laporan dikirim ke SMP Islam Ruhul Falah Kabupaten Aceh Besar.
3. Demikian atas bantuan dan kerjasama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

a.n Kepala Dinas Pendidikan dan
Kebudayaan
Kabupaten Aceh Besar
Kabid. Pembinaan Pendidikan Dasar

Safrizal, S.Sos

Nip. 19760814 200901 1 013

Tembusan :

1. Wakil Dekan Bid. Akademik dan Kelembagaan
UIN Ar-Raniry
2. Arsip



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP ISLAM RUHUL FALAH**

Jalan Banda Aceh-Medan Km : 18,5 Komplek Dayah Ruhul Falah Samahani Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar
Kode Pos 23361 Hp : 0823 6185 6101 Email : smpi.ruhulalah@gmail.com Website : <http://smp-islam.ruhulalah.com>



SURAT KETERANGAN TELAH MENELITI

Nomor : 068/422-SMPI-RFL/X/2021

Kepala Sekolah SMP Islam Ruhul Falah Samahani, Kuta Malaka, Aceh Besar
dengsn ini menerangkan bahwa nama yang tersebut di bawah ini :

Nama : Sella Maulidar
NIM : 170205064
Konsentrasi : Pendidikan Matematika
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan
Universitas : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Adalah benar yang Namanya di atas telah mengadakan penelitian skripsi pada Sekolah SMP Islam Ruhul Falah Samahan, yang Berjudul “ Penerapan Model Pembelajaran Quantum Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP” pada tanggal 30 agustus s.d 11 September 2021 dalam rangka mengumpulkan data-data untuk menyusun Skripsi.

Demikianlah surat Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.



Samahani, 05 Oktober 2021
Kepala SMP Islam Ruhul Falah

(Signature)
Anruddin SPd

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP KELAS EKSPERIMEN)

Nama Sekolah	: SMPN 1 Sabang
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/1
Materi	: Himpunan
Alokasi Waktu	: 5x30 menit (2 pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.
- KI 3: Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik 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 menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, 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

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.4 Menjelaskan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual.	3.4.1 Menentukan suatu kumpulan yang termasuk himpunan. 3.4.2 Mengenal pengertian himpunan semesta, serta dapat menyebutkan anggotanya. 3.4.3 Menjelaskan operasi himpunan (irisan dan gabungan) 3.4.4 Menggambarkan bentuk diagram venn apabila diketahui kedua anggota himpunan dan himpunan semestanya.
4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, himpunan komplemen.	4.4.1 Menyelesaikan masalah kontekstual suatu kumpulan yang termasuk suatu himpunan. 4.4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan semesta. 4.4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi himpunan. 4.4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan diagram venn.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran *Quantum Learning* yang dipadukan dengan pendekatan Kontekstual, peserta didik dapat :

1. Pertemuan pertama

Menentukan suatu kumpulan yang termasuk himpunan, serta dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan suatu kumpulan yang termasuk himpunan.

2. Pertemuan kedua

Mengenal himpunan semesta, operasi pada himpunan dan menggambarkan diagram venn apabila diketahui kedua anggota himpunan serta dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan semesta dan yang berkaitan dengan diagram venn dengan baik dan benar.

D. Materi/ Submateri Pembelajaran

1. Kumpulan yang termasuk himpunan
2. Himpunan semesta
3. Operasi pada himpunan
4. Diagram venn

E. Strategi Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Kontekstual

Model Pembelajaran : *Quantum Learning*

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab dan penugasan

F. Media, Bahan dan Sumber Pembelajaran

1. Media : LKPD
2. Alat/ Bahan : Papan tulis, spidol, pulpen, penggaris
3. Sumber

1. Rahman, Abdur. 2001. *Matematika Kelas VII Semester 1*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

2. Sukino, Wilson Simangunsong, 2007. *Buku Matematika untuk SMP Kelas VII*. Jakarta: Erlangga.

G. Langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 40 menit)

No	Sintak Model	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan			10 menit
		Guru mengucapkan salam dan memperhatikan keadaan kelas.	Siswa berdiri dan menjawab salam dari guru.	2 menit
		Guru mengabsen siswa.	Siswa memberitahukan teman mereka yang tidak hadir.	5 menit
		Guru menginformasikan pembelajaran menggunakan model pembelajaran <i>Quantum Learning</i> dengan pendekatan kontekstual.	Siswa menyimak apa yang disampaikan dan dilakukan oleh guru.	3 menit
	Kegiatan Inti			40 menit
	Tumbuhkan	Melalui tanya jawab, guru mengulangi kembali tentang materi yang telah dipelajari sebelumnya.	Siswa menyimak apa yang disampaikan dan dilakukan oleh guru.	2 menit
		Guru menunjukkan gambar alat-alat tulis seperti pensil, pulpen, penghapus, penggaris dan tipe-x dan meletakkannya diatas meja.	Siswa memperhatikan guru.	3 menit
	Alami	Guru meminta salah seorang siswa untuk menyebutkan alat-alat tulis apa saja yang ada pada gambar tersebut.	Siswa menjawab pertanyaan dari guru.	5 menit
	Namai	Guru meminta siswa untuk	Siswa	3 menit

		menyebutkan pemikirannya tentang konsep suatu kumpulan yang disebut himpunan berdasarkan hasil paparan siswa.	menyebutkan pemikirannya tentang suatu kumpulan yang termasuk himpunan.	
	Demonstrasikan	Guru meminta siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang.	Siswa membentuk kelompok.	5 menit
		Guru membagikan LKPD untuk dikerjakan oleh tiap kelompok.	Siswa menerima LKPD yang diberikan guru.	2 menit
		Guru meminta siswa bersama kelompoknya mengerjakan LKPD.	Siswa mengerjakan LKPD.	5 menit
		Guru meminta masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.	Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.	5 menit
	Ulangi	Guru meminta satu atau dua orang untuk menyebutkan contoh suatu kumpulan yang disebut himpunan serta menyebutkan anggota-anggotanya.	Siswa menyebutkan contoh suatu kumpulan yang disebut himpunan.	5 menit
		Guru meminta siswa membuat kesimpulan dari pembelajaran hari ini.	Siswa membuat kesimpulan dari pembelajaran hari ini.	5 menit
		Kegiatan Penutup		10 menit
	Rayakan	Guru memberikan <i>reward</i> kepada siswa yang dapat menjawab pertanyaan dari guru.	Siswa merayakan <i>reward</i> yang diberikan guru.	5 menit
		Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	Siswa berdiri dan menjawab salam dari guru.	5 menit

Pertemuan Kedua (3 x 40 menit)

No	Sintak Model	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1		Pendahuluan		10 menit
		Guru mengucapkan salam dan memperhatikan keadaan kelas.	Siswa berdiri dan menjawab salam dari guru.	2 menit
		Guru mengabsen siswa.	Siswa memberitahukan teman mereka yang tidak hadir.	5 menit
		Guru menginformasikan pembelajaran menggunakan model pembelajaran <i>Quantum Learning</i> dengan pendekatan kontekstual.	Siswa menyimak apa yang disampaikan dan dilakukan oleh guru.	3 menit
		Kegiatan Inti		70 menit
	Tumbuhkan	Melalui tanya jawab, guru mengulangi kembali tentang materi yang telah dipelajari sebelumnya.	Siswa menyimak apa yang disampaikan dan dilakukan oleh guru.	5 menit
		Guru menunjukkan gambar buah-buahan untuk mengilustrasikan tentang operasi himpunan serta bagaimana bentuk diagram venn apabila diketahui dua anggota himpunan.	Siswa memperhatikan guru.	5 menit
		Guru meminta salah seorang siswa untuk	Siswa menjawab pertanyaan dari	5 menit

	Alami	menyampaikan gabungan dan irisan berdasarkan gambar tersebut.	guru.	
		Guru meminta siswa untuk menggambarkan diagram venn berdasarkan hasil dari gambar tersebut.	Siswa mengerjakan apa yang disuruh guru.	5 menit
	Namai	Guru meminta siswa untuk menyebutkan pemikirannya tentang konsep suatu kumpulan yang disebut himpunan berdasarkan hasil paparan siswa.	Siswa menyebutkan pemikirannya tentang suatu kumpulan yang termasuk himpunan.	5 menit
		Demonstrasikan	Guru meminta siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang.	Siswa membentuk kelompok.
	Guru membagikan LKPD untuk dikerjakan oleh tiap kelompok.		Siswa menerima LKPD yang diberikan guru.	5 menit
	Guru meminta siswa bersama kelompoknya mengerjakan LKPD.		Siswa mengerjakan LKPD.	5 menit
	Guru meminta masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.		Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.	10 menit
	Ulangi	Guru meminta satu/dua orang untuk menyebutkan gabungan dan irisan dari dua buah himpunan serta cara menggambar diagram vennya.	Siswa menyebutkan contoh suatu kumpulan yang disebut himpunan.	5 menit
		Guru meminta siswa		5 menit

		membuat kesimpulan dari pembelajaran hari ini.		
	Kegiatan Penutup			10 menit
	Rayakan	Guru memberikan <i>reward</i> kepada siswa yang dapat menjawab pertanyaan dari guru.	Siswa merayakan <i>reward</i> yang diberikan guru.	5 menit
		Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	Siswa berdiri dan menjawab salam dari guru.	5 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

Teknik Penilaian : Tes tertulis

Bentuk instrumen : Uraian



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/ Semester : VII/Ganjil

Materi Pokok : Himpunan

Nama Kelompok : 1

Anggota : 6

1. SYIFAUL AZWIYA
2. AISRA NADIA
3. AIFA SYAKIRA
4. NAWITA PUTRI
5. SYIFA SALSABILA
6. IJHAN PUTRI NAZIRA

KOMPETENSI DASAR :

- 3.4 Menjelaskan 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 bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, himpunan komplemen.

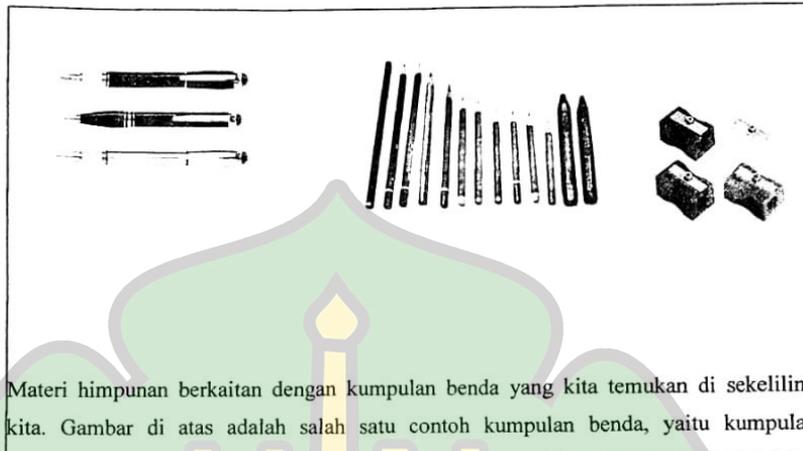
Indikator :

- 3.4.1 Menentukan suatu kumpulan yang termasuk himpunan.
- 4.4.1 Menyelesaikan masalah kontekstual suatu kumpulan yang termasuk suatu himpunan.

Petunjuk Umum :

1. Bacalah basmallah ketika mulai mengerjakan soal
2. Kerjakan tugas ini secara berkelompok
3. Hasil tugas ini akan dipresentasikan kemudian dikumpulkan
4. Apabila ada yang tidak dimengerti, tanyalah ke gurumu!

Tahap Tumbuhkan



Menyatakan suatu himpunan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu :

1. Dengan kata-kata, contoh: $P = \{\text{Bilangan asli yang kurang dari 6}\}$
2. Dengan notasi pembentuk himpunan, contoh: $P = \{x \mid x \text{ bilangan asli kurang dari 6}\}$
3. Dengan mendaftar anggota-anggotanya, contoh: $P = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

Tahap Alami

1. Kumpulan hewan berkaki dua terdiri dari:

ayam, bebek, burung

Bila di nyatakan dengan kata-kata :

$A = \{\text{hewan berkaki dua}\} = \text{ayam, bebek, burung, Janda, kangguru.}$

2. Kumpulan kendaraan laut terdiri dari:

Kapal, Perahu, bot, Perahu dayung, bebek dayung.

Bila dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan:

$A = \{ \text{Kendaraan laut} \} = \text{Kapal, Perahu, bot, Perahu dayung, bebek dayung.}$

3. Kumpulan bilangan yang merupakan faktor dari 15 terdiri dari :

1, 3, 5.

Bila dinyatakan dengan mendaftar anggotanya :

$15 = \{ 1, 3, 5 \}$

Tahap Namai

Berdasarkan contoh-contoh kumpulan di atas dapat disimpulkan bahwa himpunan adalah

kumpulan beberapa jenis kelompok

Tahap Demonstrasikan

Pertanyaan :

Buatlah 4 contoh kelompok atau kumpulan yang merupakan himpunan!

Jawab:

1. (hewan berkaki empat) = Sapi, Kerbau, Kambing, monyet.

2. (mahluk hidup) Manusia, Hewan, Tumbuhan.

3. (Bunga) mawar , melati , anggrek , keladi , selangia
4. (Pakaian) baju , celana , rok , jilbab , peci , pakaian dalam

Tahap Ulangi

Diketahui:

Disebuah desa tinggalah seorang kakek tua, setengah dari usianya sekarang mencapai 80 tahun dipergunakan untuk memlihara hewan peliharaannya seperti kucing, sapi, kambing dan kerbau.

Pertanyaan :

Kucing, sapi, kambing dan kerbau merupakan himpunan dari hewan berkaki 4

Misal himpunan tersebut diberi nama himpunan A.

Nyatakan himpunan tersebut dengan kata-kata:

A
 { hewan berkaki 4 } =

Nyatakan himpunan tersebut dengan notasi pembentuk himpunan:

A
 { kucing, hewan berkaki 4 } =

Nyatakan himpunan tersebut dengan mendaftarkan anggota-anggotanya:

A
 { kucing, sapi, kambing, kerbau } =

Tahap Rayakan

Jika kelompok kalian dapat menjawab semua pertanyaan diatas dengan benar, kalian berhak mendapatkan hadiah yang menarik.

A R - R A N I R Y

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/ Semester : VII/Ganjil

Materi Pokok : Himpunan

Nama Kelompok : 4.

Anggota : 1. Qurraatul Aini
2. 2. Sgakra ramadhani
3. 3. Zioni Siti ramadhani
4. 4. Mahyann nurii
5. 5. Marsya Putri Naila

KOMPETENSI DASAR :

- 3.4 Menjelaskan 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 bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, himpunan komplemen.

Indikator :

- 3.4.2 Mengenal pengertian himpunan semesta, serta dapat menyebutkan anggotanya.
- 3.4.3 Menjelaskan operasi himpunan (irisan dan gabungan)
- 3.4.4 Menggambarkan bentuk diagram venn apabila diketahui kedua anggota himpunan dan himpunan semestanya.
- 4.4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan semesta.
- 4.4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi himpunan.
- 4.4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan diagram venn.

Tahap Tumbuhkan

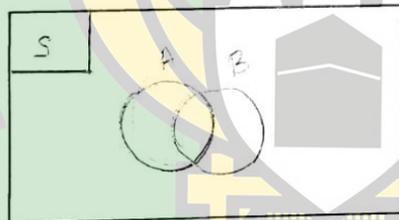


Gambar diatas adalah gambar seorang ahli matematika berkebangsaan Inggris yang bernama John Venn yang hidup pada tahun 1834 – 1923. John Venn adalah orang yang pertama kali memperkenalkan diagram venn.

Tahap Alami

Ketentuan dalam membuat diagram venn adalah sebagai berikut :

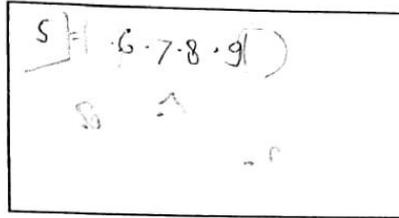
- Himpunan semesta digambarkan dengan sebuah persegi panjang dan dipojok kiri atas diberi simbol S. Lengkapi diagram dibawah ini!



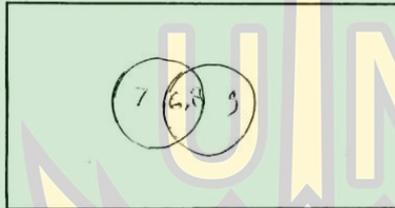
- Setiap anggota himpunan semesta ditunjukkan dengan sebuah noktah atau titik di dalam persegi panjang tersebut, dan nama anggotanya ditulis berdasarkan dengan noktahnya.

Misal : $S = \{6,7,8,9\}$

Lengkapi diagram di bawah ini berdasarkan ilustrasi di atas!



- c. Setiap himpunan yang termuat di dalam himpunan semesta ditunjukkan oleh kurva tertutup sederhana.
 Misal : $S = \{6, 7, 8, 9\}$
 $P = \{6, 8\}$
 Karena semua anggota himpunan P termuat di dalam himpunan S, maka lengkapi diagram berikut!



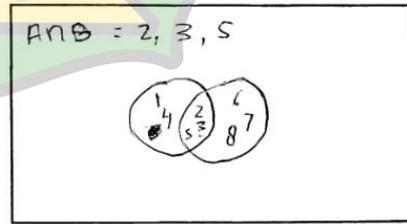
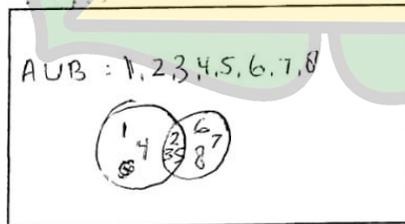
Tahap Namai

Diketahui : $A = \{\text{bilangan asli kurang dari } 9\}$

$B = \{\text{tiga bilangan prima yang pertama}\}$

- a. Nyatakan $A \cup B$ dan $A \cap B$ dengan mendaftar anggota-anggotanya
 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
 $B = \{2, 3, 5\}$
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
 $A \cap B = \{2, 3, 5\}$

- b. Buatlah diagram venn dan arsirkan $A \cup B$ dan $A \cap B$!



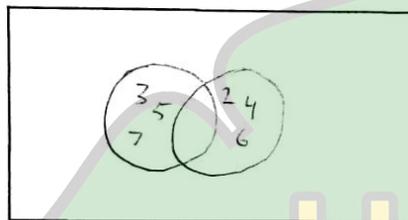
Tahap Demonstrasikan

Buatlah diagram venn dari himpunan-himpunan berikut ini!

$$S = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$$

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

$$B = \{2,4,6\}$$



Tahap Ulangi

Buatlah kesimpulan dari pembelajaran hari ini!

himpunan adalah kumpulan yang terbagi ke beberapa
himpunan yaitu : himpunan bagian, himpunan semesta
himpunan kosong, himpunan hewar dan himpunan lambhan

Tahap Rayakan

Jika kelompok kalian dapat menjawab semua pertanyaan diatas dengan benar, kalian berhak mendapatkan hadiah yang menarik.

AR - RANIRY

SOAL PRETEST

Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Himpunan
Kelas/ Semester	: VII/Ganjil
Waktu	: 30 menit

Petunjuk mengerjakan soal!

1. Mulailah dengan membaca basmallah
 2. Tulis nama dan kelas pada kertas jawaban masing-masing
 3. Kerjakan terlebih dahulu soal yang dianggap mudah
 4. Utamakan menjawab dengan cara yang menurutmu paling mudah
 5. Jawablah soal dengan benar
-

1. Ibu Reni memiliki tiga orang anak yang bernama Deri, Nia, dan Elsa. Deri berusia lebih tua dari Nia, sedangkan Elsa lebih muda dari Nia. Ketika hendak pergi ke sekolah, bu Reni memberikan sejumlah uang saku sebanyak Rp.60.000 kepada Deri, sedangkan untuk Nia ibu memberikan $\frac{2}{3}$ dari Deri, dan Elsa mendapatkan 50% dari uang saku Nia. Berapakah total jumlah uang yang Ibu Reni keluarkan untuk ketiga anaknya?
2. Pada sebuah garis bilangan menunjukkan bahwa tanda panah melangkah dari 0 ke sebelah kiri 4 langkah, kemudian melangkah kembali ke sebelah kiri sebanyak 2 langkah. Sehingga diperoleh -6. Bagaimana bentuk operasinya serta gambarkan garis bilangannya.
3. Jika $n = (-15 + 215) : 10 \times 2$, nilai n adalah

Alya Zhafira
VII/c

No. _____

Date : _____

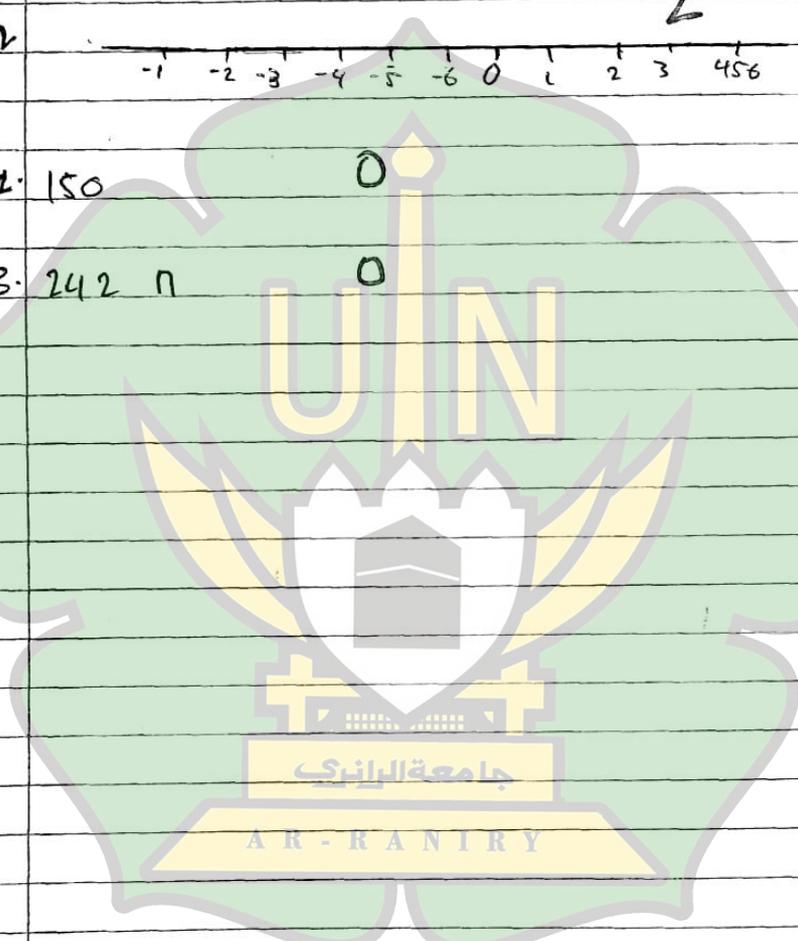
Jawaban

2

-1 -2 -3 -4 -5 -6 0 1 2 3 4 5 6

2. 150 0

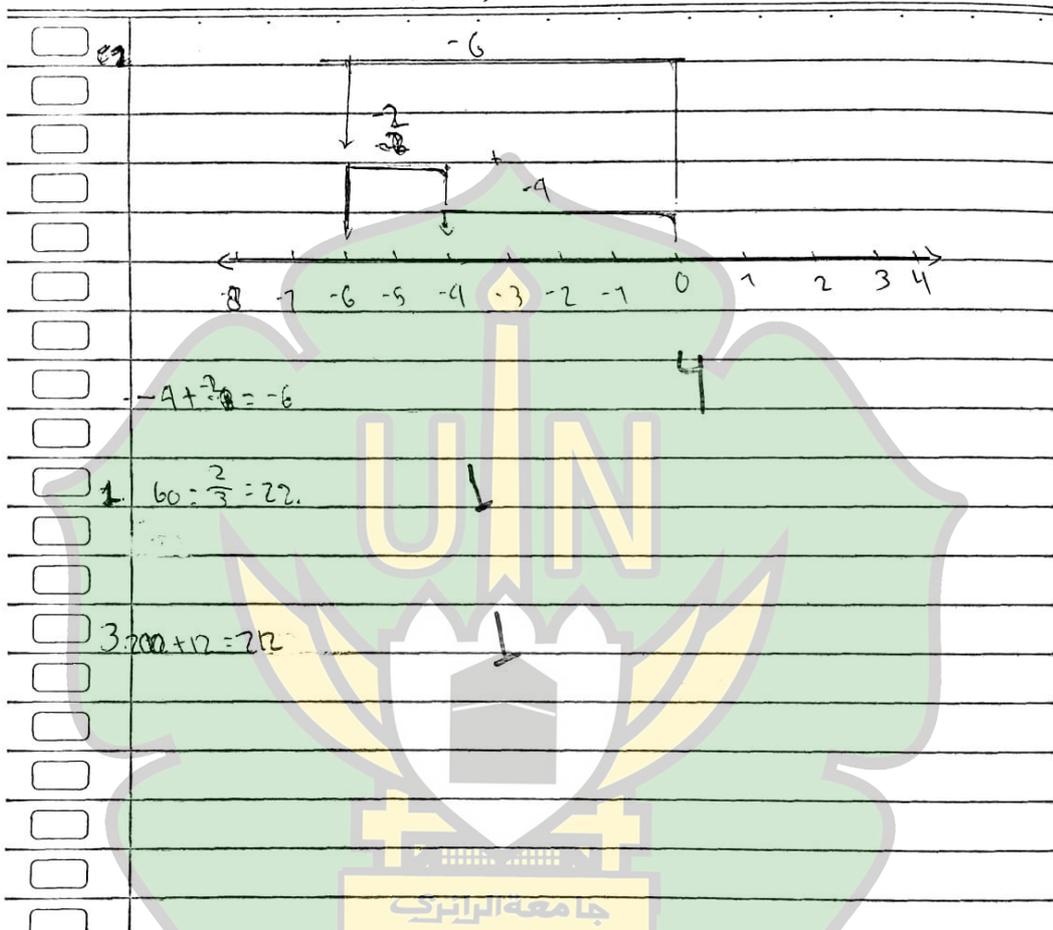
3. 242 n 0



No. _____

Date: _____

Puja kamiatun nisa . VII-D



AR-RANIRY

SOAL POSTEST

Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Himpunan
Kelas/ Semester : VII/Ganjil
Waktu : 30 menit

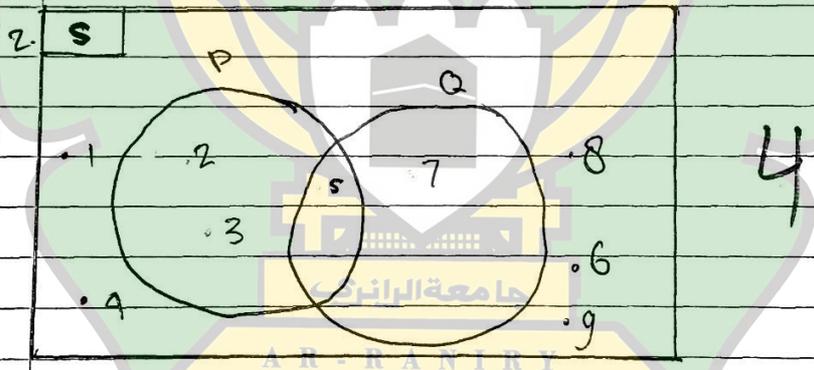
Petunjuk mengerjakan soal!

1. Mulailah dengan membaca basmallah
 2. Tulis nama dan kelas pada kertas jawaban masing-masing
 3. Kerjakan terlebih dahulu soal yang dianggap mudah
 4. Utamakan menjawab dengan cara yang menurutmu paling mudah
 5. Jawablah soal dengan benar
-

1. Buatlah 2 contoh kelompok yang merupakan himpunan dan bukan himpunan serta tulislah masing-masing 3 anggotanya!
2. Diketahui semesta dari suatu himpunan = $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, anggota himpunan P nya adalah $\{2,3,5\}$ dan anggota himpunan Q nya adalah $\{5,7\}$. Gambarkan diagram venn dari himpunan tersebut.
3. a. Diketahui himpunan A dengan anggotanya $\{3,4,5,6\}$ dan himpunan B = $\{1,2,3\}$. Tentukan irisan himpunan A dan himpunan B dengan mendaftarkan anggotanya.
b. Diketahui himpunan P dengan anggotanya $\{A,B,C\}$ dan himpunan Q = $\{E,F,G\}$. Tentukan gabungan dari himpunan P dan himpunan Q dengan mendaftarkan anggota-anggotanya.

jawablah :

1. himpunan Contoh: hewan berkaki 2 (ayam, bebek, burung)
- Contoh: hewan yg berkaki 4 (kucing, harimau, Gajah)
- 3 Contoh: Orang yg cantik (Cibuk misra, kak shela, kar rora)
- Contoh: hewan yg bisa melompat (manyet, kodok, kelinci)



- 3 A. Diketahui: Himpunan A { 3, 4, 5, 6 }
- : Himpunan B { 1, 2, 3 } 3
- Dit: $A \cap B$
- Jwb: $A \cap B = \{ 3 \}$
- B.



Humairah
VII D

Page : _____

Date : _____

No.

1. himpunan hewan yg berkaki 21

1. kambing

2. sapi

3. kuda

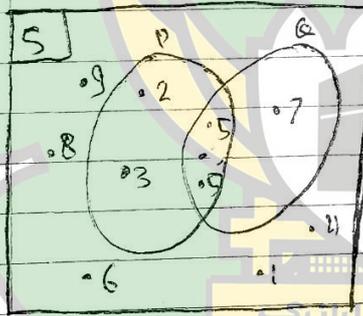
yg bukan himpunan warna **2**

1. biru

2. ungu

3. kuning

2. $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$



3

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

$b. P \cup Q = \{A, B, C, E, F, 9\}$

3



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

Satuan Pendidikan : SMP
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Himpunan
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Penulis : Sella Maulidar
 Nama Validator : kamarullah, SAg., M.Pd
 Pekerjaan : Dosen PAIA

A. Petunjuk

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

Keterangan: 1 : berarti "tidak baik"

2 : berarti "kurang baik"

3 : berarti "cukup baik"

4 : berarti "baik"

5 : berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	a. Kejelasan pembagian materi					\checkmark
	b. Sistem penomoran jelas					\checkmark
	c. Pengaturan ruang/ tata letak					\checkmark
	d. Jenis dan ukuran huruf sesuai					\checkmark
II	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa					\checkmark
	b. Kesederhanaan struktur kalimat					\checkmark
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan					\checkmark
III	Isi					
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa					\checkmark

	b. Kesesuaian dengan silabus				√
	c. Kesesuaian dengan model <i>Quantum Learning</i>			√	
	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

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

5 : baik sekali

*) lingkarkanlah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

A R - R A N I R Y

Banda Aceh,

Validator,

(Handwritten Signature)
 (Karnawati, S.Ag., M.Pd.)

LEMBAR VALIDASI LKPD

Satuan Pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Himpunan
Kelas/Semester : VII/Ganjil
Penulis : Sella Maulidar
Nama Validator : Kanirwan, S. Ag., M. Pd
Pekerjaan : Dosen PA

A. Petunjuk

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

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

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	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				√	
II	Bahasa					
	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 komunikatif bahasa yang digunakan				√	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. LKPD ini:

1 : tidak baik

2 : kurang baik

③ : cukup baik

4 : baik

5 : baik sekali

b. LKPD ini:

1: Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2: Dapat digunakan dengan banyak revisi

③: Dapat digunakan dengan sedikit revisi

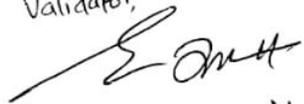
4: Dapat digunakan tanpa revisi

*) lingkari nomor angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

Banda Aceh,
 Validator,


 (Kamarullah, S. Ag, M. Pd).

LEMBAR VALIDASI *PRE TEST*

Satuan Pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Himpunan
Kelas/Semester : VII/Ganjil
Penulis : Sella Maulidar
Nama Validator : Kamariyah, S.Pd., M.Pd.
Pekerjaan : Dosen PMA

A. Petunjuk

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

Keterangan :

V : Valid
 CV : Cukup Valid
 KV : Kurang Valid
 TV : Tidak Valid
 TR : Tidak digunakan tanpa revisi
 RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil
 RB : Dapat digunakan dengan revisi besar
 PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

SDP : Sangat mudah dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	√				√				√			
2	√				√				√			
3	√				√				√			

B. Komentor dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,

Validator,

(Kamarullah SAG, M.Pd)
)

LEMBAR VALIDASI *POST TEST*

Satuan Pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Himpunan
Kelas/Semester : VII/Ganjil
Penulis : Sella Maulidar
Nama Validator : Kusnadiyah, S.Ag., M.Pd
Pekerjaan : Dosen PMA

A. Petunjuk

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

AR - R A N I R Y

Keterangan :

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

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	√				√				√			
2	√				√				√			
3	√				√				√			

B. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

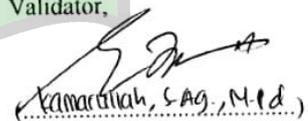
.....

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh,

Validator,


 (Kamarulhikmah, S.Ag., M.Pd.)

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

Satuan Pendidikan : SMP
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Himpunan
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Penulis : Sella Maulidar
 Nama Validator : Winda Silvia, S.Pd.
 Pekerjaan : Guru Matematika SMP Islam Rukh Fatah.

A. Petunjuk

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

Keterangan: 1 : berarti "tidak baik"

2 : berarti "kurang baik"

3 : berarti "cukup baik"

4 : berarti "baik"

5 : berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	a. Kejelasan pembagian materi				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. Sistem penomoran jelas					<input checked="" type="checkbox"/>
	c. Pengaturan ruang/ tata letak					<input checked="" type="checkbox"/>
	d. Jenis dan ukuran huruf sesuai				<input checked="" type="checkbox"/>	
II	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan					<input checked="" type="checkbox"/>
III	Isi					
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. Kesesuaian dengan silabus					<input checked="" type="checkbox"/>
	c. Kesesuaian dengan model <i>Quantum Learning</i>				<input checked="" type="checkbox"/>	
	d. Metode Penyajian				<input checked="" type="checkbox"/>	
	e. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				<input checked="" type="checkbox"/>	

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

b. RPP ini:

1 : tidak baik

1 : Belum dapat digunakan dan masih memerlukan

Konsultasi

2 : kurang baik

2 : Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 : cukup baik

3 : Dapat digunakan sedikit revisi

4 : baik

4 : Dapat digunakan tanpa revisi

5 : baik sekali

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

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,.....

Validator,


(Winda Silvia, S.Pd.....)

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

LEMBAR VALIDASI LKPD

Satuan Pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Himpunan
Kelas/Semester : VII/Ganjil
Penulis : Sella Maulidar
Nama Validator : Winda Silvia, S.Pd
Pekerjaan : Guru Matematika SMP Islam Khol Fatah

A. Petunjuk

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

Keterangan: 1 : berarti "tidak baik"

2 : berarti "kurang baik"

3 : berarti "cukup baik"

4 : berarti "baik"

5 : berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	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					✓
II	Bahasa					
	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 komunikatif bahasa yang digunakan				✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. LKPD ini:

b. LKPD ini:

1 : tidak baik

1: Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 : kurang baik

2: Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 : cukup baik

3: Dapat digunakan dengan sedikit revisi

④ : baik

④) Dapat digunakan tanpa revisi

5 : baik sekali

*) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

جامعة الرانيري

Banda Aceh,

A R - R A N I R Y

Validator,


 (...Winda Silvia s.pd...)

LEMBAR VALIDASI *PRE TEST*

Satuan Pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Himpunan
Kelas/Semester : VII/Ganjil
Penulis : Sella Maulidar
Nama Validator : Winda Silvia, S.Pd
Pekerjaan : Guru Matematika SMP Islam Rohul Falah

A. Petunjuk

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

Keterangan :

V	: Valid	SDP	: Sangat mudah dipahami
CV	: Cukup Valid	DP	: Dapat dipahami
KV	: Kurang Valid	KDP	: Kurang dapat dipahami
TV	: Tidak Valid	TDP	: Tidak dapat dipahami
TR	: 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		✓				✓				✓		

B. Komentor dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

AR - RANIRY

Banda Aceh,.....

Validator,


 (Winda Silvia, S.Pd.....)

LEMBAR VALIDASI *POST TEST*

Satuan Pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Himpunan
Kelas/Semester : VII/Ganjil
Penulis : Sella Maulidar
Nama Validator : Wivida Silua, S.Pd
Pekerjaan : Guru matematika SMP Islam Kubuh Pakh

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar.
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal.
 - Kejelasan maksud soal.
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda.
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana,

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Keterangan :

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

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓				✓		
2		✓				✓				✓		
3		✓				✓				✓		

B. Komentor dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

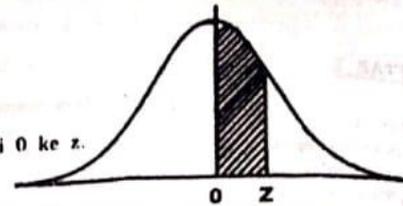
Banda Aceh,.....

Validator,

Winda
 (...Winda silvia, S.Pd.....)

DAFTAR F

LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z.
 (Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).

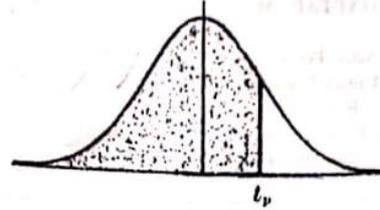


z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	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.

DAFTAR G

Nilai Persentil
Untuk Distribusi t
 $v = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan t_p)

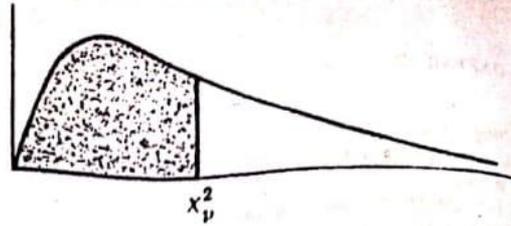


v	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,131
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	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

DAFTAR H

Nilai Persentil
Untuk Distribusi χ^2
 $\nu = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan χ^2_p)



ν	$\chi^2_{0.995}$	$\chi^2_{0.99}$	$\chi^2_{0.975}$	$\chi^2_{0.95}$	$\chi^2_{0.90}$	$\chi^2_{0.75}$	$\chi^2_{0.50}$	$\chi^2_{0.25}$	$\chi^2_{0.10}$	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.01}$	$\chi^2_{0.005}$
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.000
2	10,6	9,21	7,38	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,051	0,0201	0,010
3	12,8	11,3	9,35	7,81	6,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,216	0,115	0,072
4	14,9	13,3	11,1	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,484	0,297	0,207
5	16,7	15,1	12,8	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,831	0,554	0,412
6	18,5	16,8	14,4	12,6	10,6	7,84	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	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,69	1,24	0,989
8	22,0	20,1	17,5	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	2,18	1,65	1,34
9	23,6	21,7	19,0	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,70	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	4,66	4,07
15	32,8	30,6	27,5	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	6,26	5,23	4,60
16	34,3	32,0	28,8	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,96	6,91	5,81	5,14
17	35,7	33,4	30,2	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	7,56	6,41	5,70
18	37,2	34,8	31,5	28,9	26,0	21,6	17,3	13,7	10,9	9,39	8,23	7,01	6,26
19	38,6	36,2	32,9	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	8,91	7,63	6,84
20	40,0	37,6	34,2	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	9,59	8,26	7,43
21	41,4	38,9	35,5	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	10,3	8,90	8,03
22	42,8	40,3	36,8	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	11,0	9,54	8,64
23	44,2	41,6	38,1	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	11,7	10,2	9,26
24	45,6	43,0	39,4	36,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	12,4	10,9	9,89
25	46,9	44,3	40,6	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	13,1	11,5	10,5
26	48,3	45,6	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	79,5	76,2	71,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,8	32,4	29,7	28,0
60	92,0	88,4	83,3	79,1	74,1	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	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	48,8	45,4	43,3
80	116,3	112,3	106,6	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	57,2	53,5	51,2
90	128,3	124,1	118,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	65,6	61,8	59,2
100	140,2	135,8	129,6	124,3	118,5	109,1	99,3	90,1	82,4	77,9	74,2	70,1	67,3

Number : Table of Percentage Points of the χ^2 Distribution. Thompson, C.M., Biometrika, Vol.32 (1941).

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN



