



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *JIGSAW*  
DAN TIPE *THINKTALK WRITE* (TTW) DI KELAS X MAN 1  
MEDAN  
T.P. 2018/2019**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-  
Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) Dalam Ilmu  
Tarbiyah dan Keguruan

**OLEH:**

**SUDARMAN RITONGA  
NIM. 35.15.1.006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA FAKULTAS  
ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UNIVERSITAS ISLAM  
NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE  
JIGSAW DAN TIPE *THINK TALK WRITE* (TTW)  
DI KELAS X MAN 1 MEDAN  
T.P. 2018/2019**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)  
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

**OLEH:**

**SUDARMAN RITONGA  
NIM. 35.15.1.006**

**MENGETAHUI:**

**PEMBIMBING SKRIPSI I,**

**PEMBIMBING SKRIPSI II,**

**Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.  
NIP. 19811106 2005011 003**

**Sapri, S.Ag., M.A.  
NIP. 19701231199803 1 023**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**

Medan, Juli 2019

Nomor : Istimewa

Kepada Yth :

Lamp : -

Dekan Fakultas Ilmu

Perihal : Skripsi

Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU

a.n. **Sudarman Ritonga**

*Assalamualaikum Wr.Wb*

Dengan Hormat,

Setelah membaca, meneliti dan memberi saran-saran perbaikan seperlunya terhadap Skripsi a.n. **Sudarman Ritonga** yang berjudul **Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe Think Talk Write (TTW) di Kelas X MAN 1 Medan T.P. 2018/2019.**

Kami berpendapat bahwa Skripsi ini sudah dapat diterima untuk dimunaqosahkan pada sidang Munaqosah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU Medan.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian saudara kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

**PEMBIMBING SKRIPSI I,**

**PEMBIMBING SKRIPSI II,**

**Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.**

**Sapri, S.Ag., M.A.**

**NIP: 19811106 200501 1 003**

**NIP: 19701231 199803 1 023**



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. WilliemsKandarPasar V telp. 6615683- 662292, Fax. 6615683 Medan Estate 20371

**SURAT PENGESAHAN**

Skripsi ini yang berjudul **“PERBEDAAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW DAN TIPE THINK TALK WRITE (TTW) DI KELAS X MAN 1 MEDAN T.P. 2018/2019.”** yang disusun oleh **SUDARMAN RITONGA** yang telah dimunaqasyahkan dalam Sidang Munaqasyah Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan pada tanggal:

**13 Agustus 2019 M**  
**14 Dzulhijjah 1440 H**

Skripsi telah diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan pada Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

**Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU Medan**

**Ketua**

**Sekretaris**

**Sapri, S.Ag., M.A.**  
**M.Pd. NIP.197012311998031023**

**Siti Maysarah,**  
**NIP.BLU 1100000076**

**Anggota Penguji**

**1. Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.**  
**NIP.198111062005011003**

**2. Sapri, S.Ag., M.A.**  
**NIP.197012311998031023**

**3. Riri Syafitri Lubis, S.Pd, M.Si.**  
**NIP.198407132009122002**

**4. Siti Maysarah, M.Pd.**  
**NIP. BLU 11 000000 76**

**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan**

**Dr. H. Amiruddin Siahaan, M.Pd**  
**NIP. 196010061994031002**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sudarman Ritonga

NIM : 35.15.1.006

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe *Think Talk Write* (TTW) Di Kelas X MAN 1 Medan T.P. 2018/2019

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya serahkan ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dari ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari saya terbukti memalsukan Skripsi ini, maka gelar dan ijazah yang diberikan oleh universitas batal saya terima.

Medan, Juli 2019

Yang membuat pernyataan

**Sudarman Ritonga**

**NIM 35.15.1.006**

## ABSTRAK



Nama : Sudarman Ritonga  
NIM : 35.15.1.006  
Fak/Jur : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan /  
Pendidikan Matematika  
Pembimbing I : Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.  
Pembimbing II : Sapri, S.Ag., M.A.  
Judul : Perbedaan Kemampuan Pemahaman  
Konsep dan Kemampuan Komunikasi  
Matematis Siswa Melalui Pembelajaran  
Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe *Think  
Talk Write* (TTW) di Kelas X MAN 1  
Medan T.P. 2018/2019

---

**Kata-Kata Kunci:** Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi, Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe *Think Talk Write* (TTW)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW, 2) perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW, 3) perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW, dan 4) Interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW dengan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan jenis penelitian *quasi eksperimen*, dengan desain faktorial 2x2. Populasinya adalah seluruh siswa kelas X sedangkan sampelnya kelas X MIA 5 dan kelas X MIA 6. Analisis data dilakukan dengan analisis varian (ANOVA) kemudian di lanjutkan dengan uji Tuckey, sedangkan instrumen pengumpulan data dengan tes berbentuk uraian yang memuat 5 soal untuk setiap kemampuan yang akan dipecahkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh selama penelitian dilakukan di kelas X MIA MAN 1 Medan pada pokok bahasan Relasi dan Fungsi, peneliti membuat kesimpulan sebagai berikut: 1) terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW di MAN 1 Medan. Dibuktikan dengan hasil analisis uji ANOVA, diperoleh  $F_{hitung} = 14,79 > F_{tabel} = 3,95$ ; 2) terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW di MAN 1 Medan. Dibuktikan dengan hasil analisis uji ANOVA, diperoleh  $F_{hitung} = 6,25 > F_{tabel} = 3,95$ ; 3) terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran

Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW di MAN 1 Medan. Dibuktikan dengan hasil analisis uji ANAVA, diperoleh  $F_{hitung} = 7,44 > F_{tabel} = 3,90$ ; dan 4) tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa di MAN 1 Medan. Dibuktikan dengan hasil analisis uji ANAVA, diperoleh  $F_{hitung} = 1,55 < F_{tabel} = 3,95$

Mengetahui,  
Pembimbing Skripsi I,

**Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.**  
**NIP. 19811106 200501 1 003**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagaimana yang diharapkan. Shalawat serta salam kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa risalah Islam berupa ajaran yang haq lagi sempurna bagi manusia dan merupakan suri tauladan dalam kehidupan manusia menuju jalan yang di ridhoi Allah SWT.

Adapun judul dalam skripsi ini ialah Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe *Think Talk Write* (TTW) di Kelas X MAN 1 Medan T.P 2018/2019. Disusun dalam rangka memenuhi tugas-tugas dan melengkapi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

Prof. Dr. Saidurrahman, M.Ag selaku Rektor UIN Sumatera Utara Medan.

Dr. Amiruddin Siahaan, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

Dr. Indra Jaya, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara Medan.

Siti Maysarah, M.Pd selaku Sekertaris Program Studi Pendidikan Matematika beserta dengan Bapak/Ibu staf Jurusan.

Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan Sapri, S.Ag., M.A selaku Dosen pembimbing Skripsi II.

Drs. Isran Rasyid Karo-karo S, M.Pd selaku Dosen Penasehat Akademik.

Bapak/Ibu dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara.

Seluruh pihak sekolah MAN 1 Medan, terutama Kepala Sekolah MAN 1 Medan Maysaroh, S. Pd, M.Si dan Azwan Aqsha, S. Ag sebagai guru bidang studi Matematika MAN 1 Medan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Teristimewa ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan kepada kedua orang tua Ayah tercinta Maulub Ritonga dan Mamak tercinta Koirina Gultom untuk setiap kerja keras, kasih sayang serta doa yang tak pernah putus yang selalu mengiringi setiap langkah penulis.

Teruntuk saudara-saudara tercinta Ahmad Amin Ritonga, Lismaida Ritonga, S. PdI, Edi Murdani Ritonga, Kardina Ritonga, S. Pd, Siti Kholizah Ritonga, S. Pd, dan Ridho Rajani Ritonga yang selalu menyempatkan kesuksesan penulis dalam setiap doanya.

Teruntuk dia yang indah seperti mamak semoga Allah memudahkan langkah ku untuk menjemputmu.

Untuk masyarakat penghuni PMM 1 stambuk 2015, terutama Hilman Al-Arsad, Amroni Syahbanda, Rafida Gultom, Septia Ningsi, Ade Iriani Fadlina, Indah Wulandari, Sakinah, Siti Aspiyah Nasution, Mawaddah, Lilis Sugianti, Anisa Dwi Putri, Fatimatuzzahrah, Dini Pratiwi Desi, Gayatri Putri. Terima kasih karena kalian sering menyakitiku sehingga aku bisa bangkit karena keritikan kalian.

Untuk teman-teman KKN kelompok 113 Desa Namorambe dan teman-teman PPL Mts Islamiyah Medan tahun 2018.

Untuk teman satu kontrakan yang telah melalui senang dan sedih bersama-sama, tidur sama, makan sama, ngutang sama dan masih banyak lagi, Jazakumullah khairan.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak tercantum dalam ucapan ini. Semoga dukungan dan bantuan yang telah diberikan dirahmati oleh Allah SWT. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan baik dari segi isi maupun tata bahasa, hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata dengan kerendahan hati penulis mempersembahkan karya yang sederhana ini semoga bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan.

Amin ya Rabbal'alamin.

Medan, Juli 2019

Penulis,

Sudarman Ritonga

NIM. 35.15.1.006

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	12
C. Batasan Masalah .....	13
D. Rumusan Masalah .....	13
E. Tujuan Penelitian.....	14
F. Manfaat Penelitian.....	14
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>16</b>
A. Kerangka Teori .....	16
1. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis .....	16
2. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	21
3. Model Pembelajaran Kooperatif .....	28
4. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> .....	34
5. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW). .....	40
B. Materi Relasi dan Fungsi .....	45
C. Penelitian yang Relevan.....	49
D. Hipotesis Penelitian .....	52
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>54</b>
A. Jenis Penelitian.....	54
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	54

C. Populasi dan Sampel .....	54
D. Pendekatan Atau Metode Penelitian .....	55
E. Variabel Penelitian .....	56
F. Desain Penelitian .....	56
G. Definisi Operasional.....	57
H. Instrumen Pengumpulan Data .....	62
I. Teknik Pengumpulan Data .....	75
J. Teknik Analisi Data .....	76
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>81</b>
A. Deskripsi Data .....	81
1. Deskript Data Penelitian .....	81
2. Deskripsi Hasil Sebelum Penelitian/Pretest .....	81
3. Temuan Khusus Penelitian .....	86
B. Pengujian Persyaratan Analisis .....	104
1. Uji Normalitas .....	104
2. Uji Homogenitas .....	110
3. Pengujian Hipotesis .....	111
C. Pembahasan Hasil Penelitian .....	122
D. Keterbatasan Penelitian .....	127
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>128</b>
A. Kesimpulan .....	128
B. Implikasi .....	129
C. Saran .....	133
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>135</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Perbedaan Pembelajaran Kooperatif dan Konvensional .....	29
Tabel	3.1	Desain Faktorial Dengan Taraf 2 x 2 .....	57
Tabel	3.2	Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep .....	63
Tabel	3.3	Pedoman Penskoran Soal Pemahaman Konsep .....	64
Tabel	3.4	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	67
Tabel	3.5	Pedoman Penskoran Tes Komunikasi Matematis .....	68
Tabel	3.6	Tingkat Reliabilitas Tes .....	72
Tabel	3.7	Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal .....	73
Tabel	3.8	Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal .....	75
Tabel	4.1	Data Hasil <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I (A <sub>1</sub> ) .....	82
Tabel	4.2	Kategori Penilaian <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I (A <sub>1</sub> ) .....	83
Tabel	4.3	Data hasil <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II (A <sub>2</sub> ) .....	84
Tabel	4.4	Kategori Hasil <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II (A <sub>2</sub> ) ..	85
Tabel	4.5	Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperaif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW .....	86

Tabel 4.6	Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> ) .....	88
Tabel 4.7	Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> ) .....	89
Tabel 4.8	Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> ) .....	90
Tabel 4.9	Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> ) .....	91
Tabel 4.10	Distribusi Frekuensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> ) .....	92
Tabel 4.11	Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> ) .....	93
Tabel 4.12	Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> ) .....	94
Tabel 4.13	Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> ) .....	95

Tabel 4.14	Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> ) .....	96
Tabel 4.15	Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> ) ....	97
Tabel 4.16	Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A <sub>2</sub> ) .....	98
Tabel 4.17	Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A <sub>2</sub> ) .....	99
Tabel 4.18	Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW (B <sub>1</sub> ) .....	100
Tabel 4.19	Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW (B <sub>1</sub> ) ..	101
Tabel 4.20	Distribusi Frekuensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW (B <sub>2</sub> ) .....	102
Tabel 4.21	Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW (B <sub>2</sub> ) .....	103

Tabel 4.22 Rangkuman Hasil Uji Normalitas Dengan Teknik Analisis	
<i>Lilliefors</i> .....	109
Tabel 4.23 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Untuk Kelompok Sampel	
$(A_1B_1), (A_1B_2), (A_2B_1), (A_2B_2)$ .....	110
Tabel 4.24 Rangkuman Hasil Analisis Varians .....	111
Tabel 4.25 Perbedaan Antara $A_1$ dan $A_2$ yang Terjadi Pada $B_1$ .....	113
Tabel 4.26 Perbedaan Antara $A_1$ dan $A_2$ yang Terjadi Pada $B_2$ .....	114
Tabel 4.27 Perbedaan Antara $B_1$ dan $B_2$ yang Terjadi Pada $A_1$ .....	118
Tabel 4.28 Rangkuman Hasil Analisis Uji Tukey .....	119
Tabel 4.29 Rangkuman Hasil Analisis .....	122

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Salah Satu Jawaban Siswa Tentang Pemahaman Konsep.....	6
Gambar 1.2	Salah Satu Jawaban Siswa Tentang Komunikasi Matematis .....	7
Gambar 4.1	Histogram <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I (A <sub>1</sub> )	83
Gambar 4.2	Histogram <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II (A <sub>2</sub> )	85
Gambar 4.3	Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> )	88
Gambar 4.4	Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> )	90
Gambar 4.5	Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> )	92
Gambar 4.6	Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> )	94

- Gambar 4.7 Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>) 96
- Gambar 4.8 Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>) 99
- Gambar 4.9 Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B<sub>1</sub>) 101
- Gambar 4.10 Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B<sub>2</sub>) 103

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rencana Program Pembelajaran-1 .....	138
Lampiran 2	Rencana Program Pembelajaran-2 .....	152
Lampiran 3	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa .....	166
Lampiran 4	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	167
Lampiran 5	Pedoman Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa .....	168
Lampiran 6	PedomanPenskoranKemampuanKomunikasi Matematis Siswa .....	171
Lampiran 7	Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa .....	173
Lampiran 8	Kunci Jawaban Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa .....	174
Lampiran 9	Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis .....	176
Lampiran 10	Kunci Jawaban Kemampuan komunikasi Matematis Siswa .....	177
Lampiran 11	Lembar Kerja Siswa I .....	180
Lampiran 12	Lembar Kerja Siswa II .....	181
Lampiran 13	Data Hasil Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> .....	182

Lampiran 14	Data Hasil Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW .....	185
Lampiran 15	Data Hasil Pos Test Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> .....	188
Lampiran 16	Data Hasil Pos Test Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW .....	190
Lampiran 17	Data Distribusi Frekuensi .....	192
Lampiran 18	Pengujian Validitas Butir Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis .....	200
Lampiran 19	Pengujian Validitas Butir Soal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .....	203
Lampiran 20	Pengujian Reliabilitas Butir Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa .....	206
Lampiran 21	Daya Pembeda Soal Pemahaman Konsep .....	211
Lampiran 22	Tingkat Kesukaran Soal Pemahaman Konsep .....	214
Lampiran 23	Pengujian Reliabilitas Butir Soal Komunikasi Matematis Siswa .....	217
Lampiran 24	Daya Pembeda Soal Komunikasi Matematis .....	222

Lampiran	25	Tingkat Kesukaran Soal Komunikasi Matematis .....	225
Lampiran	26	Uji Normalitas Pretest .....	228
Lampiran	27	Uji Normalitas Posttest .....	234
Lampiran	28	Uji Homogenitas .....	240
Lampiran	29	Analisis Hipotesisi .....	245
Lampiran	30	Dokumentasi .....	265
Lampiran	31	Validitas RPP .....	270
Lampiran	32	Validitas Soal .....	274
Lampiran	33	Surat-Surat Keterangan .....	279

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang Masalah**

Kemajuan suatu bangsa dapat dilihat dari bagaimana perkembangan pendidikan dalam negara tersebut, dimana pendidikan merupakan salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat perkembangan. Oleh karena itu perkembangan atau perubahan pendidikan adalah hal yang memang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan budaya dan kehidupan. Terlepas dari hal tersebut pendidikan juga merupakan sarana penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) dalam menjamin keberlangsungan pembangunan suatu bangsa. Dimana peningkatan kualitas SDM jauh lebih mendesak untuk segera direalisasikan terutama dalam menghadapi era persaingan global. Hal ini sesuai dengan isi Undang-Undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 3, bahwa:

Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.<sup>1</sup>

Sejalan dengan hal di atas, adapun tujuan pendidikan karakter yang tertera dalam kurikulum 2013 yaitu untuk meningkatkan mutu proses dan hasil pendidikan, yang mengarah pada pembentukan budi pekerti dan akhlak mulia peserta didik secara utuh, terpadu dan seimbang sesuai dengan standar kompetensi lulusan pada setiap satuan pendidikan.

---

<sup>1</sup> Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang *Sistem Pendidikan Nasional* .

Dalam implementasi kurikulum 2013 ini, pendidikan karakter dapat diintegrasikan dalam seluruh pembelajaran pada setiap bidang studi yang terdapat dalam kurikulum. Materi pembelajaran yang berkaitan dengan norma dan nilai-nilai pada setiap bidang studi perlu dikembangkan, dieksplisitkan, dihubungkan dengan konteks kehidupan sehari-hari.<sup>2</sup>

Adapun dalam Hadits Rasul SAW yang diriwayatkan oleh Muslim tentang pendidikan yang berbunyi:

عن أبي هريرة رضي الله عن قل : رسول الله صلى الله عليه وسلم : من  
سلك طريقا يلتمس فيه علما سهل الله له طريقا إلى الجنة (رواه مسلم)

Artinya:

“ *Dari Abu Hurairah r.a. bahwasanya Rasulullah s.a.w bersabda: Barang siapa yang menempuh perjalanan dalam rangka menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan jalannya menuju surga*” (H.R. Muslim)<sup>3</sup>

Dari Hadits di atas menjelaskan bahwa orang yang menuntut ilmu mendapatkan tempat terbaik disisi Allah dan hukum menuntut ilmu bagi seorang Muslim adalah wajib. Seseorang yang menuntut ilmu, berarti tidak membiarkan dirinya terjerumus dalam kebodohan. Allah selalu memberi petunjuk atau jalan keluar kepada manusia dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Hal ini dikarenakan menuntut ilmu sangat penting bagi setiap pribadi Muslim, sebab dengan ilmu pengetahuan yang dimilikinya akan memudahkan baginya jalan ke surga. Salah satu cara memperoleh ilmu adalah dengan pendidikan.

<sup>2</sup> Mulyasa, *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*, (Bandung, PT Remaja Rosdakarya, 2014). Hlm. 7.

Mukhlis Maruzi, *Koleksi Hadits Sikap dan Pribadi Muslim*, (Jakarta, Pustaka Amin, 1995). Hlm 373.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka seorang makhluk hidup atau manusia diuntut untuk menuntut ilmu baik dari segi agama atau religius maupun segi dunia. Dimana pendidikan berguna bukan hanya untuk pembentukan karakter pada taraf kognitif, tetapi menyentuh internalisasi dan pengamalan nyata dalam kehidupan sehari-hari, termasuk didalamnya ialah matematika.

Dimana matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dalam pendidikan formal dan mengambil peran yang sangat penting dalam dunia pendidikan, hal ini dikarenakan karena matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari dan dalam dunia kerja, memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta matematika dapat melatih rasa tanggung jawab. Ada banyak alasan tentang perlunya siswa belajar matematika, seperti dinyatakan Cornelius yaitu:

Lima alasan perlunya belajar matematika karena matematika merupakan (1) sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.<sup>4</sup>

Sejalan dengan hal di atas menurut Cockroft mengemukakan bahwa:

Matematika perlu diajarkan kepada siswa karena (1) selalu digunakan dalam segala segi kehidupan, (2) semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai, (3) merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat dan jelas, (4) dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, (5) meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian dan kesadaran kekurangan, dan (6) memberikan kepekaan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang.<sup>5</sup>

Keberhasilan dalam belajar matematika dapat diukur dari keberhasilan siswa dalam mengikuti pembelajaran. Keberhasilan dapat dilihat dari tingkat

---

<sup>4</sup> M Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak dan Kesulitan Belajar*, (Jakarta, Rineka Cipta, 2010). Hlm. 252.  
*Ibid.*, Hlm. 253.

pemahaman, penguasaan materi serta prestasi belajar siswa. Dalam hal ini belajar matematika pada dasarnya merupakan belajar konsep.

Menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) tahun 2000 standar proses yang harus dimiliki dalam pembelajaran matematika merupakan kecakapan-kecakapan matematis yang terdiri dari beberapa aspek kemampuan matematika yang meliputi; (1) pemecahan masalah (*problem solving*); (2) komunikasi (*communication*); (3) penalaran (*reasoning*); (4) koneksi (*connection*); (5) representasi (*representation*).<sup>6</sup>

Berkaitan dengan hal di atas, Depdiknas memberikan pedoman mengenai beberapa kompetensi yang perlu diperhatikan guru dalam melakukan penilaian, yaitu:

1) Pemahaman konsep; siswa mampu mendefinisikan konsep, mengidentifikasi dan memberi contoh atau bukan contoh dari konsep tersebut, 2) prosedur; siswa mampu mengenali prosedur atau proses menghitung yang benar dan tidak benar, 3) komunikasi; siswa mampu menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis atau mendemonstrasikan, 4) penalaran; siswa mampu memberikan alasan induktif dan deduktif sederhana, 5) pemecahan masalah; siswa mampu memahami masalah, memilih strategi penyelesaian dan menyelesaikan masalah.<sup>7</sup>

Karena peranan matematika yang sangat besar, seharusnya matematika menjadi mata pelajaran yang menyenangkan dan menarik, sehingga dapat meningkatkan minat belajar matematika para siswa. Namun dalam kenyataannya, masih banyak orang yang memandang matematika sebagai bidang studi yang paling sulit, baik ditingkat pendidikan sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi. Anggapan itu kemudian menjadi salah satu faktor menurunnya prestasi belajar dibidang matematika. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Susanto, yaitu:

Rendahnya prestasi belajar matematika siswa tentu banyak faktor yang menyebabkannya, misalnya masalah klasik tentang penerapan metode pembelajaran matematika yang masih terpusat pada guru (*teacher oriented*), sementara siswa cenderung pasif. Sistem yang pengajaran yang demikian ini

---

Nadiahagustiningasih, <http://id.scribd.com/doc/244701027/nctm-docx> di akses 8 Maret 2019. Sugianto, *Master EYD*, (Yogyakarta, Khitah Publishing, 2014). Hlm. 113-114.

menyebabkan siswa tidak berpartisipasi aktif dalam mengikuti pembelajaran, sehingga dikhawatirkan siswa tidak dapat meningkatkan aktivitas belajar matematika untuk meningkatkan kemampuan.<sup>8</sup>

Adapun salah satu penyebab rendahnya prestasi belajar siswa ialah kurangnya minat siswa terhadap matematika yang didasari karena rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dan kurangnya pemahaman konsep matematis pada siswa. Sesuai dengan hal ini Suryadi menyatakan bahwa:

Kemampuan siswa Indonesia dalam komunikasi matematis sangat jauh di bawah negara-negara lainnya. Misalnya, untuk permasalahan matematis yang menyangkut kemampuan komunikasi matematis, siswa Indonesia yang berhasil menjawab benar hanya 5% dan jauh di bawah negara-negara lain seperti Singapura, Korea dan Taiwan yang mencapai lebih dari 50%. Rendahnya kemampuan komunikasi ini mengakibatkan siswa sulit untuk mencerna soal-soal yang diberikan sehingga mereka tidak bisa memecahkan masalah tersebut.<sup>9</sup>

Sejalan dengan hal itu juga berdasarkan hasil studi PISA (*Program for International Student Assessment*) tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia baru bisa menduduki peringkat 63 dari 69 Negara.<sup>10</sup> Begitu juga temuan dari *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS) sebuah riset internasional untuk mengukur kemampuan siswa dibidang matematika menunjukkan Indonesia masih berada pada urutan bawah, skor matematika 397 menempatkan Indonesia di nomor 45 dari 50 negara.<sup>11</sup>

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tinggi dalam matematika masih belum sesuai dengan apa yang diharapkan kurikulum. Rendahnya prestasi belajar siswa tersebut menjadi gambaran mutu pendidikan

---

<sup>8</sup> Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, (Jakarta, Kencana, 2014). Hlm. 191.

Fona Fitry Burais dkk, *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas*, (jurnal didaktik matematika, ISSN: 2355-4185, Vol. 2, No. 2, September 2015). Hlm. 85.

Hazrul Iswadi, ([http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles\\_detail/203/Overview-of-the-PISA-2015-results-that-have-just-been-Released.html](http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/203/Overview-of-the-PISA-2015-results-that-have-just-been-Released.html). di akses 23 februari 2019). <https://m.bernas.id> di akses pada 23 Februari 2019.

Indonesia yang kurang baik dan hal ini tidak bisa disepelekan dan perlu mendapatkan perhatian yang lebih serius terutama dalam bidang komunikasi dan pemahaman konsep matematis.

Kenyataan dilapangan juga menunjukkan bahwa keterampilan pemahaman konsep matematis siswa masih rendah. Sebagaimana observasi awal yang peneliti lakukan di MAN 1 Medan (Kamis, 21 Februari 2019).

Sebagai contoh: Andi dalam tiga hari berturut-turut membelanjakan uangnya untuk membeli keperluan sekolah. Pada hari Minggu dia menghabiskan  $\frac{1}{2}$  dari uang yang dimilikinya. Pada hari Senin, dia membelanjakan uangnya Rp 4.000,00 lebih sedikit dari uang yang dia belanjakan pada hari Minggu, sementara uang yang dibelanjakan Selasa hanya  $\frac{1}{3}$  dari belanja hari Senin. Sekarang dia masih memiliki uang sisa belanja sebanyak Rp 1.000,00.

Buatlah model matematika dari masalah tersebut!

Tentukan uang Andi sebelum dibelanjakan!

Adapun salah satu model penyelesaian yang dibuat oleh siswa yaitu:

The image shows a student's handwritten solution on lined paper. The student has set up an equation to find the initial amount of money,  $x$ . The equation is: 
$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}(x - 4000) + 1000 = x$$
 The student then simplifies the equation: 
$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x - \frac{4000}{3} + 1000 = x$$
 
$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x - \frac{4000}{3} + \frac{3000}{3} = x$$
 
$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x - \frac{1000}{3} = x$$
 
$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x - x = \frac{1000}{3}$$
 
$$-\frac{1}{6}x = \frac{1000}{3}$$
 
$$x = -20000$$
 The student concludes with  $x = 20.000$ .

**Gambar 1.1**  
**Salah Satu Jawaban Siswa Tentang Pemahaman Konsep**

Berdasarkan salah satu jawaban siswa di atas, menunjukkan bahwa banyak siswa yang kesulitan dalam menjawab soal tersebut, di mana dalam penyelesaian tersebut para siswa tidak mampu mengemukakan kembali konsep yang diminta

dari soal, siswa juga tidak mampu mengemukakan yang diketahui dan siswa tidak mampu menyelesaikan soal tersebut.

Fakta lain dilapangan juga menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah, di mana dalam pembelajaran selama ini guru tidak mampu menciptakan suasana yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, sehingga siswa sangat terbatas hanya pada jawaban verbal yang pendek atas berbagai pertanyaan yang diajukan guru.

Untuk mengungkapkan lebih jelas lagi tentang kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis maka diberikan sebuah tes. Adapun tes yang diberikan adalah:

Misalkan umur Ayah sekarang adalah X tahun

Buatlah pernyataan berikut kedalam model matematika.

- o Umur Ayah 5 tahun yang lalu adalah  $\frac{3}{4}$  kali umur Ayah pada C tahun yang akan datang (C adalah bilangan bulat positif).
- o Sekarang umur Ayah adalah 25 tahun lebihnya dari  $\frac{1}{2}$  umurnya pada 15 tahun yang lalu.

Tentukan nilai X dan C pada kasus tersebut!

Adapun salah satu model penyelesaian yang dibuat oleh siswa yaitu:

Misalkan umur ayah sekarang = X  
 $X - 5 = \frac{3}{4} (X + C)$   
 Misal  
 $X = 25 + \frac{1}{2} (X - 15)$   
 $X = 25 + \frac{1}{2} X - \frac{15}{2}$   
 $\frac{1}{2} X = \frac{35}{2}$   
 $X = 35$   
 $X = 27$  tahun  $\rightarrow B_2$

**Gambar 1.2**  
**Salah Satu Jawaban Siswa Tentang Komunikasi Matematis**

Gambar di atas menunjukkan bahwa permasalahan yang terjadi saat ini ialah siswa masih belum mampu dalam mengkomunikasikan maksud dari soal yang

diberikan. Selain hal itu juga siswa masih selalu terpaku pada angka-angka, sehingga suatu permasalahan matematika disajikan dalam bentuk analisis siswa tidak mampu menyelesaikannya.

Berdasarkan dua gambar di atas terlihat dengan jelas bahwa siswa belum mampu menguasai pemahaman konsep dan komunikasi matematis. Selain soal di atas, peneliti juga melakukan wawancara langsung dengan salah seorang guru matematika kelas X MAN 1 Medan dan hasil wawancaranya ialah:

Ada beberapa hal yang membuat siswa kesulitan dalam belajar matematika. Yang pertama masalah niat, mereka kurang semangat belajar matematika, karena seperti yang kita ketahui bahwa matematika adalah mata pelajaran yang mengerikan bagi mereka sehingga mereka sudah berpikir negatif dan membuat mereka *down* duluan. Yang kedua masalah kurangnya dasar pemahaman mereka, sebenarnya siswa akan semangat belajar sesuatu apabila dia paham. Dengan pahamnya dia dengan suatu pelajaran maka ada ketertarikan untuk mempelajari pelajaran tersebut sehingga mereka semangat dalam belajarnya. Berbeda jika mereka tidak paham maka mereka akan tidak semangat dalam belajarnya. Karena kesulitan tersebut siswa biasanya mengerjakan soal dengan menyontek kepada teman lainnya yang lebih pintar sehingga tidak ada peluang dalam memahami sendiri.

Berkaitan dengan uraian tersebut maka perlu dipikirkan cara atau strategi untuk mengatasi kesulitan siswa dalam kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam hal ini keberhasilan dalam pembelajaran tidak sepenuhnya terletak pada siswa akan tetapi ada juga pengaruh dari guru atau tenaga pendidik tersebut. Sehingga peneliti tertarik untuk mengganti model pembelajaran yang digunakan oleh guru tersebut.

Adapun model yang ingin peneliti terapkan ialah model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe *Think Talk Write* (TTW). Dimana pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* akan membawa perubahan konseptual, dari individual ke kolaborasi. Selain itu siswa bekerja dengan sesama anggota kelompoknya dan kesempatan untuk mengelola informasi dan meningkatkan keterampilan

berkomunikasi, serta menjalin interaksi yang menyeluruh. Setiap anggota kelompok bertanggung jawab atas penguasaan bagian materi belajar dan mampu mengajarkan materi tersebut kepada anggota lain dalam kelompoknya. Kelas dibagi menjadi beberapa kelompok, dengan setiap kelompok terdiri dari 4-6 orang siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda, kelompok ini disebut kelompok asal. Jumlah anggota dalam kelompok disesuaikan dengan jumlah bagian materi pelajaran yang akan dipelajari siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Semua siswa dengan materi pembelajaran yang sama belajar bersama dalam kelompok yang disebut kelompok ahli (*counterpart group*). Dalam kelompok ahli siswa mendiskusikan bagian pembelajaran materi yang sama, serta memutuskan rencana bagaimana menyampaikan kepada temannya jika kembali ke kelompok asal.

Kelompok asal merupakan gabungan dari beberapa ahli. Kelompok ahli yaitu kelompok siswa yang terdiri dari anggota pada kelompok asal yang berbeda-beda serta ditugaskan untuk mempelajari dan mendalami topik tertentu dan menyelesaikan tugas-tugas yang berhubungan dengan topiknya untuk kemudian dijelaskan kepada anggota kelompok asal. Tujuan khusus model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* adalah; (a) menyajikan metode alternatif di samping ceramah dan membaca; (b) mengkaji ketergantungan positif dalam menyampaikan dan menerima informasi antara anggota kelompok untuk mendorong kedewasaan berpikir dan (c) menyediakan kesempatan berlatih, berbicara dan mendengar dalam menyampaikan informasi.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Nikmawati Nini, Anwar Bey, *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Kendari*, Journal Penelitian Pendidikan Matematika Volume 2 No. 2 Mei 2014. Hlm. 113.

Dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dalam pembelajaran matematika, proses pembelajaran akan lebih bermakna, karena dapat meluruskan konsep matematika yang sifatnya abstrak. Selain itu, siswa dapat terbiasa berkomunikasi bersama siswa lainnya maupun bersama guru kelas dengan menyampaikan ide atau simbol-simbol kepada siswa lain maupun kepada guru.

Terlepas dari model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* tersebut, ada juga model pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW). Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW) ialah suatu pembelajaran yang membimbing para siswa untuk berpikir (*think*), berkomunikasi (*talk*) dan menuliskan hasil (*write*). Pada pembelajaran ini akan memperkenalkan siswa untuk memengaruhi dan memanipulasi ide-ide sebelum menuangkannya dalam bentuk tulisan, pembelajaran ini juga membantu siswa dalam mengumpulkan dan mengembangkan ide-ide melalui percakapan terstruktur. Adapun tahapan dalam pembelajaran ini ialah:

*Think* (berpikir); siswa membaca teks berupa soal (kalau memungkinkan dengan soal yang berhubungan dengan permasalahan sehari-hari atau kontekstual). Pada tahapan ini siswa secara individu memikirkan kemungkinan jawaban (strategi penyelesaian), membuat catatan kecil tentang ide-ide yang terdapat pada bacaan dan hal-hal yang tidak dipahami dengan menggunakan bahasa sehari-hari.

*Talk* (berbicara/berdiskusi); siswa diberi kesempatan untuk membicarakan hasil penelidikannya pada tahap pertama. Pada tahap ini siswa akan merefleksikan, menyusun serta menguji (negosiasi dan *sharing*) ide-ide dalam

kegiatan diskusi kelompok. Kemajuan komunikasi siswa akan terlihat pada dialognya dalam berdiskusi, baik dalam bertukar ide dengan orang lain ataupun refleksi mereka sendiri yang diungkapkannya kepada orang lain.

*Write* (menulis); pada tahap ini, siswa menuliskan ide-ide yang diperolehnya dari kegiatan tahap pertama dan kedua. Tulisan ini terdiri atas landasan konsep yang digunakan, keterkaitan dengan materi sebelumnya, strategi penyelesaian, dan solusi yang diperoleh.

Berdasarkan pemikiran di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian yang berjudul: Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe *Think Talk Write* (TTW) Di Kelas X MAN 1 Medan T.P. 2018/2019.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

Siswa menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit.

Siswa kurang mampu memahami makna yang disampaikan dari soal.

Siswa kurang mampu menyelesaikan soal sesuai dengan prosedur pengerjaan.

Guru lebih aktif dari pada siswa.

Kurangnya kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

### **Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe *Think Talk Write* (TTW) di kelas X MAN 1 Medan T.P. 2018/2019 pada materi Relasi dan Fungsi.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah yang ada, maka peneliti merumuskan rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

Apakah terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW?

Apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW?

Apakah terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW?

Apakah terdapat interaksi model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW dengan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa?

### **Tujuan Penelitian**

Sejalan dengan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui:

Perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Interaksi model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW dengan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

### **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

#### 1. Manfaat teoretis:

Untuk menambah khazanah pengetahuan pembelajaran matematika yang berkaitan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW, serta kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa.

#### 2. Manfaat Praktis:

Bagi lembaga, dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan rancangan pembelajaran agar peserta didik lebih tertarik dalam proses pembelajaran.

Bagi guru, dapat memperluas pengetahuan mengenai model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW untuk dijadikan salah satu model pembelajaran yang efektif dan inovatif pada kegiatan belajar mengajar.

Bagi siswa, melalui model pembelajaran ini dapat membantu meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa.

Bagi pembaca, sebagai bahan informasi untuk melakukan penelitian sejenis.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### Kerangka Teoretis

#### Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman berasal dari kata “paham” yang artinya “mengerti benar”, dalam pengertian yang lebih luas pemahaman dapat diartikan dengan mengerti benar sehingga dapat mengkomunikasikan dan mengajarkan kepada orang lain.

Adapun pemahaman menurut Bloom ialah:

Kemampuan untuk menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari, di mana pemahaman dalam hal ini ialah seberapa besar siswa mampu menerima, menyerap dan memahami pelajaran yang diberikan oleh guru kepada siswa, atau sejauh mana siswa dapat memahami serta mengerti apa yang ia baca, yang dilihat, yang dialami, atau yang ia rasakan berupa hasil penelitian atau observasi langsung yang ia lakukan.<sup>13</sup>

Selain itu pemahaman juga merupakan suatu kemampuan untuk menjelaskan suatu situasi atau tindakan. Seseorang dikatakan paham, apabila ia dapat menjelaskan atau menerangkan kembali inti dari materi atau konsep yang diperolehnya secara mandiri.

Sedangkan dalam pembelajaran matematika pemahaman konsep matematis merupakan suatu hal sangat penting, dimana pemahaman konsep matematis sangat mendukung kemampuan matematis lainnya, seperti komunikasi, pemecahan masalah, penalaran, koneksi, representasi, berpikir kritis, dan berpikir kreatif serta kemampuan matematis lainnya. Dalam pemahaman konsep matematis ini, siswa dituntut untuk mengerti definisi, kaidah, teorema, cara pemecahan masalah, dan pengoperasian matematika secara benar, yang akan jadi

---

<sup>13</sup> Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta, Kencana Prenadamedia Group 2014). Hlm. 6.

bekal dalam mempelajari pada jenjang materi berikutnya, karena untuk memahami konsep yang baru perlu prasarat pemahaman konsep sebelumnya.

Jika konsep tersebut disajikan melalui prosedur dan langkah-langkah yang tepat, jelas dan menarik akan membuat konsep mudah dipahami dan diingat oleh siswa. Dalam hal ini siswa akan mampu menganalisis permasalahan yang kemudian akan mentransformasikan ke dalam model matematika dan bentuk persamaan matematika yang akibatnya mampu memecahkan masalah, selain itu pemahaman konsep matematis ini dapat mengantarkan siswa pada berpikir matematis berdasarkan aturan-aturan yang logis dan sistematis.

NCTM merinci indikator pemahaman konsep matematis ke dalam kegiatan sebagai berikut:

Mendefinisikan konsep secara verbal dan tertulis.

Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh.

Menggunakan model, diagram dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep.

Mengenal berbagai makna dan interpretasi lainnya.

Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep.

Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal isyarat yang menentukan suatu konsep.

Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.

Sanjaya (2009) merinci indikator pemahaman konsep di antaranya:

- a. Mampu menerangkan secara verbal mengenai konsep yang dipelajarinya.

Mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan dan kesamaannya.

Mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.

Mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur.

Mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari.

Mampu menerapkan konsep secara algoritma.

Mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari.

Indikator pemahaman konsep matematis dalam kurikulum 2013 adalah:

Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.

Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.

Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep.

Menerapkan konsep secara logis.

Memberikan contoh atau contoh kontra (lawan contoh) dari konsep yang dipelajari.

Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, sketsa, model matematika atau cara lainnya).

Mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun di luar matematika.

h. Mengembangkan syarat perlu dan/atau syarat cukup suatu konsep.<sup>14</sup>

Adapun menurut Kilpatrick, dkk menyatakan bahwa pemahaman konsep matematis sebagai kemampuan dalam memahami konsep, operasi dan relasi dalam matematika dengan indikator:

Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.

Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

Menerapkan konsep secara algoritma.

Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

Mengaitkan berbagai konsep (*internal* dan *eksternal* matematika).<sup>15</sup>

Dalam Al-Qur'an dan Hadits juga dijelaskan bahwa manusia harus berpikir dan memahami. Pemahaman menjadi salah satu tugas manusia sebagai makhluk hidup yang diberi keistimewaan yaitu akal. Perintah memahami terdapat dalam Al-Qur'an surah Al-Ghaasyiyah ayat 17-20 yang berbunyi:

---

Heris Hedriana dkk, *Hard Skill dan Soft Skill*, (Bandung, PT Refika Aditama, 2017). Hlm. 6-8.

<sup>15</sup> Ruminda Hutagalung, *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Guided Discovery Berbasis Budaya Toba Di SMP Negeri 1 Tukka*, (journal of Mathematics Education and Science, ISSN: 2579-6550, Vol 2, No 2, April 2017). Hlm. 71.

Artinya: “Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia diciptakan?. Dan langit, bagaimana ia ditinggikan?. Dan gunung-gunung bagaimana ia ditegakkan?. Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?”.<sup>16</sup>

Begitu juga dalam Hadits Rasulullah SAW sebagai berikut:

تفكر في خلق الله و لا تتفكر في ذات الله

Artinya: “Fikirkanlah tentang ciptaan Allah dan jangan kalian fikirkan tentang zat-Nya Allah.”(HR. Al-Iraqi).

Adapun tafsiran dari Qur’an Surah Al- Ghaasyiyah ayat 17-20 dan Hadits Rasulullah SAW di atas ialah bahwa Allah memerintahkan manusia yang berakal untuk memperhatikan, memikirkan dan memahami semua ciptaan-Nya. Allah berfirman seraya memerintahkan hamba-hambaNya untuk melihat kepada makhluk ciptaan-Nya yang menunjukkan kekuasaan dan keagungan-Nya: “Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana diciptakan?”. Sungguh ia merupakan ciptaan yang sangat menakjubkan dan susunan tubuhnya sangat mengherankan, dimana unta itu memiliki kekuatan yang sangat dahsyat. Namun demikian, ia sangat lentur untuk dijadikan sebagai sarana beban yang berat dan mengantar kusir yang lemah, dagingnya dapat dimakan dan kulitnya dapat bermanfaat, serta susunya dapat diminum. Syuraih al-Qadhi mengatakan: “Marilah keluar bersama sehingga kita dapat melihat unta, bagaimana ia diciptakan, dan juga melihat langit bagaimana ia ditinggikan”. Maksudnya Allah meninggikan langit dari bumi dan demikian itu merupakan pengangkatan yang

---

*Syamul qur’an Bukhara Tajwid dan terjemahan. Hlm 392.*

sangat agung. “dan gunung-gunung bagaimana ia ditinggikan”. Artinya menjadikannya tertancap kuat sehingga benar-benar kokoh dan tangguh agar bumi beserta penghuninya tidak menjadi goyang dan didalamnya diberikan berbagai manfaat dan juga barang tambang. “dan bumi bagaimana ia dihamparkan”. Maksudnya bagaimana bumi ini di bentangkan, dihamparkan dan dipanjangkan. Dengan demikian Allah mengingatkan orang Arab Badui untuk menjadikan bukti dari apa yang mereka saksikan, yaitu unta yang ia naiki, langit yang berada diatas kepalanya, gunung-gunung yang berada di hadapan mereka, dan bumi yang berada di bawahnya, yang semuanya menunjukkan kekuasaan Pencipta semua itu, dan bahwasanya Dia adalah Rabb Yang Maha Agung, Pencipta Raja dan Pengendali.<sup>17</sup>

Adapun kaitan ayat dan hadist di atas dengan pembelajaran matematika adalah setiap siswa harus berfikir dalam memahami, menganalisis soal-soal matematika yang diberikan guru dan siswa tidak boleh berputus asa dalam memahami. Karena jika begitu banyak kekuasaan Allah yang harus dipahami dengan akal manusia. Oleh karena itu pemahaman konsep matematis sangat berpengaruh dalam pembelajaran matematika.<sup>18</sup>

Berdasarkan uraian di atas, maka kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang akan diukur dalam penelitian ini adalah merujuk pada pendapat Sanjaya; 1) mampu menerangkan secara verbal mengenai konsep yang dipelajarinya, 2) mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan dan kesamaannya, 3) mampu mengklasifikasikan

---

M. Abdul Ghoffar, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2*, (Bogor: Pustaka Imam asy-Syafi'i, 2003).  
Hlm. 456-458.  
[www.tafsir.web.id](http://www.tafsir.web.id)

objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut, 4) mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur, 5) mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari, 6) mampu menerapkan konsep secara algoritma, dan 7) mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari.

### **Kemampuan Komunikasi Matematis**

Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan suatu pesan ke penerima pesan untuk memberitahu pendapat atau perilaku, baik langsung secara lisan maupun tak langsung melalui media.

Adapun matematika merupakan bahasa simbol, di mana setiap orang yang belajar matematika dituntut untuk mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi dengan menggunakan bahasa simbol tersebut. Matematika sebagai simbol yang mengandung makna bahwa matematika bersifat universal dan dapat dipahami oleh setiap orang kapan dan di mana saja. Setiap simbol mempunyai arti yang jelas dan disepakati secara bersama oleh semua orang.

Sehingga komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan dan pesan yang dialihkan berisikan tentang materi matematika yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus atau strategi penyelesaian suatu masalah.<sup>19</sup> Menurut Schoen dan Ziebarth:

Komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang dalam hal menjelaskan suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan masalah, kemampuan siswa mengkonstruksi dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafik, kata-kata/kalimat, persamaan, tabel, dan sajian

---

Ahmad Susanto., op.cit. Hlm. 213.

secara fisik atau kemampuan siswa memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri.<sup>20</sup>

Sedangkan Greenes dan Schulman menyatakan bahwa:

Komunikasi matematis merupakan; (a) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi, (b) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika, (c) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, berbagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain.<sup>21</sup>

Adapun pengertian yang lebih luas tentang komunikasi matematis dikemukakan oleh Robeg dan Chair, yaitu:

Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika, (b) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar, (c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, mendengarkan, mendiskusikan dan menulis tentang matematika, (e) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi, dan (f) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.<sup>22</sup>

Berdasarkan definisi para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis merupakan suatu sarana atau alat komunikasi baik melalui bacaan, pendengaran maupun gambar yang memberikan kemudahan pada siswa dalam memahami maksud dari persoalan matematika.

Sejalan dengan hal itu kemampuan komunikasi matematis menjadi penting ketika diskusi antar siswa dilakukan, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan, dan bekerja sama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam

---

<sup>20</sup> Hasratuddin, *Mengapa Harus Belajar Matematika*, (Medan, Perdana Publising, 2015). Hlm. 115.

*Ibid.*, Hlm. 115.

*Ibid.*, Hlm. 116.

tentang matematika. Dengan kemampuan komunikasi matematis siswa juga bisa memanfaatkan konsep-konsep matematika yang yang sudah dipahami orang lain.

Seperti yang dikemukakan oleh Huggins bahwa untuk meningkatkan pemahaman konseptual matematis, siswa bisa melakukannya dengan mengemukakan ide-ide matematisnya kepada orang lain. Selain itu, kemampuan komunikasi matematis itu juga penting dimiliki oleh setiap siswa dengan beberapa alasan yaitu; 1) kemampuan komunikasi matematis menjadi kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi, 2) kemampuan komunikasi matematis sebagai modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika, dan 3) kemampuan komunikasi matematis sebagai wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi dan berbagi pikiran.<sup>23</sup>

Adapun standar komunikasi matematis dalam NCTM adalah penekanan pengajaran matematika pada kemampuan siswa dalam hal:

- a. Mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan berpikir matematis (*mathematical thinking*) mereka melalui komunikasi.
- b. Mengkomunikasikan *mathematical thinking* mereka secara *koheren* (tersusun secara logis) dan jelas kepada teman-temannya, guru dan orang lain.
- c. Menganalisis dan mengevaluasi berpikir matematis (*mathematical thinking*) dan strategi yang dipakai orang lain.

---

Ahmad Susanto., op.cit. Hlm. 214.

d. Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar.<sup>24</sup>

Menurut Sumarno, kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari kemampuan mereka dalam hal-hal, sebagai berikut:

Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika, b) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar, c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, d) mendengarkan, mendiskusikan dan menulis tentang matematika, e) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, f) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi, dan g) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.<sup>25</sup>

Sementara itu peran komunikasi dalam pembelajaran matematika menurut Asikin, yaitu:

- a. Dengan komunikasi, ide matematika dapat dieksploitasi dalam berbagai perspektif, membantu mempertajam cara berpikir siswa dan mempertajam kemampuan-kemampuan siswa dalam melihat berbagai kaitan materi matematika.
- b. Komunikasi alat untuk mengukur kemampuan pemahaman dan merefleksi pemahaman matematika siswa.
- c. Melalui komunikasi, siswa dapat mengorganisasikan dan mengonsolidasikan pemikiran matematika mereka.  
Komunikasi antar siswa dalam pembelajaran matematika sangat penting untuk pengkonstruksian pengetahuan matematika, pengembangan kemampuan pemecahan masalah, peningkatan penalaran, menumbuhkan rasa percaya diri, serta peningkatan keterampilan sosial. Menulis dan berkomunikasi (*writing and talking*) dapat menjadi alat yang sangat bermakna untuk membentuk komunitas matematika yang inklusif.<sup>26</sup>

Adapun aspek-aspek komunikasi matematis menurut Baroody, yaitu:

- a. Representasi (*refresenting*), membuat refresentasi berarti membuat bentuk yang lain dari ide ataupun permasalahan, misalnya suatu bentuk

---

Hasratuddin., op.cit. Hlm. 115-116.  
Ahmad Susanto., op.cit. Hlm. 214-216.  
*Ibid.*, Hlm. 217-218.

tabel direpresentasikan kedalam bentuk diagram atau bentuk perkalian kedalam model konkret, suatu diagram kedalam simbol. Representasi ini dapat membantu anak menjelaskan konsep atau ide dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan. Selain itu dapat meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab soal matematika.

- b. Mendengar (*listening*), aspek mendengar merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam diskusi. Kemampuan dalam mendengarkan topik-topik yang sedang di diskusikan akan berpengaruh pada kemampuan siswa dalam memberikan pendapat atau komentar. Siswa sebaiknya mendengar secara hati-hati mana kala ada pertanyaan dan komentar dari temannya. Baroody mengemukakan bahwa mendengar secara hati-hati terhadap pernyataan teman dalam suatu grup juga dapat membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan matematika lebih lengkap ataupun strategi matematika yang lebih efektif.
- c. Membaca (*reading*), proses membaca merupakan kegiatan yang kompleks, karena di dalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisa, serta mengorganisasikan apa yang terkandung dalam bacaan.

Diskusi (*discussing*), di dalam diskusi siswa dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa juga bisa menanyakan hal-hal yang tidak diketahui atau masih ragu-ragu. Baroody menguraikan beberapa kelebihan dari diskusi antara lain; (a) dapat mempercepat pemahaman materi pembelajaran dan kemahiran menggunakan strategi, (b)

membantu siswa mengkonstruksi pemahaman matematika, (c) menginformasikan bahwa para ahli matematika biasanya tidak memecahkan masalah sendiri-sendiri tetapi membangun ide bersama pakar lainnya dalam satu tim, dan (d) membantu siswa menganalisis dan memecahkan masalah secara bijaksana.

Menulis (*writing*), menulis merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran, yang dituangkan ke dalam media, baik kertas, komputer maupun media lainnya. Menulis adalah alat yang bermanfaat dari berpikir karena siswa memperoleh pengalaman matematika sebagai suatu aktivitas yang kreatif. Dengan menulis, siswa mentransfer pengetahuan yang di milikinya ke dalam bentuk tulisan. Parker menyatakan bahwa menulis tentang sesuatu yang dipikirkan dapat membantu para siswa untuk memperoleh kejelasan serta dapat mengungkapkan tingkat pemahaman para siswa tersebut. begitu juga menulis tentang konsep-konsep matematika dapat menuntun siswa untuk menemukan tingkat pemahamannya.<sup>27</sup>

Sedangkan indikator komunikasi matematis, menurut Toha, ialah:

- a. Kemampuan menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai permasalahan.  
Kemampuan menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal.  
Kemampuan menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal.  
Kemampuan membuat gambar yang relevan dengan soal tepat.

---

Hasratuddin., op.cit. Hlm. 118-121.

Kemampuan menuliskan istilah-istilah dan simbol-simbol matematika. Indikator kemampuan siswa dalam komunikasi matematis pada pembelajaran matematika menurut NCTM dapat dilihat dari:

Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis dan mendemonstrasikan serta menggambarannya secara visual.

Kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya.

Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.<sup>28</sup>

Adapun komunikasi dalam Al-Qur'an salah satunya dalam surah Ar-Rahman ayat 1-4 yang berbunyi:

Artinya: *“(Tuhan) yang Maha pemurah. yang telah mengajarkan Al Quran. Dia menciptakan manusia. mengajarnya pandai berbicara”*<sup>29</sup>

Adapun tafsir Al-Qur'an Surah Ar-Rahman ayat 1-4 ialah Surah yang mulia ini dimulai dengan nama Ar-Rahman yang menunjukkan luasnya rahmat-

---

Agus Trianto, Asnil Aidah Ritonga, *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Materi Bangun Datar Persegi Dan Persegi Panjang Kelas VII-2 MTsN Binjai T A. 2016/2017*, (journal axiom: vol, vi, no. 1, januari-juni 2017, p-issn: 2087-8249, E-issn: 2580-0450). Hlm. 39.  
*Syamul qur'an Bukhara Tajwid dan terjemahan* . Hlm. 531.

Nya, banyaknya kebaikan-Nya, dan luasnya karunia-Nya. Allah Subhanahu wa Ta'ala menyebutkan bahwa Dia telah mengajarkan Al-Qur'an, yakni Dia telah mengajarkan lafaz dan maknanya serta memudahkannya kepada hambahambanya. Dia telah menciptakan manusia dalam bentuk sebaik-baiknya. Al-Bayyan artinya menerangkan, sehingga termasuk pula menerangkan dengan lisan maupun tulisan. Al-Bayyan yang Allah lebihkan manusia dengannya termasuk nikmat yang besar yang diberikan kepadanya.<sup>30</sup>

Dapat dijelaskan bahwa setiap manusia diajarkan untuk pandai berbicara, agar setiap manusia dapat mengaplikasikan kemampuan komunikasi dengan baik kepada manusia lainnya, oleh karena itu, Allah telah memerintahkan kita agar mampu berkomunikasi dengan manusia lainnya.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka kemampuan komunikasi matematis yang akan diukur dalam penelitian ini adalah; 1) kemampuan menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai permasalahan; 2) kemampuan menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal; 3) kemampuan menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal; 4) kemampuan membuat gambar yang relevan dengan soal tepat, dan 5) kemampuan menuliskan istilah-istilah dan simbol-simbol matematika.

### **Model Pembelajaran Kooperatif**

Teori yang melandasi pembelajaran Kooperatif adalah teori Konstruktivisme. Dimana pada dasarnya pendekatan teori dalam belajar adalah suatu pendekatan, dimana siswa harus secara individual menemukan dan

---

<sup>30</sup> *Syamul qur'an Bukhara Tajwid dan terjemahan* Hlm 592.

mentransformasikan informasi yang kompleks, memeriksa informasi-informasi yang ada dan merevisinya bila perlu.<sup>31</sup> Salah satu penggagas utama model pembelajaran Kooperatif ini ialah Johnson and Johnson (1974) dan Robert Slavin (1983).

Adapun tujuan pembelajara Kooperatif menurut Johnson and Johnson ialah memaksimalkan belajar siswa untuk peningkatan prestasi akademik dan pemahaman, baik secara individu maupun secara kelompok. Karena siswa bekerja dalam satu tim, maka dengan sendirinya dapat memperbaiki hubungan di antara para siswa dari berbagai latar belakang etnis dan kemampuan, mengembangkan keterampilan-keterampilan proses kelompok dan pemecahan masalah.<sup>32</sup> Perbedaan kelompok belajar Kooperatif dengan kelompok belajar konvensional, ialah.<sup>33</sup>

**Tabel 2.1**  
**Perbedaan Pembelajaran Kooperatif dan Konvensional**

<b>Kelompok Belajar Kooperatif</b>	<b>Kelompok Belajar Konvensional</b>
Adanya saling ketergantungan positif, saling membantu dan saling memberi motivasi sehingga ada interaksi promotif.	Guru sering membiarkan adanya siswa yang mendominasi kelompok atau menggantungkan diri pada kelompok.
Adanya akuntabilitas individual yang mengukur penguasaan materi pelajaran tiap anggota	Akuntabilitas individu sering diabaikan sehingga tugas-tugas sering diborong oleh salah seorang

<sup>31</sup> Rusman, *Model-Model Pembelajaran*, (Jakarta, PT Raja Grafindo Persada, 2016). Hlm. 201.

<sup>32</sup> Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Progresif*, (Surabaya, Kencana Prenada Media Grup, 2009). Hlm. 57.  
*Ibid.*, Hlm. 58-59.

kelompok dan kelompok diberi umpan balik tentang hasil belajar para anggotanya sehingga dapat saling mengetahui siapa yang memerlukan bantuan dan siapa yang dapat memberikan bantuan.	anggota kelompok sedangkan anggota kelompok lainnya hanya “mendompleng” keberhasilan “pemborong”.
Kelompok belajar heterogen baik dalam kemampuan akademik, jenis kelamin, ras, etnis, dan sebagainya sehingga dapat saling mengetahui siapa yang memerlukan bantuan dan siapa yang memberikan bantuan.	Kelompok belajar biasanya homogen.
Pimpinan kelompok di pilih secara demokratis atau bergilir untuk memberikan pengalaman memimpin bagi para anggota kelompok.	Pemimpin kelompok sering ditentukan oleh guru atau kelompok dibiarkan untuk memilih pemimpinnya dengan cara masing-masing.
Keterampilan sosial yang diperlukan dalam kerja gotong royong seperti kepemimpinan, kemampuan berkomunikasi, memercayai orang lain dan mengelola konflik secara	Keterampilan sosial sering tidak secara langsung diajarkan.

langsung diajarkan.	
Pada saat belajar Kooperatif sedang berlangsung guru terus melakukan pemantauan melalui observasi dan melakukan intervensi jika terjadi masalah dalam kerja sama antara anggota kelompok.	Pemantauan melalui observasi dan intervensi sering tidak dilakukan oleh guru pada saat belajar kelompok sedang berlangsung.
Guru memerhatikan secara proses kelompok yang terjadi dalam kelompok-kelompok belajar.	Guru sering tidak memerhatikan proses kelompok yang terjadi dalam kelompok-kelompok belajar.
Penekanan tidak hanya pada penyelesaian tugas tetapi juga hubungan interpersonal (hubungan antar pribadi yang saling menghargai).	Penekanan sering hanya pada penyelesaian tugas.

Komponen-komponen model pembelajaran Kooperatif:<sup>34</sup>

Sintak Kooperatif

Tahap 1; Persiapan kelompok

Guru memilih metode, teknik dan struktur pembelajaran

Kooperatif.

---

Miftahul Huda, *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*, (Malang, Pustaka Pelajar, 2017). Hlm. 110-114.

Guru menata ruang kelas untuk pembelajaran kelompok.

Guru merangking siswa untuk pembentukan kelompok.

Guru menentukan jumlah kelompok.

Guru membentuk kelompok-kelompok.

Siswa merancang *team building* dengan identitas kelompok.

Siswa dihadapkan pada persoalan.

Siswa mengeksplorasi persoalan.

Siswa merumuskan tugas dan menyelesaikan persoalan.

Siswa bekerja mandiri, lalu belajar kelompok.

Guru menilai dan menskor hasil kelompok.

Guru memberi penghargaan pada kelompok.

Guru dan siswa mengevaluasi perilaku anggota kelompok.

#### Sistem sosial

Sistem sosial dalam model Kooperatif begitu menjunjung tinggi nilai-nilai demokrasi yang di dasarkan pada kesepakatan kolektif antar anggota dalam setiap kelompok. Aktivitas kelompok disajikan melalui struktur eksternal minimalis yang dimediasi oleh seorang guru. Siswa maupun guru memiliki status yang sama namun peran yang berbeda dalam mengefektifkan pembelajaran Kooperatif ini. Siswa berperan sebagai pelaksana diskusi, sementara guru bertugas sebagai fasilitator dalam mendesain lingkungan Kooperatif yang kondusif.

#### Peran/tugas guru

Dalam model ini, guru terkadang berperan sebagai konselor, konsultan dan terkadang sebagai pemberi kritik. Dia harus membimbing dan merefleksikan pengalaman dalam beberapa tingkatan berikut ini; *pertama* pemecahan masalah atau level tugas, *kedua*, level manajemen kelompok dan *ketiga* level pribadi.

#### Sistem dukungan

Sistem dukungan dalam pembelajaran Kooperatif haruslah *ekstensif* dan *responsif* terhadap semua kebutuhan siswa. Sekolah harus dilengkapi dengan sebuah ruang perpustakaan yang menyediakan informasi dari berbagai macam media, sekolah juga harus bisa menyediakan akses terhadap referensi-referensi luar. Siswa haruslah didorong untuk melacak dan menghubungi orang-orang yang bisa dijadikan referensi di luar sekolah.

#### Pengaruh

Model ini sangatlah menarik dan bermanfaat, serta *komprehensif*, ia memadukan antara tujuan penelitian akademik, integrasi sosial, pembelajaran dan proses kolektif. Di antara pengaruh instruksional model ini adalah efektivitas pengelolaan kelompok, konstruksi pengetahuan dan kedisiplinan dalam penelitian kolaboratif. Sementara itu pengaruh pengiringannya antara lain; kemandirian sebagai pembelajaran, penghargaan pada hak orang lain, penelitian sosial sebagai pandangan hidup dan kehangatan dan interpretasi interpersonal.

### **Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw***

Model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* pertama kali dikembangkan oleh Elliot Aronson dan teman-teman dari Universitas Texas pada tahun 1975 dan diadopsi oleh Slavin dan teman-temannya di Universitas John Hopkins. Dimana arti *Jigsaw* dalam bahasa Inggris adalah gergaji ukir dan ada juga yang menyebutnya dengan istilah *puzzle* (sebuah teka-teki menyusun potongan gambar).

Perkembangan model *Jigsaw* ini mengambil pola cara bekerja sebuah gergaji (*zigzag*), yaitu siswa melakukan suatu kegiatan belajar dengan cara bekerja sama dengan siswa lain untuk mencapai tujuan bersama. Sehingga dapat dikatakan bahwa model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* adalah sebuah model belajar Kooperatif yang menitik beratkan pada kerja kelompok siswa dalam bentuk kelompok kecil. Seperti yang diungkapkan Lie:

Bahwa model pembelajaran Kooperatif model *Jigsaw* ini merupakan model belajar Kooperatif dengan cara siswa belajar dalam kelompok kecil yang terdiri dari empat sampai enam orang secara *heterogen* dan siswa yang bekerja sama saling ketergantungan positif dan bertanggung jawab secara mandiri.<sup>35</sup>

Selain itu, model pembelajaran ini di kenal juga dengan Kooperatif para ahli. Karena anggota setiap kelompok dihadapkan pada permasalahan yang berbeda. Tetapi permasalahan yang dihadapi setiap kelompok sama, setiap utusan dalam kelompok yang berbeda membahas materi yang sama. Dimana pada Kooperatif Tipe *Jigsaw* ini siswa akan dibagi menjadi kelompok asal dan kelompok ahli. Kelompok asal yaitu kelompok induk siswa yang beranggotakan siswa dengan kemampuan asal dan latar belakang keluarga yang beragam.

---

Rusman., op.cit. Hlm. 218.

Kelompok ahli yaitu kelompok siswa yang terdiri dari anggota kelompok asal yang berbeda yang ditugaskan mempelajari dan mendalami topik tertentu dan menyelesaikan tugas-tugas yang berhubungan dengan topiknya untuk kemudian dijelaskan kepada anggota kelompok asal atau disebut sebagai tim ahli dikarenakan yang bertugas membahas permasalahan yang dihadapi, selanjutnya pembahasan ini di bawa ke kelompok asal dan disampaikan pada anggota kelompoknya. Pembelajaran ini akan memberi kesempatan siswa untuk mendiskusikan masalah, mendengarkan pendapat orang lain dan memacu siswa untuk bekerjasama, saling membantu dalam menyelesaikan permasalahan.

Tujuan dan pengaruh model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*<sup>36</sup>

Adapun tujuan khusus model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* adalah:

Menyajikan metode alternatif di samping ceramah dan membaca.

Mengkaji ketergantungan positif dalam menyampaikan dan menerima informasi antara anggota kelompok untuk mendorong ke dewasaan berpikir.

Menyediakan kesempatan berlatih, berbicara dan mendengar dalam menyampaikan informasi.

Sedangkan pengaruh positif model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* terhadap perkembangan anak menurut Jhonson and Jhonson yaitu:

Meningkatkan hasil belajar, 2) meningkatkan daya ingat, 3) dapat digunakan untuk mencapai tarap penalaran tingkat tinggi, 4)

---

Nikmawati Nini dan Anwar bey., op.cit. Hlm. 118.

mendorong tumbuhnya motivasi *intrinsik* (kesadaran individu), meningkatkan hubungan antar manusia yang *heterogen*, 5) meningkatkan sikap anak yang positif terhadap sekolah, 6) meningkatkan sikap positif terhadap guru, 7) meningkatkan harga diri anak, 8) meningkatkan perilaku penyesuaian sosial yang positif, dan 9) meningkatkan keterampilan hidup bergotong royong.<sup>37</sup>

Langkah-langkah model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Langkah-langkah model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* ini menurut Stephen, Sikes dan Snapp (1978), sesuai dengan yang dikembangkan oleh Elliot Arosen yaitu:

Siswa dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok (tiap kelompok anggotanya 5–6 orang).

Tiap orang dalam tim diberi bagian materi/subbag yang berbeda dan ditugaskan serta bertanggung jawab untuk mempelajarinya.

Anggota dari tim yang berbeda yang telah mempelajari bagian/sub-topik yang sama bertemu dalam kelompok baru (kelompok ahli) untuk mendiskusikan sub bab mereka.

Setelah selesai diskusi sebagai tim ahli tiap anggota kembali ke kelompok asal dan bergantian mengajar teman satu tim mereka tentang sub-bab yang mereka kuasai dan tiap anggota lainnya mendengarkan secara seksama.

Tiap tim ahli mempresentasikan hasil diskusi.

Guru memberi evaluasi.

Penutup.<sup>38</sup>

---

Rusman., op.cit. Hlm. 219.  
*Ibid.*, Hlm. 220.

Sedangkan *Jigsaw* yang dikembangkan oleh Slavin terdapat sedikit perbedaan. Dimana pada *Jigsaw* yang dikembangkan Elliot Arosen, awalnya siswa hanya belajar konsep tertentu yang akan menjadi spesialisasinya sementara konsep-konsep yang lain ia dapatkan melalui diskusi dengan teman segrupnya, sedangkan *Jigsaw* tipe II (Slavin) setiap siswa memperoleh kesempatan belajar secara keseluruhan konsep (*scan read*) sebelum ia belajar spesialisasinya untuk menjadi *expert*, hal ini untuk memperoleh gambaran menyeluruh dari konsep yang akan dibicarakan. Adapun langkah-langkah pembelajaran dengan *Jigsaw* II ini, ialah:

Orientasi. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan diberikan, sedangkan peserta didik diminta belajar konsep guna untuk memperoleh gambaran keseluruhan yang akan dibahas (bisa juga pemahaman ini menjadi tugas yang sebelumnya harus sudah dibaca oleh peserta didik di rumah).

Pengelompokan. Siswa dibagi kedalam beberapa kelompok yang isi tiap-tiap grupnya *heterogen* dalam kemampuannya.

Pembentukan dan pembinaan kelompok *expert*. Selanjutnya grup dipecah menjadi kelompok yang akan mempelajari materi yang akan diberikan dan membina siswa supaya menjadi *expert* berdasarkan indeksinya.

Diskusi (pemaparan) kelompok ahli dalam grup. *Expertist* (peserta didik ahli) dalam konsep tertentu ini, masing-masing kembali dalam grup semula. Selanjutnya *expertist*

mempersentasikan keahliannya kepada grupnya masing-masing, satu persatu, di mana proses ini di harapkan akan terjadi *shearing* pengetahuan antar mereka. Adapun aturan dalam fase ini ialah;

Siswa memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa setiap anggota tim mempelajari materi yang diberikan.

Memperoleh pengetahuan baru adalah tanggung jawab bersama, jadi tidak ada yang selesai belajar sampai setiap anggota menguasai konsep yang dibahas.

Tes (penilaian). Pada fase ini para siswa diberikan tes tertulis yang memuat semua konsep yang telah didiskusikan.

Pengakuan kelompok. Penilaian pada pembelajaran ini di dasarkan pada skor peningkatan individu, tidak di dasarkan pada skor akhir yang diperoleh siswa, tetapi berdasarkan pada seberapa jauh skor itu melampaui rata-rata skor sebelumnya. Siswa memperoleh skor untuk kelompoknya didasarkan pada skor kuis mereka melampaui skor dasar mereka.<sup>39</sup>

Sementara itu kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran *Jigsaw* ini ialah:

- 1) Kegiatan membaca untuk menggali informasi. Siswa memperoleh topik-topik permasalahan untuk dibaca, sehingga mendapatkan informasi dari permasalahan tersebut.

---

Trianto., op.cit. Hlm. 74-78.

Diskusi kelompok ahli. Siswa yang telah mendapatkan topik permasalahan yang sama bertemu dalam satu kelompok atau kita sebut dengan kelompok ahli untuk membicarakan topik permasalahan tersebut.

Laporan kelompok. kelompok ahli kembali ke kelompok asal dan menjelaskan hasil yang didapat dari diskusi tim ahli.

Kuis dilakukan mencakup semua topik permasalahan yang dibicarakan tadi.

Perhitungan skor kelompok dan menentukan penghargaan kelompok.

c. Kelebihan dan kekurangan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Kelebihan;

Memungkinkan murid dapat mengembangkan kreativitas, kemampuan dan daya pemecahan masalah menurut kehendak sendiri.

Hubungan antara guru dan murid berjalan secara seimbang dan memungkinkan suasana belajar menjadi sangat akrab sehingga memungkinkan harmonis.

Memotivasi guru untuk bekerja lebih aktif dan kreatif.

Mampu memadukan berbagai pendekatan belajar, yaitu pendekatan kelas, kelompok dan individu.

Kekurangan;

Jika guru tidak mengingatkan agar siswa selalu menggunakan keterampilan-keterampilan Kooperatif dalam

kelompok masing-masing, dikhawatirkan akan macet dalam pelaksanaan diskusi.

Jika anggota kelompoknya kurang akan menimbulkan masalah.

Membutuhkan waktu yang lebih lama, apalagi bila penataan ruang belum terkondisi dengan baik sehingga perlu waktu untuk mengubah posisi yang dapat menimbulkan kegaduhan.<sup>40</sup>

### **Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW)**

*Think Talk Write* (TTW) adalah strategi yang memfasilitasi latihan berbahasa secara lisan dan menulis bahasa tersebut dengan lancar. Strategi ini pertama kali diperkenalkan oleh Huinker dan Laughlin, yang didasarkan pada pemahaman bahwa belajar adalah sebuah perilaku sosial. Sebagaimana namanya, strategi ini memiliki sintak yang sesuai dengan urutan di dalamnya yakni, *think* (berpikir), *talk* (berbicara/diskusi) dan *write* (menulis).

*Think* artinya berpikir, dalam kamus besar bahasa Indonesia berpikir artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu. Menurut Sardiman, berpikir adalah aktivitas mental untuk dapat merumuskan pengertian, menyintesis dan menarik kesimpulan.

*Talk* artinya berbicara, dalam kamus besar bahasa Indonesia berbicara artinya pertimbangan pikiran dan pendapat. Pentingnya *talk* dalam suatu

---

<sup>40</sup> Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta, Ar-Ruzz Media, 2014). Hlm. 95-96.

pembelajaran adalah dapat membangun pemahaman dan pengetahuan bersama melalui interaksi dan percakapan antara sesama individu di dalam kelompok.

Sedangkan *write* artinya menulis, dalam kamus besar bahasa Indonesia menulis adalah membuat huruf, (angka dsb) dengan pena (pensil, kapur dsb). Menurut Shield dengan menulis berarti membantu merealisasikan salah satu tujuan pembelajaran, yaitu pemahaman siswa tentang materi yang ia pelajari.

#### Sintak model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW

##### Tahap 1; *Think*

Siswa membaca teks berupa soal (kalau kemungkinan dimulai dengan soal yang berhubungan dengan permasalahan sehari-hari atau kontekstual). Pada tahap ini siswa secara individu memikirkan kemungkinan jawaban (strategi penyelesaian), membuat catatan kecil tentang ide-ide yang terdapat dalam bacaan dan hal-hal yang tidak dipahami dengan menggunakan bahasanya sendiri.

##### Tahap 2; *Talk*

Siswa diberi kesempatan untuk membicarakan hasil penyelidikan pada tahap pertama. Pada tahap ini siswa merefleksikan, menyusun, serta menguji (negosiasi, *sharing*) ide-ide dalam kegiatan diskusi kelompok. Kemajuan komunikasi siswa akan terlihat pada dialognya dalam berdiskusi, baik dalam bertukar ide dengan orang lain ataupun refleksi mereka sendiri yang diungkapkannya kepada orang lain.

##### Tahap 3; *Write*

Pada tahap ini siswa menuliskan ide-ide yang diperolehnya dari kegiatan tahap pertama dan kedua. Tulisan ini terdiri atas landasan konsep yang digunakan, keterkaitan dengan materi sebelumnya, strategi penyelesaian, dan solusi yang diperoleh.<sup>41</sup>

Untuk mewujudkan pembelajaran yang sesuai dengan harapan di atas, pembelajaran sebaiknya dirancang sesuai dengan langkah-langkah berikut:

Guru membagi LKS/LAS yang memuat soal yang harus dikerjakan oleh siswa serta petunjuk pelaksanaannya.

Peserta didik membaca masalah yang ada dalam LKS/LAS dan membuat catatan-catatan kecil secara individu tentang apa yang ia ketahui dan tidak ketahui dalam masalah tersebut. Ketika peserta didik membuat catatan-catatan kecil inilah akan terjadi proses berpikir (*think*) pada peserta didik. Setelah itu peserta didik berusaha untuk menyelesaikan masalah tersebut secara individu. Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik dapat membedakan atau menyatukan ide-ide yang terdapat pada bacaan untuk kemudian diterjemahkan kedalam bahasa sendiri.

Guru membagi siswa dalam kelompok kecil (3-5 siswa).

Siswa berinteraksi dan berkolaborasi dengan teman satu grup untuk membahas isi catatan dari hasil catatan (*talk*). Dalam kegiatan ini mereka menggunakan bahasa dan kata-kata mereka sendiri untuk

menyampaikan ide-ide dalam diskusi. Pemahaman dibangun melalui interaksi dalam diskusi.

Dari hasil diskusi, peserta didik secara individu merumuskan pengetahuan berupa jawaban atas soal (berisi landasan dan keterkaitan konsep, metode dan solusi) dalam bentuk tulisan (*write*) dengan bahasa sendiri. Pada tulisan itu peserta didik menghubungkan ide-ide yang diperolehnya melalui diskusi.

Perwakilan kelompok menyajikan hasil diskusi kelompok, sedangkan kelompok lain diminta memberi tanggapan.

Kegiatan akhir pembelajaran adalah membuat refleksi dan kesimpulan atas materi yang dipelajari. Sebelum itu dipilih beberapa atau satu orang peserta didik sebagai perwakilan kelompok untuk menyajikan jawabannya, sedangkan kelompok lain memberi tanggapan.<sup>42</sup>

Adapun peran dan tugas guru dalam pembelajaran ini menurut Silver dan Smith ialah; 1) mengajukan pertanyaan dan tugas yang mendatangkan keterlibatan dan menantang setiap siswa berpikir, 2) mendengar secara hati-hati ide siswa, 3) menyuruh siswa menemukan ide secara lisan dan tulisan, 4) memutuskan kapan memberi informasi, mengklarifikasi persoalan-persoalan, menggunakan model, membimbing dan membiarkan siswa berjuang dalam kesulitan, 6) memonitoring dan menilai partisipasi siswa dalam diskusi dan

---

Aris Shoimin., op.cit. Hlm. 214-215.

memutuskan kapan dan bagaimana mendorong setiap siswa untuk berpartisipasi.<sup>43</sup>

Kelebihan dan kekurangan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW

Kelebihan;

Mengembangkan pemecahan yang bermakna dalam memahami materi ajar.

Dengan memberikan soal *open ended* dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa.

Dengan berinteraksi dan berdiskusi dengan kelompok akan melibatkan siswa secara aktif dalam belajar.

Membiasakan siswa berpikir dan berkomunikasi dengan teman, guru, bahkan dengan diri mereka sendiri.

Kekurangan;

Kecuali kalau soal *open ended* tersebut dapat memotivasi, siswa dimungkinkan sibuk.

Ketika siswa bekerja dalam kelompok itu mudah kehilangan kemampuan dan kepercayaan karena didominasi oleh siswa yang mampu.

Guru harus benar-benar menyiapkan semua media dengan matang agar dalam menerapkan strategi TTW tidak mengalami kesulitan.

---

Miftahul Huda., op.cit. Hlm. 219.

Terjadi interaksi secara intens antar siswa dalam menjawab soal.

Tidak ada murid yang mendominasi dalam kelompok karena ada nomor yang membatasi.

## **Materi Relasi dan Fungsi**

### **Relasi**

Relasi ialah menyatakan hubungan antara suatu anggota himpunan dengan anggota himpunan lainnya. Himpunan  $A$  dan himpunan  $B$  dikatakan memiliki relasi jika ada anggota himpunan yang saling berpasangan. Syarat suatu relasi, yaitu:

- a. Relasi dapat dibentuk apabila terdapat dua buah atau lebih himpunan/kelompok yang memiliki anggota yang akan dipasangkan satu dengan yang lain.

Relasi dapat terbentuk apabila ada aturan yang mengaitkan antara anggota himpunan yang satu dengan anggota himpunan yang lain.

Dalam sebuah relasi ada disebut daerah asal (*domain*), daerah lawan (*kodomain*) dan daerah hasil (*range*), di mana:

Daerah asal atau biasa disebut dengan *domain* suatu relasi adalah himpunan tidak kosong di mana sebuah relasi didefinisikan.

Daerah lawan atau biasa disebut *kodomain* suatu relasi adalah himpunan tidak kosong di mana anggota *domain* memiliki pasangan sesuai relasi yang didefinisikan.

Daerah hasil atau biasa disebut *range* suatu relasi adalah sebuah himpunan bagian dari daerah kawan (*kodomain*) yang anggotanya adalah pasangan anggota *domain* yang memenuhi relasi yang didefinisikan.

Misalkan  $A$  dan  $B$  dua buah himpunan. Relasi pasangan berurutan dari  $A$  ke  $B$  adalah suatu aturan pengaitan yang memasangkan setiap anggota himpunan  $A$  ke setiap anggota himpunan  $B$ . Dapat ditulis:

$$x \in A \rightarrow (x, y) \in R \rightarrow y \in B$$

### Sifat- Sifat Relasi

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

Contoh:

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

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

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

Contoh:

Diberikan himpunan  $P = \{1, 2, 3\}$ . Didefinisikan relasi  $R$  pada himpunan  $P$  dengan

$= \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,2), (2,1), (3,1), (3,2)\}$ . Relasi  $R$  tersebut bersifat simetris sebab untuk setiap  $(x,y) \in R$ , berlaku  $(x,y) \in R$ .

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

#### Contoh:

Diberikan himpunan  $P = \{1, 2, 3\}$ . Didefinisikan relasi pada himpunan

dengan hasil relasi adalah himpunan

$= \{(1,1), (1,2), (2,2), (2,1), (3,3)\}$ . Relasi  $R$  tersebut bersifat transitif sebab  $(x,y) \in R$  dan  $(y,z) \in R$  maka berlaku  $(x,z) \in R$ .

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

#### Contoh:

Diberikan himpunan  $C = \{2, 4, 5\}$ . Didefinisikan relasi  $R$  pada himpunan  $C$  dengan  $R = \{(x,y) \in C \times C \mid x \leq y\}$  sehingga diperoleh  $R = \{(2,2), (4,4), (5,5), (4,2)\}$ . Relasi  $R$  tersebut bersifat antisimetris.

Sifat ekuivalensi. Misalkan  $R$  sebuah relasi pada sebuah himpunan  $P$ .

Relasi  $R$  disebut relasi ekuivalensi jika dan hanya jika relasi  $R$  memenuhi sifat refleksif, simetris dan transitif.

#### Contoh:

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

bersifat refleksif, simetris dan transitif. Oleh karena itu relasi  $R$  merupakan relasi ekuivalensi.

### Menemukan Konsep Fungsi

Definisi: Misalkan  $A$  dan  $B$  himpunan. Fungsi  $f$  dari  $A$  ke  $B$  adalah suatu aturan pengaitan yang memasangkan setiap anggota himpunan  $A$  dengan tepat satu anggota himpunan  $B$ .

Contoh:

Diketahui  $f$  suatu fungsi  $f: x \rightarrow f(x)$ . Jika 1 berpasangan dengan 4 dan  $f(x+1) = 2f(x)$ . Berapakah pasangan dari  $x = 4$ ? Penyelesaian:

Diketahui:  $f: x \rightarrow f(x)$

$$f(1) = 4$$

$$f(x+1) = 2f(x)$$

Ditanya:  $f(4)=?$

Jawab:  $\rightarrow f(x+1) = 2f(x)$

$\rightarrow$  untuk  $x = 1$ , maka  $f(1+1) = 2f(1)$

$\rightarrow f(2) = 2, f(1) = 2 \cdot 4 = 8$

$\rightarrow f(3) = 3, f(2) = 2 \cdot 8 = 16$

$\rightarrow f(4) = 4, f(3) = 2 \cdot 16 = 32$

$\rightarrow$  maka  $x = 4$  berpasangan dengan 32 atau  $f(4) = 32$ .

### Kata Kunci Relasi dan Fungsi

Setiap relasi adalah himpunan. Tetapi sebuah himpunan belum tentu merupakan relasi.

- b. Setiap fungsi merupakan relasi. Tetapi sebuah relasi belum tentu menjadi fungsi.

Dari pernyataan (1) dan (2) disimpulkan bahwa setiap fungsi dan relasi adalah himpunan.

Fungsi adalah bagian dari relasi yang memasangkan setiap anggota *domain* dengan tepat satu anggota *kodomain*. Fungsi yang demikian disebut juga pemetaan.

### **Penelitian yang Relevan**

Beberapa penelitian yang relevan terkait dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe *Think Talk Write* (TTW) serta kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis, yaitu:

Penelitian Ayu Anjelita dkk dengan judul *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbantuan Media Visual Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa*. Journal pendidikan tahun 2017. Analisis data menggunakan uji t untuk skor *pretest*, *posttest* dan uji *mann-withney* untuk uji *N-gain*, sebelum data dianalisis terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan, yaitu berupa uji normalitas dan homogenitas Adapun kesimpulannya ialah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* berbantuan media visual lebih tinggi daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional.

Penelitian Suci Indrayani, dkk. dengan judul *Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write dan Pengaruhnya Terhadap*

*Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik*, journal pendidikan tahun 2018. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan rancangan *static group design*. Adapun kesimpulan dalam penelitian ini ialah bahwa pemahaman konsep matematika peserta didik yang menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* lebih baik daripada pemahaman konsep matematika peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional pada peserta didik di kelas VIII SMP Negeri 15 Padang tahun pelajaran 2017/2018, dimana pada pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyelesaikan masalah secara individu sebelum berdiskusi dalam kelompok. Ini menjadikan peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dan menguasai materi secara baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Agus Trianto dan Asnil Aidah Ritonga dengan judul *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Materi Bangun Datar Persegi dan Persegi Panjang Kelas VII-2 MTsN Binjai T.A. 2016/2017*, journal pendidikan tahun 2017. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, kemampuan komunikasi awal matematika siswa masih rendah sebelum dilakukan tindakan penerapan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*. Hal ini ditunjukkan pada hasil tes awal yang diberikan kepada 40 orang siswa diperoleh 31 orang siswa atau 77,50% tingkat ketuntasan belajarnya tidak mencapai KKM ( $\geq 75$ ), sedangkan hanya 9 orang siswa atau 22,50% yang mencapai nilai KKM ( $\geq 75$ ). Dengan persentase tersebut siswa belum mampu menjawab

4 soal tes dalam bentuk uraian. Siswa belum bisa menjawab pertanyaan tentang ciri dan sifat persegi panjang, siswa belum bisa menjawab pertanyaan tentang menghitung keliling dan luas persegi dan persegi panjang. Kemampuan komunikasi matematika siswa meningkat setelah dilakukan tindakan penerapan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*. Hal ini ditunjukkan pada persentase ketuntasan hasil belajar pra siklus, siklus I dan siklus II. Persentase ketuntasan pada hasil belajar pra siklus 22,50%, meningkat pada siklus I menjadi 67,50% dan pada siklus II meningkat dengan persentase ketuntasan mencapai 87,50%. Dengan persentase tersebut siswa sudah mampu menjawab 4 soal tes dalam bentuk uraian.

Penelitian yang dilakukan oleh Regen Rafael Alviandi, dengan judul *Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write dan Tipe Two Stay Two Stray Di Kelas VII SMP Negeri 22 Medan T.A 2016/2017*, skripsi Universitas Negeri Medan tahun 2017. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW) lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) di SMP Negeri 22 Medan tahun ajaran 2016/2017. Hal ini didukung juga dari ketuntasan siswa kelas yang diajar menggunakan *Think Talk Write* (TTW) tuntas karena pada kelas yang belajar dengan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW)

presentase ketuntasan siswa sebesar 85% sedangkan pada kelas yang belajar menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) tidak tuntas karena presentase ketuntasan siswa hanya sebesar 55%.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Uji hipotesis menggunakan analisis dua jalur yaitu teknik anava  $2 \times 2$  dengan uji  $F$  dan taraf signifikansi 0,05. Untuk memberi arah dalam analisis data, maka hipotesis dinyatakan sebagai berikut:

Hipotesis 1:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

$H_a$ : Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Hipotesis 2:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

$H_a$ : Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Hipotesis 3:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

H<sub>a</sub>: Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Hipotesis 4:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat interaksi model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW dengan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

H<sub>a</sub>: Terdapat interaksi model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW dengan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara 2 pembelajaran terhadap kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Medan tahun pelajaran 2018/2019 pada materi Relasi dan Fungsi. Oleh karena itu, penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Quasi Eksperimen*.

Perlakuan pada penelitian ini ialah pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW). Kedua kelompok tersebut dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan kedua kelompok tersebut membahas materi yang sama.

#### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Medan yang beralamat di Jl. William Iskandar No. 7B, Bantan Timur, Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada Semester Genap tepatnya pada Minggu ke 2 sampai Minggu ke-4 pada bulan Mei atau tanggal 8 Mei sampai tanggal 23 Mei tahun 2019..

#### **Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas, obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti

untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu.<sup>44</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MAN 1 Medan tahun pelajaran 2018/2019 yang terdiri atas 20 kelas dengan jumlah 900 siswa.

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Teknik *sampling* yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan *cluster random sampling* bilamana populasi tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu atau *cluster*, dengan catatan anggota berasal dari kelompok-kelompok yang mempunyai karakteristik yang sama (*homogen*).<sup>45</sup>

Adapun sampel dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas, dimana kelas X MIA-5 (44 siswa) di tetapkan sebagai kelas eksperimen 1 dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan kelas X MIA-6 (44 siswa) di tetapkan sebagai kelas eksperimen 2 dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW.

## Pendekatan Atau Metode yang Digunakan

Pendekatan penelitian ini adalah kuantitatif yang menggambarkan perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis yang diberi dengan

---

<sup>44</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*, (Alfabeta, Bandung, 2013). Hlm. 80-81.

Syahrum dan Salim, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, (Citapustaka Media, Bandung, 2007). Hlm. 116.

model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan jenis penelitiannya adalah desain faktorial dengan taraf  $2 \times 2$ . Karena tujuan utamanya yaitu untuk meyelidiki kemungkinan saling hubungan sebab-akibat dengan cara mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimental, satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan.<sup>46</sup>

Hasil tes kedua kelompok diuji secara statistik untuk melihat apakah ada perbedaan yang terjadi karena adanya perlakuan yaitu model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW.

### **Variabel Penelitian**

Dalam pelaksanaan penelitian ini ada dua variabel yang diukur, yaitu:

Variabel Bebas ( $X_1$ ) : Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.

Variabel Bebas ( $X_2$ ) : Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW.

Variabel Terikat ( $Y_1$ ) : Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.

Variabel Terikat ( $Y_2$ ) : Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.

### **Desain Penelitian**

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah desain faktorial  $2 \times 2$ .

Adapun desain penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

---

Sumadi, *Metodologi Penelitian*, (PT Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2006). Hlm. 88.

**Tabel 3.1**  
**Desain Faktorial Dengan Taraf 2 x 2<sup>47</sup>**

Kemampuan Pembelajaran	Pembelajaran <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> )	Pembelajaran TTW (A <sub>2</sub> )
<b>Pemahaman Konsep Matematis (B<sub>1</sub>)</b>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
<b>Komunikasi Matematis (B<sub>2</sub>)</b>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>

(Sumber Sumadi)

Keterangan:

- A<sub>1</sub> B<sub>1</sub> : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.
- A<sub>2</sub> B<sub>1</sub> : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW.
- A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.
- A<sub>2</sub> B<sub>2</sub> : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW.

### **Definisi Operasional**

Penelitian ini berjudul perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW di MAN 1 Medan T.P. 2018/2019. Istilah-istilah yang memerlukan penjelasan adalah sebagai berikut:

Model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>), adalah pembelajaran dengan cara siswa belajar dalam kelompok kecil yang terdiri dari empat

---

Ibid., Hlm. 100.

sampai enam orang secara *heterogen* dan siswa yang bekerja sama saling ketergantungan positif dan bertanggung jawab secara mandiri. Adapun langkah-langkah dalam model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* adalah:

- a. Siswa dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok (yang beranggotakan 4-6 orang).
- b. Tiap tim diberi materi yang berbeda dan ditugaskan serta bertanggung jawab untuk mempelajarinya.
- c. Anggota dari tim yang berbeda yang telah mempelajari bagian/sub-topik yang sama bertemu dalam kelompok baru (kelompok ahli) untuk mendiskusikan sub bab mereka.

Setelah selesai diskusi sebagai tim ahli tiap anggota kembali ke kelompok asal dan bergantian mengajar teman satu tim mereka tentang sub-sub yang mereka kuasai dan tiap anggota lainnya mendengarkan secara seksama.

Tiap tim ahli mempresentasikan hasil diskusi.

Guru memberi evaluasi.

Penutup.

Sedangkan kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* ini ialah:

Kegiatan membaca untuk menggali informasi. Siswa memperoleh topik-topik permasalahan untuk dibaca, sehingga mendapatkan informasi dari permasalahan tersebut.

Diskusi kelompok ahli. Siswa yang telah mendapatkan topik permasalahan yang sama bertemu dalam satu kelompok atau kita sebut dengan kelompok ahli untuk membicarakan topik permasalahan tersebut.

Laporan kelompok. kelompok ahli kembali ke kelompok asal dan menjelaskan hasil yang didapat dari diskusi tim ahli.

Kuis dilakukan mencakup semua topik permasalahan yang dibicarakan tadi.

Perhitungan skor kelompok dan menentukan penghargaan kelompok.

Model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>), adalah pembelajaran yang menekankan pada struktur khusus yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa dan memiliki tujuan untuk meningkatkan penguasaan akademik. Adapun langkah-langkah dalam pembelajaran ini ialah:

Guru membagi LKS/LAS yang memuat soal yang harus dikerjakan oleh siswa serta petunjuk pelaksanaannya.

Peserta didik membaca masalah yang ada dalam LKS/LAS dan membuat catatan-catatan kecil secara individu tentang apa yang ia ketahui dan tidak ketahui dalam masalah tersebut. Ketika peserta didik membuat catatan-catatan kecil inilah akan terjadi proses berpikir (*think*) pada peserta didik. Setelah itu peserta didik berusaha untuk menyelesaikan masalah tersebut secara individu.

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik dapat membedakan atau menyatukan ide-ide yang terdapat pada bacaan untuk kemudian diterjemahkan kedalam bahasa sendiri.

Guru membagi siswa dalam kelompok kecil (3-5 siswa).

Siswa berinteraksi dan berkolaborasi dengan teman satu grup untuk membahas isi catatan dari hasil catatan (*talk*). Dalam kegiatan ini mereka menggunakan bahasa dan kata-kata mereka sendiri untuk menyampaikan ide-ide dalam diskusi. Pemahaman dibangun melalui interaksi dalam diskusi.

Dari hasil diskusi, peserta didik secara individu merumuskan pengetahuan berupa jawaban atas soal (berisi landasan dan keterkaitan konsep, metode dan solusi) dalam bentuk tulisan (*write*) dengan bahasa sendiri. Pada tulisan itu peserta didik menghubungkan ide-ide yang diperolehnya melalui diskusi.

Perwakilan kelompok menyajikan hasil diskusi kelompok, sedangkan kelompok lain diminta memberi tanggapan.

Kegiatan akhir pembelajaran adalah membuat refleksi dan kesimpulan atas materi yang dipelajari. Sebelum itu dipilih beberapa atau satu orang peserta didik sebagai perwakilan kelompok untuk menyajikan jawabannya, sedangkan kelompok lain memberi tanggapan

Kemampuan pemahaman konsep matematis (B<sub>1</sub>), yaitu kemampuan yang menuntut siswa untuk mampu menganalisis permasalahan yang kemudian akan mentransformasikan ke dalam model matematika dan bentuk

persamaan matematika yang akibatnya mampu memecahkan masalah, selain itu pemahaman konsep matematis ini dapat mengantarkan siswa pada berpikir matematis berdasarkan aturan-aturan yang logis dan sistematis. Adapun indikator dalam kemampuan pemahaman konsep matematis ini ialah:

- a. Mampu menerangkan secara verbal mengenai konsep yang dipelajarinya.

Mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan dan kesamaannya.

Mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.

Mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur.

Mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari.

Mampu menerapkan konsep secara algoritma.

Mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari

Kemampuan komunikasi matematis ( $B_2$ ), komunikasi matematis merupakan suatu sarana atau alat komunikasi baik melalui bacaan, pendengaran maupun gambar yang memberikan kemudahan pada siswa dalam memahami maksud dari persoalan matematika. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis ini ialah:

Kemampuan menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai permasalahan.

Kemampuan menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal.

Kemampuan menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal.

Kemampuan membuat gambar yang relevan dengan soal tepat.

Kemampuan menuliskan istilah-istilah dan simbol-simbol matematika

### **Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.

Sesuai dengan teknik pengumpulan data yang digunakan, maka instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah berbentuk tes. Tes adalah instrumen alat ukur untuk mengumpulkan data di mana dalam memberikan respon atas pertanyaan dalam instrumen, peserta didorong untuk menunjukkan penampilan maksimalnya.<sup>48</sup> Adapun instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang berbentuk uraian dengan jumlah 10 soal, dimana 5 soal menguji kemampuan pemahaman konsep matematis dan 5 soal lagi untuk menguji kemampuan komunikasi matematis. Adapun ruang lingkup materi tes adalah materi pokok Relasi dan Fungsi. Adapun lebih jelasnya sebagai berikut:

#### **Tes Kemampuan Pemahaman Konsep (Instrumen-I)**

Tes kemampuan pemahaman konsep matematis berupa soal-soal kontekstual yang berkaitan dengan materi yang dieksperimenkan. Soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis pada penelitian ini berbentuk uraian, karena dengan tes berbentuk uraian dapat diketahui variasi jawaban siswa.

Adapun instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang digunakan peneliti diadaptasi dari tesis Nurhalimah Harahap yang telah diuji

---

Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2011). Hlm. 63.

cobakan sebelumnya dan telah memenuhi kriteria alat evaluasi yang baik, yakni mampu mencerminkan kemampuan yang sebenarnya dari tes yang dievaluasi. Penjaminan validasi isi (*content validity*) dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan pemahaman konsep sebagai berikut:

**Tabel 3.2**  
**Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep**

Indikator	Deskriptor	Nomor Soal	Bentuk Soal
Menerapkan ulang suatu konsep	Mampu menerangkan secara verbal mengenai konsep yang dipelajarinya	1, 2, 3, 4, 5	uraian
Mengetahui perbedaan dan persamaan suatu situasi	Mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan dan kesamaannya	1, 2, 3, 4, 5	
Mengetahui syarat-syarat dalam suatu konsep	Mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut	1, 2, 3, 4, 5	
Menetapkan hubungan konsep dan prosedur	Mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur	1, 2, 3, 4, 5	
Memahami contoh dan non contoh suatu konsep	Mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari	1, 2, 3, 4, 5	
Menerapkan konsep secara algoritma	Mampu menerapkan konsep secara algoritma	1, 2, 3, 4, 5	
Mengembangkan suatu konsep	Mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari	1, 2, 3, 4, 5	

(Sumber: Nurhalimah, 2015)

Teknik pemberian skor (rubrik) jawaban siswa terhadap setiap butir soal yang ditekankan berpedoman pada pedoman penskoran. Penskoran kemampuan pemahaman konsep, sebagai berikut:

**Tabel 3.3**  
**Pedoman Penskoran Soal Kemampuan Pemahaman Konsep**

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
1	Menerapkan ulang suatu konsep	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa menyatakan ulang konsep akan tetapi tidak benar.	1
		c. Siswa menyatakan ulang konsep dengan benar tetapi tidak lengkap.	2
		d. Siswa menyatakan ulang konsep dengan benar dan lengkap.	3
<b>Skor maksimal</b>		<b>3</b>	
2	Mengetahui perbedaan dan persamaan suatu situasi	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan dan kesamaannya akan tetapi tidak benar.	1
		c. Siswa mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan dan kesamaannya dengan benar namun tidak lengkap.	2
		d. Siswa mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan dan kesamaannya dengan benar dan lengkap	3
<b>Skor maksimal</b>		<b>3</b>	

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
3	Mengetahui syarat-syarat dalam suatu konsep	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep akan tetapi tidak benar.	1
		c. Siswa mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep dengan benar namun tidak lengkap.	2
		d. Siswa mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep dengan benar dan lengkap.	3
<b>Skor maksimal</b>		<b>3</b>	
4	Menetapkan hubungan konsep dan prosedur	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur akan tetapi tidak benar.	1
		c. Siswa mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur dengan benar akan tetapi tidak lengkap	2
		d. Siswa mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur dengan benar dan lengkap	3
<b>Skor maksimal</b>		<b>3</b>	
5	Memahami contoh dan non contoh suatu konsep	a. Siswa tidak menjawab sama sekali	0
		b. Siswa mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari akan tetapi tidak tepat	1

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
		c. Siswa mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari..	2
<b>Skor maksimal</b>		2	
6	Menerapkan konsep secara algoritma	a. Siswa tidak menjawab sama sekali	0
		b. Siswa tidak mampu menerapkan konsep secara algoritma.	1
		c. Siswa mampu menerapkan konsep secara algoritma dengan benar akan tetapi tidak lengkap	2
		d. Siswa mampu menerapkan konsep secara algoritma dengan benar dan lengkap	3
<b>Skor maksimal</b>		3	
7	Mengembangkan suatu konsep	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa tidak mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari	1
		c. Siswa mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari dengan benar namun tidak lengkap.	2
		d. Siswa mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari dengan benar dan lengkap.	3
<b>Skor maksimum</b>		3	

(Sumber: Nurhalimah, 2015)

### Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (Instrumen-II)

Tes kemampuan komunikasi matematis berupa soal-soal kontekstual yang berkaitan dengan materi yang dieksperimenkan. Soal tes kemampuan komunikasi matematis pada penelitian ini berbentuk uraian, karena dengan tes berbentuk uraian dapat diketahui variasi jawaban siswa.

Adapun tes diberikan setelah perlakuan dilakukan, tujuannya untuk membandingkan skor hasil belajar kemampuan komunikasi matematis siswa. Instrumen yang digunakan peneliti diadopsi dari tesis Juni Susanti yang telah diuji cobakan sebelumnya dan telah memenuhi kriteria alat evaluasi yang baik, yakni mampu mencerminkan kemampuan yang sebenarnya dari tes yang dievaluasi.

Untuk menjamin validasi isi dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

**Tabel 3.4**  
**Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

Indikator	Deskriptor	Nomor Soal	Bentuk Soal
Menuliskan yang diketahui dari soal	Mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai permasalahan	1, 2, 3, 4, 5	uraian
Kemampuan menuliskan jawaban	Mampu menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal	1, 2, 3, 4, 5	
Menjelaskan jawaban	Mampu menuliskan alasan-alasan /kesimpulan dalam menjawab soal	1,2, 3, 4, 5	
Mampu membuat gambar dari soal	Mampu membuat gambar yang relevan dengan soal tepat	1, 2, 3, 4, 5	
Manuliskan simbol-simbol dalam soal	Mampu menuliskan istilah-istilah dan simbol-simbol matematika	1, 2, 3, 4, 5	

(Sumber: Juni Susanti, 2016)

Sedangkan untuk jawaban kemampuan komunikasi matematis siswa di sesuaikan dengan keadaan soal dan hal-hal yang ditanyakan. Adapun pedoman penyekoran di dasarkan pada pedoman penilaian rubrik untuk kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

**Tabel 3.5**  
**Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
1	Menuliskan yang diketahui dari soal	a. Siswa tidak menuliskan yang diketahui, ditanya sama sekali.	0
		b. Siswa menuliskan yang diketahui, ditanya namun tidak benar.	2
		c. Siswa menuliskan yang diketahui, ditanya dengan benar namun tidak lengkap.	3
		d. Siswa menuliskan yang diketahui dan ditanya dengan lengkap dan benar.	4
<b>Skor maksimal</b>		4	
2	Kemampuan menuliskan jawaban	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa menjawab soal namun tidak benar.	2
		c. Siswa menjawab soal dengan benar namun tidak tepat.	3
		d. Siswa menjawab soal dengan benar dan tepat	4
<b>Skor maksimal</b>		4	
3	Menjelaskan jawaban	a. Siswa tidak menjelaskan jawaban sama sekali.	0
		b. Siswa menjelaskan jawaban namun tidak sesuai.	2
		c. Siswa menjelaskan jawaban dengan	3

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
		benar namun tidak lengkap.	
		d. Siswa menjelaskan jawaban dengan benar dan lengkap.	4
<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>	
4	Mampu membuat gambar dari soal	a. Siswa tidak mampu membuat gambar dari soal sama sekali.	0
		b. Siswa mampu membuat gambar namun tidak benar.	2
		c. Siswa mampu membuat gambar namun tidak lengkap	3
		d. Siswa Mampu membuat gambar dengan benar dan lengkap	4
<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>	
5	Manuliskan simbol-simbol dalam soal	a. Siswa tidak mampu membaca simbol sama sekali	0
		b. Siswa membuat simbol namun tidak benar.	2
		c. Siswa mampu membuat simbol-simbol dengan benar namun tidak lengkap	3
		d. Siswa mampu membuat simbol-simbol dengan benar dan lengkap	4
<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>	

(Sumber: Juni Susanti, 2016)

Menyusun instrumen adalah pekerjaan penting di dalam langkah penelitian. Itulah sebabnya instrumen pengumpulan data harus ditangani secara serius dengan kegunaannya yaitu pengumpulan variabel yang tepat. Untuk mengukur ada atau tidaknya serta besarnya kemampuan objek yang diteliti, digunakan tes.<sup>49</sup>

---

Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Rineka Cipta, Jakarta, 2013). Hlm. 265-266.

Oleh karena itu sebelum soal *pre test* dan *pos test* diujikan pada siswa, terlebih dahulu soal tes telah diuji cobakan kepada siswa di luar sampel guna menguji validitas tes, reliabilitas tes, tingkat kesukaran tes, dan daya pembeda tes. Tes hasil belajar ini diuji cobakan kepada siswa lain yang dinilai memiliki kemampuan yang sama dengan siswa yang akan diteliti.

### 1. Validitas Tes

Validitas suatu instrumen menunjukkan adanya tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur, artinya instrumen itu dapat mengungkap data dari variabel yang akan dikaji secara tepat.

Validitas dalam instrumen penelitian ini adalah validitas isi yaitu tes. Sebuah pengukuran tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan mencari validitas instrumen. Dalam hal ini validitas yang di inginkan yaitu menunjukkan arah perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis yang diberi dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan pembelajaran Kooperatif Tipe TTW. Perhitungan validitas butir tes menggunakan rumus *product moment* angka kasar yaitu:<sup>50</sup>

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n}}{\sqrt{(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n})(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n})}}$$

Keterangan:

$\sum x$  = Jumlah siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal

$\sum y$  = Jumlah skor setiap siswa

$\sum XY$  = Jumlah hasil perkalian antara skor X dan skor Y

Indra Jaya, *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*, (Citapustaka Media Perintis, Bandung, 2010). Hlm. 122.

$r_{xy}$  = Validitas soal  
= Jumlah sampel

Kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila  $r_{xy} \geq r_{tabel}$  ( $r_{tabel}$  diperoleh dari nilai kritis  $r$  *product moment*). Jika  $r_{xy} < r_{tabel}$  maka instrumen dikatakan valid, sehingga instrumen dapat digunakan dalam sampel penelitian.

## 2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas merupakan ketepatan suatu tes tersebut diberikan kepada subjek yang sama. Suatu tes dikatakan reliabel apabila beberapa kali pengujian menunjukkan hasil yang relatif sama. Untuk dapat menentukan reliabilitas tes dipakai rumus Kuder Richardson (KR-20).<sup>51</sup>

$$r_{11} = \frac{n S^2 pq}{n^2 - 1 S^2}$$

Keterangan:

- $r_{11}$  Reliabilitas tes secara keseluruhan
- $n$  Banyaknya item soal
- $p$  Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- $q$  Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah, ( $q = 1 - p$ )
- $pq$  Jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$
- $S$  Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah skor varians)

<sup>51</sup> *Ibid.*, hlm 100.

Untuk mencari varians total digunakan rumus sebagai berikut:<sup>52</sup>

$$S^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$\sum Y$  = Jumlah total butir skor (seluruh item)

N = Banyaknya sampel/siswa

Untuk koefisien reliabilitas tes selanjutnya dikonfirmasi ke  $r_{tabel}$

*Product Moment*  $\alpha = 0,05$ . Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka tes dinyatakan reliabel.

Kemudian koefisien korelasi dikonfirmasi dengan indeks keterandalan.

Tingkat reliabilitas soal dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

**Tabel 3.6**  
**Tingkat Reliabilitas Tes**

No.	Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
1.	$0,0 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
2.	$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
3.	$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
4.	$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
5.	$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

### 3. Tingkat kesukaran

Untuk mengetahui tingkat kesukaran tes digunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{\sum Y}{N}$$

\_\_\_\_\_  
Solimun, *Pemodelan Statistika Pada Analisis Reliabilitas*, (UB Media, Malang, 2016).  
Hlm. 72.

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal tu dengan benar

J<sub>s</sub> = Jumlah siswa peserta tes<sup>53</sup>

Kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks diperoleh, maka makin sulit soal tersebut. Sebaliknya makin besar indeks diperoleh, makin mudah soal tersebut. Kriteria indeks soal itu adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.7**  
**Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal**

Besar P	Interpretasi
< 0,30	Terlalu sukar
0,30 ≤ < 0,70	Cukup (sedang)
≥ 0,70	Terlalu mudah

#### 4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal tes untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Sehingga dapat dikatakan bahwa suatu tes tidak memiliki daya pembeda jika tidak dapat memberikan gambaran hasil yang sesuai dengan kemampuan siswa yang sebenarnya.

Untuk menentukan daya beda (D) terlebih dahulu skor dari siswa diurutkan dari skor tertinggi sampai skor terendah. Setelah itu diambil 50 % skor teratas sebagai kelompok atas dan 50 % skor terbawah sebagai kelompok bawah.

Rumus untuk menentukan daya beda digunakan rumus yaitu:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} - \frac{P}{AB}$$

---

Supriadi, *Statistika Deskriptif*, (PGSD UPI Kampus Serang, Banten, 2017). Hlm. 11.

## Keterang

- : Daya pembeda soal
  - : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan
  - : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan
  - : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan
  - : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan
- Jb : Banyaknya peserta kelompok atas dan kelompok bawah.<sup>54</sup>

Cara menganalisis tes uraian diberikan oleh Whitney dan Sabers (Mehrens dan Lehnen, 1984) sebagai berikut:

Tentukan jumlah siswa yang termasuk dalam kelompok atas (50%) dan kelompok bawah (50%).

Hitung jumlah skor kelompok atas dan jumlah skor kelompok bawah.

Hitung tingkat kesukaran dan daya beda setiap butir soal dengan rumus berikut:

$$D = \frac{\sum_{\text{skor}} - \sum_{\text{skor}}}{\sum_{\text{skor}} - \sum_{\text{skor}}}$$

Keterangan:

---

Asrul, dkk *Evaluasi Pembelajaran*, (Citapustaka Media, Bandung, 2014). Hlm. 149-153.

$\Sigma$  : Jumlah skor kelompok atas  
 $\Sigma$  : Jumlah skor kelompok bawah  
: 25% peserta didik  
 $skor_{maks}$ : skor maksimal setiap butir tes  
 $skor_{min}$  : skor minimal setiap butir tes<sup>55</sup>

**Tabel 3.8**  
**Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal**

No.	Indeks Daya Beda	Klasifikasi
1.	$0,0 \leq D \leq 0,19$	Jelek ( <i>Poor</i> )
2.	$0,20 \leq D \leq 0,39$	Cukup ( <i>Satisfactory</i> )
3.	$0,40 \leq D \leq 0,69$	Baik ( <i>Good</i> )
4.	$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali ( <i>Excelent</i> )

### **Teknik Pengumpulan Data**

Dalam kegiatan penelitian, alat pengambil data atau alat ukurnya memegang peranan penting. Hal ini disebabkan kualitas dari data yang diperoleh ditentukan oleh kualitas alat pengambil data tersebut. Apabila alat pengambil data memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitasnya maka data yang diperoleh juga akan cukup valid dan reliabel.<sup>56</sup>

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan tes. Oleh sebab itu, teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan tes untuk kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa. Kedua tes tersebut diberikan kepada semua siswa yang dijadikan sampel penelitian.

<sup>55</sup> Adi Suryanto, dkk *Evaluasi Pembelajaran di SD*, (Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, 2012). Hlm. 5.27.

Irwandy *Metode Penelitian*, (Moeka Publishing, Jakarta, 2013). Hlm. 107

Semua siswa mengisi atau menjawab sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan peneliti pada awal atau lembar pertama dari tes itu untuk pengambilan data. Teknik pengambilan data berupa pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk uraian pada materi Relasi dan Fungsi. Adapun teknik pengambilan data adalah sebagai berikut:

Memberikan *post test* untuk memperoleh data kemampuan pemahaman konsep dan data kemampuan komunikasi matematis siswa kelas dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan kelas dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW. Melakukan analisis data *post test* yaitu uji normalitas, uji homogenitas pada kelas dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan kelas dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW. Melakukan analisis data *post test* yaitu uji hipotesis dengan menggunakan teknik Analisis Varian lalu dilanjutkan dengan Uji *Tuckey*.

### **Teknik Analisis Data**

Analisis data bertujuan untuk melihat apakah pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* lebih tinggi dari pada pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW. Untuk melakukan uji statistik maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas variansi kedua kelompok data.

#### **1. Uji Normalitas Data**

Suatu data yang membentuk distribusi normal bila jumlah data di atas dan di bawah rata-rata adalah sama. Demikian juga dengan simpangan bakunya,

yaitu jarak positif simpang baku ke rata-rata haruslah sama dengan jarak negatif simpang baku ke rata-rata.<sup>57</sup> Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_a$  : Data tidak berdistribusi normal

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

Mencari bilangan baku

Untuk mencari bilangan baku, digunakan rumus:

**Keterangan:**

: Rata-rata sampel

: Simpangan baku (standar deviasi)

Menghitung Peluang  $(1 - \alpha)$

Menghitung selisih  $(1 - \alpha) - (1 - \alpha)$ , kemudian harga mutlaknya.

Mengambil  $z_0$ , yaitu harga paling besar di antara harga mutlak. Dengan kriteria  $z_0$  ditolak jika  $z_0 >$

### **Uji Homogenitas**

Uji homogenitas variansi dilakukan untuk melihat apakah kedua kelompok sampel memiliki variansi yang homogen atau tidak. Uji ini dapat dilakukan dengan menggunakan uji-F. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

---

<sup>57</sup> Indra Jaya dan Ardat, *Penerapan Statistik untuk Pendidikan*, (Cipta Pustaka Perintis, Bandung, 2013). Hlm. 251.

F=

$$\frac{1}{n}$$

Dimana:

$$s_1^2 = \text{Variansi terbesar}$$

$$s_2^2 = \text{Variansi terkecil}$$

Kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika  $F_{(1-\alpha)(I-1), (I-1)(J-2)} < \frac{1}{2} (F_{1-\alpha, I-1, 2-2})$  <sup>58</sup>

### 3. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis yang diberi dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi dilakukan dengan teknik analisis varians (ANAVA) pada taraf signifikan = 0,05 dan dilanjutkan dengan Uji *Tuckey* karena jumlah sampel setiap kelas sama. Teknik analisis ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Uji hipotesis ini bertujuan apakah hipotesis penelitian diterima atau ditolak. Berdasarkan hipotesis yang dikemukakan maka dilakukan uji satu pihak dengan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis 1

$$H_0: \begin{matrix} \square A_1 B_1 & \square \\ & \square A_2 \\ B_1 & \end{matrix}$$

---

Sudjana, *Metode Statistika*, (Tarsito, Bandung, 2005). Hlm. 249.

$$H_a : \mu_{A_1 B_1} \neq \mu_{A_2 B_1}$$

Hipotesis 2

$$H_0 : \mu_{A_1 B_2} = \mu_{A_2 B_2}$$

$$H_a : \mu_{A_1 B_2} \neq \mu_{A_2 B_2}$$

Hipotesis 3

$$H_0 : \mu_{A_1} = \mu_{A_2}$$

$$H_a : \mu_{A_1} \neq \mu_{A_2}$$

Hipotesis 4

$$H_0 : \text{INT. } A_1 B_2 \times A_2 B_2 = 0$$

$$H_a : \text{INT. } A_1 B_2 \times A_2 B_2 \neq 0$$

Keterangan:

$\mu_{A_1}$  : Skor rata-rata siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran

Kooperatif Tipe *Jigsaw*.

$\mu_{A_2}$  : Skor rata-rata siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran

Kooperatif Tipe TTW.

$\mu_{B_1}$  : Skor rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis.

$\mu_{B_2}$  : Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis.

$\mu_{A_1 B_1}$  : Skor rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang

diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.

□  $A_1 B_2$  : Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang

diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.

□  $A_2 B_1$  : Skor rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang

diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW.

□  $A_2 B_2$  : Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang

diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **Deskripsi Data**

##### **1. Deskripsi Data Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Medan, yang berlokasi di Jl. William Iskandar No.7B, Bantan Timur, Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MAN 1 Medan tahun pembelajaran 2018/2019 yang terdiri dari 20 kelas. Dari 20 kelas tersebut dipilih sampel sebanyak dua kelas, yaitu kelas X-MIA 5 dengan jumlah 44 siswa untuk kelas eksperimen I dengan menerapkan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan kelas X-MIA 6 dengan jumlah 44 siswa untuk kelas eksperimen II dengan menerapkan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW.

Pada penelitian ini, peneliti melakukan 3 kali pertemuan di kelas eksperimen I yaitu X MIA-5 dan eksperimen II yaitu X MIA-6. Dengan rincian 2 pertemuan dalam pemberian *pre test* dan pelaksanaan proses pembelajaran kemudian 1 pertemuan untuk melakukan *post test* dalam bentuk uraian. Alokasi waktu satu kali pertemuan adalah 2 x 45 menit dan materi pelajaran yang diajarkan adalah Relasi dan Fungsi.

##### **2. Deskripsi Hasil Sebelum Penelitian (*Pre Test*)**

Sebelum diberikan perlakuan, siswa terlebih dahulu diberikan *pre test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa dengan jumlah soal *pre test* sebanyak 10 soal, dimana 5 soal untuk kemampuan pemahaman konsep matematis dan 5 soal lagi untuk kemampuan komunikasi matematis. Setelah

diketahui kemampuan awal siswa, selanjutnya siswa kelas eksperimen I diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan siswa di kelas eksperimen II diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW. Pada pertemuan terakhir, siswa diberikan *post test* untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep sebanyak 5 soal dan kemampuan komunikasi sebanyak 5 soal.

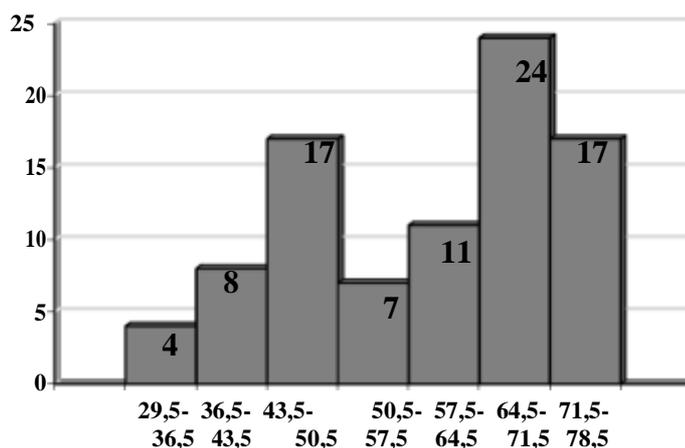
**a. Data Hasil *Pre Test* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen I**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan pemahaman konsep matematis dan komunikasi matematis siswa di kelas X MIA-5 atau data hasil *pre test* penelitian pada kelas eksperimen I. Diperoleh data distribusi frekuensi sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 57,50, variansi = 41,73, standar deviasi (SD) = 15,29, nilai maksimum = 75, nilai minimum = 30 dengan rentangan nilai (range) = 45. Distribusi Frekuensi dibuat berdasarkan aturan Sturges dengan banyak kelas = 7, panjang kelas interval (P) = 7. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.1**  
**Data Hasil *Pre Test* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I (A1)**

Kelas	Rentang Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	29,5 – 36,5	4	4,55%
2	36,5 – 43,5	8	9,09%
3	43,5 – 50,5	17	19,32%
4	50,5 – 57,5	7	7,95%
5	57,5 – 64,5	11	12,50%
6	64,5 – 71,5	24	27,27%
7	71,5 - 78,5	17	19,32%
Jumlah		88	100,00%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram sebagai berikut :



**Gambar 4.1**  
**Histogram *Pre Test* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I (A<sub>1</sub>)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen I (A<sub>1</sub>) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.2**  
**Kategori Penilaian *Pre Test* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I (A<sub>1</sub>)**

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KPK/KKM} < 45$	12	13,64%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KPK/KKM} < 65$	35	39,77%	Kurang
3	$65 \leq \text{KPK/KKM} < 75$	33	37,50%	Cukup
4	$75 \leq \text{KPK/KKM} < 90$	8	9,09%	Baik
5	$90 \leq \text{KPK/KKM} \leq 100$	0	0,00%	Sangat Baik

Dari tabel di atas dapat kita simpulkan bahwa nilai siswa dengan kategori nilai sangat kurang sebanyak 12 siswa atau sebesar 13,64%, siswa dengan kategori nilai kurang sebanyak 35 siswa atau sebesar 39,77%, siswa dengan kategori nilai cukup sebanyak 33 siswa atau sebesar 37,50%, siswa

dengan kategori nilai baik sebanyak 8 siswa atau sebesar 9,09%, dan siswa dengan kategori nilai sangat baik sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%.

Dengan rata-rata 57,50 pada kelas eksperimen I dapat disimpulkan bahwa nilai siswa untuk kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis memiliki nilai dengan kategori kurang sehingga perlu untuk ditingkatkan.

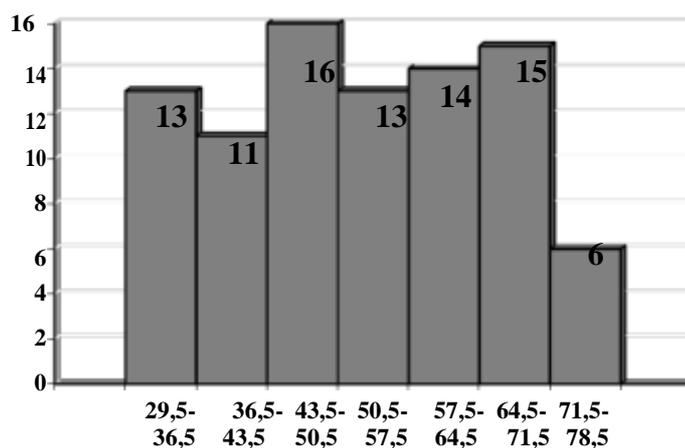
#### **b. Data Hasil *Pre Test* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X MIA-6, atau data hasil *pre test* penelitian pada kelas eksperimen II, dapat disimpulkan bahwa data distribusi frekuensi sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 54,00, variansi = 46,55, standar deviasi (SD) = 13,34, nilai maksimum = 76, nilai minimum = 30 dengan rentangan nilai (range) = 46. Distribusi frekuensi dibuat berdasarkan aturan Sturges dimana banyak kelas = 7, panjang kelas interval = 7, dan batas bawah kelas interval 29,5. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.3**  
**Data hasil *Pre Test* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II (A2)**

Kelas	Rentang Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	29,5 – 36,5	13	14,77%
2	36,5 – 43,5	11	12,50%
3	43,5 – 50,5	16	18,18%
4	50,5 – 57,5	13	14,77%
5	57,5 – 64,5	14	15,91%
6	64,5 – 71,5	15	17,05%
7	71,5 - 78,5	6	6,82%
Jumlah		88	100,00%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram sebagai berikut :



**Gambar 4.2**

**Histogram *Pre Test* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II (A<sub>2</sub>)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen II (A<sub>2</sub>) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.4**

**Kategori Hasil *Pre Test* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II (A<sub>2</sub>)**

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KPK/KKM} < 45$	24	27,27%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KPK/KKM} < 65$	43	48,86%	Kurang
3	$65 \leq \text{KPK/KKM} < 75$	15	17,05%	Cukup
4	$75 \leq \text{KPK/KKM} < 90$	6	6,82%	Baik
5	$90 \leq \text{KPK/KKM} \leq 100$	0	0,00%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen II diperoleh bahwa: Jumlah siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat kurang sebanyak 24 siswa atau sebesar 27,27%, siswa dengan kategori nilai kurang sebanyak

43 siswa atau sebesar 48,86%, siswa dengan kategori nilai cukup sebanyak 15 siswa atau sebesar 17,05%, siswa dengan kategori nilai baik sebanyak 6 siswa atau sebesar 6,82%, dan siswa dengan kategori nilai sangat baik sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%.

Dengan nilai rata-rata 54,00 di kelas eksperimen II pada kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa, maka kelas eksperimen II memiliki nilai dengan kategori kurang dan masih perlu ditingkatkan.

### Temuan Khusus Penelitian

#### a. Hasil Penelitian

Secara ringkas hasil penelitian dari kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW dapat dideskripsikan seperti terlihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.5**  
**Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW**

Sumber Statistik	A1 ( <i>Jigsaw</i> )	A2 (TTW)	Jumlah
B1 (KPK)	n = 44	n = 44	n = 88
	$\bar{X} = 3650$	$\bar{X} = 3733$	$\bar{X} = 7383$
	$\sum X^2 = 304808$	$\sum X^2 = 318805$	$\sum X^2 = 623613$
	Sd = 6,89	Sd = 6,98	Sd = 6,94
	Var = 47,07	Var = 48,69	Var = 48,23
	Mean = 82,92	Mean = 84,84	Mean = 83,90
B2 (KKM)	n = 44	n = 44	n = 88
	$\bar{X} = 3559$	$\bar{X} = 3747$	$\bar{X} = 7306$
	$\sum X^2 = 291087$	$\sum X^2 = 321409$	$\sum X^2 = 612496$
	Sd = 8,64	Sd = 7,34	Sd = 8,26

Sumber Statistik	A1 ( <i>Jigsaw</i> )	A2 (TTW)	Jumlah
	Var = 74,71	Var = 53,90	Var = 68,18
	Mean = 80,89	Mean = 85,16	Mean = 83,03
	n = 88	n = 88	n = 176
Jumlah	$\sum X = 7209$	$\sum X = 7480$	$\sum X = 14689$
	$\sum X^2 = 595895$	$\sum X^2 = 640214$	$\sum X^2 = 1236109$
	Sd = 7,83	Sd = 7,12	Sd = 7,62
	Var = 61,27	Var = 50,74	Var = 58,07
	Mean = 81,92	Mean = 85,00	Mean = 83,46

Keterangan:

A<sub>1</sub> : Siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

A<sub>2</sub> : Siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW

B<sub>1</sub> : Kemampuan pemahaman konsep matematis

B<sub>2</sub> : Kemampuan komunikasi matematis

### **Deskripsi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Masing-masing Sub-Kelompok**

Deskripsi masing-masing kelompok dapat diuraikan berdasarkan hasil analisis statistik tendensi sentral seperti terlihat pada rangkuman hasil sebagai berikut:

#### **Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)**

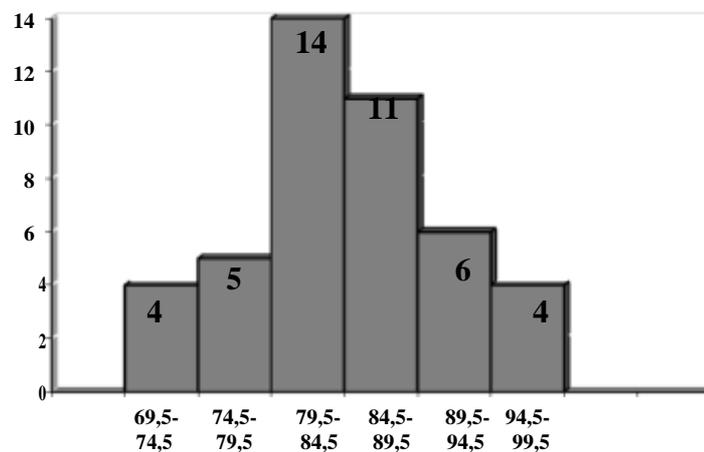
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *postes* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model

pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* pada lampiran 15 dan data distribusi frekuensi pada lampiran 17 dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 82,92, variansi = 47,07, standar deviasi (SD) = 6,89, nilai maksimum = 95, nilai minimum = 70, dengan rentangan nilai (range) = 25. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.6**  
**Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)**

Kelas	Rentang Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	69,5 – 74,5	4	9,09%
2	74,5 – 79,5	5	11,36%
3	79,5 – 84,5	14	31,82%
4	84,5 – 89,5	11	25,00%
5	89,5 – 94,5	6	13,64%
6	94,5 – 99,5	4	9,09%
Jumlah		44	100,00%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



**Gambar 4.3**  
**Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.7**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1B1)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KPK} < 45$	0	0,00%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KPK} < 65$	0	0,00%	Kurang
3	$65 \leq \text{KPK} < 75$	4	9,09%	Cukup
4	$75 \leq \text{KPK} < 90$	30	68,18%	Baik
5	$90 \leq \text{KPK} \leq 100$	10	22,73%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori cukup sebanyak 4 siswa atau sebesar 9,09%, yang memiliki nilai dengan kategori baik sebanyak 30 siswa atau sebesar 68,18%, yang memiliki nilai dengan kategori sangat baik sebanyak 10 siswa atau sebesar 22,73%.

Dengan mean = 82,96 maka rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dapat dikategorikan baik.

**Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A2B1)**

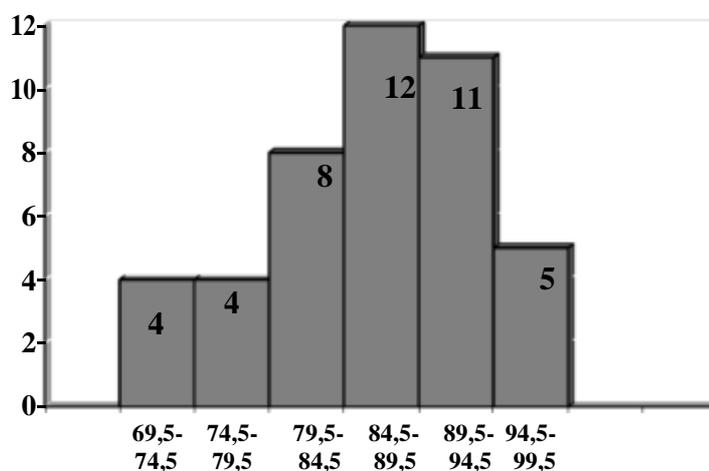
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *postes* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model

pembelajaran Kooperatif Tipe TTW pada lampiran 16 dan data distribusi frekuensi pada lampiran 17 dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 84,84, variansi = 48,69, standar deviasi (SD) = 6,98, nilai maksimum = 95, nilai minimum = 70, dengan rentangan nilai (range) = 25. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.8**  
**Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

Kelas	Rentang Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	69,5 – 74,5	4	9,09%
2	74,5 – 79,5	4	9,09%
3	79,5 – 84,5	8	18,18%
4	84,5 – 89,5	12	27,27%
5	89,5 – 94,5	11	25,00%
6	94,5 – 99,5	5	11,37%
Jumlah		44	100,00%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



**Gambar 4.4**  
**Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.9**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A2B1)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KPK} < 45$	0	0,00%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KPK} < 65$	0	0,00%	Kurang
3	$65 \leq \text{KPK} < 75$	3	6,82%	Cukup
4	$75 \leq \text{KPK} < 90$	26	59,09%	Baik
5	$90 \leq \text{KPK} \leq 100$	15	34,09%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Kooperatif Tipe TTW diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori cukup sebanyak 3 siswa atau sebesar 6,82%, yang memiliki nilai dengan kategori baik yaitu sebanyak 26 siswa atau sebesar 59,09%, yang memiliki nilai dengan kategori sangat baik sebanyak 15 siswa atau sebesar 34,09%.

Dengan mean = 84,84 maka rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW dapat dikategorikan baik.

### **3) Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1B2)**

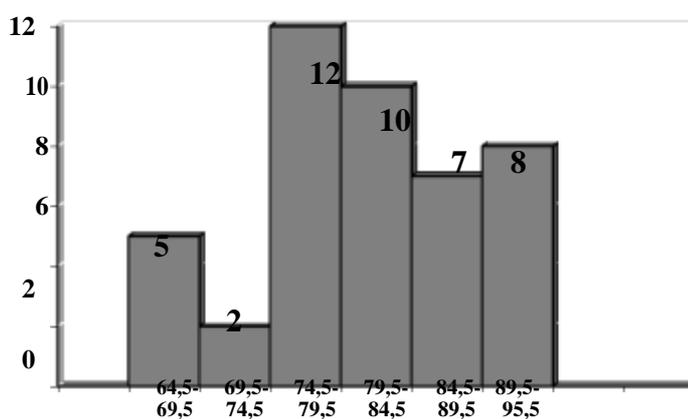
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *postes* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran

Kooperatif Tipe *Jigsaw* pada lampiran 15 dan data distribusi frekuensi pada lampiran 17 dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 80,89, variansi = 74,71, standar deviasi (SD) = 8,64, nilai maksimum = 95, nilai minimum = 65 dengan rentangan nilai (range) = 30. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.10**  
**Distribusi Frekuensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1B2)**

Kelas	Rentang Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	64,5 – 69,5	5	11,36%
2	69,5 – 74,5	2	4,55%
3	74,5 – 79,5	12	27,27%
4	79,5 – 84,5	10	22,73%
5	84,5 – 89,5	7	15,91%
6	89,5 – 95,5	8	18,18%
Jumlah		44	100,00%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



**Gambar 4.5**  
**Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1B2)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dapat di lihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.11**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KKM} < 45$	0	0,00%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KKM} < 65$	0	0,00%	Kurang
3	$65 \leq \text{KKM} < 75$	7	15,91%	Cukup
4	$75 \leq \text{KKM} < 90$	29	65,91%	Baik
5	$90 \leq \text{KKM} \leq 100$	8	18,18%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori cukup sebanyak 7 siswa atau sebesar 15,91%, yang memiliki nilai dengan kategori baik sebanyak 21 siswa atau sebesar 65,91%, yang memiliki nilai dengan kategori sangat baik sebanyak 8 siswa atau sebesar 18,18%.

Dengan mean = 80,80 maka rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dapat dikategorikan baik.

#### **4) Hasil Kemampuan Komuniiasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

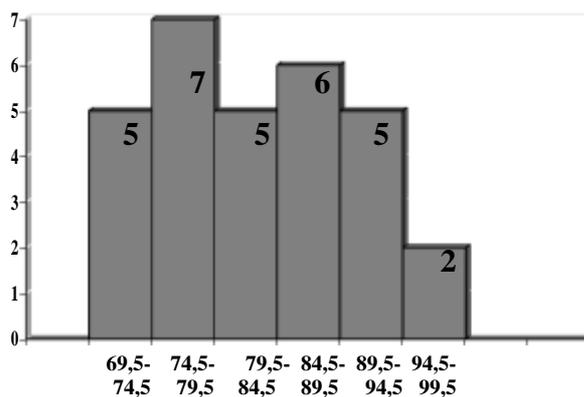
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *postes* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran

Kooperatif Tipe TTW pada lampiran 16, data distribusi frekuensi pada lampiran 17 dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 85,16, variansi = 53,90, standar deviasi (SD) = 7,34, nilai maksimum = 96, nilai minimum = 70 dengan rentangan nilai (range) = 26. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.12**  
**Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

Kelas	Rentang Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	69,5 – 74,5	4	9,09%
2	74,5 – 79,5	4	9,09%
3	79,5 – 84,5	7	15,91%
4	84,5 – 89,5	13	29,55%
5	89,5 – 94,5	9	20,45%
6	94,5 – 99,5	7	15,91%
Jumlah		44	100,00 %

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



**Gambar 4.6**  
**Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.13**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KKM} < 45$	0	0,00%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KKM} < 65$	0	0,00%	Kurang
3	$65 \leq \text{KKM} < 75$	4	9,09%	Cukup
4	$75 \leq \text{KKM} < 90$	24	54,55%	Baik
5	$90 \leq \text{KKM} \leq 100$	16	36,36%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori cukup sebanyak 4 siswa atau sebesar 9,09%, yang memiliki nilai dengan kategori baik sebanyak 24 siswa atau sebesar 54,55%, yang memiliki nilai dengan kategori sangat baik sebanyak 16 siswa atau sebesar 36,36%.

Dengan mean = 85,16 maka rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW dapat dikategorikan baik.

#### **Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>)**

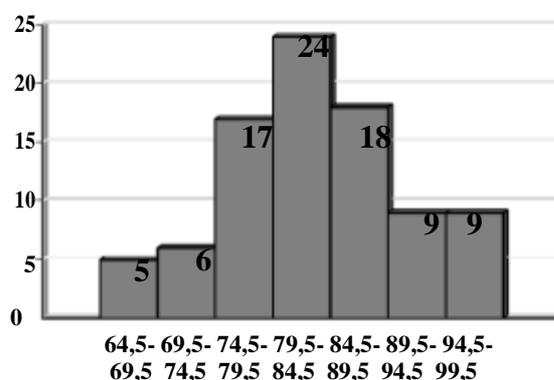
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *postes* kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang

diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*, data distribusi frekuensi pada lampiran 17 dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 81,92, variansi = 61,27, standar deviasi (SD) = 7,83, nilai maksimum = 95, nilai minimum = 65 dengan rentangan nilai (range) = 30. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.14**  
**Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1)**

Kelas	Rentang Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	64,5 – 69,5	5	5,68%
2	69,5 – 74,5	6	6,81%
3	74,5 – 79,5	17	19,32%
4	79,5 – 84,5	24	27,27%
5	84,5 – 89,5	18	20,46%
6	89,5 – 94,5	9	10,23%
7	94,5 – 99,5	9	10,23%
Jumlah		88	100,00%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



**Gambar 4.7**  
**Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.15**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KPK/KKM} < 45$	0	0,00%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KPK/KKM} < 65$	0	0,00%	Kurang
3	$65 \leq \text{KPK/KKM} < 75$	5	5,68%	Cukup
4	$75 \leq \text{KPK/KKM} < 90$	65	73,86%	Baik
5	$90 \leq \text{KPK/KKM} \leq 100$	18	20,46%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori cukup sebanyak 5 siswa atau sebesar 5,68%, yang memiliki nilai dengan kategori baik sebanyak 65 siswa atau sebesar 73,86%, yang memiliki nilai dengan kategori sangat baik sebanyak 18 siswa atau sebesar 20,46%.

Dengan mean = 81,92 maka rata-rata kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dapat dikategorikan baik.

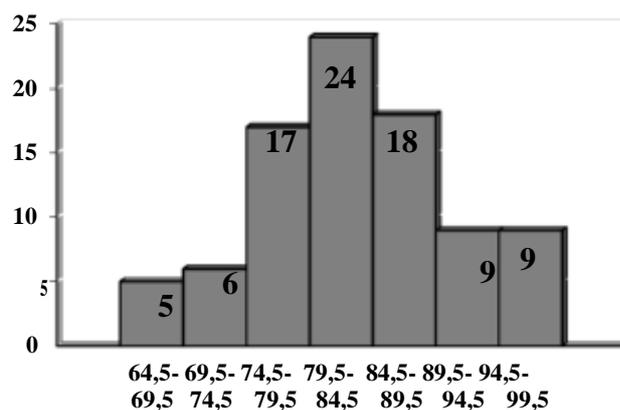
**Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A2)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *postes* kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW, data distribusi frekuensi pada lampiran 17 dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 85,06, variansi = 50,74, standar deviasi (SD) = 7,12, nilai maksimum = 96, nilai minimum = 70 dengan rentangan nilai (range) = 26. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.16**  
**Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A2)**

Kelas	Rentang Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	64,5 – 69,5	5	5,68%
2	69,5 – 74,5	6	6,81%
3	74,5 – 79,5	17	19,32%
4	79,5 – 84,5	24	27,27%
5	84,5 – 89,5	18	20,46%
6	89,5 – 94,5	9	10,23%
7	94,5 – 99,5	9	10,23%
Jumlah		88	100,00%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



**Gambar 4.8**  
**Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A2)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.17**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A2)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KPK/KKM} < 45$	0	0,00%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KPK/KKM} < 65$	0	0,00%	Kurang
3	$65 \leq \text{KPK/KKM} < 75$	7	7,95%	Cukup
4	$75 \leq \text{KPK/KKM} < 90$	50	56,82%	Baik
5	$90 \leq \text{KPK/KKM} \leq 100$	31	35,23%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori cukup sebanyak 7 siswa atau sebesar 7,95%,

yang memiliki nilai dengan kategori baik sebanyak 50 siswa atau sebesar 56,82%, yang memiliki nilai dengan kategori sangat baik sebanyak 31 siswa atau sebesar 35,23%.

Dengan mean = 85,06 maka rata-rata pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW dapat dikategorikan baik.

**Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B1)**

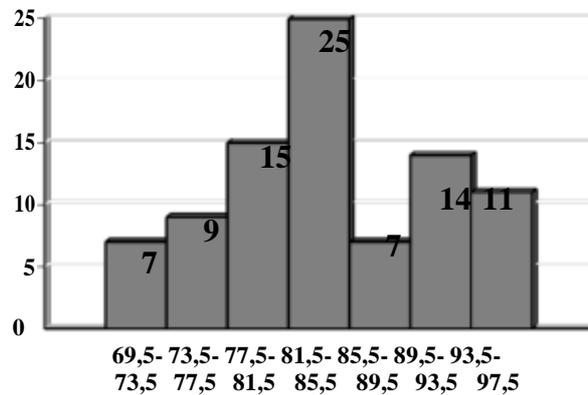
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *postes* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW, data distribusi frekuensi pada lampiran 17 dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 83,90, variansi = 48,23, standar deviasi (SD) = 6,94, nilai maksimum = 95, nilai minimum = 70 dengan rentangan nilai (range) = 25.

Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.18**  
**Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B1)**

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	69,5 – 73,5	7	7,95%
2	73,5 – 77,5	9	10,23%
3	77,5 – 81,5	15	17,05%
4	81,5 – 85,5	25	28,41%
5	85,5 – 89,5	7	7,95%
6	89,5 – 93,5	14	15,91%
7	93,5 – 97,5	11	12,50%
Jumlah		88	100,00%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



**Gambar 4.9**  
**Histogram Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B1)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan tipe TTW dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.19**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B1)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KPK} < 45$	0	0,00%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KPK} < 65$	0	0,00%	Kurang
3	$65 \leq \text{KPK} < 75$	7	7,95%	Cukup
4	$75 \leq \text{KPK} < 90$	56	63,64%	Baik
5	$90 \leq \text{KPK} \leq 100$	25	28,41%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai dengan

kategori sangat kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori cukup sebanyak 7 siswa atau sebesar 7,95%, yang memiliki nilai dengan kategori baik sebanyak 56 siswa atau sebesar 63,64%, yang memiliki nilai dengan kategori sangat baik sebanyak 25 siswa atau sebesar 28,41%.

Dengan mean = 83,90 maka rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW dapat dikategorikan baik.

**Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B2)**

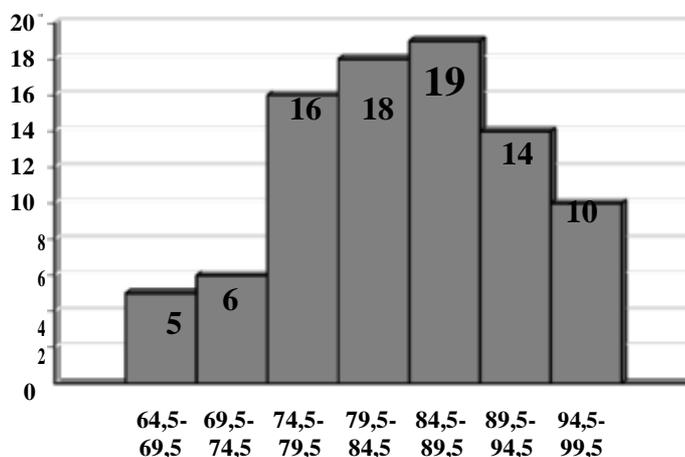
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *postes* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW, data distribusi frekuensi pada lampiran 17 dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung ( $\bar{X}$ ) = 82,03, variansi = 48,23, standar deviasi (SD) = 8,26, nilai maksimum = 96, nilai minimum = 65 dengan rentangan nilai (range) = 31. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.20**  
**Distribusi Frekuensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B2)**

Kelas	Rentang Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	64,5 – 69,5	5	5,68%
2	69,5 – 74,5	6	6,82%
3	74,5 – 79,5	16	18,18%
4	79,5 – 84,5	18	20,46%

5	84,5 – 89,5	19	21,59%
6	89,5 – 94,5	14	15,91%
7	94,5 – 99,5	10	11,36%
Jumlah		88	100,00%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



**Gambar 4.10**  
**Histogram Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B<sub>2</sub>)**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.21**  
**Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B<sub>2</sub>)**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{KKM} < 45$	0	0,00%	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{KKM} < 65$	0	0,00%	Kurang
3	$65 \leq \text{KKM} < 75$	11	12,50%	Cukup
4	$75 \leq \text{KKM} < 90$	53	60,23%	Baik
5	$90 \leq \text{KKM} \leq 100$	24	27,27%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe

TTW diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori kurang sebanyak 0 siswa atau sebesar 0,00%, yang memiliki nilai dengan kategori cukup sebanyak 11 siswa atau sebesar 12,50%, yang memiliki nilai dengan kategori baik sebanyak 53 siswa atau sebesar 60,23%, yang memiliki nilai dengan kategori sangat baik sebanyak 24 siswa atau sebesar 27,27%.

Dengan mean = 82,03 maka rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW dapat dikategorikan baik.

## **B. Pengujian Persyaratan Analisis**

Sebelum melakukan uji hipotesis dengan analisis varians (ANOVA) terhadap hasil tes siswa perlu dilakukan uji persyaratan data meliputi: Pertama, bahwa data bersumber dari sampel jenuh. Kedua, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Ketiga, kelompok data mempunyai variansi yang homogen. Maka, akan dilakukan uji persyaratan analisis normalitas dan homogenitas dari distribusi data hasil tes yang telah dikumpulkan.

### **1. Uji Normalitas**

Salah satu teknik analisis dalam uji normalitas adalah teknik analisis *Lilliefors*, yaitu suatu teknik analisis uji persyaratan sebelum dilakukannya uji hipotesis. Berdasarkan sampel acak maka di uji hipotesis nol bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi normal dan hipotesis tandingan bahwa populasi berdistribusi tidak normal. Dengan ketentuan jika  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$

maka sebaran data memiliki distribusi normal. Tetapi jika  $L\text{-hitung} > L\text{-tabel}$  maka sebaran data tidak berdistribusi normal. Hasil analisis normalitas untuk masing-masing sub kelompok dapat dijelaskan sebagai berikut:

**Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw***

**(A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>) diperoleh nilai  $L\text{-hitung}$

0,133 dengan nilai  $L\text{-tabel} = 0,134$  Karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$  yakni  $0,133 < 0,134$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW**

**(A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) diperoleh nilai  $L\text{-hitung} = 0,095$  dengan nilai  $L\text{-tabel} = 0,134$ . Karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$  yakni  $0,095 < 0,134$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep

matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**c) Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan**

**Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>) diperoleh nilai  $L_{\text{hitung}} = 0,090$  dengan nilai  $L_{\text{tabel}} = 0,134$ . Karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ , yakni  $0,090 < 0,134$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan**

**Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>) diperoleh nilai  $L_{\text{hitung}} = 0,099$  dengan nilai  $L_{\text{tabel}} = 0,134$ . Karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$  yakni  $0,099 < 0,134$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## **Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran**

### **Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1) diperoleh nilai  $L_{\text{hitung}} = 0,078$  dengan nilai  $L_{\text{tabel}} = 0,094$ . Karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$  yakni  $0,078 < 0,094$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## **Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran**

### **Kooperatif Tipe TTW (A2)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A2) diperoleh nilai  $L_{\text{hitung}} = 0,086$  dengan nilai  $L_{\text{tabel}} = 0,094$ . Karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$  yakni  $0,086 < 0,094$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B<sub>1</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B<sub>1</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,092$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,094$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,092 < 0,094$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel pada hasil kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B<sub>2</sub>)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW (B<sub>2</sub>) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,080$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,094$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,080 < 0,094$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat di katakan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Kesimpulan dari seluruh data hasil uji normalitas kelompok-kelompok data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa semua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal sebab semua  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$ . Kesimpulan hasil uji normalitas dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.22**  
**Rangkuman Hasil Uji Normalitas Dengan Teknik Analisis *Lilliefors***

Kelompok	L – hitung	L - tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
$A_1B_1$	0,133	0,134	$H_0$ : Diterima, Normal
$A_1B_2$	0,090		$H_0$ : Diterima, Normal
$A_2B_1$	0,095		$H_0$ : Diterima, Normal
$A_2B_2$	0,099		$H_0$ : Diterima, Normal
$A_1$	0,078	0,094	$H_0$ : Diterima, Normal
$A_2$	0,086		$H_0$ : Diterima, Normal
$B_1$	0,092		$H_0$ : Diterima, Normal
$B_2$	0,080		$H_0$ : Diterima, Normal

Keterangan:

$A_1B_1$  = Hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang

diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.

$A_1B_2$  = Hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan

dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.

$A_2B_1$  = Hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang

diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *TTW*.

A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> = Hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW.

## 2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians populasi yang berdistribusi normal dilakukan dengan uji *Bartlett*. Dari hasil perhitungan  $\chi^2_{hitung}$  (chi-Kuadrat) diperoleh nilai lebih kecil dibandingkan harga pada  $\chi^2_{tabel}$ . Hipotesis statistik yang diuji dinyatakan sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H<sub>a</sub> : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Dengan ketentuan Jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka dapat dikatakan bahwa, responden yang di jadikan sampel penelitian tidak berbeda atau menyerupai karakteristik dari populasinya atau homogen. Jika  $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$  maka dapat dikatakan bahwa, responden yang dijadikan sampel penelitian berbeda karakteristik dari populasinya atau tidak homogen.

Uji homogenitas dilakukan pada masing-masing sub-kelompok sampel yakni: (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>), (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>), (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>), (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>). Rangkuman hasil analisis

homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.23**  
Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Untuk Kelompok Sampel (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>), (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>), (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>), (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)

Var	db (n-1)	1/db	Si <sup>2</sup>	db.Si <sup>2</sup>	log (Si <sup>2</sup> )	Db.log Si <sup>2</sup>	X <sup>2</sup> hitung	X <sup>2</sup> tabel
A1B1	43	0,02	47,10	2025,30	1,67	71,94	3,00	171,33
A1B2	43	0,02	74,70	3212,10	1,87	80,55		
A2B1	43	0,02	48,70	2094,10	1,69	72,56		
A2B2	43	0,02	53,90	2317,70	1,73	74,46		

A1	87	0,01	61,27	5330,49	1,79	155,49	0,77	173,33
A2	87	0,01	50,74	4414,38	1,71	148,37		
B1	87	0,01	48,23	4196,01	1,68	146,45	2,59	
B2	87	0,01	68,18	5931,66	1,83	159,53		

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas di atas dapat disimpulkan bahwa, semua kelompok sampel berasal dari populasi yang homogen.

### Pengujian Hipotesis

#### a. Analisis Varians dan Uji Tukey

Analisis yang digunakan untuk menguji keempat hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah analisis varians dua jalan dan diuji dengan Tukey. Hasil analisis data berdasarkan ANAVA 2 x 2 secara ringkas disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.24**  
**Rangkuman Hasil Analisis Varians**

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					$\alpha$ 0,05	$\alpha$ 0,01
Antar Kolom (A) (Model Pembelajaran)	1	417,28	417,28	7,44**	3,91	6,82
Antar Baris (B) (Kemampuan Siswa)	1	33,69	33,69	0,6006*		
Interaksi (A x B)	1	62,64	62,64	1,117*		
Antar Kelompok	3	513,61	171,20	3,052**	2,66	3,90
Dalam Kelompok	172	9648,11	56,09			
Total Direduksi	175	10162,72				

Keterangan :

= Tidak Signifikan

= Signifikan

\* = Sangat Signifikan

dk = derajat kebebasan

RJK = Rerata Jumlah Kuadrat.

Setelah diketahui uji perbedaan melalui analisis varians (ANAVA) 2 x 2 digunakan uji lanjut dengan uji Tukey yang dilakukan pada kelompok.:

*Main Effect* A yaitu A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> serta *main effect* B yaitu B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> dan

*Simple Effect* A yaitu A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> untuk B<sub>1</sub> serta A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> untuk B<sub>2</sub>,

*Simple Effect* B yaitu B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> untuk A<sub>1</sub> serta B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> untuk A<sub>2</sub>.

Setelah dilakukan analisis varians (ANAVA) melalui uji F maka kemudian melakukan perhitungan koefisien  $Q_{hitung}$  melalui uji Tukey, maka masing-masing hipotesis dan pembahasan dapat dijabarkan sebagai berikut:

**a) Hipotesis Pertama**

H<sub>0</sub> : Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang di ajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.

H<sub>a</sub> : Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang di ajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.

Hipotesis Statistik:

$$H_0 : \mu_{A_1B_1} = \mu_{A_2B_1}$$

$$H_a : \mu_{A_1B_1} \neq \mu_{A_2B_1}$$

Terima H<sub>0</sub>, jika :  $F_{hitung} < F_{tabel}$

Untuk menguji hipotesis pertama maka langkah selanjutnya dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk *simple affect* A yaitu: Perbedaan antara A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> yang terjadi pada B<sub>1</sub>. Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada pada tabel berikut:

**Tabel 4.25**  
**Perbedaan Antara A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> yang Terjadi Pada B<sub>1</sub>**

Sumber Variansi	Dk	JK	RJK	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					$\alpha$ 0,05	$\alpha$ 0,01
Antar (A)	1	708,28	708,28	14,79	3,95	6,94
Dalam	86	4117,79	47,88			
Total	87	4196,80				

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA, diperoleh nilai  $F_{hitung} = 14,79$  diketahui nilai pada  $F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha = 0,05$ ) = 3,95. Selanjutnya dengan membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$ , diketahui bahwa nilai koefisien  $F_{hitung} > F_{tabel}$  berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menerima  $H_a$  dan menolak  $H_0$ .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis pertama ini memberikan temuan bahwa: Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dengan siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.

Selanjutnya dilakukan uji Tukey, berdasarkan uji Tukey yang dilakukan pada lampiran 29, diperoleh  $Q_3(A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1)_{hitung} > Q_{tabel}$  di mana  $Q_{hitung} = 4,13$  dan  $Q_{tabel} = 4,06$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* pada materi Relasi dan Fungsi.

### Hipotesis Kedua

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.

$H_a$  : Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW materi Reasi dan Fungsi.

Hipotesis Statistik

$$H_0 : \mu A_1B_2 = \mu A_2B_2$$

$$H_a : \mu A_1B_2 \neq \mu A_2B_2$$

Terima  $H_0$ , jika:  $F_{hitung} < F_{tabel}$

Untuk menguji hipotesis kedua maka langkah selanjutnya dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk *simple affectA* yaitu: Perbedaan antara  $A_1$  dan  $A_2$  yang terjadi pada  $B_2$ . Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada pada tabel berikut:

**Tabel 4.26**  
**Perbedaan Antara  $A_1$  dan  $A_2$  yang Terjadi Pada  $B_2$**

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	$F_{Hitung}$	$F_{Tabel}$	
					$\alpha 0,05$	$\alpha 0,01$
Antar (A)	1	401,64	401,64	6,25	3,95	6,94
Dalam	86	5530,32	64,31			
Total	87	5931,95				

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA, diperoleh nilai  $F_{hitung} = 6,25$ , diketahui nilai pada  $F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha = 0,05$ ) = 3,95. Selanjutnya dengan membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$ , diketahui bahwa

nilai koefisien  $F_{hitung} > F_{tabel}$  berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menolak  $H_0$  dan menerima  $H_a$ .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis kedua ini memberikan temuan bahwa: Terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.

Selanjutnya dilakukan uji Tukey, Berdasarkan uji Tukey yang dilakukan pada lampiran 29, diperoleh  $Q_4(A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2)$  hitung  $> Q_{tabel}$  di mana  $Q_{hitung} = 4,10$  dan  $Q_{tabel} = 4,06$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa: secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* pada materi Relasi dan Fungsi.

### **Hipotesis ketiga**

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan

kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.

$H_a$  : Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan

komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Hipotesis Statistik

$$H_0 : \mu A_1 = \mu A_2$$

$$H_a : \mu A_1 \neq \mu A_2$$

Terima  $H_0$ , jika :  $F_{hitung} < F_{tabel}$

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA sebelumnya, diperoleh nilai  $F_{hitung} = 7,44$  dan diketahui nilai pada  $F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha = 0,05$ ) = 3,90. Selanjutnya dengan membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$ , diketahui bahwa nilai koefisien  $F_{hitung} > F_{tabel}$ . Berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menolak  $H_0$  dan menerima  $H_a$ .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis ketiga ini memberikan temuan bahwa: Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran TTW materi Relasi dan Fungsi. Perbedaan dalam memberikan perlakuan antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW, dilakukan dengan uji lanjut yaitu uji Tukey. Diperoleh hasil  $Q_1(A_1 \text{ dan } A_2) Q_{hitung} = 4,06 > Q_{tabel} 3,95$ .

Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan komunikasi matematis

siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* pada materi Relasi dan Fungsi dapat diterima secara signifikan.

#### **Hipotesis Keempat**

$H_0$  : Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa pada materi Relasi dan Fungsi.

$H_a$  : Terdapat interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi.

Hipotesis statistik

$H_0$  : INT.  $A \times B = 0$

$H_a$  : INT.  $A \times B \neq 0$

Terima  $H_0$ , jika: INT.  $A \times B = 0$

Setelah melakukan analisis uji F dan uji Tukey pada hipotesis pertama, kedua dan ketiga selanjutnya peneliti melakukan analisis pada hipotesis keempat. Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA sebelumnya, diperoleh nilai  $F_{hitung} = 1,55$  dan  $F_{tabel}$  pada taraf ( $\alpha = 0,05$ ) = 3,95 untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$ , diketahui bahwa nilai koefisien F hitung <  $F_{tabel}$ . Berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menolahkan  $H_a$  dan menerima  $H_0$ .

Berdasarkan ketentuan sebelumnya maka menerima  $H_0$  dan menolak  $H_a$ . Dapat dikatakan bahwa: Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi.

Interaksi antara A dan B yang tidak signifikan disinyalir adanya perbedaan rata-rata antara perbedaan rata-rata  $B_1$  dan  $B_2$  untuk level  $A_1$ , dan perbedaan rata-rata antara  $B_1$  dan  $B_2$  untuk level  $A_2$ , sehingga perlu pengujian perbedaan pada *simple effect*.

Tabel berikut merupakan rangkuman hasil analisis *simple effect* Perbedaan antara  $B_1$  dan  $B_2$  yang terjadi pada  $A_1$  dan perbedaan antara  $B_1$  dan  $B_2$  yang terjadi pada  $A_2$ .

**Tabel 4.27**  
**Perbedaan Antara  $B_1$  dan  $B_2$  yang Terjadi Pada  $A_1$**

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	$F_{Hitung}$	$F_{Tabel}$	
					$\alpha 0,05$	$\alpha 0,01$
Antar (B)	1	94,10	94,10	1,55	3,95	6,94
Dalam	86	5236,34	60,89			
Total	87	5330,44				

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat tabel, diperoleh nilai  $F_{Hitung} = 1,55$ . Diketahui nilai pada  $F_{Tabel}$  pada taraf  $\alpha(0,05) = 3,95$ . Dengan membandingkan nilai  $F_{Hitung}$  dengan nilai  $F_{Tabel}$  untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_a$ . Diketahui bahwa nilai koefisien  $F_{Hitung} < F_{Tabel}$ .

Dari hasil pembuktian *simple affect* perbedaan antara  $B_1$  dan  $B_2$  yang terjadi pada  $A_1$ , memberikan temuan bahwa: Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* terhadap

tingkat kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi.

Selanjutnya dilakukan uji Tukey, hasil perhitungan yang diperoleh pada uji Tukey diperoleh  $Q_5(A_1B_1 \text{ dan } A_1B_2)$   $Q_{hitung} = 1,87 < Q_{tabel} = 4,06$ . Dari hasil pembuktian uji Tukey ini dapat disimpulkan bahwa: Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi.

Dari semua perhitungan Uji F dan Uji Tukey yang dilakukan pada analisis data untuk membuktikan Hipotesis, maka dapat di buat rangkuman hasil analisis uji F dan uji tukey pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.28**  
**Rangkuman Hasil Analisis Uji Tukey**

No.	Pasangan Kelompok	F hitung	F tabel $\alpha=0,05$	F tabel $\alpha=0,01$	$Q_{hitung}$	$Q_{tabel}$ 0,05	Kesimpulan
1	$Q_1 (A_1 \text{ dan } A_2)$	7,44	3,90	6,78	4,06	3,95	Signifikan
2	$Q_2(B_1 \text{ dan } B_2)$	0,60			1,10		Tidak Signifikan
3	$Q_3(A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1)$	14,79	3,95	6,94	4,13	4,06	Signifikan
4	$Q_4(A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2)$	6,25			4,10		Signifikan
5	$Q_5(A_1B_1 \text{ dan } A_1B_2)$	1,55			1,87		Tidak Signifikan
6	$Q_6(A_2B_1 \text{ dan } A_2B_2)$	0,04			0,14		Tidak Signifikan
7	$Q_7(A_1B_1 \text{ dan } A_2B_2)$	2,12			1,91		Tidak Signifikan
8	$Q_8(A_2B_1 \text{ dan } A_1B_2)$	5,58			3,64		Tidak Signifikan

**Tabel 4.29**  
**Rangkuman Hasil Analisis**

No	Hipotesis Statistik	Hipotesis Verbal	Temuan	Kesimpulan
1.	<p><math>H_0:</math> <math>\mu_{A_1B_1} = \mu_{A_2B_1}</math></p> <p><math>H_a:</math> <math>\mu_{A_1B_1} \neq \mu_{A_2B_1}</math></p> <p>Terima <math>H_0</math>, jika; <math>F_{hitung} &lt; F_{tabel}</math></p>	<p><math>H_0</math> : Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.</p> <p><math>H_a</math> : Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi</p>	<p>Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> pada materi Relasi dan Fungsi.</p>
2	<p><math>H_0:</math> <math>\mu_{A_1B_2} = \mu_{A_2B_2}</math></p> <p><math>H_a:</math> <math>\mu_{A_1B_2} \neq \mu_{A_2B_2}</math></p> <p>Terima <math>H_0</math>, jika; <math>F_{hitung} &lt; F_{tabel}</math></p>	<p><math>H_0</math>: Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW materi Relasi dan Fungsi</p>	<p>Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik dari pada siswa yang diajarkan dengan model Pembelajaran</p>

		Ha: Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW	pada materi Relasi dan Fungsi.	Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> pada materi Relasi dan Fungsi.
3	<p>Ho: <math>\mu A_1 = \mu A_2</math></p> <p>Ha : <math>\mu A_1 \neq \mu A_2</math></p> <p>Terima <math>H_0</math> jika; <math>F_{hitung} &lt; F_{tabel}</math></p>	<p>Ho : Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.</p> <p>Ha : Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.</p>	<p>Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW pada materi Relasi dan Fungsi.</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik daripada siswa yang diajarkan dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> pada materi Relasi dan Fungsi.</p>
4	Ho:	Ho: Tidak terdapat	Tidak terdapat	Secara keseluruhan

	<p>INT.AXB =0  <math>H_a</math>:  INT. AXB <math>\neq</math> 0</p>	<p>interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi</p> <p><math>H_a</math>= Terdapat interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi.</p>	<p>interaksi yang signifikan antara model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi</p>	<p>tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> dan Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi</p>
<p>Simpulan : Siswa yang memiliki kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis lebih sesuai diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW dari pada model pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i></p>				

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Pada bagian ini diuraikan deskripsi dan interpretasi data hasil penelitian. Deskripsi dan interpretasi dilakukan terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model

pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW. Model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* merupakan model pembelajaran yang berdasarkan masalah dan telah ada. Pengajaran berdasarkan masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya. Pembelajaran ini cocok untuk mengembangkan pengetahuan dasar maupun kompleks.

Kemudian, model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW ialah model pembelajaran Kooperatif yang akan membimbing siswa untuk berpikir (*think*), berkomunikasi (*talk*) dan menuliskan hasil (*write*). Pada pembelajaran ini akan mengajak siswa untuk memengaruhi dan memanipulasi ide-ide sebelum menuangkannya dalam bentuk tulisan, serta pembelajaran ini juga membantu siswa dalam mengumpulkan dan mengembangkan ide-ide melalui percakapan terstruktur. Adapun hasil penjabaran hasil penelitian sebagai berikut:

Terdapat Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Kemampuan pemahaman konsep matematis ialah suatu kemampuan untuk menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari, dimana pemahaman dalam hal ini ialah siswa mampu menerima, memahami dan menyerap apa yang sedang dipelajari. Dalam pembelajaran matematika kemampuan pemahaman konsep ini sangatlah penting, dikarenakan kemampuan pemahaman konsep ini sangat mendukung kemampuan

matematis lainnya, seperti komunikasi, pemecahan masalah, penalaran, koneksi, representasi, berpikir kritis, dan berpikir kreatif serta kemampuan matematis lainnya.

Oleh sebab itu kemampuan pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika haruslah ditingkatkan. Adapun model pembelajaran yang memungkinkan untuk mengembangkan kemampuan tersebut adalah dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW. Dengan model tersebut siswa dapat saling berbagi informasi dengan teman temannya dan dapat saling berdiskusi satu sama lain. Hingga pada akhir pembelajaran guru dan peserta didik sama-sama meninjau kembali kegiatan yang telah mereka lakukan dan guru memberi PR sebagai perluasan konsep.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW. Akan tetapi model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik dari pada model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* pada kemampuan pemahaman konsep matematis materi Relasi dan Fungsi.

Terdapat Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan seseorang dalam hal menjelaskan suatu algoritma dan cara untuk memecahkan masalah dalam persoalan matematika. Kemampuan komunikasi matematis ini merupakan sarana yang sangat penting untuk dipahami, dimana komunikasi

matematis ini merupakan sarana atau alat komunikasi baik melalui bacaan, pendengaran maupun gambar yang memberikan kemudahan pada siswa dalam memahami maksud dari persoalan matematika.

Untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik, maka dibutuhkan model pembelajaran yang dapat membantu mereka untuk mengasah kemampuan tersebut. Dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW diduga dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW. Setelah dilakukan penelitian dapat disimpulkan juga bahwa model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik dari pada Tipe *Jigsaw* pada kemampuan komunikasi matematis siswa materi Relasi dan Fungsi kelas X MAN 1 Medan.

Terdapat Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW.

Kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan komunikasi matematis sangat erat kaitannya, dimana pada pelajaran matematika banyak terdapat konsep-konsep dasar, konsep-konsep tersebut haruslah dipahami dengan baik agar peserta didik dapat dengan mudah untuk menerima materi selanjutnya. Dengan kemampuan tersebut, diharapkan siswa akan dengan mudah memahami konsep-konsep pada matematika, mereka juga dapat

mengaitkan hubungan antar konsep dan mampu mengkomunikasikan konsep yang telah dimiliki.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa, dimana model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik dari pada Tipe *Jigsaw* terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi di kelas X MAN 1 Medan.

Tidak Terdapat Interaksi Antara Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.

Kemampuan matematis yang dimiliki siswa harus dikembangkan agar siswa dapat dengan mudah mempelajari matematika. Untuk kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa, sepertinya lebih baik dikembangkan melalui model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW dari pada model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*. Karena pada model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW siswa disiapkan untuk memecahkan suatu masalah, sehingga pada proses tersebut mereka dapat mengembangkan kemampuan-kemampuan yang mereka miliki seperti kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis.

Berdasarkan ketentuan dalam ANAVA sebelumnya, maka menerima  $H_0$  dan menolak  $H_a$ . Maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan matematis siswa.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini telah direncanakan dengan sebaik mungkin dan berbagai upaya telah dilakukan untuk pengontrolan terhadap perlakuan tersebut agar memperoleh hasil yang maksimal dan optimal. Namun, tetap masih ada beberapa hal yang tidak berjalan sesuai rencana. Beberapa hal yang menjadi keterbatasan dalam penelitian ini adalah:

Tidak begitu kondusifnya proses pembelajaran maupun kurang maksimalnya pengawasan saat melakukan penelitian, hal ini barang kali dikarenakan kurangnya kemampuan peneliti dalam mengelola kelas serta terlalu banyaknya jumlah siswa dalam satu kelas.

Penelitian ini hanya dilakukan pada siswa MAN 1 Medan yang terdiri dari dua kelas. Satu kelas dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan satu kelas lagi dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW sehingga generalisasi tidak dapat dilakukan secara keseluruhan.

Alokasi waktu yang diberikan kurang lebih selama 2 minggu, sehingga waktu yang digunakan sangatlah terbatas. Hal ini dikarenakan pihak sekolah masih memiliki program pembelajaran yang harus dicapai.

Pada penelitian ini peneliti hanya meneliti pokok bahasan Relasi dan Fungsi sehingga pada pokok bahasan matematika lain masih belum terlihat hasil penelitiannya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh selama penelitian dilakukan di kelas X MIA MAN 1 Medan pada pokok bahasan Relasi dan Fungsi, peneliti membuat kesimpulan sebagai berikut:

Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW di MAN 1 Medan. Dibuktikan dengan hasil analisis uji ANAVA, diperoleh  $F_{hitung} = 14,79 > F_{tabel} = 3,95$ .

Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW di MAN 1 Medan. Dibuktikan dengan hasil analisis uji ANAVA, diperoleh  $F_{hitung} = 6,25 > F_{tabel} = 3,95$ .

Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW di MAN 1 Medan. Dibuktikan dengan hasil analisis uji ANAVA, diperoleh  $F_{hitung} = 7,44 > F_{tabel} = 3,90$ .

Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Tipe TTW terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa di MAN 1 Medan. Dibuktikan dengan hasil analisis uji ANAVA, diperoleh  $F_{hitung} = 1,55 < F_{tabel} = 3,95$

## **B. Implikasi**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan sebelumnya, maka implikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pemilihan sebuah model dalam pembelajaran merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran di sekolah. Setiap model pembelajaran harus disesuaikan dengan konsep yang lebih cocok dan dapat dipadukan dengan model pembelajaran yang lain untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, bagi pendidik dalam menentukan model pembelajaran harus sesuai dengan materi yang akan diajarkan, apa tujuan yang akan di capai, apakah pendidik mampu membawakan model pembelajaran tersebut, bagaimana kondisi peserta didik, perhatikan waktu yang dibutuhkan untuk menggunakan model pembelajaran yang dipilih, bagaimana lingkungan belajar siswa dan apakah terdapat fasilitas yang memadai untuk mengajar dengan model pembelajaran yang dipilih. Karena dengan cara ini, tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Seperti pada penelitian ini materi yang diajarkan adalah materi Relasi dan Fungsi dan tujuan yang akan di capai adalah bagaimana siswa dapat memahami dengan baik tentang materi tersebut, agar mereka dapat menerapkannya baik dalam menyelesaikan pelajaran di sekolah maupun untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat mengasah kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa. Sebagai pendidik, harus yakin bahwa pendidik mampu dan terampil dalam mengimplementasikan model pembelajaran tersebut. Diketahui bahwa peserta didik tersebut memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menyelesaikan

permasalahan matematika, walaupun masih perlu adanya peningkatan agar dapat memberikan hasil yang lebih baik lagi dan dilihat dari kebiasaan mereka suka berinteraksi satu sama lain. Untuk waktu KBM dalam pelajaran matematika ialah sebanyak 2 jam pelajaran, sehingga memungkinkan untuk menggunakan model pembelajaran yang dapat mengasah kemampuan siswa. Mengenai lingkungan dan fasilitas, sekiranya dapat memadai untuk melakukan KBM dengan model pembelajaran yang dipilih

Adapun salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan pertimbangan diatas dan dapat digunakan dalam mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa pada materi Relasi dan Fungsi adalah model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW. Karena dengan langkah-langkah dari model pembelajaran tersebut sangat mendukung untuk mengasah kemampuan peserta didik dan sesuai dengan kondisi peserta didik serta pertimbangan-pertimbangan yang telah dibahas sebelumnya.

Model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW menjadi sebuah pembelajaran yang berusaha menerapkan masalah yang terjadi dalam dunia nyata sebagai sebuah konteks bagi para siswa. Dengan menerapkan model Kooperatif Tipe TTW siswa dilibatkan secara aktif dan berkelompok untuk menggunakan setiap keterampilan dan konsep yang telah dimilikinya dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan dunia nyata, sehingga siswa merasakan langsung manfaat pembelajaran. Siswa diminta untuk dapat mengembangkan kemampuannya secara aktif dan mandiri.

Peran guru tidak hanya sebagai pentransfer pengetahuan serta ilmu dalam materi pelajaran tersebut, tetapi lebih jauh dari itu guru agar dapat menjadi

pembimbing dan fasilitator sehingga dapat membangkitkan semangat dan terciptanya suasana belajar yang kondusif. Dengan terbentuknya hubungan antara guru dengan murid, murid sesama murid, akhirnya terciptanya komunikasi, terjalin kerjasama, kekompakan dan adanya tanggung jawab bersama. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW agar terciptanya hubungan yang baik dapat dibahas adalah sebagai berikut:

**Pertama:** mempersiapkan semua perlengkapan yang akan dibutuhkan siswa pada saat proses berlangsung. Adapun perlengkapan tersebut berupa LAS (Lembar Aktivitas Siswa), gunakan LAS untuk mengeksplorasi pengetahuan siswa dan mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa selama pembelajaran berlangsung. LAS adakalanya disajikan dalam bentuk yang menarik yaitu memberikan permasalahan yang akan diselesaikan oleh siswa dengan bantuan gambar yang penuh dengan warna. Hal ini dikarenakan siswa lebih cepat memproses pengetahuan dalam bentuk gambar. LAS tersebut berisi permasalahan yang mencakup seluruh indikator dari kompetensi dasar yang ingin dicapai siswa. Lalu membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan tahap-tahap pembelajaran TTW.

**Kedua:** Dengan berpedoman pada RPP, dalam pembelajaran menggunakan LAS sebagai bahan yang akan di pecahkan dan disiskusikan oleh siswa dalam belajar maka langkah-langkah pembelajaran TTW yaitu:

Tahap pertama yaitu *think* (berpikir) siswa membaca teks berupa soal /LAS yang memuat kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi

matematis pada materi Relasi dan Fungsi yang mengarah pada lingkungan sekitar. Pada tahap ini siswa secara individu memikirkan kemungkinan jawaban (strategi penyelesaian), membuat catatan kecil tentang ide-ide yang terdapat dalam bacaan dan hal-hal yang tidak dipahami dengan menggunakan bahasanya sendiri dengan kurun waktu kurang lebih 5 menit.

Tahap ke dua yaitu *talk* (berbicara) pada tahap ini siswa dibentuk sesuai dengan kelompok (4-6 orang) berdasarkan soal yang di dapat pada tahapan pertama. Setelah itu Siswa diberi kesempatan untuk membicarakan hasil penyelidikan pada tahap pertama pada kawan satu kelompoknya. Pada tahap ini siswa merefleksikan, menyusun, serta menguji (negosiasi, *sharing*) ide-ide dalam kegiatan diskusi kelompok. Kemajuan komunikasi siswa akan terlihat pada dialognya dalam berdiskusi, baik dalam bertukar ide dengan orang lain ataupun refleksi mereka sendiri yang diungkapkannya kepada orang lain.

Tahap ketiga yaitu *write* (menuliskan), pada tahap ini siswa menuliskan ide-ide yang diperolehnya dari kegiatan tahap pertama dan kedua. Tulisan ini terdiri atas landasan konsep yang digunakan, keterkaitan dengan materi sebelumnya, strategi penyelesaian, dan solusi yang diperoleh. Pada tahap ketiga ini hasil diskusi akan disatukan dan di tunjukkan di depan kelas.

**Ketiga:** seperti yang telah dijelaskan pada langkah kedua, bahwa pada pertemuan satu dan kedua berbeda sub materi pembelajaran, maka LAS yang diberikan pun berbeda dengan pertemuan pertama. Dimana LAS 1 membahas

mengenai Relasi dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan LAS 2 membahas mengenai Fungsi dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

**Keempat:** pada pertemuan ketiga lakukanlah tes setelah perlakuan dengan menggunakan 10 butir soal untuk mengukur kemampuan siswa yang telah dipersiapkan sebelumnya. Pertama-tama berilah arahan kepada siswa untuk mengerjakan tes yang diberikan kemudian bagikanlah lembar soal kepada masing-masing siswa. Setelah seluruh siswa mendapatkan lembar soal, maka instruksikanlah siswa untuk mulai mengerjakan soal yang ada dengan mengikuti instruksi yang ada di lembar soal. Selama tes berlangsung, awasi siswa agar tidak bekerja sama selama tes berlangsung.

**Kelima:** merupakan langkah terakhir yaitu memeriksa jawaban tes siswa dengan berpedoman pada pedoman penskoran yang telah dibuat sebelumnya sesuai dengan pedoman penskoran kemampuan siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik daripada siswa yang diajarkan dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*, demikian halnya dengan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe TTW lebih baik daripada siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh yang telah direncanakan sebelumnya dengan sebaik mungkin dan berbagai upaya telah dilakukan untuk

pengontrolan terhadap perlakuan, agar memperoleh hasil yang maksimal dan optimal. Namun, tetap masih ada beberapa hal yang tidak berjalan sesuai rencana, oeh sebab itu peneliti menyarankan:

Bagi peneliti yang ingin meneliti agar memperhatikan penyusunan RPP, manajemen waktu, pengelolaan kelas maupun keperluan saat melakukan proses pembelajaran, dikarenakan isi RPP yang telah disusun akan berbeda dengan saat proses belajar mengajar dilakukan.

Agar lebih memahami dan mempelajari kemampuan-kemampuan dasar yang harus dimiliki seorang pengajar serta mempelajari keterampilan-keterampilan dalam mengajar, dikarenakan hal-hal tersebut sangat berpengaruh penting saat pembelajaran di dalam kelas.

Untuk menyesuaikan materi dengan jumlah siswa maupun strategi yang akan digunakan, dimana jumlah siswa dalam satu kelas bisa mempengaruhi strategi dalam penelitian dan keberlangsungan proses belajar mengajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman M, 2010, *Pendidikan Bagi Anak dan Kesulitan Belajar*, Jakarta; Rineka Cipta.
- Ansari I Bansu, 2015, *Komunikasi Matematik*; Banda Aceh, PeNA.
- Arikunto Suharsimi, 2013, *Prosedur Penelitian*, Jakarta; Rineka Cipta.
- Asrul, dkk, 2014, *Evaluasi Pembelajaran Bandung*; Citapustaka Media.
- Fona Fitry Burais, dkk, *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas* ( jurnal didaktik matematika, ISSN: 2355-4185, Vol. 2, No. 2, September 2015.
- Hasratuddin, 2015, *Mengapa Harus Belajar Matematika*, Medan; Perdana Publishing.
- Hendriani Heris, dkk, 2017, *Hard Skills dan Soft Skill*, Bandung; PT Refika Aditama.
- Huda Miftahul, 2013, *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*, Yogyakarta; Pustaka Pelajar.
- Irwandy, 2013, *Metode Penelitian*, Jakarta; Moeka Publishing.
- Jaya Indra , 2010, *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*. Bandung; Cita Pustaka.
- Mulyasa, 2014, *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013 Bandung* ;PT Remaja Rosdakarya.
- Nikmawati Nini, Anwar Bey *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Pada Siswa Kelas Viii SMP Negeri 7 Kendari* Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Volume 2 No. 2 Mei 2014.
- Nurhalimah H, 2015, *Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematik Siswa SMA Negeri 1 Sosa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write (TTW) Dengan Model Pembelajaran Langsung Berbantuan Autograph*, Sesis Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan.
- Purwanto, 2011, *Evaluasi Hasil Belajar*, Yogyakarta; Pustaka Pelajar.
- Rusman, 2012, *Model-Model Pembelajaran*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Shoimin Aris, 2014, *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalak Kurikulum 2013*, Yogyakarta; Ar-Ruzz Media.
- Solimun, 2016, *Pemodelan Statistika Pada Analisis Reliabilitas*, Malang; UB Media.
- Sudjana, 2005, *Metode Statistika*, Bandung; Tarsito.
- Sudjiono Anas, 2008, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta; PT Raja Grafindo.
- Sugianto, 2014, *Master EYD*, Yogyakarta; Khitah Publishing.
- Sugiono, 2016, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung; Alfabeta.
- Sumadi, 2006, *Metodologi Penelitian*, Jakarta; PT Raja Grafindo Persada.
- Supriadi, 2017, *Statistika Deskriptif*, Banten; PGSD UPI Kampus Serang.
- Suryanto Adi dkk, 2012, *Evaluasi Pembelajaran di SD (Tangerang Selatan; Universitas Terbuka*.
- Susanti Juni B, 2016, *Perbedaan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematik Pada Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Langsung Siswa SMA N. 1 Sunggal*, Tesis Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan.
- Susanto Ahmad, 2014, *Teori Belajar dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*, Jakarta; Prenada Media Group.
- Syahrum dan Salim, 2007, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, Bandung; Citapustaka Media.
- Trianto, 2009, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Surabaya; Kencana Prenada Media Group.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang *Sistem Pendidikan Nasional*.
- Usman Husaini dan Akbar Setiady Pornomo, 2006, *Pengantar Statistika*, Yogyakarta, Bumi Aksara.

### Daftar Pustaka Online:

Bernas, *Kemampuan Matematika*, [https://www.bernas.id /rubrik-13-  
pendidikan.html](https://www.bernas.id/rubrik-13-<br/>pendidikan.html), (diakses tanggal 23 Februari 2019).

Gilar Setiadin Nugraha, *Model Pembelajaran Jigsaw-pengertian-tujuan-  
karakteristik-kelebihan kekurangan*, [https ://www. kata.co.id/  
Pengertian/Model- Pembelajaran-Jigsaw/738564](https://www.kata.co.id/<br/>Pengertian/Model-Pembelajaran-Jigsaw/738564) (diakses tanggal 12  
Februari 2019).

Nadiahagustiningsih <http://id.scribd.com/doc/244701027/nctm-docx> di akses 8  
Maret 2019.

PISA, *Kemampuan Matematika Siswa di Indonesia*, [http://www.oecd.  
org/pisa/data/ 2015database/](http://www.oecd.<br/>org/pisa/data/2015database/), (diakses tanggal 23 februari 2019)

## Lampiran 1

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### (RPP-1)

---

---

**Sekolah** : MAN 1 Medan  
**Mata Pelajaran** : Matematika (Wajib)  
**Kelas/Semester** : X MIA-5/Genap  
**Tahun Pelajaran** : 2018/2019  
**Materi Pokok** : Relasi dan Fungsi  
**Alokasi Waktu** : 2 Pertemuan, @ 45 menit

#### **Kompetensi Inti**

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

### 1. Kompetensi Dasar:

- 2.1 Memahami daerah asal, daerah lawan dan daerah hasil suatu relasi antara dua himpunan yang disajikan dalam berbagai bentuk (grafik, himpunan pasangan berurut atau ekspresi simbolik).
- 2.2 Mengidentifikasi relasi yang disajikan dalam berbagai bentuk yang merupakan fungsi.

### Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 2.1.1 Menemukan konsep relasi dan fungsi melalui pemecahan masalah otentik.
- 2.1.2 Mengaplikasikan konsep relasi dan fungsi dalam pemecahan masalah otentik.
- 2.1.3 Menjelaskan konsep daerah asal (*domain*), daerah lawan (*kodomain*) dan daerah hasil (*range*).
- 2.2.1 Menyatakan sebuah relasi dan fungsi dalam diagram panah, himpunan pasangan berurut dan diagram venn.
- 2.2.2 Menuliskan sifat-sifat relasi.

### Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran diharapkan siswa dapat:

- Menentukan konsep relasi dan fungsi melalui pemecahan masalah otentik.
- Menentukan pengaplikasian konsep relasi dan fungsi dalam pemecahan masalah otentik.
- Menentukan konsep daerah asal (*domain*), daerah lawan (*kodomain*) dan daerah hasil (*range*).
- Menyatakan relasi dan fungsi dalam diagram panah, himpunan pasangan berurut dan diagram venn.
- Menuliskan sifat-sifat relasi.

### D. Materi Pembelajaran

- Menentukan konsep relasi.
- Sifat-sifat relasi.

Menentukan konsep fungsi.

### **E. Pendidikan Karakter yang Diharapkan**

Jujur

Tanggung jawab

Kreatif

Mandiri

Komunikatif

### **F. Metode Pembelajaran**

Pendekatan : *Scientific Learning*

Model Pembelajaran : kooperatif tipe *jigsaw*

### **Media Pembelajaran**

#### **Media/Alat:**

*Worksheet* atau lembar kerja (siswa).

Lembar penilaian.

Penggaris, spidol, papan tulis.

Laptop & infocus.

Cetak: buku.

#### **Bahan :**

Spidol

Penghapus

### **H. Sumber Belajar**

Buku penunjang kurikulum 2013 revisi mata pelajaran Matematika Wajib Kelas X Erlangga tahun 2016.

Buku matematika kelas X kementerian pendidikan dan kebudayaan republik Indonesia kurikulum 2013.

Suber-sumber online.

### **Kegiatan Pembelajaran**

**Pertemuan pertama (2 x 45 menit):**

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Awal	a. Mengucapkan salam, membaca doa sebelum belajar dan mengabsen kehadiran siswa. b. Menumbuhkan rasa percaya diri siswa, memotivasi diri, menjalin hubungan, dan keterampilan belajar dan membuka sekilas materi yang telah dipelajari. c. Penyiapan alat dan pendukung dalam kegiatan selama proses belajar mengajar dan penyusunan evaluasi. d. Menyampaikan tujuan pembelajaran. e. Membentuk kelompok sesuai arahan dan membagi materi sesuai indikator dan kelompok yang sudah dibentuk	10 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> a. Mengamati sub-sub materi yang telah dibagi sesuai dengan urutan yang didapat. b. Membentuk tim ahli dan membahas materi yang akan didiskusikan dikelompok tersebut. <p><b>Menanya:</b></p> a. Dalam tim ahli guru mempersilahkan/memancing para siswa yang ingin bertanya terhadap materi yang dibahas. b. Berdiskusi (bertanya dan menjawab) sesama rekan yang tergabung dalam tim ahli. <p><b>Menalar:</b></p> Menyatukan hasil diskusi sesama anggota dalam tim ahli. Memecahkan persoalan yang didapat dalam tim ahli. <p><b>Mencoba:</b></p> a. Menjabarkan atau menjelaskna materi	60 menit

	<p>yang didapat dari tim ahli ke kelompok asal untuk membagi informasi pada teman kelompoknya.</p> <p>c. Mendiskusikan soal yang diperoleh untuk mencari solusi yang akan diberikan.</p> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <p>a. Menyampaikan atau menjelaskan hasil diskusi kelompok.</p> <p>b. Menerima pertanyaan dan menjawab pertanyaan dari siswa lain atau kelompok lain.</p>	
Penutup	<p>a. Mengumpulkan hasil diskusi untuk mendapatkan penilaian dan bertanya apabila masih ada yang kurang dipahami.</p> <p>b. Bersama siswa menyimpulkan pelajaran.</p> <p>c. Memberikan gambaran materi yang akan datang dan memberikan tugas rumah.</p>	10 menit
<i>Postest</i> atau kuis		10 menit

**Pertemuan ke dua (2 x 45 menit):**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Awal	a. Mengucapkan salam, membaca doa sebelum belajar dan mengabsen kehadiran siswa. b. Menumbuhkan rasa percaya diri siswa, memotivasi diri, menjalin hubungan, dan keterampilan belajar dan membuka sekilas materi yang telah dipelajari. c. Penyiapan alat dan pendukung lainnya selama proses belajar mengajar dan penyusunan evaluasi. d. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengumpulkan tugas rumah. e. Membentuk kelompok dan membagi materi sesuai indikator dan kelompok yang sudah dibentuk.	10 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> a. Mengamati sub-sub materi yang telah dibagi sesuai dengan urutan yang didapat. b. Membentuk tim ahli dan membahas materi yang akan didiskusikan dikelompok tersebut. <p><b>Menanya:</b></p> a. Dalam tim ahli guru mempersilahkan/memancing para siswa yang ingin bertanya terhadap materi yang dibahas. b. Berdiskusi (bertanya dan menjawab) sesama rekan yang tergabung dalam tim ahli. <p><b>Menalar:</b></p> a. Menyatukan hasil diskusi sesama anggota dalam tim ahli. b. Memecahkan persoalan yang didapat dalam tim ahli.	60 menit

	<p><b>Mencoba:</b></p> <p>a. Menjabarkan atau menjelaskna materi yang didapat dari tim ahli ke kelompok asal untuk membagi informasi pada teman kelompoknya.</p> <p>b. Mendiskusikan soal yang diperoleh untuk mencari solusi yang akan diberikan.</p> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <p>a. Menyampaikan atau menjelaskan hasil diskusi kelompok.</p> <p>b. Menerima pertanyaan dan menjawab pertanyaan dari siswa lain atau kelompok lain.</p>	
Penutup	<p>a. Mengumpulkan hasil diskusi untuk mendapatkan penilaian dan bertanya apabila masih ada yang kurang dipahami.</p> <p>b. Bersama siswa menyimpulkan pelajaran.</p> <p>c. Memberikan gambaran materi yang akan datang dan memberikan tugas rumah.</p>	10 menit
<i>Postest</i> atau kuis		10 menit

### Penilaian

#### Sikap spiritual

- a. Tehnik penilaian : Observasi
- b. Bentuk instrument : lembar observasi
- c. Kisi-kisi

No	Sikap/nilai	Butir instrument
1	Menyadari besarnya kekuasaan Tuhan dalam menciptakan makhluk sehingga saling menghargasi sesama suku dan sesama umat manusia.	1
2	Menyadari bahwa suku yang banyak saling	2

	membutuhkan	
3	Bersyukur atas kebesaran Tuhan dengan adanya keberagaman sehingga kita saling mengenal satu sama yang lain.	3
4	Bersyukur atas kebesaran Tuhan dengan adanya kekayaan alam yang tidak terbatas.	4

## d. Penilaian sikap spiritual

No	Nama Peserta Didik	Menyadari besarnya kekuasaan Tuhan dalam menciptakan makhluk sehingga saling menghargasi sesama suku dan sesama umat manusia				Menyadari bahwa suku yang banyak saling membutuhkan				Bersyukur atas kebesaran Tuhan dengan adanya keberagaman sehingga kita saling mengenal satu sama yang lain.				Bersyukur atas kebesaran Tuhan dengan adanya kekayaan alam yang tidak terbatas..				Total skor
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Abdul Hakim		2			1					2			1				6
2	Adelia Larasati		3					3			3					3		11
3	Ahmad Akbar Siregar	1					2			2				2				7
4	Aini Sari Harahap			3				3		2						3		11
	Aja Muhammad Diffa Syahri				4			3				4					4	15
6	Aja Putri Ramadhani	1					2			2			1					6
7	Alyssa Fatima Zahra	1					2			2				2				7
	Andika Pratista Dermawan Lubis		2				2				3			2				9
9	Annisa Riski Kamal		2				2				3			2				9
10	Bayu		2				2			2				2				8

	Deswanto																
11	Delvi Ananda Harahap	2					3	1				1					7
12	Desi Rahmasari Sitompul		2				3			3		2					10
13	Ely Mardiah Harahap		2		1				2			2					7
14	Fachri Husein Harahap		2		1				2			2					7
15	Fathur Rahman Siagian		2			2				3		2					9
16	Ghina Amani Zahra		2		1			1						3			7
17	Hubban Fathani Manik			3	1				2			1					7
18	Irda Yani Dongoran		2			2			2			2					8
19	Khairul Syam E.R				4		3			3				3			13
20	Liza Indah Fahdillah			3			3			3		2					11
21	Maharani Br Barus		2			2			2						4		10
22	Mahdy Ramadhan Nasution		2			2			2					3			9
23	Miftahul Jannah R.S	1				2			2					3			8
24	Miranti Nabila				4		3			3		2					12
25	Muhammad Arif Al-Fiqri Sitompul		2		1				2					3			8
26	Muhammad Faris			3		2			2			2					9
27	Muhammad Mukhtar Majid Lubis	1					3			3		2					9
28	Muhammad Sukri Limbung		2			2			2			2					8
29	Nabila Azhara	1			1						4	2					8
30	Nadhra Cantika		2			2				3				3			10
31	Naila Salsabila			3			3		2			2					10

32	Nurlatifah Lubis			4			4	2		1			11
33	Paiz Fatah Siregar		2		1			2				3	8
34	Pratama Kurniawan Lubis	1					3			3		3	10
35	Putri Aji Ramadhani			3			3			3		2	11
36	Rais Ali Two A. S Dalimunthe		2				3		2			2	9
37	Rania Zahrah Nasution		2					4	2		1		9
38	Riska Salsabila	1				2			2			2	7
39	Rizki Insan Fitriah Lubis	1					3			3	1		8
40	Salzabilla Maharani			3		2			2			3	10
41	Shaqwan Syafiq Damanik		2				3			3	1		10
42	Sih Endah Hutami			3			3		2			3	11
43	Sri Indah Lestari Rezky	1				2			2			3	8
44	Tazkia Shuaila Mula	1			1				3			2	7

**Keterangan nilai :**

- Selalu : 4  
 Sering : 3  
 Jarang : 2  
 Tidak pernah : 1

2. Pengetahuan

- a. Tehnik penilaian : Tes tertulis  
 b. Bentuk instrument : uraian  
 c. waktu maksimal : 10 menit

soal kuis:

Petunjuk :kerjakan soal berikut secara individu, tidak boleh bekerjasama atau menyontek !

Diketahui  $A = \{1,2,3,4\}$  dan  $B = \{2,4,6,8,10\}$  relasi yang menghubungkan "dua kali". Carilah himpunan penyelesaian dari R dengan menggunakan diagram panah?

Jika  $V = \{1,2,3,4\}$  dan  $R = \{(1,2), (3,4), (2,1), (3,3)\}$ . Apakah R merupakan sifat simetris?

Rubrik penilaian dan pensekoran soal nomor 1 :

Keterangan	Skor	Skor total
Dapat menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal yang benar dan jawaban yang benar.	3	3
Ada jawaban tetapi tidak sesuai dengan prosedur.	2	
Dapat menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal tetapi salah.	1	
Tidak ada jawaban untuk menjawab soal	0	

Rubrik penilaian dan pensekoran soal nomor 2 :

Keterangan	Skor	Skor total
Tidak menjawab sama sekali	0	4
Tidak ada jawaban dan hanya membuat diketahui.	1	
Membuat diketahui, ditanya akan tetapi jawaban tidak sesuai.	2	
Membuat diketahui, ditanya dan mempunyai jawaban namun tidak lengkap.	3	
Membuat diketahui, ditanya dengan jawaban yang lengkap.	4	

### 3. Keterampilan

- a. Tehnik penilaian : observasi
- b. Bentuk instrument : check list
- c. Kisi-kisi

No	Keterampilan	Butir
1	Menunjukkan kemampuan mempertahankan pendapat	1
2	Menerapkan konsep relasi dan fungsi secara	2

	benar	
3	Menggunakan strategi yang sesuai dan beragam	3
4	Mengemas penyajian secara runtut dan menarik	4

No	Nama Peserta Didik	Menunjukkan kemampuan mempertahankan pendapat				Menerapkan relasi dan fungsi secara benar				Menggunakan strategi yang sesuai dan beragam.				Mengemas penyajian secara runtut dan menarik				Total skor
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Abdul Hakim		2					3		1				1				7
2	Adelia Larasati		2				2			1						3		8
3	Ahmad Akbar Siregar		2			1					2				2			7
4	Aini Sari Harahap	1						3		1						3		8
5	Aja Muhammad Diffa Syahri		2					3				3			2			9
6	Aja Putri Ramadhani			3				3				3				3		12
7	Alyssa Fatima Zahra		2				2	3							2			9
8	Andika Pratista Dermawan Lubis	1				1					2					3		7
9	Annisa Riski Kamal	1					2				2					3		8
10	Bayu Deswanto		2			1				1					2			6
11	Delvi Ananda Harahap		2				2			1						3		8
12	Desi Rahmasari Sitompul		2				2				2					3		9
13	Ely Mardiah Harahap		2				2					3				3		10
14	Fachri Husein Harahap	1						4					4			3		12
15	Fathur Rahman Siagian		2				2					3			2			9

16	Ghina Amani Zahra		2			2			3			3		10
17	Hubban Fathani Manik			4	1			2			2			9
18	Irda Yani Dongoran	1					3	1				3		8
19	Khairul Syam E.R		2			2		1			1			6
20	Liza Indah Fahdillah		2			2			3		2			9
21	Maharani Br Barus			3		2		1					4	10
22	Mahdy Ramadhan Nasution	1				2			3			3		9
23	Miftahul Jannah R.S			3		2				4		3		12
24	Miranti Nabila		2				3	1				3		9
25	Muhammad Arif Al-Fiqri Sitompul		2			2			2			2		8
26	Muhammad Faris	1				1		1				3		6
27	Muhammad Mukhtar Majid Lubis	1				2			3		1			7
28	Muhammad Sukri Limbung		2				3		2			2		9
29	Nabila Azhara			3		2				4	1			10
30	Nadhra Cantika			3		2			3				4	12
31	Naila Salsabila				4	1		1				3		9
32	Nurlatifah Lubis			3		1		1				3		8
33	Paiz Fatah Siregar	1				2			2			2		7
34	Pratama Kurniawan Lubis		2			2			2		1			7
35	Putri Aji Ramadhani		2			2		1			1			6
36	Rais Ali Two A. S Dalimunthe	1					3		3		2			9
37	Rania Zahrah Nasution			3				4	2			3		12
38	Riska Salsabila		2			2			3				4	11

39	Rizki Insan Fitriah Lubis		2			2			2			1			7
40	Salzabilla Maharani			3		1				3				3	10
41	Shaqwan Syafiq Damanik	1						3						3	10
42	Sih Endah Hutami			3				3		2			1		9
43	Sri Indah Lestari Rezky	1				1								3	8
44	Tazkia Shuaila Mula			3				3		1				1	8

**Keterangan nilai :**

Selalu : 4

Sering : 3

Jarang : 2

Tidak pernah : 1

**Kriteria**

A=Total skor 12-16

B= Total skor 8-12

C=Total skor 4-8

D=Total skor 4

## Lampiran 2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP-2)

---

---

<b>Sekolah</b>	<b>: MAN 1 Medan</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Matematika (Wajib)</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: X MIA-6/Genap</b>
<b>Tahun Pelajaran</b>	<b>: 2018/2019</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Relasi dan Fungsi</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 2 Pertemuan, @ 45 menit</b>

#### **Kompetensi Inti**

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

### Kompetensi Dasar :

- 2.1 Memahami daerah asal, daerah lawan dan daerah hasil suatu relasi antara dua himpunan yang disajikan dalam berbagai bentuk (grafik, himpunan pasangan berurut atau ekspresi simbolik).
- 2.2 Mengidentifikasi relasi yang disajikan dalam berbagai bentuk yang merupakan fungsi.

### Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 2.1.1 Menemukan konsep relasi dan fungsi melalui pemecahan masalah otentik.
- 2.1.2 Mengaplikasikan konsep relasi dan fungsi dalam pemecahan masalah otentik.
- 2.1.3 Menjelaskan konsep daerah asal (*domain*), daerah lawan (*kodomain*) dan daerah hasil (*range*).
- 2.2.1 Menyatakan sebuah relasi dan fungsi dalam diagram panah, himpunan pasangan berurut dan diagram venn.
- 2.2.2 Menuliskan sifat-sifat relasi.

## C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran diharapkan siswa dapat:

- Menentukan konsep relasi dan fungsi melalui pemecahan masalah otentik.
- Menentukan pengaplikasian konsep relasi dan fungsi dalam pemecahan masalah otentik..
- Menentukan daerah asal (*domain*), daerah lawan (*kodomain*) dan daerah hasil (*range*).
- Menyatakan relasi dan fungsi dalam diagram panah, himpunan pasangan berurut dan diagram venn.
- Menuliskan sifat-sifat relasi.

**Materi Pembelajaran**

Menentukan konsep relasi.

Sifat-sifat relasi.

Menentukan konsep fungsi.

**Pendidikan Karakter yang Diharapkan**

Jujur

Tanggung jawab

Kreatif

Mandiri

Komunikatif

**Metode Pembelajaran**

Pendekatan : *Scientific Learning*

Model Pembelajaran : kooperatif tipe *think talk write* (TTW)

**Media Pembelajaran**

Media/Alat:

*Worksheet* atau lembar kerja (siswa)

Lembar penilaian

Penggaris, spidol, papan tulis

Laptop & infocus

Cetak: buku

Bahan :

Spidol

Penghapus

**Sumber Belajar**

Buku penunjang kurikulum 2013 revisi mata pelajaran Matematika Wajib Kelas X Erlangga tahun 2016.

Buku matematika kelas X kementerian pendidikan dan kebudayaan republik Indonesia kurikulum 2013.

Suber-sumber online

## I. Kegiatan Pembelajaran Pertemuan

pertama (2 x 45 menit):

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Awal	a. Mengucapkan salam, membaca doa sebelum belajar dan mengabsen kehadiran siswa. b. Menumbuhkan rasa percaya diri siswa, memotivasi diri, menjalin hubungan, dan keterampilan belajar dan membuka sekilas materi yang telah dipelajari. c. Penyiapan alat dan pendukung lainnya, penentuan kegiatan selama proses belajar mengajar dan penyusunan evaluasi.	10 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b> <i>think</i> Memberikan LKS yang memuat soal atau permasalahan yang akan dikerjakan oleh setiap individu.</p> <p><b>Menanya:</b> Peserta didik diberikan kesempatan untuk menanyakan apa saja yang belum dipahami mengenai permasalahan yang diberikan yang berkaitan dengan relasi.</p> <p><b>Menalar:</b> a. Mengarahkan siswa untuk memahami isi yang ada di LKS atau membaca buku pegangan tentang materi yang akan dibahas atau solusi yang diharapkan</p> <p><b>Mencoba:</b> <i>Talk</i> Membagi siswa ke dalam kelompok antar 4-6 siswa setiap kelompok. Mengajukan pertanyaan pada LKS dan</p>	60 menit

	<p>memberikan kesempatan pada siswa untuk menyampaikan kemungkinannya jawaban pada LKS yang diberikan dalam kelompoknya.</p> <p>c. Membimbing siswa untuk menyimpulkan isi dari catatan-catatan yang ada di dalam kelompoknya.</p> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <p>. <i>Write</i></p> <p>a. Meminta setiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi di depan kelas baik itu menulis, membacakan maupun menggambarkan.</p> <p>b. Mempersilahkan para siswa dari kelompok lain untuk bertanya dan menanggapi terhadap materi yang disampaikan.</p> <p>c. Memberikan pertanyaan seputar materi yang diberikan.</p>	
Penutup	<p>a. Mengumpulkan hasil diskusi untuk mendapatkan penilaian dan bertanya apabila masih ada yang kurang dipahami.</p> <p>b. Bersama siswa menyimpulkan pelajaran.</p> <p>c. Memberikan gambaran materi yang akan datang dan memberikan tugas rumah.</p>	10 menit
<i>Posttest</i> atau kuis		10 menit

**Pertemuan ke dua (2 x 45 menit):**

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Awal	a. Mengucapkan salam, membaca doa sebelum belajar dan mengabsen kehadiran siswa. b. Menumbuhkan rasa percaya diri siswa, memotivasi diri, menjalin hubungan, dan keterampilan belajar dan membuka sekilas materi yang telah dipelajari. c. Penyiapan alat dan pendukung lainnya, penentuan kegiatan selama proses belajar mengajar dan penyusunan evaluasi.	10 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b> <i>think</i></p> a. Memberikan LKS yang memuat soal atau permasalahan yang akan dikerjakan oleh setiap individu. <p><b>Menanya:</b></p> a. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menanyakan apa saja yang yang belum dipahami mengenai permasalahan yang diberikan yang berkaitan dengan relasi dan fungsi. <p><b>Menalar:</b></p> a. Mengarahkan siswa untuk memahami isi yang ada di LKS atau membaca buku pegangan tentang materi yang akan dibahas atau solusi yang diharapkan. <p><b>Mencoba:</b> <i>Talk</i></p> a. Membagi siswa ke dalam kelompok antar 4-6 siswa setiap kelompok. b. Mengajukan pertanyaan pada LKS dan memberikan kesempatan pada siswa untuk menyampaikan kemungkinannya jawaban pada LKS yang diberikan dalam kelompoknya. c. Membimbing siswa untuk	60 menit

	<p>menyimpulkan isi dari catatan-catatan yang ada di dalam kelompoknya.</p> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <p><i>. Write</i></p> <p>a. Meminta setiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi di depan kelas baik itu menulis, membacakan maupun menggambarkan.</p> <p>b. Mempersilahkan para siswa dari kelompok lain untuk bertanya dan menanggapi terhadap materi yang disampaikan.</p> <p>c. Memberikan pertanyaan seputar materi yang diberikan.</p>	
Penutup	<p>a. Mengumpulkan hasil diskusi untuk mendapatkan penilaian dan bertanya apabila masih ada yang kurang dipahami.</p> <p>b. Bersama siswa menyimpulkan pelajaran.</p> <p>c. Memberikan gambaran materi yang akan datang dan memberikan tugas rumah.</p>	10 menit
<i>Posttest</i> atau kuis		10 menit

## Penilaian

### 1. Sikap spiritual

- a. Tehnik penilaian : Observasi
- b. Bentuk instrument : lembar observasi
- c. Kisi-kisi

No	Sikap/nilai	Butir instrument
1	Menyadari besarnya kekuasaan Tuhan dalam menciptakan mahluk sehingga saling menghargasi sesama suku dan sesama umat manusia.	1
2	Menyadari bahwa suku yang banyak saling membutuhkan	2
3	Bersyukur atas kebesaran Tuhan dengan adanya	3

	keberagaman sehingga kita saling mengenal satu sama yang lain.	
4	Bersyukur atas kebesaran Tuhan dengan adanya kekayaan alam yang tidak terbatas.	4

## d. Penilaian sikap spiritual

No	Nama Peserta Didik	Menyadari besarnya kekuasaan Tuhan dalam menciptakan mahluk sehingga saling menghargasi sesama suku dan sesama umat manusia				Menyadari bahwa suku yang banyak saling membutuhkan				Bersyukur atas kebesaran Tuhan dengan adanya keberagaman sehingga kita saling mengenal satu sama yang lain.				Bersyukur atas kebesaran Tuhan dengan adanya kekayaan alam yang tidak terbatas..				Total skor
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Abdul Haq Al- Faruqy	1						3				3			2			9
2	Ahmad Azmi Azlani		2					3			2			1				8
3	Ahmad Rafi Al-Rasyid	1					2				2				2			7
4	Aiga Davina			3		1				1						3		8
5	Ananta Dwi Septiani		2				2				2					3		9
6	Andhika Sahputra		2				2			1				1				6
7	Apriliyani Yuningsih	1						3			2				2			8
8	Arisandy			3			2			1				1				7
9	Azzahra Paramesti			3		1					2					3		9
10	Dara Naura Dinanti		2					3			2					3		10
11	Fahmi Yasir Siregar			3			2						4			3		12
12	Fauzie Al-Rasyid			3				3		1					2			9

13	Fitri Rejeki		2			2			2			2			8		
14	Ibnu Pribudianto		2			2			2					3	9		
15	Khovifah Nawa Wulan	1				2					3			2	8		
16	Lutfhi Andika	1						3				3		2	9		
17	Marsha Nabila Siregar		2					3				3		2	10		
18	Mikyal Nabila Lubis	1						4				4		3	12		
19	Miftahul Hilmi Fauzan		2					2				3		2	9		
20	Muhammad Agung Nito		2					3				3		2	10		
21	Muhammad Ariza Ridwan			3		1				1					3	8	
22	Muhammad Fachri Ananta			3		1					2			2	8		
23	Muhammad Fayad Ikhsan			3				2				2			3	10	
24	Muhammad Naufal Widadsyah			3				2				2			2	9	
25	Muhammad Raihan Ananda	1						2				2			2	7	
26	Muhammad Taufik Ashadi	1					1					3		1		6	
27	Nabila Azura Khan		2					2		1				2		7	
28	Nazwal Zacherly		2					2				3		2		9	
29	Nurhairina Pasaribu			3			1					3			3	10	
30	Nurhalimah	1							4			4			3	12	
31	Nurhazlin		2				1					3			3	9	
32	Puti Hidayatul Mulyani					4					3		2		1	10	
33	Putri Zayantika Silitonga		2					2				3		2		9	
34	Putri Zenny Rahmayani		2					2				3		1		8	
35	Rasyidah Az-Zahrah	1					1					1				4	7

36	Revan Maulana		2			1			1				2		6
37	Rizka Winda Utami	1					3		2					3	9
38	Roziana Ramaddani P.	1				2			2				2		7
39	Siti Patimah		2				3		2				2		9
40	Sutan Aqilla Ahmad			3			3		2				2		10
41	Tiara Nabila		2				3				4		2		11
42	Tri Waldana				4			4		3		1			12
43	Zati Bayani	1				1				3				4	9
44	M. Hamidi Saragih				4		2		2				2		10

**Keterangan nilai :**

Selalu : 4

Sering : 3

Jarang : 2

Tidak pernah : 1

2. Pengetahuan

- a. Tehnik penilaian : Tes tertulis
- b. Bentuk instrument : uraian
- c. waktu maksimal :10 menit

soal kuis

Petunjuk :kerjakan soal berikut secara individu, tidak boleh bekerjasama atau menyontek !

Diketahui  $A = \{1,2,3,4\}$  dan  $B = \{2,4,6,8,10\}$  relasi yang menghubungkan "dua kali ". Carilah himpunan penyelesaian dari R dengan menggunakan diagram panah?

Jika  $V = \{1,2,3,4\}$  dan  $R = \{(1,2),(3,4),(2,1), (3,3)\}$ . Apakah R merupakan sifat simetris?

Rubrik penilaian dan pensekoran soal nomor 1 :

Keterangan	Skor	Skor total
Dapat menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal yang benar dan jawaban yang benar.	3	3
Ada jawaban tetapi tidak sesuai dengan prosedur.	2	
Dapat menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal tetapi salah.	1	
Tidak ada jawaban untuk menjawab soal	0	

Rubrik penilaian dan pensekoran soal nomor 2 :

Keterangan	Skor	Skor total
Tidak menjawab sama sekali	0	4
Tidak ada jawaban dan hanya membuat diketahui.	1	
Membuat diketahui, ditanya akan tetapi jawaban tidak sesuai.	2	
Membuat diketahui, ditanya dan mempunyai jawaban namun tidak lengkap.	3	
Membuat diketahui, ditanya dengan jawaban yang lengkap.	4	

Keterampilan

Tehnik penilaian : observasi

Bentuk instrument : check list

Kisi-kisi

No	Keterampilan	Butir
1	Menunjukkan kemampuan mempertahankan pendapat	1
2	Menerapkan konsep relasi dan suku banyak secara benar	2
3	Menggunakan strategi yang sesuai dan beragam	3
4	Mengemas penyajian secara runtut dan menarik	4

No	Nama Peserta Didik	Menunjukkan kemampuan mempertahankan pendapat				Menerapkan relasi dan fungsi secara benar				Menggunakan strategi yang sesuai dan beragam.				Mengemas penyajian secara runtut dan menarik				Total skor
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Abdul Haq Al- Faruqy		2			1					2					3		8
2	Ahmad Azmi Azlani		2				2					3			2			9
3	Ahmad Rafi Al-Rasyid			3		1					2						4	10
4	Aiga Davina		2				2						4			3		11
5	Ananta Dwi Septiani	1					2			1							4	8
6	Andhika Sahputra	1						3				3		2				9
7	Apriliyani Yuningsih		2			1					2					3		8
8	Arisandy		2				2					3		2				9
9	Azzahra Paramesti	1				1							4	2				8
10	Dara Naura Dinanti				4	1				1						3		9
11	Fahmi Yasir Siregar			3				3			2			2				10
12	Fauzie Al-Rasyid			2				4				4	2					12
13	Fitri Rejeki		2				2	4					1					9
14	Ibnu Pribudianto	1						3		2				2				8
15	Khovifah Nawa Wulan	1				1						3		2				7
16	Lutfhi Andika			3			2			2				2				9
17	Marsha Nabila Siregar				4			4		2			1					11
18	Mikyal Nabila Lubis		2					3				3		2				10
19	Miftahul Hilmi Fauzan			3				3				3			3			12
20	Muhammad Agung Nito		2					4	1								4	9
21	Muhammad Ariza		2					3	1					2				8

	Ridwan																
22	Muhammad Fachri Ananta	1				1					4				3		9
23	Muhammad Fayad Ikhsan		2			2				3					3		10
24	Muhammad Naufal Widadsyah		2			2					4				3		11
25	Muhammad Raihan Ananda			3			3			3					3		12
26	Muhammad Taufik Ashadi		2			1				3					3		9
27	Nabila Azura Khan		2			2			2					2			8
28	Nazwal Zacherly			3			3		2					2			10
29	Nurhairina Pasaribu	1						4			3				3		11
30	Nurhalimah		2				2				4	1					9
31	Nurhazlin				4	1			1					2			8
32	Puti Hidayatul Mulyani		2				3		2					2			9
33	Putri Zayantika Silitonga	1					2				3		1				7
34	Putri Zenny Rahmayani	1				1			2					2			6
35	Rasyidah Az-Zahrah	1					2			2					3		8
36	Revan Maulana		2				3		1						3		9
37	Rizka Winda Utami		2				2			2				2			8
38	Roziana Ramaddani P.			3		1				2					3		9
39	Siti Patimah		2					3			3		1				7
40	Sutan Aqilla Ahmad			3		1				2					3		9
41	Tiara Nabila			3			3		1				1				8
42	Tri Waldana		2				2				3				3		10
43	Zati Bayani			3			3			2				2			10
44	M. Hamidi Saragih				4			4		2				2			12

**Keterangan nilai :**

Selalu : 4

Sering : 3

Jarang : 2

Tidak pernah : 1

**Kriteria**

A=Total skor 12-16

B= Total skor 8-12

C=Total skor 4-8

D=Total skor 4

Medan, April 2019

Mengetahui

**Kepala MAN 1 Medan****Guru Bidang Studi****Maysaroh, S.Pd, M.Si**  
**NIP. 196208041991032002****Azwan Aqsha, S.Ag**  
**NIP. 196909261990031003****Peneliti****Sudarman Ritonga**  
**NIM. 35.15.1.006**

### Lampiran 3

#### Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

No	Indikator	Nomor Soal	Bentuk Soal
1	Menerapkan ulang suatu konsep	1,2,3,4,5	Uraian
2	Mengetahui perbedaan dan persamaan suatu situasi		
3	Mengetahui syarat-syarat dalam suatu konsep		
4	Menetapkan hubungan konsep dan prosedur		
5	Memahami contoh dan non contoh suatu konsep		
6	Menerapkan konsep secara algoritma		
7	Mengembangkan suatu konsep		

Nomor Soal	Ranah Kognitif				Jumlah Soal
	C1	C2	C3	C4	
1	1				1
2		1			1
3	1	1			1
4				1	1
5					1
Jumlah	2	2	0	1	5

Keterangan:

C1 = Pengetahuan

C3 = Penerapan

C2 = Pemahaman

C4 = Analisis

## Lampiran 4

### Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No	Indikator	Nomor Soal	Bentuk Soal
	Menuliskan yang diketahui dari soal	1,2,3,4,5	Uraian
	Kemampuan menuliskan jawaban		
3	Menjelaskan jawaban		
	Mampu membuat gambar dari soal		
	Manuliskan simbol-simbol dalam soal		

Nomor Soal	Ranah Kognitif				Jumlah Soal
	C1	C2	C3	C4	
1	1				1
2	1				1
3	1				1
4		1			1
5		1			1
Jumlah	3	2	0	0	5

Keterangan:

C1 = Pengetahuan

C3 = Penerapan

C2 = Pemahaman

C4 = Analisis

## Lampiran 5

## Pedoman Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
1	Menerapkan ulang suatu konsep	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa menyatakan ulang konsep akan tetapi tidak benar.	1
		c. Siswa menyatakan ulang konsep dengan benar tetapi tidak lengkap.	2
		d. Siswa menyatakan ulang konsep dengan enar dan lengkap.	3
<b>Skor maksimal</b>		<b>3</b>	
2	Mengetahui perbedaan dan persamaan suatu situasi	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta megetahui perbedaan dan kesamaannya akan tetapi tidak benar.	1
		c. Siswa mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta megetahui perbedaan dan kesamaannya dengan benar namun tidak lengkap.	2
		d. Siswa mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta megetahui perbedaan dan kesamaannya dengan benar dan lengkap	3
<b>Skor maksimal</b>		<b>3</b>	
3	Mengetahui syarat-syarat dalam suatu	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau	1

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
	konsep	tidaknya persyaratan yang membentuk konsep akan tetapi tidak benar.	
		c. Siswa mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep dengan benar namun tidak lengkap.	2
		d. Siswa mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep dengan benar dan lengkap.	3
<b>Skor maksimal</b>		<b>3</b>	
4	Menetapkan hubungan konsep dan prosedur	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur akan tetapi tidak benar.	1
		c. Siswa mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur dengan benar akan tetapi tidak lengkap	2
		d. Siswa Mampu menetapkan hubungan antara konsep dan prosedur dengan benar dan lengkap	3
<b>Skor maksimal</b>		<b>3</b>	
5	Memahami contoh dan non contoh suatu konsep	a. Siswa tidak menjawab sama sekali	0
		b. Siswa mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari akan tetapi tidak tepat	1
		c. Siswa mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari.	2

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
<b>Skor maksimal</b>		2	
6	Menerapkan konsep secara algoritma	a. Siswa tidak menjawab sama sekali	0
		b. Siswa tidak mampu menerapkan konsep secara algoritma.	1
		c. Siswa mampu menerapkan konsep secara algoritma dengan benar akan tetapi tidak lengkap	2
		d. Siswa mampu menerapkan konsep secara algoritma dengan benar dan lengkap	3
<b>Skor maksimal</b>		3	
7	Mengembangkan suatu konsep	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa tidak mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari	1
		c. Siswa Mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari dengan benar namun tidak lengkap.	2
		d. Siswa Mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari dengan benar dan lengkap.	3
<b>Skor maksimum</b>		3	

## Lampiran 6

## Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
1	Menuliskan yang diketahui dari soal	a. Siswa tidak menuliskan yang diketahui, ditanya sama sekali.	0
		b. Siswa menuliskan yang diketahui, ditanya namun tidak benar.	2
		c. Siswa menuliskan yang diketahui, ditanya dengan benar namun tidak lengkap.	3
		d. Siswa menuliskan yang diketahui dan ditanya dengan lengkap dan benar.	4
<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>	
2	Kemampuan menuliskan jawaban	a. Siswa tidak menjawab sama sekali.	0
		b. Siswa menjawab soal namun tidak benar.	2
		c. Siswa menjawab soal dengan benar namun tidak tepat.	3
		d. Siswa menjawab soal dengan benar dan tepat	4
<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>	
3	Menjelaskan jawaban	a. Siswa tidak menjelaskan jawaban sama sekali.	0
		b. Siswa menjelaskan jawaban namun tidak sesuai.	2
		c. Siswa menjelaskan jawaban dengan benar namun tidak lengkap.	3
		d. Siswa menjelaskan jawaban dengan benar dan lengkap.	4
<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>	

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
4	Mampu membuat gambar dari soal	a. Siswa tidak mampu membuat gambar dari soal sama sekali.	0
		b. Siswa mampu membuat gambar namun tidak benar.	2
		c. Siswa mampu membuat gambar namun tidak lengkap	3
		d. Siswa Mampu membuat gambar dengan benar dan lengkap	4
Skor maksimum		4	
5	Manuliskan simbol-simbol dalam soal	a. Siswa tidak mampu membaca simbol sama sekali	0
		b. Siswa membuat simbol namun tidak benar.	2
		c. Siswa mampu membuat simbol-simbol dengan benar namun tidak lengkap	3
		d. Siswa mampu membuat simbol-simbol dengan benar dan lengkap	4
Skor maksimal		4	

## Lampiran 7

### Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Nama :

Kelas/ semester :

---

#### Petunjuk Pengerjaan:

Bacalah doa sebelum memulai mengerjakan soal

Isilah terlebih dahulu nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Baca daperiksalah soal sebelum mengerjakan.

Tanyakan kepada Ibu/Bapak Guru pengawas jika ada soal yang belum jelas.

Kerjakalah soal pada lembar soal yang telah disediakan.

#### Soal

Jika diketahui sebuah fungsi  $f(x) = x^2 + 2x - 3$ , tentukan Range  $f$  jika: Domain  $f = \{x \mid -4 \leq x < 2, x \in \mathbb{R}\}$ ?

Jika diketahui sebuah himpunan  $V = \{1,2,3,4\}$  didefinisikan relasi  $R$  pada himpunan  $V$  dengan  $R = \{(1,2), (3,4), (2,1), (3,3)\}$ . Apakah  $R$  memiliki sifat simetris pada relasi tersebut, berikan alasannya ?

Tentukan daerah asal fungsi-fungsi berikut  $f(x) = x^2 - 90(x + 3)(x - 3)$ ?

Diketahui sebuah relasi  $R : A \rightarrow A$  dimana anggota himpunan  $A$  dengan  $A = \{1,3,5\}$ . Sedemikian hingga:

$$R_1 : \{(1,1)(1,3)(3,3)\}$$

$$R_2 : \{(1,1)(1,3)(3,3)(5,3)(5,5)\}$$

$$R_3 : \{(1,1)(3,3)(5,5)\}$$

Apakah relasi  $R_1, R_2, R_3$  merupakan sifat refleksif atau bukan,

berikan alasannya?

Apakah yang anda ketahui tentang hubungan antara himpunan, relasi dan fungsi?

## Lampiran 8

## Kunci Jawaban Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	<p>Dik : <math>f(x) = x^2 + 2x - 3</math></p> <p style="text-align: center;"><small>Domain <math>f = \{x   -4 \leq x &lt; 2, x \in \mathbb{R}\}</math></small></p> <p>Dit : Range <math>f</math> (daerah hasil)=.....?</p> <p>Jawab :</p> <p>Pada soal diketahui <math>f(x) = x^2 + 2x - 3</math> berbentuk persamaan kuadrat, sehingga akan dibentuk dalam diagram cartesius. Menyelesaikan persamaan kuadrat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Titik puncak. Untuk titik puncak pada sumbu y, misalkan <math>x = 0</math>, sehingga titik potong <math>(x, y) = (0, -3)</math>.</li> <li><input type="checkbox"/> Karena nilai <math>a</math> lebih besar dari 0, maka kurva parabola akan terbuka ke atas.</li> <li><input type="checkbox"/> Titik potong sumbu x       <math display="block">= x^2 + 2x - 3</math> <math display="block">= (x + 3)(x - 1)</math> <math display="block">= x_1 = -3 \text{ atau } x_2 = 1</math> </li> </ul> <p>Sesuai dengan hasil hasil yang diperoleh maka bentuk</p> <p style="text-align: center;"><small>persamaan kuadrat dengan daerah asal <math>f = \{x   -4 \leq x &lt; 2, x \in \mathbb{R}\}</math></small></p> <p><math>\mathbb{R}</math> }, maka dapat digambarkan sebagai berikut:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Berdasarkan gambar diatas, jika Domain <math>f</math> untuk fungsi <math>f</math> dibatasi <math>-4 \leq x &lt; 2</math> maka dapat dilihat Range fungsi <math>f : -4 \leq y \leq 5</math></p>	20
2	<p>Dik : <math>V = \{1,2,3,4\}</math></p> <p><math>R</math> pada himpunan <math>V</math> dengan <math>R = \{(1,2), (3,4), (2,1), (3,3)\}</math>.</p> <p>Dit : Apakah <math>R</math> memiliki sifat simetris=.....?</p> <p>Jawab :</p> <p>Relasi yang memiliki sifat simetris aialah jika dan hanya jika <math>(a,b) \in R</math> maka <math>(b,a) \in R</math>. Untuk simetris pada <math>V</math> maka anggota <math>(a,b)</math> harus terdapat <math>(b,a)</math>.</p> <p>Maka pada relasi <math>R</math> tersebut tidak bersifat simetris karena</p>	20

	(3,4) anggota R akan tetapi (4,3) bukan anggota R.	
3	<p>Dik : <math>f(x) = x^2 - 90(x + 3)(x - 3)</math>  Dit : Daerah asal <math>f(x) = \dots?</math>  Jawab :  <math>f(x) = x^2 - 90(x + 3)(x - 3) = 0</math>,  <math>f(x)</math> akan terdefinisi jika bilangan di bawah tanda akar lebih atau sama dengan nol. sehingga: <math>x^2 - 90(x + 3)(x - 3) = 0</math>.  Sehingga nilai-nilai <math>x</math> yang memenuhi pertidaksamaan terakhir adalah <math>x - 3</math> atau <math>x + 3</math>. Jadi daerah asalnya adalah <math>D_f = \{x \mid x &lt; -3 \text{ atau } x &gt; 3\}</math>.</p>	20
4	<p>Dik : <math>R: A \rightarrow A</math>  <math>A = \{1, 3, 5\}</math>  <math>R_1 : \{(1,1)(1,3)(3,3)\}</math>  <math>R_2 : \{(1,1)(1,3)(3,3)(5,3)(5,5)\}</math>  <math>R_3 : \{(1,1)(3,3)(5,5)\}</math>  Dit : Apakah <math>R_1, R_2</math> dan <math>R_3</math> merupakan sifat refleksif atau bukan = ....?  Jawab :  Relasi yang memiliki sifat refleksif ialah jika dan hanya jika <math>a \in A</math> maka <math>(a,a) \in R</math>. Dari definisi dapat disimpulkan suatu relasi <math>R</math> di dalam <math>A</math> disebut refleksif jika hanya jika <math>a \in A</math> maka <math>(a,a) \in R</math>.  <math>R_1 : \{(1,1)(1,3)(3,3)\}</math>, bukan sifat refleksif karena tidak memuat <math>(5,5)</math>.  <math>R_2 : \{(1,1)(1,3)(3,3)(5,3)(5,5)\}</math>, sesuai dengan sifat refleksif.  <math>R_3 : \{(1,1)(3,3)(5,5)\}</math>, sesuai dengan sifat refleksif.  Berdasarkan sifatnya maka dapat disimpulkan bahwa yang merupakan sifat refleksif ialah <math>R_2</math> dan <math>R_3</math> dan bukan sifat refleksif ialah <math>R_1</math>. Hal ini dikarenakan pada <math>R_2</math> dan <math>R_3</math> memuat anggota <math>(a,a)</math> dalam artian memuat <math>(1,1), (2,2), (3,3)</math> sedangkan pada <math>R_1</math> bukan refleksif karena pada <math>R_1</math> ini tidak memuat anggota <math>(a,a)</math> yaitu tidak memuat <math>(5,5)</math>.</p>	20
5	<p>Dik : Relasi adalah hubungan antara suatu anggota himpunan dengan himpunan lainnya.  Himpunan adalah kumpulan objek-objek atau anggota-anggota yang terdefinisi dengan jelas keanggotannya.  Fungsi adalah bagian relasi yang memasangkan setiap anggota domain tepat satu anggota kodomain.  Dit : Hubungan relasi, himpunan dan fungsi = ....?  Jawab :  Hubungan antara himpunan, relasi dan fungsi ialah, bahwa setiap relasi merupakan suatu himpunan akan tetapi himpunan belum tentu sebuah relasi, sedangkan setiap fungsi sudah tentu merupakan relasi akan tetapi relasi belum tentu sebuah fungsi. Dengan kata lain setiap fungsi adalah relasi, setiap relasi dan fungsi adalah himpunan.</p>	20

## Lampiran 9

## Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Nama :

Kelas/ semester :

**Petunjuk Pengerjaan:**

Bacalah doa sebelum memulai mengerjakan soal

Isilah terlebih dahulu nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Baca daperiksalah soal sebel megerjakan.

Tanyakan kepada Ibu/Bapak Guu pengawas jika ada soal yang belum jelas.

Kerjakalah soal pada ;embar soal yang telah disediakan.

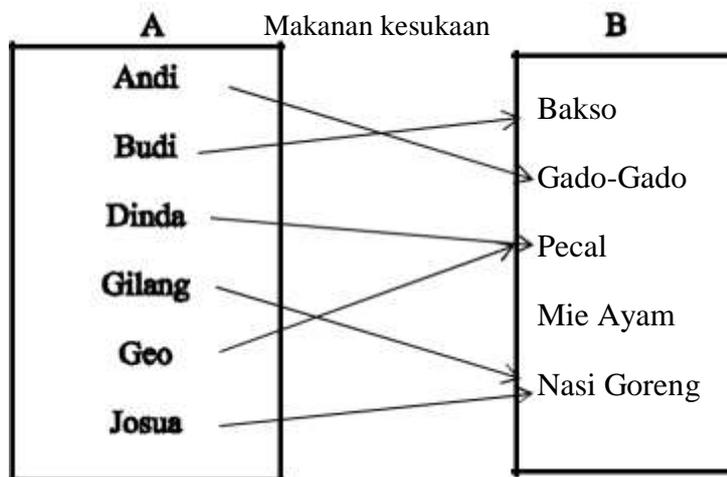
**soal**

1. Diketahui anggota himpunan  $A = \{1,2,3,4\}$  dan anggota himpunan  $B = \{2,4,6,8,10\}$ . Kedua himpunna tersebut memiliki relasi yang menghubungkan "dua kali ". Carilah himpunan penyelesaian dari R dengan menggunakan diagram panah?

Tentukanlah daerah asal dari fungsi  $f(x) = 2x - 3$ ?

Diberikan suatu fungsi  $f$  dengan rumus  $f(x) = x^2 - 4$  dengan daerah asal  $3 < x < 2$ . Tentukan nilai dari  $f(0), f(1), f(-2), f(-3), f(-), f(), f(2)$ ?

diketahui sebuah relasi A dan B seperti pada gambar berikut.

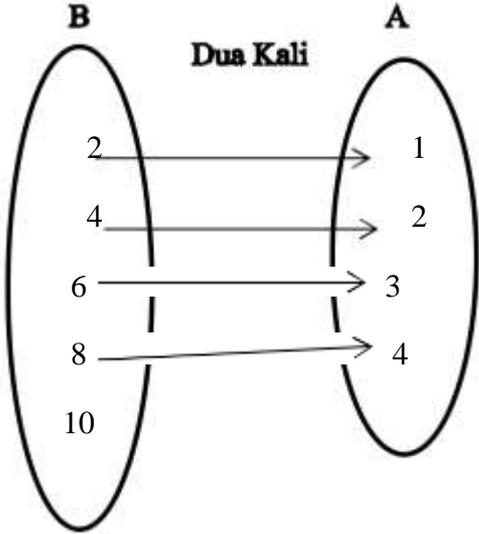


Tentukan kdomain, domain dan range dari relasi diatas.

Diketahui fungsi  $f: x \rightarrow f(x)$  dengan rumus fungsi  $f(x) = p(x) - q$ . Jika  $f(1) = -3$  dan  $f(4) = 3$ . Tentukanlah nilai  $p$  dan  $q$ , kemudian tuliskan rumus fungsinya.

## Lampiran 10

## Kunci Jawaban Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

No jawaban skor soal		
1	<p>Dik : <math>A = \{1,2,3,4\}</math>  <math>B = \{2,4,6,8,10\}</math>  <math>A \rightarrow B = \text{"dua kali"}</math></p> <p>Dit : Penyelesaian dengan diagram panah=..?</p> <p>Jawab:</p> <p>Himpunan A dan himpunan B memiliki relasi sebagai berikut:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Dari diagram panah di atas, dapat disimpulkan bahwa daerah hasil adalah <math>R = \{1, 2, 3, 4\}</math>.</p>	20
2	<p>Dik : <math>f(x) = 2x + 3</math></p> <p>Dit : daerah asal dari <math>f(x) = \dots</math>?</p> <p>Jawab:</p> $f(x) = 2x + 3$ <p>Misal <math>x = 1 \rightarrow f(1) = 2(1) + 3</math>  <math>= 5</math></p> <p>Misal <math>x = 0 \rightarrow f(0) = 2(0) + 3</math>  <math>= 3</math></p> <p>Misal <math>x = -1 \rightarrow f(-1) = 2(-1) + 3</math>  <math>= 1</math></p> <p>Berdasarkan 3 contoh di atas dapat diamati bahwa untuk setiap <math>x</math></p>	20

	<p>bilangan riil berapapun nilainya maka <math>f(x)</math> akan bernilai riil atau terdefinisi.</p> <p>Jadi dapat disimpulkan bahwa daerah asal unuk <math>f(x) = 2x + 3</math> adalah <math>x \in R</math>, <math>Df = (x   x \in R)</math>.</p>	
3	<p>Dik : <math>f(x) = x^2 - 4</math>  <math>Df = 3 &lt; x &lt; 2</math></p> <p>Dit : <math>f(0), f(1), f(-2), f(-3), f(-), f(), f(2)=?</math></p> <p>Jawab:</p> <p><math>f(x) = x^2 - 4</math>  <math>f(0) = (0)^2 - 4 = -4</math>  <math>f(1) = (1)^2 - 4 = 1 - 4 = -3</math>  <math>f(-2) = (-2)^2 - 4 = 4 - 4 = 0</math>  <math>f(-3) = (-3)^2 - 4 = 9 - 4 = 5</math>  <math>f(-) = (-)^2 - 4 = -4 = -3</math>  <math>f() = ()^2 - 4 = -4 =</math>  <math>f(2) = \text{tak terdefinisi sebab,}</math>  <math>Df = (x   3 &lt; x &lt; 2)</math> dan <math>x = 2</math> bukan anggota <math>Df</math>.</p>	20
4	<p>Dik : Anggota himpunan <math>A = \{\text{Andi, Budi, Dinda, Gilang, Geo, Josua}\}</math>  Anggota himpunan <math>B = \{\text{Bakso, Gado-Gado, Pecal, Mie Ayam, Nasi Goreng}\}</math></p> <p>Dit : Daerah asal, daerah lawan dan daerah hasil=....?</p> <p>Jawab:</p> <p>Berdasarkan gambar dapat dituliska bahwa:</p> <p><i>Domain</i> ialah himpunan <math>A = \{\text{Andi, Budi, Dinda, Gilang, Geo, Josua}\}</math>,</p> <p><i>Kodomain</i> ialah himpunan <math>B = \{\text{Bakso, Gado-Gado, Pecal, Mie Ayam, Nasi Goreng}\}</math></p> <p>Adapun <i>range</i> adalah himpunann bagian dari daerah kodomain yang anggotanya dipasanga ke anggota domain sehinga range (R) = <math>\{\text{Bakso, Gado-Gado, Pecal, Nasi Goreng}\}</math></p>	20
5	<p>Dik : <math>f : x \rightarrow f(x)</math>  rumus fungsi <math>f(x) = p(x) - q</math>  <math>f(1) = -3</math></p>	20

	<p><math>f(4)=3</math></p> <p>Dit : a. Nilai <math>p</math> dan <math>q</math> =....? b. Rumus fungsi=...?</p> <p>Jawab:</p> <p>a. <math>f(1) = -3</math> maka <math>f(x) = p(x) - q</math></p> $f(1) = p(1) - q$ $-3 = p - q \dots\dots \text{pers (1)}$ $f(4) = 3$ $-f(x) = p(x) - q$ $f(4) = p(4) - q$ $3 = 4p - q \dots\dots \text{pers (2)}$ <p>Eliminasi persamaan (1) dan (2)</p> $-3 = p - q$ $\underline{3 = 4p - q}$ $-6 = -3p$ $p = 2$ <p>Substitusi nilai <math>p</math> ke persamaan 1</p> $-3 = p - q$ $-3 = 2 - q$ $3 - 2 = -q$ $5 = -q$ $q = 5$ <p>Maka dapat di simpulkan bawa nilai <math>p = 2</math> dan <math>q = 5</math></p> <p>Adapun rumus fungsi</p> $f(x) = p(x) - q$ $= 2(x) - 5$ $2x - 5$	
--	--	--

## Lampiran 11



<ol style="list-style-type: none"><li>1.</li><li>2.</li><li>3.</li><li>4.</li><li>5.</li><li>6.</li><li>7.</li></ol> <p><b>Kelompok :</b></p>	
---	--

### Petunjuk Kegiatan:

Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.

Jawablah soal di bawah ini sesuai dengan hasil kesepakatan dalam kelompok kalian.

Bacalah soal dengan teliti, jika ada soal yang belum dipahami tanyakan pada guru.

### Soal:

Apakah definisi dari relasi, domain, kodomain dan range menurut diskusi kalian?

Misalnya R sebuah relasi pada sebuah himpunan  $A = \{2,4,6\}$ , buatlah contoh dari sifat-sifat relasi yang sesuai dengan:

Sifat reflektif.

Sifat simetris.

Apakah syarat dari suatu himpunan bisa dikatakan sebuah relasi?

Buatlah sebuah contoh relasi dari anggota kelompok kalian

Jawab:

## Lampiran 12



<ol style="list-style-type: none"><li>1.</li><li>2.</li><li>3.</li><li>4.</li><li>5.</li><li>6.</li><li>7.</li></ol> <p><b>Kelompok :</b></p>	
---	--

### Petunjuk Kegiatan:

Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.

Jawablah soal di bawah ini sesuai dengan hasil kesepakatan dalam kelompok kalian.

Bacalah soal dengan teliti, jika ada soal yang belum dipahami tanyakan pada guru.

### Soal:

Apakah definisi fungsi dan syarat suatu fungsi menurut kelompok kalian?

Buatkan definisi dan contoh dari fungsi berikut

Fungsi injektif

Fungsi bijektif

Fungsi surjektif

Bagaimanakah cara menyatakan suatu fungsi berikan dengan contohnya

### Jawab:

### Lampiran 13

#### Data Hasil *Pre test* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

NO	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPK	KKM	KPK	KKM
1.	Abdul Hakim	45	50	Kurang	Kurang
2.	Adelia Larasati	72	60	Cukup	Kurang
3.	Ahmad Akbar Siregar	30	30	Sangat Kurang	Sangat Kurang
4.	Aini Sari Harahap	45	50	Kurang	Kurang
5.	Aja Muhammad Diffa Syahri	55	60	Kurang	Kurang
6.	Aja Putri Ramadhani	72	45	Cukup	Kurang
7.	Alyssa Fatima Zahra	65	65	Cukup	Cukup
8.	Andika Pratista Dermawan Lbs	75	50	Baik	Kurang
9.	Annisa Riski Kamal	55	45	Kurang	Kurang
10.	Bayu Deswanto	70	70	Cukup	Cukup
11.	Delvi Ananda Harahap	55	50	Kurang	Kurang
12.	Desi Rahmasari Sitompul	65	70	Cukup	Cukup
13.	Ely Mardiah Harahap	40	30	Sangat Kurang	Sangat Kurang
14.	Fachri Husein Harahap	55	65	Kurang	Cukup
15.	Fathur Rahman Siagian	50	40	Kurang	Sangat Kurang
16.	Ghina Amani Zahra	65	65	Cukup	Cukup
17.	Hubban Fathani Manik	40	40	Sangat Kurang	Sangat Kurang
18.	Irda Yani Dongoran	70	60	Cukup	Kurang
19.	Khairul Syam E.R	55	65	Kurang	Cukup
20.	Liza Indah Fahdillah	70	65	Cukup	Cukup
21.	Maharani Br Barus	72	50	Cukup	Kurang
22.	Mahdy Ramadhan Nasution	75	75	Baik	Baik
23.	Miftahul Jannah R.S	72	72	Cukup	Cukup
24.	Miranti Nabila	50	40	Kurang	Sangat Kurang
25.	Mhd Arif Al-Fiqri Sitompul	72	72	Cukup	Cukup
26.	Muhammad Faris	75	70	Baik	Cukup
27.	Mhd Mukhtar Majid Lubis	65	60	Cukup	Kurang
28.	Muhammad Sukri Limbung	72	60	Cukup	Kurang
29.	Nabila Azhara	30	75	Sangat Kurang	Baik
30.	Nadhra Cantika	55	50	Kurang	Kurang
31.	Naila Salsabila	75	72	Baik	Cukup
32.	Nurlatifah Lubis	75	40	Baik	Sangat Kurang
33.	Paiz Fatah Siregar	60	70	Cukup	Cukup
34.	Pratama Kurniawan Lubis	70	70	Cukup	Cukup
35.	Putri Aji Ramadhani	70	75	Cukup	Baik
36.	Rais Ali Two A. S Dalimunthe	45	65	Kurang	Cukup
37.	Rania Zahrah Nasution	60	70	Cukup	Cukup
38.	Riska Salsabila	50	40	Kurang	Sangat Kurang
39.	Rizki Insan Fitriah Lubis	67	65	Cukup	Cukup
40.	Salzabilla Maharani	45	57	Kurang	Kurang
41.	Shaqwan Syafiq Damanik	50	61	Kurang	Kurang

42.	Sih Endah Hutami	65	60	Cukup	Kurang
43.	Sri Indah Lestari Rezky	60	60	Kurang	Kurang
44.	Tazkia Shuaila Mula	50	40	Kurang	Sangat Kurang
Jumlah		2629	2544		
Rata-Rata		59,8	57,8		
Standar Deviasi		12,58	12,7		
Varians		158,4	161,2		
Jumlah Kwadrat		163893	154022		

**Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I Sebelum Diberikan Perlakuan**

Menentukan Rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$75 - 30$$

$$45$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log } 88$$

$$6,84$$

Dibulatkan menjadi 7

c. Menentukan Panjang Kelas Interval  $P$

$$P = \frac{45}{6,84}$$

$P = 6,58$  Dibulatkan menjadi 7

Karena panjang kelas interval adalah 7, maka distribusi frekuensi untuk data tingkat kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Komunikasi Matematis sebelum diberikan pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan TTW adalah sebagai berikut:

<b>Kelas</b>	<b>Interval Kelas</b>	<b>Fo</b>	<b>Fr</b>
1	29,5 – 36,5	4	4,55%
2	36,5 – 43,5	8	9,09%
3	43,5 – 50,5	17	19,32%
4	50,5 – 57,5	7	7,96%
5	57,5 – 64,5	11	12,50%
6	64,5 – 71,5	24	27,27%
7	71,5 - 78,5	17	19,32%
<b>Jumlah</b>		<b>88</b>	<b>100%</b>

### Lampiran 14

#### Data Hasil *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW

No	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPK	KKM	KPK	KKM
1.	Abdul Haq Al- Faruqy	57	30	Kurang	Sangat Kurang
2.	Ahmad Azmi Azlani	30	47	Sangat Kurang	Kurang
3.	Ahmad Rafi Al-Rasyid	60	35	Kurang	Sangat Kurang
4.	Aiga Davina	35	30	Sangat Kurang	Sangat Kurang
5.	Ananta Dwi Septiani	45	62	Kurang	Kurang
6.	Andhika Sahputra	60	50	Kurang	Kurang
7.	Apriliyani Yuningsih	45	35	Kurang	Sangat Kurang
8.	Arisandy	65	62	Cukup	Kurang
9.	Azzahra Paramesti	60	47	Kurang	Kurang
10.	Dara Naura Dinanti	55	70	Kurang	Cukup
11.	Fahmi Yasir Siregar	30	30	Sangat Kurang	Sangat Kurang
12.	Fauzie Al-Rasyid	45	62	Kurang	Kurang
13.	Fitri Rejeki	60	70	Kurang	Cukup
14.	Ibnu Pribudianto	60	70	Kurang	Cukup
15.	Khovifah Nawa Wulan	55	50	Kurang	Kurang
16.	Lutfhi Andika	65	42	Cukup	Sangat Kurang
17.	Marsha Nabila Siregar	37	30	Sangat Kurang	Sangat Kurang
18.	Mikyal Nabila Lubis	46	62	Kurang	Kurang
19.	Miftahul Hilmi Fauzan	60	70	Kurang	Cukup
20.	Muhammad Agung Nito	50	50	Kurang	Kurang
21.	Muhammad Ariza Ridwan	65	42	Cukup	Sangat Kurang
22.	Muhammad Fachri Ananta	50	70	Kurang	Cukup
23.	Muhammad Fayad Ikhsan	40	70	Sangat Kurang	Cukup
24.	Mhdd Naufal Widadsyah	40	62	Sangat Kurang	Kurang
25.	Mhd Raihan Ananda	50	30	Kurang	Sangat Kurang
26.	Muhammad Taufik Ashadi	55	42	Kurang	Sangat Kurang
27.	Nabila Azura Khan	67	68	Cukup	Cukup
28.	Nazwal Zacherly	50	42	Kurang	Sangat Kurang
29.	Nurhairina Pasaribu	40	76	Sangat Kurang	Baik
30.	Nurhalimah	70	40	Cukup	Sangat Kurang
31.	Nurhazlin	50	68	Kurang	Cukup
32.	Puti Hidayatul Mulyani	75	76	Baik	Baik
33.	Putri Zyantika Silitonga	54	35	Kurang	Sangat Kurang
34.	Putri Zenny Rahmayani	55	68	Kurang	Cukup
35.	Rasyidah Az-Zahrah	50	55	Kurang	Kurang
36.	Revan Maulana	55	60	Kurang	Kurang
37.	Rizka Winda Utami	50	76	Kurang	Baik
38.	Roziana Ramaddani P.	54	60	Kurang	Kurang
39.	Siti Patimah	52	60	Kurang	Kurang
40.	Sutan Aqilla Ahmad	40	55	Sangat Kurang	Kurang
41.	Tiara Nabila	75	76	Baik	Baik
42.	Tri Waldana	55	35	Kurang	Sangat Kurang
43.	Zati Bayani	35	55	Sangat Kurang	Kurang

44.	M. Hamidi Saragih	40	70	Sangat Kurang	Cukup
Jumlah		2287	2395		
Rata-Rata		52	54,4		
Standar Deviasi		11,09	15,24		
Varians		123	232,1		
Jumlah Kwadrat		124159	140345		

Ket: KPK = Kemampuan Pemahaman Konsep

KKM = Kemampuan Komunikasi Matematis

### Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I Sebelum Diberikan Perlakuan

Menentukan Rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$76 - 30$$

$$46$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log } 88$$

$$6,84$$

Dibulatkan menjadi 7

c. ~~Menentukan Panjang Kelas Interval  $P$~~

$$P = \frac{46}{6,84}$$

$P = 6,72$  Dibulatkan menjadi 7

Karena panjang kelas interval adalah 7, maka distribusi frekuensi untuk data tingkat kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Komunikasi Matematis sebelum diberikan pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan TTW adalah sebagai berikut:

<b>Kelas</b>	<b>Interval Kelas</b>	<b>Fo</b>	<b>Fr</b>
1	29,5 – 36,5	13	14,77%
2	36,5 – 43,5	11	12,50%
3	43,5 – 50,5	16	18,18%
4	50,5 – 57,5	13	14,77%
5	57,5 – 64,5	14	15,91%
6	64,5 – 71,5	15	17,05%
7	71,5 - 78,5	6	6,82%
<b>Jumlah</b>		<b>88</b>	<b>100%</b>

### Lampiran 15

#### Data Hasil *Postest* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

NO	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPK	KKM	KPK	KKM
1.	Abdul Hakim	84	75	Baik	Baik
2.	Adelia Larasati	85	65	Baik	Cukup
3.	Ahmad Akbar Siregar	70	70	Cukup	Cukup
4.	Aini Sari Harahap	84	75	Baik	Baik
5.	Aja Muhammad Diffa Syahri	85	90	Baik	Sangat Baik
6.	Aja Putri Ramadhani	70	65	Cukup	Cukup
7.	Alyssa Fatima Zahra	70	90	Cukup	Sangat Baik
8.	Andika Pratista Dermawan Lbs	85	70	Baik	Cukup
9.	Annisa Riski Kamal	90	75	Sangat Baik	Baik
10.	Bayu Deswanto	84	90	Baik	Sangat Baik
11.	Delvi Ananda Harahap	95	95	Sangat Baik	Sangat Baik
12.	Desi Rahmasari Sitompul	90	75	Sangat Baik	Baik
13.	Ely Mardiah Harahap	95	95	Sangat Baik	Sangat Baik
14.	Fachri Husein Harahap	70	65	Cukup	Cukup
15.	Fathur Rahman Siagian	84	65	Baik	Cukup
16.	Ghina Amani Zahra	85	95	Baik	Sangat Baik
17.	Hubban Fathani Manik	80	95	Baik	Sangat Baik
18.	Irda Yani Dongoran	95	95	Sangat Baik	Sangat Baik
19.	Khairul Syam E.R	75	65	Baik	Cukup
20.	Liza Indah Fahdillah	75	83	Baik	Baik
21.	Maharani Br Barus	80	83	Baik	Baik
22.	Mahdy Ramadhan Nasution	75	75	Baik	Baik
23.	Miftahul Jannah R.S	95	83	Sangat Baik	Baik
24.	Miranti Nabila	85	86	Baik	Baik
25.	Mhd Arif Al-Fiqri Sitompul	75	78	Baik	Baik
26.	Muhammad Faris	80	84	Baik	Baik
27.	Mhd Mukhtar Majid Lubis	80	84	Baik	Baik
28.	Muhammad Sukri Limbung	75	75	Baik	Baik
29.	Nabila Azhara	90	83	Sangat Baik	Baik
30.	Nadhra Cantika	85	78	Baik	Baik
31.	Naila Salsabila	85	83	Baik	Baik
32.	Nurlatifah Lubis	80	86	Baik	Baik
33.	Paiz Fatah Siregar	86	78	Baik	Baik
34.	Pratama Kurniawan Lubis	80	83	Baik	Baik
35.	Putri Aji Ramadhani	80	85	Baik	Baik
36.	Rais Ali Two A. S Dalimunthe	86	83	Baik	Baik
37.	Rania Zahrah Nasution	86	78	Baik	Baik
38.	Riska Salsabila	80	85	Baik	Baik
39.	Rizki Insan Fitriah Lubis	90	86	Sangat Baik	Baik
40.	Salzabilla Maharani	86	85	Baik	Baik
41.	Shaqwan Syafiq Damanik	90	86	Sangat Baik	Baik
42.	Sih Endah Hutami	80	78	Baik	Baik
43.	Sri Indah Lestari Rezky	90	83	Sangat Baik	Baik

44.	Tazkia Shuaila Mula	80	78	Baik	Baik
Jumlah		3650	3559		
Rata-Rata		83	80,9		
Standar Deviasi		6,86	8,64		
Varians		47,1	74,7		
Jumlah Kwadrat		304808	291087		

Ket: KPK = Kemampuan Pemahaman Konsep  
KKM = Kemampuan Komunikasi Matematis

### Lampiran 16

#### Data Hasil *Postest* Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW

No	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPK	KKM	KPK	KKM
1.	Abdul Haq Al- Faruqy	90	80	Sangat Baik	Baik
2.	Ahmad Azmi Azlani	83	85	Baik	Baik
3.	Ahmad Rafi Al-Rasyid	84	80	Baik	Baik
4.	Aiga Davina	80	84	Baik	Baik
5.	Ananta Dwi Septiani	75	75	Baik	Baik
6.	Andhika Sahputra	83	80	Baik	Baik
7.	Apriliyani Yuningsih	90	86	Sangat Baik	Baik
8.	Arisandy	90	87	Sangat Baik	Baik
9.	Azzahra Paramesti	75	80	Baik	Baik
10.	Dara Naura Dinanti	83	88	Baik	Baik
11.	Fahmi Yasir Siregar	90	90	Sangat Baik	Sangat Baik
12.	Fauzie Al-Rasyid	75	70	Baik	Cukup
13.	Fitri Rejeki	87	90	Baik	Sangat Baik
14.	Ibnu Pribudianto	70	75	Cukup	Baik
15.	Khovifah Nawa Wulan	90	80	Sangat Baik	Baik
16.	Lutfhi Andika	75	70	Baik	Cukup
17.	Marsha Nabila Siregar	85	90	Baik	Sangat Baik
18.	Mikyal Nabila Lubis	86	94	Baik	Sangat Baik
19.	Miftahul Hilmi Fauzan	70	73	Cukup	Cukup
20.	Muhammad Agung Nito	90	88	Sangat Baik	Baik
21.	Muhammad Ariza Ridwan	87	95	Baik	Sangat Baik
22.	Muhammad Fachri Ananta	85	85	Baik	Baik
23.	Muhammad Fayad Ikhsan	85	90	Baik	Sangat Baik
24.	Mhd Naufal Widadsyah	80	95	Baik	Sangat Baik
25.	Mhd Raihan Ananda	92	90	Sangat Baik	Sangat Baik
26.	Muhammad Taufik Ashadi	80	85	Baik	Baik
27.	Nabila Azura Khan	94	95	Sangat Baik	Sangat Baik
28.	Nazwal Zacherly	80	85	Baik	Baik
29.	Nurhairina Pasaribu	95	70	Sangat Baik	Cukup
30.	Nurhalimah	95	95	Sangat Baik	Sangat Baik
31.	Nurhazlin	90	96	Sangat Baik	Sangat Baik
32.	Puti Hidayatul Mulyani	94	88	Sangat Baik	Baik
33.	Putri Zyantika Silitonga	83	90	Baik	Sangat Baik
34.	Putri Zenny Rahmayani	84	87	Baik	Baik
35.	Rasyidah Az-Zahrah	95	78	Sangat Baik	Baik
36.	Revan Maulana	85	94	Baik	Sangat Baik
37.	Rizka Winda Utami	80	75	Baik	Baik
38.	Roziana Ramaddani P.	84	92	Baik	Sangat Baik
39.	Siti Patimah	94	83	Sangat Baik	Baik
40.	Sutan Aqilla Ahmad	85	90	Baik	Sangat Baik
41.	Tiara Nabila	95	92	Sangat Baik	Sangat Baik
42.	Tri Waldana	85	85	Baik	Baik
43.	Zati Bayani	85	87	Baik	Baik

44.	M. Hamidi Saragih	70	80	Cukup	Baik
Jumlah		3733	3747		
Rata-Rata		84,8	85,2		
Standar Deviasi		6,98	7,34		
Varians		48,7	53,9		
Jumlah Kwadrat		318805	321409		

Ket: KPK = Kemampuan Pemahaman Konsep  
KKM = Kemampuan Komunikasi Matematis

## Lampiran 17

**DATA DISTRIBUSI FREKUENSI**

**Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang  
Diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1B1)  
Menentukan Rentang**

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$95 - 70 = 25$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log } 44$$

6,42 Dibulatkan menjadi 6

Menentukan Panjang Kelas Interval  $P$

$$P = \frac{25}{6,42}$$

$P = 4,17$  Dibulatkan menjadi 5

Karena panjang kelas interval adalah 5, maka distribusi frekuensi untuk data tingkat kemampuan Pemahaman Konsep Matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1B1) adalah sebagai berikut:

Kelas	Interval Kelas	Fo	Fr
1	69,5 – 74,5	4	9,09%
2	74,5 – 79,5	5	11,36%
3	79,5 – 84,5	14	31,82%
4	84,5 – 89,5	11	25%
5	89,5 – 94,5	6	13,64%
6	94,5 – 99,5	4	9,09%
<b>Jumlah</b>		<b>44</b>	<b>100%</b>

**Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang diajar dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)**

Menentukan Rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$95 - 70$$

$$25$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log } 44$$

$$6,42$$

Dibulatkan menjadi 6

c. Menentukan Panjang Kelas Interval  $P$

$$P = \frac{25}{6,42}$$

$P = 5$  dibulatkan menjadi 5

Karena panjang kelas interval adalah 5, maka distribusi frekuensi untuk kemampuan Pemahaman Konsep Matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) adalah sebagai berikut:

Kelas	Interval Kelas	Fo	Fr
1	69,5 – 74,5	4	9,09%
2	74,5 – 79,5	4	9,09%
3	79,5 – 84,5	8	18,18%
4	84,5 – 89,5	12	27,27%
5	89,5 – 94,5	11	25%
6	94,5 – 99,5	5	11,36%
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>

**Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan model Pembelajaran kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1B2)**

Menentukan Rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$95 - 65$$

$$30$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log } 44$$

6,42 Dibulatkan menjadi 6

Menentukan Panjang Kelas Interval  $P$

$$= \frac{30}{6,42}$$

$P = 4,67$  Dibulatkan menjadi 5

Karena panjang kelas interval adalah 5, maka distribusi frekuensi untuk data tingkat kemampuan Komunikasi Matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1B2) adalah sebagai berikut:

Kelas	Interval Kelas	Fo	Fr
1	64,5 – 69,5	5	11,36%
2	69,5 – 74,5	2	4,55%
3	74,5 – 79,5	12	27,27%
4	79,5 – 84,5	10	22,73%
5	84,5 – 89,5	7	15,91%
6	89,5 – 94,5	8	18,18%
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>

### Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A2B2)

Menentukan Rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$96-70$$

$$26$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log } 44$$

6,42 Dibulatkan menjadi 6

Menentukan Panjang Kelas Interval  $P$

$$= \frac{26}{6,42}$$

$P = 4,049$  Panjang kelas dibulatkan menjadi 5

Karena panjang kelas interval adalah 5, maka distribusi frekuensi untuk data tingkat kemampuan Komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A2B2) adalah sebagai berikut:

Kelas	Interval Kelas	Fo	Fr
1	69,5 – 74,5	4	9,09%
2	74,5 – 79,5	4	9,09%
3	79,5 – 84,5	7	15,91%
4	84,5 – 89,5	13	29,55%
5	89,5 – 94,5	9	20,45%
6	94,5 – 99,5	7	15,91%
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>

**Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1)**

Menentukan Rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$95 - 60 = 30$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log } 88$$

7,402 Dibulatkan menjadi 7

Menentukan Panjang Kelas Interval  $P$

$$P = \frac{30}{7,402}$$

Dibulatkan menjadi 5

Karena panjang kelas interval adalah 5, maka distribusi frekuensi untuk kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* (A1) adalah sebagai tabel berikut:

Kelas	Interval Kelas	Fo	Fr
1	64,5 – 69,5	5	5,68%
2	69,5 – 74,5	6	6,81%
3	74,5 – 79,5	17	19,32%
4	79,5 – 84,5	24	27,27%
5	84,5 – 89,5	18	20,46%
6	89,5 – 94,5	9	10,23%
7	94,5 – 99,5	9	10,23%
<b>Jumlah</b>		<b>88</b>	<b>100%</b>

**Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>)**

Menentukan Rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$96 - 70$$

$$26$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log } 88$$

7,402 dibulatkan menjadi 7

Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$= \frac{26}{7,402}$$

P = 3,51 Dibulatkan menjadi 4

Karena panjang kelas interval adalah 4, maka distribusi frekuensi untuk kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (A<sub>2</sub>) adalah sebagai berikut:

Kelas	Interval Kelas	Fo	Fr
1	69,5 – 73,5	7	7,95%
2	73,5 – 77,5	7	7,95%
3	77,5 – 81,5	12	13,64%
4	81,5 – 85,5	21	23,86%
5	85,5 – 89,5	10	11,36%
6	89,5 – 93,5	17	19,32%
7	93,5 – 97,5	14	15,91%
<b>Jumlah</b>		88	<b>100%</b>

**Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe TTW (B<sub>1</sub>)**

Menentukan Rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$95 - 75 = 25$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log } 88$$

$$7,402$$

Dibulatkan menjadi 7

c. Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$= \frac{25}{7,402}$$

P = 3,38 Dibulatkan menjadi 4.

Karena panjang kelas interval adalah 4, maka distribusi frekuensi untuk Kemampuan Pemahaman Konsep matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe TTW (B<sub>1</sub>) adalah sebagai berikut:

Kelas	Interval Kelas	Fo	Fr
1	69,5 – 73,5	7	7,95%
2	73,5 – 77,5	9	10,23%
3	77,5 – 81,5	15	17,05%
4	81,5 – 85,5	25	28,41%
5	85,5 – 89,5	7	7,95%
6	89,5 – 93,5	14	15,91%
7	93,5 – 97,5	11	12,5%
<b>Jumlah</b>		88	<b>100%</b>

**Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe TTW (B2)**

Menentukan Rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$96-65$$

$$31$$

Menentukan Banyak Interval Kelas

Banyak Kelas =  $1 + (3,3) \text{ Log } n$

$$1 + (3,3) \text{ Log}$$

7,402 Dibulatkan menjadi 7

d. Menentukan Panjang Kelas Interval P

= 7,402

31

$$P = 4,19$$

Dibulatkan menjadi 5. Karena panjang kelas interval adalah 5, maka distribusi frekuensi untuk Kemampuan Komunikasi Matematis siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe TTW

(B2) adalah sebagai berikut:

Kelas	Interval Kelas	Fo	Fr
1	64,5 – 69,5	5	5,68%
2	69,5 – 74,5	6	6,82%
3	74,5 – 79,5	16	18,18%
4	79,5 – 84,5	18	20,45%
5	84,5 – 89,5	19	21,59%
6	89,5 – 94,5	14	15,91%
7	94,5 – 99,5	10	11,36%
<b>Jumlah</b>		<b>88</b>	<b>100%</b>

## Lampiran 18

**Pengujian Validitas Butir Soal**  
**Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

No	Soal								y	Y <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	10	11	10	10	11	10	14	9	85	7225
2	10	7	6	10	9	8	14	10	74	5476
3	14	11	12	10	12	10	14	10	93	8649
4	12	11	12	9	9	10	14	9	86	7396
5	11	7	11	7	9	6	10	5	66	4356
6	10	9	12	10	9	9	12	10	81	6561
7	14	9	14	9	11	10	12	7	86	7396
8	11	11	11	10	11	8	14	7	83	6889
9	12	9	12	10	9	8	14	10	84	7056
10	14	9	11	7	6	10	12	7	76	5776
11	11	9	7	9	11	8	12	7	74	5476
12	12	11	9	10	6	10	10	10	78	6084
13	11	9	11	9	11	8	14	9	82	6724
14	11	7	13	7	9	9	14	9	79	6241
15	12	11	11	9	12	9	12	9	85	7225
16	14	11	8	10	12	8	14	7	84	7056
17	12	9	12	7	6	10	10	5	71	5041
18	11	7	8	9	6	6	12	7	66	4356
19	12	9	10	9	11	8	12	9	80	6400

20	14	11	9	10	11	10	14	7	86	7396
21	12	9	9	6	9	10	14	9	78	6084
22	11	6	11	9	6	8	10	9	70	4900
23	12	7	7	6	6	6	12	7	63	3969
SX	273	210	236	202	212	199	290	188	1810	143732
SX <sup>2</sup>	3279	1978	2516	1816	2062	1763	3708	1590	Y	Y2
SXY	21570	16744	18724	16031	16956	15813	22978	14916		
<b>K. Product Moment</b>										
N. SXY - (SX)(SY)=A	1980	5012	3492	3093	6268	3509	3594	2788		
{N. SX <sup>2</sup> - (SX) <sup>2</sup> } = B <sub>1</sub>	888	1394	2172	964	2482	948	1184	1226		
{N. SY <sup>2</sup> - (SY) <sup>2</sup> } = B <sub>2</sub>	29736	26970	26970	26970	26970	26970	26970	26970		
(B <sub>1</sub> x B <sub>2</sub> )	26405568	37596180	58578840	25999080	66939540	25567560	31932480	33065220		
Akar ( B <sub>1</sub> x B <sub>2</sub> ) = C	5138,6348	6131,5724	7653,68147	5098,9293	8181,65876	5056,4375	5650,8831	5750,23652		
rxy = A/C	0,39	0,82	0,46	0,61	0,77	0,69	0,64	0,48		
<b>Standart Deviasi (SD):</b>										
SDx <sup>2</sup> =(SX <sup>2</sup> - (SX) <sup>2</sup> /N):(N-1)	1,75	2,75	4,29	1,91	4,91	1,87	2,34	2,42		
SDx	1,32	1,66	2,07	1,38	2,21	1,37	1,53	1,56		
SDy <sup>2</sup> =(SY <sup>2</sup> - (SY) <sup>2</sup> /N) : (N - 1)	58,77	58,77	53,30	53,30	53,30	53,30	53,30	53,30		
SDy	7,67	7,67	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30		
<b>Formula Guilfort:</b>										

$rx_{y \cdot} \cdot SD_y - SD_x = A$	1,63	4,61	1,26	3,05	3,38	3,70	3,11	1,98
$SD_y^2 + SD_x^2 = B_1$	60,52	61,52	57,59	55,21	58,21	55,17	55,64	55,72
$2 \cdot rx_{y \cdot} \cdot SD_y \cdot SD_x = B_2$	7,83	20,80	13,80	12,23	24,77	13,87	14,21	11,02
$(B_1 - B_2)$	52,70	40,72	43,79	42,98	33,43	41,30	41,43	44,70
Akar $(B_1 - B_2) = C$	7,26	6,38	6,62	6,56	5,78	6,43	6,44	6,69
$rpq = A/C$	0,22	0,72	0,19	0,46	0,58	0,58	0,48	0,30
r tabel (0.05), N = 25-2	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352
<b>KEPUTUSAN</b>	<b>Gugur</b>	Dipakai	<b>Gugur</b>	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	<b>Gugur</b>
<b>Varians:</b>								
$T_x^2 = (SX^2 - (SX)^2/N) : N$	1,6786389	2,6351607	4,1058601 1	1,8223062	4,69187146	1,7920605	2,2381853	2,31758034
$ST_x^2$	21,281664							
$T_t^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : N$	56,21172							
$JB/JB-1(1 - \frac{ST_x}{T_t}) = (r_{11})$	0,7101733							

## Lampiran 19

**Pengujian Validitas Butir Soal**  
**Kemampuan Komunikasi Matematis**

No	Soal								y	y <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	11	8	11	9	11	10	10	10	80	6400
2	12	7	8	10	9	12	12	9	79	6241
3	9	10	12	11	13	9	8	13	85	7225
4	11	12	10	10	9	13	12	12	89	7921
5	8	8	13	9	11	11	13	8	81	6561
6	7	11	9	11	13	9	9	9	78	6084
7	6	9	7	9	11	9	10	11	72	5184
8	12	13	11	11	9	11	11	9	87	7569
9	10	12	12	9	12	13	14	10	92	8464
10	8	8	9	7	9	14	9	7	71	5041
11	12	10	11	11	12	9	10	9	84	7056
12	8	9	11	8	10	12	9	10	77	5929
13	11	8	12	9	11	9	11	9	80	6400
14	9	9	9	7	9	13	9	12	77	5929
15	10	13	11	9	12	9	10	9	83	6889
16	11	10	12	10	12	14	9	7	85	7225
17	8	7	9	7	6	10	9	11	67	4489
18	9	12	9	9	6	9	9	7	70	4900

19	12	13	11	14	13	12	11	17	103	10609
20	11	8	11	13	11	13	9	9	85	7225
21	9	14	10	14	9	11	14	12	93	8649
22	8	8	9	9	11	9	9	9	72	5184
23	11	9	10	15	9	13	9	8	84	7056
SX	223	228	237	231	238	254	236	227	1874	154230
SX <sup>2</sup>	2231	2362	2491	2429	2548	2880	2486	2355	Y	Y <sup>2</sup>
SXY	18366	18825	19457	19104	19568	20800	19393	18717		
<b>k. Product Moment</b>										
N. SXY - (SX)(SY)=A	4516	5703	3373	6498	4052	2404	3775	5093		
{N. SX <sup>2</sup> - (SX) <sup>2</sup> } = B <sub>1</sub>	1584	2342	1124	2506	1960	1724	1482	2636		
{N. SY <sup>2</sup> - (SY) <sup>2</sup> } = B <sub>2</sub>	35414	26970	26970	26970	26970	26970	26970	26970		
(B <sub>1</sub> x B <sub>2</sub> )	56095776	63163740	30314280	67586820	52861200	46496280	39969540	71092920		
Akar ( B <sub>1</sub> x B <sub>2</sub> ) = C	7489,711	7947,562	5505,841	8221,12	7270,571	6818,818	6322,147	8431,662		
rx <sub>y</sub> = A/C	0,60	0,72	0,61	0,79	0,56	0,35	0,60	0,60		
<b>Standart Deviasi (SD):</b>										
SDx <sup>2</sup> =(SX <sup>2</sup> - (SX) <sup>2</sup> /N):(N-1)	3,13	4,63	2,22	4,95	3,87	3,41	2,93	5,21		
SDx	1,77	2,15	1,49	2,23	1,97	1,85	1,71	2,28		
SDy <sup>2</sup> =(SY <sup>2</sup> - (SY) <sup>2</sup> /N) : (N - 1)	69,99	69,99	53,30	53,30	53,30	53,30	53,30	53,30		
Sdy	8,37	8,37	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30		

<b>Formula Guilfort:</b>								
$rx_y \cdot SD_y - SD_x$ = A	3,27	3,85	2,98	3,55	2,10	0,73	2,65	2,13
$SD_y^2 + SD_x^2 =$ B <sub>1</sub>	73,12	74,62	55,52	58,25	57,17	56,71	56,23	58,51
$2 \cdot rx_y \cdot SD_y \cdot SD_x$ = B <sub>2</sub>	17,85	25,83	13,33	25,68	16,02	9,50	14,92	20,13
(B <sub>1</sub> - B <sub>2</sub> )	55,27	48,79	42,19	32,57	41,16	47,21	41,31	38,38
Akar ( B <sub>1</sub> - B <sub>2</sub> ) = C	7,43	6,98	6,50	5,71	6,42	6,87	6,43	6,20
rpq = A/C	0,44	0,55	0,46	0,62	0,33	0,11	0,41	0,34
r tabel (0.05), N =25-2	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352
<b>KEPUTUSAN</b>	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Gugur	Gugur	Dipakai	Gugur
<b>Varians:</b>								
$T_x^2 = (SX^2 - (SX)^2/N) : N$	2,994329	4,427221	2,124764	4,73724	3,705104	3,258979	2,801512	4,982987
$ST_x^2$	29,03214							
$T_t^2 = (SY^2 - (SY)^2/N) : N$	66,94518							
$JB/JB-1(1 - \frac{2}{2})$ $ST_x / T_t = (r11)$	0,647234							

## Lampiran 20

### Pengujian Reliabilitas Butir Soal

#### Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk uraian, digunakan rumus alpha yang dikemukakan oleh Arikunto yaitu :

$$r_{11} = \frac{n \sum i^2 - (\sum X)^2}{n \sum t - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$= \frac{\sum i^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{\sum t - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

Keterangan :

$r_{11}$  : Reliabilitas yang dicari

$\sum i^2$  : Jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sum t$  : Varians total

$n$  : Jumlah soal

$N$  : Jumlah responden

Dengan kriteria reliabilitas tes :

$r_{11} \leq 0,20$  reliabilitas sangat rendah (SR)  
 $0,20 < r_{11} \leq 0,40$  reliabilitas rendah (RD)  
 $0,40 < r_{11} \leq 0,60$  reliabilitas sedang (SD)  
 $0,60 < r_{11} \leq 0,80$  reliabilitas tinggi (TG)  
 $0,80 < r_{11} \leq 1,00$  reliabilitas sangat tinggi (ST)

### Reliabilitas Soal Nomor 1

$$r^2 = \frac{3279 - \frac{(273)^2}{23}}{23}$$

$$r^2 = \frac{3279 - \frac{74529}{23}}{23}$$

$$r^2 = \frac{3279 - 3240,4}{23}$$

$$r^2 = \frac{38,6}{23}$$

$$r^2 = 1,68$$

### Reliabilitas Soal Nomor 2

$$r^2 = \frac{1978 - \frac{(210)^2}{23}}{23}$$

$$r^2 = \frac{1978 - \frac{44100}{23}}{23}$$

$$r^2 = \frac{60,6}{23}$$

$$r^2 = 2,63$$

### Reliabilitas Soal Nomor 3

$$r^2 = \frac{2516 - \frac{(236)^2}{23}}{23}$$

$$r^2 = \frac{2516 - \frac{55696}{23}}{23}$$

$$r^2 = \frac{94,4}{23}$$

$$r^2 = 4,1$$

### Reliabilitas Soal Nomor 4

$$r = \frac{1816 - \frac{(202)^2}{25}}{25}$$

$$r = \frac{1816 - \frac{40804}{25}}{25}$$

$$r = \frac{41,91}{25}$$

$$r = 1,82$$

### Reliabilitas Soal Nomor 5

$$r = \frac{2062 - \frac{(212)^2}{25}}{25}$$

$$r = \frac{2062 - \frac{44944}{25}}{25}$$

$$r = \frac{107,91}{25}$$

$$r = 4,69$$

### Reliabilitas Soal Nomor

$$r = \frac{1763 - \frac{(199)^2}{25}}{25}$$

$$r = \frac{1763 - \frac{39601}{25}}{25}$$

$$r = \frac{41,2}{25}$$

$$r = 1,79$$

### Reliabilitas Soal Nomor 7

$$r^2 = \frac{3708 - \frac{(290)^2}{25}}{25}$$

$$r^2 = \frac{3708 - \frac{84100}{25}}{25}$$

$$r^2 = \frac{51,5}{25}$$

$$r^2 = 2,24$$

### Reliabilitas Soal Nomor 8

$$r^2 = \frac{1590 - \frac{(188)^2}{25}}{25}$$

$$r^2 = \frac{1590 - \frac{35344}{25}}{25}$$

$$r^2 = \frac{53,3}{25}$$

$$r^2 = 2,32$$

$$\sum i^2 = 1,68+1,63+4,1+1,82+4,69+1,79+2,24+2,32= 20,27$$

$$r^2 = \frac{\sum i^2 - \frac{(\sum i)^2}{n}}{n}$$

$$r^2 = \frac{143732 - \frac{(1810)^2}{25}}{25}$$

$$r^2 = \frac{143732 - \frac{3276100}{25}}{25}$$

$$r^2 = \frac{1292,9}{25}$$

$$s^2 = 56,21$$

$$r_{11} = \frac{n-1}{n} \left( 1 - \frac{\sum x_i^2}{n \sum x_i^2} \right)$$

$$r_{11} = \frac{7}{8} \left( 1 - \frac{21,27}{8 \cdot 56,21} \right)$$

$$r_{11} = 0,70 - 0,36$$

$$r_{11} = 0,73$$

Dengan demikian diperoleh koefisien reliabilitas kemampuan pemahaman konsep matematis sebesar 0,73 dikatakan reliabilitas tinggi.

## Lampiran 21

### Daya Pembeda Soal

#### Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Untuk menghitung daya beda soal terlebih dahulu skor dari peserta tes diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah, selanjutnya diambil 27% dari kelompok bawah dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto .

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

di mana:

DP : Daya pembeda soal

SA : Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

SB : Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA : Jumlah skor ideal salah satu kelompok butir soal yang dipilih

Kriteria tingkat daya pembeda soal adalah sebagai berikut :

$D_p \leq 0,0$  ; sangat jelek

$0,0 < D_p \leq 0,20$  ; jelek

$0,20 < D_p \leq 0,40$  ; cukup

$0,40 < D_p \leq 0,70$  ; baik

$0,70 < D_p \leq 1,0$  ; sangat baik

#### Soal Nomor 1

==

$$= \frac{162 - 100}{130} = \frac{62}{130} = 0,48$$

Daya Beda baik

**Soal Nomor 2**

$$= \frac{185 - 110}{130} = \frac{75}{130} = 0,58$$

Daya Beda baik

**Soal Nomor 3**

$$= \frac{172 - 102}{130} = \frac{70}{130} = 0,54$$

Daya Beda baik

**Soal Nomor 4**

$$= \frac{118 - 77}{130} = \frac{41}{130} = 0,32$$

Daya Beda cukup

**Soal Nomor 5**

$$= \frac{108 - 61}{130} = \frac{47}{130} = 0,36$$

Daya Beda cukup

**Soal Nomor**

$$= \frac{121 - 78}{130} = \frac{43}{130} = 0,33$$

Daya Beda cukup

**Soal Nomor 7**

$$= \frac{121 - 77}{130} = \frac{44}{130} = 0,34$$

Daya Beda cukup

**Soal Nomor 8**

$$= \frac{117 - 75}{130} = \frac{42}{130} = 0,32$$

Daya Beda sangat cukup

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh indeks daya pembeda untuk setiap butir soal kemampuan pemahaman konsep matematis terlihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 1**  
**Hasil Analisis Daya Pembeda Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

No	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,48	Baik
2	0,58	Baik
3	0,54	Baik
4	0,32	Cukup
5	0,36	Cukup
6	0,33	Cukup
7	0,34	Cukup
8	0,32	Cukup

**Lampiran 22****Tingkat Kesukaran Soal****Kemampuan Pemahaman konsep matematis**

Ukuran menentukan tingkat kesukaran soal digunakan rumus yang digunakan oleh Suharsimi Arikunto yaitu :

$$I = \frac{B}{N}$$

di mana :

I : Indeks Kesukaran

B: Jumlah Skor

N : Jumlah skor ideal pada setiap soal tersebut ( n x Skor Maks )

Kriteria penentuan indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

TK = 0,00 ; soal dengan kategori terlalu sukar (TS)

$0,00 < TK \leq 0,30$  ; soal dengan kategori sukar (SK)

$0,30 < TK \leq 0,70$  ; soal dengan kategori sedang (SD)

$0,70 < TK \leq 1$  ; soal dengan kategori mudah (MD)

TK=1 ; soal dengan kategori terlalu mudah(TM)

**Soal Nomor 1**

$$= \frac{262}{460} = 0,57 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 2**

$$= \frac{295}{460} = 0,64 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 3**

$$= \frac{274}{460} = 0,60 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 4**

$$= \frac{195}{460} = 0,42 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 5**

$$= \frac{169}{460} = 0,37 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 6**

$$= \frac{199}{460} = 0,43 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 7**

$$= \frac{198}{460} = 0,43 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 8**

$$= \frac{192}{460} = 0,42 \quad (\text{Sedang})$$

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh indeks tingkat kesukaran untuk setiap butir soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 1**  
**Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba**  
**Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

No	Indeks	Interpretasi
1	0,57	Sedang
2	0,64	Sedang
3	0,60	Sedang
4	0,42	Sedang
5	0,37	Sedang
6	0,43	Sedang
7	0,43	Sedang
8	0,42	Sedang

Keseluruhan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis diperoleh semua item soal valid. Namun melihat reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran soal ada item soal yang daya pembeda dan indeks kesukaran tidak bagus. Di samping itu mengingat alokasi waktu yang diberikan hanya 90 menit jadi tidak memungkinkan untuk diambil semua. Maka dipilih 5 soal yang mewakili semua indikator yaitu di ambil soal nomor 2, nomor 4, nomor 5, nomor 6, dan nomor 7 yang akan dijadikan tes kemampuan pemahaman konsep matematis.

## Lampiran 23

### Pengujian Reliabilitas Butir Soal

#### Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk uraian, digunakan rumus alpha yang dikemukakan oleh Arikunto yaitu :

$$r_{11} = \frac{n \sum i^2 - (\sum X)^2}{n \sum t - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$= \frac{\sum i^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{\sum t - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

Keterangan :

- $r_{11}$  : Reliabilitas yang dicari
- $\sum i^2$  : Jumlah varians skor tiap-tiap item
- $t$  : Varians total
- $n$  : Jumlah soal
- $N$  : Jumlah responden

Dengan kriteria reliabilitas tes :

- $r_{11} \leq 0,20$  reliabilitas sangat rendah (SR)
- $0,20 < r_{11} \leq 0,40$  reliabilitas rendah (RD)
- $0,40 < r_{11} \leq 0,60$  reliabilitas sedang (SD)
- $0,60 < r_{11} \leq 0,80$  reliabilitas tinggi (TG)
- $0,80 < r_{11} \leq 1,00$  reliabilitas sangat tinggi (ST)

**Reliabilitas Soal Nomor 1**

$$^2 = \frac{2231 - \frac{(223)^2}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2231 - \frac{49729}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2231 - 2162,1}{23}$$

$$^2 = \frac{68,9}{23}$$

$$^2 = 2,996$$

**Reliabilitas Soal Nomor 2**

$$^2 = \frac{2362 - \frac{(228)^2}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2362 - \frac{51984}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2362 - 2260,2}{23}$$

$$^2 = \frac{101,8}{23}$$

$$^2 = 4,43$$

**Reliabilitas Soal Nomor 3**

$$^2 = \frac{2491 - \frac{(237)^2}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2491 - \frac{56169}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2491 - 2442,1}{23}$$

$$^2 = \frac{48,9}{23}$$

$$^2 = 2,13$$

### Reliabilitas Soal Nomor 4

$$^2 = \frac{2429 - \frac{(231)^2}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2429 - \frac{53361}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2429 - 2320,04}{23}$$

$$^2 = \frac{108,96}{23}$$

$$^2 = 4,74$$

### Reliabilitas Soal Nomor 5

$$^2 = \frac{2548 - \frac{(238)^2}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2548 - \frac{56644}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2548 - 2462,78}{23}$$

$$^2 = \frac{85,22}{23}$$

$$^2 = 3,71$$

### Reliabilitas Soal Nomor

$$^2 = \frac{2880 - \frac{(254)^2}{23}}{23}$$

$$^2 = \frac{2880 - \frac{64516}{23}}{23}$$

$$s^2 = \frac{2880 - 2805,04}{23}$$

$$s^2 = \frac{74,96}{23}$$

$$s^2 = 3,26$$

### Reliabilitas Soal Nomor 7

$$s^2 = \frac{2486 - \frac{(236)^2}{23}}{23}$$

$$s^2 = \frac{2486 - \frac{55696}{23}}{23}$$

$$s^2 = \frac{2486 - 2421,57}{23}$$

$$s^2 = \frac{64,43}{23}$$

$$s^2 = 2,8$$

### Reliabilitas Soal Nomor 8

$$s^2 = \frac{2355 - \frac{(227)^2}{23}}{23}$$

$$s^2 = \frac{2355 - \frac{51529}{23}}{23}$$

$$s^2 = \frac{2355 - 2240,39}{23}$$

$$s^2 = \frac{114,61}{23}$$

$$s^2 = 4,98$$

$$\sum s_i^2 = 2,996 + 4,43 + 2,13 + 4,74 + 3,71 + 3,26 + 2,8 + 4,98 = 29,046$$

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

$$s^2 = \frac{154230 - \frac{(1874)^2}{23}}{23}$$

$$s^2 = \frac{154230 - \frac{3511876}{23}}{23}$$

$$s^2 = \frac{1539,7}{23}$$

$$s^2 = 66,94$$

$$r_{11} = \frac{n-1}{n} \left[ 1 - \frac{\sum t^2}{20,086 + 8(1-0,6694)} \right]$$

$$= \frac{8}{11} \left[ 1 - \frac{70-0,6436}{20,086 + 8(1-0,6694)} \right]$$

$$= 0,574$$

Dengan demikian diperoleh koefisien reliabilitas kemampuan komunikasi matematis sebesar 0,574 dikatakan reliabilitas sedang .

## Lampiran 24

### Daya Pembeda Soal

#### Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk menghitung daya beda soal terlebih dahulu skor dari peserta tes diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah, selanjutnya diambil 27% dari kelompok bawah dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto .

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

di mana:

DP : Daya pembeda soal

SA : Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

SB : Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA : Jumlah skor ideal salah satu kelompok butir soal yang dipilih

Kriteria tingkat daya pembeda soal adalah sebagai berikut :

$D_p \leq 0,0$	;	sangat jelek
$0,0 < D_p \leq 0,20$	;	jelek
$0,20 < D_p \leq 0,40$	;	cukup
$0,40 < D_p \leq 0,70$	;	baik
$0,70 < D_p \leq 1,0$	;	sangat baik

**Soal Nomor 1**

$$= \frac{146 - 127}{132} = \frac{19}{132} = 0,14$$

Daya Beda jelek

**Soal Nomor 2**

$$= \frac{122 - 88}{132} = \frac{34}{132} = 0,26$$

Daya Beda cukup

**Soal Nomor 3**

$$= \frac{132 - 104}{132} = \frac{28}{132} = 0,21$$

Daya Beda cukup

**Soal Nomor 4**

$$= \frac{115 - 87}{132} = \frac{28}{132} = 0,21$$

Daya Beda cukup

**Soal Nomor 5**

$$= \frac{129 - 83}{132} = \frac{46}{132} = 0,35$$

Daya Beda cukup

**Soal Nomor**

$$= \frac{108 - 17}{132} = \frac{17}{132} = 0,13$$

Daya Beda jelek

**Soal Nomor 7**

$$= \frac{160 - 130}{132} = \frac{30}{132} = 0,23$$

Daya Beda cukup

**Soal Nomor 8**

$$= \frac{103 - 85}{132} = \frac{18}{132} = 0,11$$

Daya Beda jelek

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh indeks daya pembeda untuk setiap butir soal kemampuan komunikasi matematis terlihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 1**  
**Hasil Analisis Daya Pembeda Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

No	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,14	Jelek
2	0,26	Cukup
3	0,21	Cukup
4	0,21	Cuku
5	0,35	Cukup
6	0,13	Jelek
7	0,23	Cukup
8	0,11	Jelek

## Lampiran 25

### Tingkat Kesukaran Soal

#### Kemampuan Komunikasi Matematis

Ukuran menentukan tingkat kesukaran soal digunakan rumus yang digunakan oleh Suharsimi Arikunto yaitu :

$$I = \frac{B}{N}$$

di mana :

I : Indeks Kesukaran

B : Jumlah Skor

N : Jumlah skor ideal pada setiap soal tersebut ( n x Skor Maks )

Kriteria penentuan indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

TK = 0,00 ; soal dengan kategori terlalu sukar (TS)

$0,00 < TK \leq 0,30$  ; soal dengan kategori sukar (SK)

$0,30 < TK \leq 0,70$  ; soal dengan kategori sedang (SD)

$0,70 < TK \leq 1$  ; soal dengan kategori mudah (MD)

TK=1 ; soal dengan kategori terlalu mudah(TM)

#### Soal Nomor 1

$$= \frac{273}{460} = 0,59 \quad (\text{Sedang})$$

#### Soal Nomor 2

$$= \frac{210}{460} = 0,46 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 3**

$$= \frac{236}{460} = 0,51 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 4**

$$= \frac{202}{460} = 0,44 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 5**

$$= \frac{212}{460} = 0,46 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 6**

$$= \frac{199}{460} = 0,43 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 7**

$$= \frac{290}{460} = 0,63 \quad (\text{Sedang})$$

**Soal Nomor 8**

$$= \frac{188}{460} = 0,41 \quad (\text{Sedang})$$

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh indeks tingkat kesukaran untuk setiap butir soal tes kemampuan komunikasi matematis terlihat pada tabel berikut:

**Tabel 1**  
**Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi**  
**Matematis**

No	Indeks	Interpretasi
1	0,59	Sedang
2	0,46	Sedang
3	0,51	Sedang
4	0,44	Sedang
5	0,46	Sedang
6	0,43	Sedang
7	0,63	Sedang
8	0,41	Sedang

Keseluruhan soal tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh semua item soal valid. Namun melihat reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran soal ada item soal yang daya pembeda dan indeks kesukaran tidak bagus. Di samping itu mengingat alokasi waktu yang diberikan hanya 90 menit jadi tidak memungkinkan untuk diambil semua. Maka dipilih 5 soal yang mewakili semua indikator yaitu di ambil soal nomor 1, nomor 2, nomor 3, nomor 4, dan nomor 7 yang akan dijadikan tes kemampuan komunikasi matematis..

## Lampiran 26

Uji Normalitas *Pretest*Uji Normalitas A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>

NO.	Xi	Fi	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(zi)-S(zi)
1	30	2	2	-1,873	0,031	0,045	0,015
2	40	2	4	-1,184	0,118	0,091	0,027
3	45	4	8	-0,839	0,201	0,182	0,019
4	50	5	13	-0,495	0,310	0,295	0,015
5	55	6	19	-0,150	0,440	0,432	0,008
6	60	3	22	0,194	0,577	0,500	0,077
7	65	5	27	0,539	0,705	0,614	0,091
8	67	1	28	0,677	0,751	0,636	0,114
9	70	5	33	0,883	0,811	0,750	0,061
10	72	6	39	1,021	0,846	0,886	0,040
11	75	5	44	1,228	0,890	1,000	0,110
Mean	57,2	44				L. Hitung	<b>0,114</b>
SD	14,511					L. Tabel	<b>0,134</b>

**Kesimpulan :** Oleh karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka skor *pretest* kemampuan Pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A2B1

NO.	Xi	Fi	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(zi)-S(zi)
1	30	2	2	-1,707	0,044	0,045	0,002
2	35	2	4	-1,325	0,093	0,091	0,002
3	37	1	5	-1,173	0,120	0,114	0,007
4	40	5	10	-0,944	0,173	0,227	0,055
5	45	3	13	-0,563	0,287	0,295	0,009
6	46	1	14	-0,486	0,313	0,318	0,005
7	50	7	21	-0,181	0,428	0,477	0,049
8	52	1	22	-0,029	0,489	0,500	0,011
9	54	2	24	0,124	0,549	0,545	0,004
10	55	6	30	0,200	0,579	0,682	0,102
11	57	1	31	0,353	0,638	0,705	0,067
12	60	6	37	0,582	0,720	0,841	0,121
13	65	3	40	0,963	0,832	0,909	0,077
14	67	1	41	1,116	0,868	0,932	0,064
15	70	1	41	1,344	0,911	0,932	0,021
16	75	2	44	1,726	0,958	1,000	0,042
Mean	52,4	44				L. Hitung	0,121
SD	13,109					L. Tabel	0,134

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$ , maka skor *pretest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran kooperatif tipe TTW (A2B1) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A1B2

NO.	Xi	Fi	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(zi)-S(zi)
1	30	2	2	-1,888	0,030	0,045	0,016
2	40	6	8	-1,184	0,118	0,182	0,064
3	45	2	10	-0,832	0,203	0,227	0,025
4	50	6	16	-0,480	0,316	0,364	0,048
5	57	1	17	0,013	0,505	0,386	0,119
6	60	7	24	0,224	0,589	0,545	0,043
7	61	1	25	0,294	0,616	0,568	0,048
8	65	7	32	0,576	0,718	0,727	0,010
9	70	6	38	0,928	0,823	0,864	0,040
10	72	3	41	1,069	0,857	0,932	0,074
11	75	3	44	1,280	0,900	1,000	0,100
Mean	56,8	44				L. Hitung	0,119
SD	14,204					L. Tabel	0,134

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$ , maka skor *pre test* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* (A1B2) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A2B2

NO.	Xi	Fi	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(zi)-S(zi)
1	30	5	5	-1,563	0,059	0,114	0,055
2	35	4	9	-1,222	0,111	0,205	0,094
3	40	1	10	-0,881	0,189	0,227	0,038
4	42	4	14	-0,745	0,228	0,318	0,090
5	47	2	16	-0,404	0,343	0,364	0,020
6	50	3	19	-0,199	0,421	0,432	0,011
7	55	3	22	0,142	0,556	0,500	0,056
8	60	3	25	0,483	0,685	0,568	0,117
9	62	5	30	0,619	0,732	0,682	0,050
10	68	3	33	1,029	0,848	0,750	0,098
11	70	7	40	1,165	0,878	0,909	0,031
12	76	4	44	1,574	0,942	1,000	0,058
Mean	52,9	44				L. Hitung	0,117
SD	14,663					L. Tabel	0,134

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$ , maka skor tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan Pembelajaran kooperatif tipe TTW (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A1B1B2

NO.	Xi	Fi	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(zi)-S(zi)
1	30	4	4	-2,066	0,019	0,045	0,026
2	40	8	12	-1,314	0,094	0,136	0,042
3	45	6	18	-0,938	0,174	0,205	0,030
4	50	11	29	-0,561	0,287	0,330	0,042
5	55	6	35	-0,185	0,427	0,398	0,029
6	57	1	36	-0,035	0,486	0,409	0,077
7	60	10	46	0,191	0,576	0,523	0,053
8	61	1	47	0,266	0,605	0,534	0,071
9	65	12	59	0,567	0,715	0,670	0,044
10	67	1	60	0,718	0,764	0,682	0,082
11	70	11	71	0,944	0,827	0,807	0,020
12	72	9	80	1,094	0,863	0,909	0,046
13	75	8	88	1,320	0,907	1,000	0,093
Mean	57,5	88				L. Hitung	0,093
SD	15,289					L. Tabel	0,094
VAR	41,73192						Normal

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$ , maka skor tes Kemampuan pemahaman konsep dan Kemampuan komunikasi matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* ( $A_1$ ) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A2B1B2

NO.	Xi	Fi	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(zi)-S(zi)
1	30	7	7	-1,796	0,036	0,080	0,043
2	35	6	13	-1,421	0,078	0,148	0,070
3	37	1	14	-1,271	0,102	0,159	0,057
4	40	6	20	-1,046	0,148	0,227	0,080
5	42	4	24	-0,896	0,185	0,273	0,088
6	45	3	27	-0,671	0,251	0,307	0,056
7	46	1	28	-0,596	0,275	0,318	0,043
8	47	2	30	-0,521	0,301	0,341	0,040
9	50	10	40	-0,296	0,383	0,455	0,071
10	52	1	42	-0,146	0,442	0,477	0,035
11	54	2	43	0,004	0,501	0,489	0,013
12	55	9	52	0,079	0,531	0,591	0,060
13	57	1	53	0,229	0,590	0,602	0,012
14	60	9	62	0,453	0,675	0,705	0,030
15	62	5	67	0,603	0,727	0,761	0,034
16	65	3	70	0,828	0,796	0,795	0,001
17	67	1	71	0,978	0,836	0,807	0,029
18	68	3	74	1,053	0,854	0,841	0,013
19	70	8	82	1,203	0,886	0,932	0,046
20	75	2	84	1,578	0,943	0,955	0,012
21	76	4	88	1,653	0,951	1,000	0,049
Mean	54	88				L. Hitung	0,088
SD	13,336					L. Tabel	0,094

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka skor tes kemampuan pemahaman konsep dan Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran kooperatif tipe TTW (A<sub>2</sub>) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

## Lampiran 27

Uji Normalitas *Posttest*Uji Normalitas A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>

NO.	X <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>	F <sub>kum</sub>	Z <sub>i</sub>	F(Z <sub>i</sub> )	S(Z <sub>i</sub> )	F(z <sub>i</sub> )-S(z <sub>i</sub> )
1	70	4	4	-1,639	0,051	0,091	0,040
2	75	5	9	-1,015	0,155	0,205	0,049
3	80	10	19	-0,390	0,348	0,432	0,084
4	84	4	23	0,109	0,544	0,523	0,021
5	85	7	30	0,234	0,593	0,682	0,089
6	86	4	34	0,359	0,640	0,773	0,133
7	90	6	40	0,859	0,805	0,909	0,104
8	95	4	44	1,483	0,931	1,000	0,069
Mean	83,1	44				l-hitung	0,133
SD	8,008					l-tabel	0,134

**Kesimpulan :** Oleh karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka skor tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A2B1

NO.	Xi	Fi	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(zi)-S(zi)
1	70	3	3	-2,017	0,022	0,068	0,046
2	75	4	7	-1,349	0,089	0,159	0,070
3	80	5	12	-0,680	0,248	0,273	0,024
4	83	4	16	-0,279	0,390	0,364	0,027
5	84	3	19	-0,145	0,442	0,432	0,011
6	85	7	26	-0,011	0,496	0,591	0,095
7	86	1	27	0,123	0,549	0,614	0,065
8	87	2	29	0,256	0,601	0,659	0,058
9	90	7	36	0,658	0,745	0,818	0,074
10	92	1	37	0,925	0,823	0,841	0,018
11	94	3	40	1,193	0,883	0,909	0,026
12	95	4	44	1,326	0,908	1,000	0,092
Mean	85,1	44				l-hitung	0,095
SD	7,477					l-tabel	0,134

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$ , maka skor tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe TTW (A2B1) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A1B2

NO.	Xi	Fi	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(zi)-S(zi)
1	65	5	5	-2,112	0,017	0,114	0,096
2	70	2	7	-1,456	0,073	0,159	0,086
3	75	6	13	-0,800	0,212	0,295	0,084
4	78	6	19	-0,407	0,342	0,432	0,090
5	83	8	27	0,249	0,598	0,614	0,015
6	84	2	29	0,380	0,648	0,659	0,011
7	85	3	32	0,512	0,696	0,727	0,032
8	86	4	36	0,643	0,740	0,818	0,078
9	90	3	39	1,168	0,878	0,886	0,008
10	95	5	44	1,823	0,966	1,000	0,034
Mean	81,1	44				l-hitung	0,090
SD	7,623					l-tabel	0,134

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$ , maka skor tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A1B2) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A2B2

NO.	Xi	Fi	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(zi)-S(zi)
1	70	3	3	-1,866	0,031	0,068	0,037
2	73	1	4	-1,487	0,069	0,091	0,022
3	75	3	7	-1,234	0,109	0,159	0,050
4	78	1	8	-0,854	0,197	0,182	0,015
5	80	6	14	-0,601	0,274	0,318	0,044
6	83	1	15	-0,221	0,412	0,341	0,071
7	84	1	16	-0,095	0,462	0,364	0,099
8	85	5	21	0,032	0,513	0,477	0,035
9	86	1	22	0,158	0,563	0,500	0,063
10	87	3	25	0,285	0,612	0,568	0,044
11	88	3	28	0,411	0,660	0,636	0,023
12	90	7	35	0,664	0,747	0,795	0,049
13	92	2	37	0,917	0,821	0,841	0,020
14	94	2	39	1,170	0,879	0,886	0,007
15	95	4	43	1,297	0,903	0,977	0,075
16	96	1	44	1,423	0,923	1,000	0,077
Mean	84,8	44				l-hitung	0,099
SD	7,904					l-tabel	0,134

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L\text{-hitung} < L\text{-tabel}$ , maka skor tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe TTW (A2B2) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A1B1B2

NO.	$X_i$	$F_i$	$F_{kum}$	$Z_i$	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1	65	5	5	-1,843	0,033	0,057	0,024
2	70	6	11	-1,267	0,103	0,125	0,022
3	75	11	22	-0,691	0,245	0,250	0,005
4	78	6	28	-0,345	0,365	0,318	0,047
5	80	10	38	-0,115	0,454	0,432	0,022
6	83	8	46	0,230	0,591	0,523	0,068
7	84	6	52	0,345	0,635	0,591	0,044
8	85	10	62	0,461	0,677	0,705	0,027
9	86	8	70	0,576	0,718	0,795	0,078
10	90	9	79	1,036	0,850	0,898	0,048
11	95	9	88	1,612	0,947	1,000	0,053
Rata - rata	81	88				l-hitung	0,078
SD	8,683					l-tabel	0,094

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka skor tes Kemampuan pemahaman konsep dan Kemampuan komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* (A<sub>1</sub>) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

### Uji Normalitas A2B1B2

No.	A <sub>2</sub>	F Kum	(A <sub>2</sub> ) <sup>2</sup>	Z <sub>i</sub>	F <sub>z<sub>i</sub></sub>	S <sub>z<sub>i</sub></sub>	F <sub>z<sub>i</sub></sub> -S <sub>z<sub>i</sub></sub>
1	70	6	6	-1,866	0,031	0,068	0,037
2	73	1	7	-1,487	0,069	0,080	0,011
3	75	7	14	-1,234	0,109	0,159	0,050
4	78	1	15	-0,854	0,197	0,170	0,026
5	80	11	26	-0,601	0,274	0,295	0,022
6	83	5	31	-0,221	0,412	0,352	0,060
7	84	4	35	-0,095	0,462	0,398	0,064
8	85	12	47	0,032	0,513	0,534	0,021
9	86	2	49	0,158	0,563	0,557	0,006
10	87	5	54	0,285	0,612	0,614	0,002
11	88	3	57	0,411	0,660	0,648	0,012
12	90	14	71	0,664	0,747	0,807	0,060
13	92	3	74	0,917	0,821	0,841	0,020
14	94	5	79	1,170	0,879	0,898	0,019
15	95	8	87	1,297	0,903	0,989	0,086
16	96	1	88	1,423	0,923	1,000	0,077
Rata-rata	84,8	88				l-hitung	0,086
SD	7,904					l-tabel	0,094

#### Kesimpulan :

Oleh karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ , maka skor tes kemampuan pemahaman konsep dan Kemampuan komunikasi Matematis siswa yang diajar dengan Pembelajaran kooperatif TTW(A<sub>2</sub>) dinyatakan memiliki sebaran **Normal**.

## Lampiran 28

### Uji Homogenitas

#### a. Uji Homogenitas pada Sub Kelompok

Uji homogenitas varians dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Uji Barlett. Hipotesis statistik yang diuji dinyatakan sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

$H_1$  : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Formula yang digunakan untuk uji Barlett:

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (db) \cdot \log s_i^2 \}$$

$B = (\sum db) \log s^2$ ;  $\chi^2_{\alpha, db} =$ ;  $s_i^2$  varians masing-masing kelompok  $db = n_i - 1$ ;

$n$  = banyaknya subyek setiap kelompok.

Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{\alpha, db} (1 - \alpha)(k - 1)$  dan Terima  $H_0$  jika  $\chi^2 \leq \chi^2_{\alpha, db} (1 - \alpha)(k - 1)$

$\chi^2_{\alpha, db} (1 - \alpha)(k - 1)$  merupakan daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang  $(1 - \alpha)$  dan  $db = k - 1$  ( $k$  = banyaknya kelompok) . Dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$

**Rekapitulasi Nilai untuk perhitungan Uji Homogenitas (A1B1), (A2B1), (A1B2), (A2B2)**

Var	db	1/db	Si <sup>2</sup>	db.Si <sup>2</sup>	log (Si <sup>2</sup> )	db.log Si <sup>2</sup>
A1B1	43	0,0233	47,1	2025,3	1,673	71,940
A2B1	43	0,0233	48,7	2094,1	1,688	72,564
A1B2	43	0,0233	74,7	3212,1	1,873	80,553
A2B2	43	0,0233	53,9	2317,7	1,732	74,458
<b>jumlah</b>	172	0,0930	224,4	9649,2	6,965	299,515

**Variansi Gabungan**

$$s^2 = \frac{\sum (db \cdot s_i^2)}{\sum db}$$

$$= \frac{9649,2}{172}$$

$$56,1$$

**Nilai B**

$$= (\sum db) \log s^2$$

$$= 172 \times \log (56,1)$$

$$= 300,822$$

**Harga  $\chi^2$** 

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (db) \cdot \log s_i^2 \}$$

$$= (2,3026)(300,822 - 299,515)$$

$$= 3,00917$$

$$\text{Nilai } \chi^2_{t=171,334}$$

Karena nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$

**Kesimpulan:** Dari hasil perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok data yakni (A1B1), (A2B1), (A1B2) dan (A2B2) berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen.

## b) Uji Homogenitas pada Kelompok

### Perhitungan Uji Homogenitas untuk kelompok (A1) dan (A2)

Var	db	1/db	$S_i^2$	db. $S_i^2$	log ( $S_i^2$ )	db.log $S_i^2$
A1	87	0,01149	61,27	5330,49	1,787	155,491
A2	87	0,01149	50,74	4414,38	1,705	148,365
	174	0,02299	112,01	9744,87	3,493	303,856

### Variansi Gabungan

$$s^2 = \frac{\sum (db \cdot s_i^2)}{\sum db}$$

$$= \frac{9744,87}{174}$$

$$= 56,005$$

### Nilai B

$$= (\sum db) \log s^2$$

$$= 174 \times \log (56,005)$$

$$= 304,191$$

### Harga $\chi^2$

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (db) \cdot \log s_i^2 \}$$

$$= (2,3026) \times (304,191 - 303,856)$$

$$= 0,7723$$

$$\text{Nilai } \chi^2_t = 173,334$$

Karena nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$

**Kesimpulan:** Dari hasil perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kelompok data yakni (A1) dan (A2) berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen.

#### Perhitungan Uji Homogenitas untuk (B1) dan (B2)

Var	db	1/db	Si <sup>2</sup>	db.Si <sup>2</sup>	log (Si <sup>2</sup> )	db.log Si <sup>2</sup>
B1	87	0,01149	48,23	4196,01	1,683	146,449
B2	87	0,01149	68,18	5931,66	1,834	159,528
	174	0,02299	116,41	10127,7	3,517	305,977

#### Variansi Gabungan

$$s^2 = \frac{\sum (db \cdot s_i^2)}{\sum db}$$

$$= \frac{10127,7}{174}$$

$$58,205$$

#### Nilai B

$$= (\sum db) \log s^2$$

$$= 174 \times \log (58,205)$$

$$307,103$$

#### Harga $\chi^2$

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (db) \cdot \log s_i^2 \}$$

$$= (2,3026) \times (307,103 - 305,977)$$

$$2,59347$$

Nilai  $\chi^2_t = 173,334$

Karena nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$

**Kesimpulan:** Dari hasil perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok data yakni **(B1)** dan **(B2)** berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen

## Lampiran 29

## ANALISIS HIPOTESIS

<b>Skor Tes Pada Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe TTW</b>					
<b>No. Responden</b>	<b>A<sub>1</sub>B<sub>1</sub></b>	<b>No. Responden</b>	<b>A<sub>2</sub>B<sub>1</sub></b>	<b>(A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)<sup>2</sup></b>	<b>(A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>)<sup>2</sup></b>
1	84	1	90	7056	8100
2	85	2	83	7225	6889
3	70	3	84	4900	7056
4	84	4	80	7056	6400
5	85	5	75	7225	5625
6	70	6	83	4900	6889
7	70	7	90	4900	8100
8	85	8	90	7225	8100
9	90	9	75	8100	5625
10	84	10	83	7056	6889
11	95	11	90	9025	8100
12	90	12	75	8100	5625
13	95	13	87	9025	7569
14	70	14	70	4900	4900
15	84	15	90	7056	8100
16	85	16	75	7225	5625
17	80	17	85	6400	7225
18	95	18	86	9025	7396
19	75	19	70	5625	4900
20	75	20	90	5625	8100
21	80	21	87	6400	7569
22	75	22	85	5625	7225
23	95	23	85	9025	7225
24	85	24	80	7225	6400
25	75	25	92	5625	8464
26	80	26	80	6400	6400
27	80	27	94	6400	8836
28	75	28	80	5625	6400
29	90	29	95	8100	9025
30	85	30	95	7225	9025
31	85	31	90	7225	8100
32	80	32	94	6400	8836
33	86	33	83	7396	6889
34	80	34	84	6400	7056

35	80	35	95	6400	9025
36	86	36	85	7396	7225
37	86	37	80	7396	6400
38	80	38	84	6400	7056
39	90	39	94	8100	8836
40	86	40	85	7396	7225
41	90	41	95	8100	9025
42	80	42	85	6400	7225
43	90	43	85	8100	7225
44	80	44	70	6400	4900
<b>Jumlah</b>	<b>3650</b>		<b>3733</b>	<b>304808</b>	<b>318805</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>83,0</b>		<b>84,8</b>		
<b>ST. Deviasi</b>	<b>6,86</b>		<b>6,98</b>		
<b>Varians</b>	<b>47,1</b>		<b>48,7</b>		

<b>Skor Tes Pada Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe TTW</b>					
<b>No. Responden</b>	<b>A1B2</b>	<b>No. Responden</b>	<b>A2B2</b>	<b>(A1B2)<sup>2</sup></b>	<b>(A2B2)<sup>2</sup></b>
1	75	1	80	5625	6400
2	65	2	85	4225	7225
3	70	3	80	4900	6400
4	75	4	84	5625	7056
5	90	5	75	8100	5625
6	65	6	80	4225	6400
7	90	7	86	8100	7396
8	70	8	87	4900	7569
9	75	9	80	5625	6400
10	90	10	88	8100	7744
11	95	11	90	9025	8100
12	75	12	70	5625	4900
13	95	13	90	9025	8100
14	65	14	75	4225	5625
15	65	15	80	4225	6400
16	95	16	70	9025	4900
17	95	17	90	9025	8100
18	95	18	94	9025	8836
19	65	19	73	4225	5329
20	83	20	88	6889	7744
21	83	21	95	6889	9025
22	75	22	85	5625	7225
23	83	23	90	6889	8100
24	86	24	95	7396	9025

25	78	25	90	6084	8100
26	84	26	85	7056	7225
27	84	27	95	7056	9025
28	75	28	85	5625	7225
29	83	29	70	6889	4900
30	78	30	95	6084	9025
31	83	31	96	6889	9216
32	86	32	88	7396	7744
33	78	33	90	6084	8100
34	83	34	87	6889	7569
35	85	35	78	7225	6084
36	83	36	94	6889	8836
37	78	37	75	6084	5625
38	85	38	92	7225	8464
39	86	39	83	7396	6889
40	85	40	90	7225	8100
41	86	41	92	7396	8464
42	78	42	85	6084	7225
43	83	43	87	6889	7569
<b>Jumlah</b>	<b>3559</b>		<b>3747</b>	<b>291087</b>	<b>321409</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>80,9</b>		<b>85,2</b>		
<b>ST. Deviasi</b>	<b>8,64</b>		<b>7,34</b>		
<b>Varians</b>	<b>74,7</b>		<b>53,9</b>		

<b>RANGKUMAN HASIL ANALISIS</b>			
<b>Variabel</b>	<b>A1B1</b>	<b>A2B1</b>	<b>TOTAL 1</b>
N	44	44	88
Jumlah	3650	3733	7383
Rata-rata	83	85	83,897727
ST. Deviasi	6,860587	6,978183	6,9448398
Varians	47,06765	48,69503	48,230799
Jumlah Kwadrat	304808	318805	623613

<b>RANGKUMAN HASIL ANALISIS</b>			
<b>Variabel</b>	<b>A1B2</b>	<b>A2B2</b>	<b>TOTAL 2</b>
N	44	44	88
Jumlah	3559	3747	7306
Rata-rata	80,88636	85,15909	83,022727
ST. Deviasi	8,643363	7,341957	8,2573231
Varians	74,70772	53,90433	68,183386
Jumlah Kwadrat	291087	321409	612496

RANGKUMAN HASIL ANALISIS			
Variabel	A1,B1B2	A2,B1B2	TOTAL 1 + 2
N	88	88	176
Jumlah	7209	7480	14689
Rata-rata	81,92045	85	83,460227
ST. Deviasi	7,827481	7,122895	7,6201693
Varians	61,26946	50,73563	58,066981
Jumlah Kwadrat	595895	640214	1236109

**Perhitungan:** \_\_\_\_\_

Jumlah Kuadrat (JK)  
 $(\sum Y)^2$

$$\frac{1236109 - (14689)^2}{176}$$

$$=10162,7$$

2) Jumlah Kuadrat Antar Kelompok (JKA)

$$\frac{(\sum Y_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum Y_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum Y_3)^2}{n_3} + \frac{(\sum Y_4)^2}{n_4} - \frac{(\sum Y)^2}{N}$$

$$\frac{(3650)^2}{44} + \frac{(3559)^2}{44} + \frac{(3733)^2}{44} + \frac{(3747)^2}{44} - \frac{1236109}{176}$$

$$= 513,61$$

3) Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok (JKD)

$$\begin{aligned}
 JKD &= \left[ \sum^2 - \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_1} \right] + \left[ \sum^2 - \frac{(\sum Y_{12})^2}{n_2} \right] + \left[ \sum^2 - \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_3} \right] + \\
 &\quad \left[ \sum^2 - \frac{(\sum Y_{22})^2}{n_4} \right] \\
 &= \left[ 96888 - \frac{(3650)^2}{44} \right] + \left[ 29107 - \frac{(3559)^2}{44} \right] \\
 &\quad + \left[ 318805 - \frac{(3733)^2}{44} \right] + \left[ 321409 - \frac{(3747)^2}{44} \right] \\
 &= 9648,1
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Antar Kolom (Strategi Pembelajaran) JKA (K)

$$\begin{aligned}
 &\left[ \frac{(\sum Y_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum Y_2)^2}{n_2} \right] - \frac{(\sum Y)^2}{N} \\
 &= \left[ \frac{(7209)^2}{88} + \frac{(7480)^2}{88} \right] - \frac{(14689)^2}{176} \\
 &= \left[ 51969681 + 55950400 \right] - 215766721 \\
 &= 417,28
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Antar Baris (Kemampuan Siswa) JKA (B)

$$\begin{aligned}
 &\left[ \frac{(\sum Y_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum Y_2)^2}{n_2} \right] - \frac{(\sum Y)^2}{N} \\
 &= \left[ \frac{(7383)^2}{88} + \frac{(7306)^2}{88} \right] - \frac{(14683)^2}{176} \\
 &= 33,688
 \end{aligned}$$

## 6) Jumlah Kuadrat Interaksi

$$- [ \quad ( ) + \quad ( ) ] = 513,61 - [417,28 + 33,688]$$

$$= 62,642$$

$$\text{dk antar kolom (Model Pembelajaran)} = (2) - (1) = 1$$

$$\text{dk antar baris (kemampuan siswa)} = (2) - (1) = 1$$

$$\text{dk interaksi} = (\text{Jlh kolom} - 1) \times (\text{Jlh baris} - 1) = (1) \times (1) = 1$$

$$\text{dk antar kelompok (Jlh kelompok - 1)} = (4) - (1) = 3$$

$$\text{dk dalam kolom [Jlh kelompok} \times (\text{n} - 1)] = 4(44 - 1) = 172$$

$$\text{dk total (N - 1)} = (176 - 1) = 175$$

## Rerata Jumlah Kuadrat (RJK)

RJK Antar Kolom (Strategi Pembelajaran)

$$\frac{417,28}{1} = 417,28$$

RJK Antar Baris (Kemampuan Siswa)

$$\frac{33,688}{1} = 33,688$$

RJK Interaksi

$$\frac{62,642}{1} = 62,642$$

RJK Antar kelompok

$$\frac{513,61}{3} = 171,2$$

RJK Dalam kelompok

$$\frac{9648,1}{172} = 56,094$$

Perhitungan Nilai F ( $F_{hitung}$ )

$$F_h \text{ Antar Kelompok} = \frac{171,2}{56,094} = 3,0521$$

$$F_h \text{ Antar Kolom (Strategi Pembelajaran)} = \frac{417,28}{56,094} = 7,44$$

$$F_h \text{ Antar Baris (Kemampuan Siswa)} = \frac{33,688}{56,094} = 0,6006$$

$$F_h \text{ Interaksi} = \frac{62,642}{56,094} = 1,1167$$

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, maka perbedaan yang terjadi pada setiap sel dapat dilihat pada tabel rangkuman sebagai berikut:

**Rangkuman Hasil Analisis Pada Tabel ANAVA**

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	$F_{hitung}$	$F_{Tabel}$	
					$\alpha 0,05$	$\alpha 0,01$
<u>Antar Kolom (A)</u>	1	417,278	417,278	7,44**	3,9092 3	6,82078
<u>Antar Baris (B):</u>	1	33,6875	33,6875	0,6006*		
Interaksi (A x B)	1	62,642	62,642	1,117*		
Antar Kelompok A dan B	3	513,608	171,203	3,0521**	2,6562	3,8955
Dalam Kelompok (Antar Sel)	172	9648,1	56,094			
Total Reduksi	175	10162				

= Tidak Signifikan

= Signifikan

= Sangat Signifikan

dk = derajat kebebasan

RJK = Rerata Jumlah Kuadrat.

9) Perbedaan A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> untuk B<sub>1</sub>

$$JK(A) = \sum y_{ij}^2 - \frac{(\sum y_{i.})^2}{n}$$

$$JK(A) = \left[ \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_1} + \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_2} \right] - \frac{(\sum Y_{.1})^2}{n}$$

$$= \left[ \frac{(3650)^2}{44} + \frac{(3733)^2}{44} \right] - \frac{(7383)^2}{88}$$

$$= 708,284$$

$$F_{hitung} = \frac{JK(A)}{dk(A)} = \frac{708,28}{1} = 708,28$$

$$F_{tabel} = \frac{F_{\alpha, dk(A), dk(B)}} = \frac{F_{0,05, 1, 86}} = 3,950586681$$

Sumber Variansi	Dk	JK	RJK	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					α 0,05	α 0,01
Antar (A)	1	708,28	708,28	14,79	3,950586681	6,9354656
Dalam	86	4117,79	47,88			
Total	87	4196,80				

10) Perbedaan A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> untuk B<sub>2</sub>

$$\begin{aligned}
 \square \quad ( ) &= \Sigma^2 \frac{(\Sigma Y_2)^2}{88} \\
 &= \frac{(7306)^2}{88} \\
 &= 5932
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \square \quad ( ) &= \left[ \frac{(\Sigma Y_{12})^2}{44} + \frac{(\Sigma Y_{22})^2}{44} \right] - \frac{(\Sigma Y_2)^2}{88} \\
 &= \left[ \frac{(3559)^2}{44} + \frac{(3747)^2}{44} \right] - \frac{(7306)^2}{88} \\
 &= 401,64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \square \quad ( ) &= \left[ \Sigma^2 - \frac{(\Sigma Y_{21})^2}{44} \right] + \left[ \Sigma^2 - \frac{(\Sigma Y_{22})^2}{44} \right] \\
 &= 5932 - \frac{(3559)^2}{44} + 5932 - \frac{(3747)^2}{44} \\
 &= 5530,3
 \end{aligned}$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					α 0,05	α 0,01
Antar (A)	1	401,64	401,64	6,245703436	3,950586681	6,935465666
Dalam	86	5530,32	64,31			
Total	87	5931,95				

11) Perbedaan B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> untuk A<sub>1</sub>

$$\begin{aligned}
 \square \quad ( ) &= \Sigma^2 \frac{(\Sigma Y_1)^2}{88} \\
 &= \frac{(7209)^2}{88} \\
 &= 5930,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \square \quad ( ) &= \left[ \frac{(\Sigma Y_{11})^2}{44} + \frac{(\Sigma Y_{12})^2}{44} \right] - \frac{(\Sigma Y)^2}{88} \\
 &= \left[ \frac{(3650)^2}{44} + \frac{(3559)^2}{44} \right] - \frac{(7209)^2}{88} \\
 &= 94,102
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \square \quad ( ) &= \left[ \Sigma^2 - \frac{(\Sigma Y_{11})^2}{44} \right] + \left[ \Sigma^2 - \frac{(\Sigma Y_{12})^2}{44} \right] \\
 &= 5236,341
 \end{aligned}$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					α 0,05	α 0,01
Antar (B)	1	94,10	94,102273	1,54550584	3,950586681	6,935465666
Dalam	86	5236,34	60,887685			
Total	87	5330,44				

12) Perbedaan B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> untuk A<sub>2</sub>

$$\begin{aligned}
 \square \quad ( ) &= \Sigma^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{88} \\
 &= 640214 - \frac{(7480)^2}{88} \\
 &= 4414 \\
 \square \quad ( ) &= \left[ \frac{(\Sigma Y_{21})^2}{44} + \frac{(\Sigma Y_{22})^2}{44} \right] - \frac{(\Sigma Y)^2}{88} \\
 &= \left[ \frac{(3650,44)^2}{44} + \frac{(3559,44)^2}{44} \right] - \frac{(7480,88)^2}{88}
 \end{aligned}$$

=2,227

$$\begin{aligned}
 \square (\ ) &= [\Sigma^2 - \frac{(\Sigma Y_{21})^2}{44}] + [\Sigma^2 - \frac{(\Sigma Y_{22})^2}{44}] \\
 &= 4411,773
 \end{aligned}$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					α 0,05	α 0,01
Antar (A)	1	2,23	2,2272727	0,043416891	3,950586681	6,935465666
Dalam	86	4411,78	51,299683			
Total	87	4414				

13) Perbedaan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>

$$\begin{aligned}
 \text{JK (T)} &= \frac{(\sum Y_{T(A_1B_1)(A_2B_2)})^2}{n_{T(A_1B_1)(A_2B_2)}} \\
 &= 623613 - \frac{(7397)^2}{44} \\
 &= 1844,716
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (A)} &= \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} + \frac{(\sum Y_{22})^2}{n_{22}} - \frac{(\sum Y_{TA(A_1B_1)(A_2B_2)})^2}{n_{T(A_1B_1)(A_2B_2)}} \\
 &= 106,9205
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (D)} &= \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n Y_{ij}^2 - \frac{(\sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n Y_{ij})^2}{n} \\
 &= [304808 - \frac{(3650)^2}{86}] + [321409 - \frac{(3559)^2}{86}] \\
 &= 4341,795
 \end{aligned}$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					α 0,05	α 0,01
Antar (B)	1	106,92	106,92045	2,117824109	3,950586681	6,935465666
Dalam	86	4341,80	50,485994			
Total	87	1844,72				

14) Perbedaan antara A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> dan A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>

$$\begin{aligned}
 \text{JK (T)} &= \sum_{T(A_2B_1)(A_1B_2)} Y_{T(A_2B_1)(A_1B_2)}^2 - \frac{(\sum_{T(A_2B_1)(A_1B_2)} Y_{T(A_2B_1)(A_1B_2)})^2}{n_{T(A_2B_1)(A_1B_2)}} \\
 &= 623613 - \frac{(7902)^2}{86} \\
 &= 19371,36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (A)} &= \frac{(\sum_{i=1}^n Y_{i1})^2}{n} + \frac{(\sum_{i=1}^n Y_{i2})^2}{n} - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 Y_{ij})^2}{n_{T(A_2B_1)(A_1B_2)}} \\
 &= \frac{(3744)^2}{21} + \frac{(3559)^2}{12} - \frac{(7292)^2}{86} \\
 &= 344,0456
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (D)} &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 Y_{ij}^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 Y_{ij})^2}{n} \\
 &= (318805 - \frac{(3733)^2}{21}) - (291087 - \frac{(3559)^2}{12}) \\
 &= 4341,795
 \end{aligned}$$

$$= 5306,318$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					$\alpha$ 0,05	$\alpha$ 0,01
Antar (B)	1	344,05	344,05	5,57597718	3,950586681	6,935465666
Dalam	86	5306,32	61,701374			
Total	87	19371,36				

### Uji Lanjut dengan Formula Tuckey

Dari perhitungan ANAVA diperoleh rerata skor sebagai berikut:

A<sub>1</sub> = Kelompok siswa yang diajar dengan model Pembelajaran kooperatif

Tipe *Jigsaw* rerata = 81,92

A<sub>2</sub> = Kelompok siswa yang diajar dengan model Pembelajaran Kooperatif

tipe TTW rerata = 85,00

B<sub>1</sub> = Hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, rerata =

83,90

B<sub>2</sub> = Hasil kemampuan komunikasi matematis siswa, rerata = 82,03

A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> = Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar

dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, rerata = 82,92

A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> = Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar

dengan model Pembelajaran kooperatif tipe TTW, rerata = 84,84

A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> = Kemampuan komunikasi Matematis siswa yang diajar dengan

model Pembelajaran *Jigsaw* rerata = 80,89

A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan

model Pembelajaran kooperatif tipe TTW, rerata = 85,16

Rangkuman Rata-rata Hasil Analisis			
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	<b>82,92</b>	A <sub>1</sub>	81,92
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	<b>85,00</b>	A <sub>2</sub>	85,00
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	<b>80,89</b>	B <sub>1</sub>	<b>83,90</b>
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	<b>85,16</b>	B <sub>2</sub>	<b>82,03</b>
N	<b>44</b>	N	<b>88</b>

Uji Tukey dimaksudkan untuk menguji signifikansi perbedaan rerata antara dua kelompok sampel yang dipasangkan, yaitu :

Q<sub>1</sub> : A<sub>1</sub> dengan A<sub>2</sub>

Q<sub>2</sub> : B<sub>1</sub> dengan B<sub>2</sub>

Q<sub>3</sub> : A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> dengan A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>

Q<sub>4</sub> : A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> dengan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>

Q<sub>5</sub> : A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> dengan A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>

Q<sub>6</sub> : A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> dengan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>

Q<sub>7</sub> : A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> dengan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>

Q<sub>8</sub> : A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> dengan A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>

Rumus yang digunakan adalah:  $Q_1 = \frac{|Y_i - Y_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$

Dengan memasukkan harga rerata sebelumnya ke dalam rumus pengujian

Tukey, diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Uji Tukey untuk hipotesis  $\mu_1 = \mu_2$

$$1 = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= \frac{|85 - 81.92|}{\sqrt{\frac{0.784}{3}}} = 4.06$$

□ Uji Tukey untuk hipotesis  $1 = 2$

$$2 = \frac{|83.898 - 83.023|}{\sqrt{\frac{0.784}{3}}} = 1.096$$

Uji Tukey untuk hipotesis  $1 = 2$

$$3 = \frac{|85 - 83|}{\sqrt{\frac{1.0432}{3}}}$$

Uji Tukey untuk hipotesis  $1 = 2 = 2$

$$4 = \frac{|85.2 - 80.9|}{\sqrt{\frac{1.0498}{3}}} = 4.0959$$

Uji Tukey untuk hipotesis<sub>1 1</sub> = 1 2

$$5 = \frac{|83 - 80,9|}{\sqrt{\frac{0,112}{5}}} = 1,872$$

□ Uji Tukey untuk hipotesis<sub>2 1</sub>

6 =  $\frac{|85,2 - 85|}{\sqrt{\frac{0,1409}{6}}} = 2,2$

Uji Tukey untuk hipotesis<sub>1 1</sub> = 2 2

$$7 = \frac{|85,2 - 83|}{\sqrt{\frac{0,158}{7}}} = 1,9122$$

Uji Tukey untuk hipotesis<sub>2 1</sub>

$$8 = \frac{|85,2 - 83|}{\sqrt{\frac{0,158}{8}}} = 1,9122$$

260 = 1 2

Rangkuman hasil perhitungan signifikan hasil uji Tukey tingkat kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan siswa yang diajar dengan model Pembelajaran kooperatif tipe TTW dapat dilihat pada tabel berikut:

Pasangan kelompok yang dibandingkan	Q <sub>hitung</sub>	Q <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
		0,05	
Q1 (A1 dan A2)	4,06	3,949	Tidak Signifikan
Q2 (B1 dan B2)	1,096		Tidak Signifikan
Q3 (A1B1 dan A2B1)	4,13172	4,062	Tidak Signifikan
Q4 (A1B2 dan A2B2)	4,0959		Signifikan
Q5 (A1B1 dan A1B2)	1,872		Tidak Signifikan
Q6 (A2B1 dan A2B2)	0,1409		Tidak Signifikan
Q7 (A1B1 dan A2B2)	1,9122		Tidak Signifikan
Q8 (A2B1 dan A1B2)	3,6433		Tidak Signifikan

### Jawaban Hipotesis

Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar menggunakan model Pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan tipe TTW pada materi relasi dan fungsi.

Terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan tipe TTW pada materi relasi dan fungsi.

Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diajar menggunakan model

pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan tipe TTW pada materi relasi dan fungsi.

Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan tipe TTW dengan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

### Temuan dan Kesimpulan

**Q1 Hitung (A1 dan A2) = 4,06 < Q<sub>tabel</sub> = 3,949.** Ditemukan terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang di ajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan tipe TTW. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW **lebih baik** dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* materi relasi dan fungsi.

**Q2 Hitung (B1 dan B2) = 1,096 < Q<sub>tabel</sub> = 3,949.** Ditemukan bahwa: Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa **tidak lebih baik** dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa siswa.

**Q3 Hitung (A1B1 dan A2B1) = 4,13 < Q<sub>tabel</sub> = 4,062.** Ditemukan bahwa: Terdapat perbedaan antara tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW. **Dapat**

**disimpulkan:** bahwa tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW **lebih baik** dari pada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

**Q4 Hitung (A1B2 dan A2B2) = 4,0959 > Q<sub>tabel</sub> = 4,062.** Ditemukan bahwa:

terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

**Q5 Hitung (A1B1 dan A1B2) = 1,872 < Q<sub>tabel</sub> = 4,062.** Ditemukan bahwa: pada

siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, tidak terdapat perbedaan yang antara tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa **tidak lebih baik** dari pada tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

**Q6 Hitung (A2B1 dan A2B2) = 0,1409 > Q<sub>tabel</sub> = 4,062.** Ditemukan bahwa pada

siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW, tidak terdapat perbedaan antara tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan tingkat kemampuan

komunikasi matematis siswa. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa **tidak lebih baik** dari pada tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa jika diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW.

**Q7 Hitung (A1B1 dan A2B2) = 1,9122 < Q<sub>tabel</sub> = 4,062.** Ditemukan bahwa, tidak terdapat perbedaan antara tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW. **Disimpulkan bahwa,** tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* **tidak lebih baik** daripada tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW.

**Q8 Hitung (A2B1 dan A1B2) = 3,6433 < Q<sub>tabel</sub> = 4,062.** Ditemukan bahwa, tidak terdapat perbedaan antara tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW dan tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. **Disimpulkan bahwa,** tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW **tidak lebih baik** dari pada tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

**Lampiran 30****DOKUMENTASI**

Penyebaran Instrumen untuk Validitas Soal pada kelas yang telah menyelesaikan materi relasi dan fungsi

### Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*



Penjelasan materi, penjelasan metode pembelajaran, materi kelompok, dan pembagian kelompok asal





Penyampaian/diskusi awal di kelompok asal



Penyampaian hasil diskusi dari kelompok ahli ke kelompok asal



Penyampaian hasil diskusi di depan kelas.

### Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW



Pembukaan, penyampaian metode belajar dan materi yang akan dibahas serta proses berpikir siswa untuk mencari solusi dari soal secara mandiri





Pembagian kelompok, pembahasan materi dan penjelasan mengenai materi yang belum terpecahkan dalam kelompok



Penyampaian hasil diskusi di depan kelas baik dalam menuliskan maupun menjelaskan jawaban yang telah di peroleh dalam kelompok