



**PERBEDAAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR DENGAN
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAM
ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DAN *MAKE
A MATCH* PADA MATERI POKOK INTEGRAL
DI KELAS XI MA AL-WASHLIYAH 12
PERBAUNGAN T. P 2020/2021**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

Oleh:

MHD. RICKY MURTADHA
NIM. 0305161045

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

MEDAN

2020



**PERBEDAAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR DENGAN
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAM
ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DAN *MAKE
A MATCH* PADA MATERI POKOK INTEGRAL
DI KELAS XI MA AL-WASHLIYAH 12
PERBAUNGAN T. P 2020/2021**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

Oleh:

MHD. RICKY MURTADHA
NIM. 0305161045

Pembimbing Skripsi I

Dr. Mesiono, M.Pd.
NIP. 19710727 200701 1 031

Pembimbing Skripsi II

Eka Khairani Hasibuan, M.Pd.
BLU. 1100000077

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**



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

Jl. William Iskandar Pasar V. Medan Estate, Telp. 6622925, Medan 20731

SURAT PENGESAHAN

Skripsi ini berjudul “**PERBEDAAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DAN *MAKE A MATCH* PADA MATERI POKOK INTEGRAL DI KELAS XI MA AL-WASHLIYAH 12 PERBAUNGAN T.P 2020/2021**” yang disusun oleh **MHD. RICKY MURTADHA** yang telah dimunaqasyahkan dalam Sidang Munaqasyah Strata Satu (S.1) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU Medan pada tanggal:

**03 Februari 2021 M
21 Jumadil Akhir 1442 H**

Skripsi telah diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU Medan.

Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan

Ketua

Sekretaris

**Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si
NIP. 19800211 200312 2 014**

**Eka Khairani Hasibuan, M.Pd
BLU. 1100000077**

Anggota Penguji

**1. Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si
NIP. 19800211 200312 2 014**

**2. Dr. Sajaratud Dur, MT
NIP. 19731013 200501 2 005**

**3. Eka Khairani Hasibuan, M.Pd
BLU. 1100000077**

**4. Dr. Mesiono, M.Pd
NIP. 19710727 200701 1 031**

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

**Dr. Mardianto, M.Pd
NIP. 19671212 199403 1 004**

Nomor : Istimewa
Lamp : -
Hal : Skripsi
a.n Mhd. Ricky Murtadha

Medan, Oktober 2020
Kepada Yth:
Bapak Dekan
Fakultas Ilmu Tarbiyah
dan Keguruan
UIN Sumatera Utara Medan
Di_
Medan

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan Hormat,

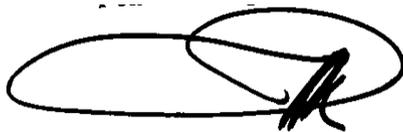
Setelah kami membaca, meneliti, dan memberi sara-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi a.n. Mhd Ricky Murtadha yang berjudul:

Perbedaan Kemampuan Berfikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* Pada Materi Pokok Integral Kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan T. P 2020/2021, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini sudah dapat diterima untuk dimunaqasyahkan pada sidang Munaqasyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Demikian kami sampaikan atas perhatian Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikumm Warahmatullahi. Wabarakatuh

Pembimbing Skripsi I



Dr. Mesiono, M.Pd.
NIP. 19710727 200701 1 031

Pembimbing Skripsi II



Eka Khairani Hasibuan, M.Pd.
BLU. 1100000077

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sehubungan dengan berakhirnya perkuliahan maka setiap mahasiswa diwajibkan penelitian, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana, maka dengan ini saya:

Nama : Mhd. Ricky Murtadha
NIM : 0205161045
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : **“Perbedaan Kemampuan Berfikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* Pada Materi Pokok Integral Kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan T. P 2020/2021.**

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 terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka gelar dan ijazah yang diberikan oleh Universitas batal saya terima.

Medan, Oktober 2020
Yang Membuat Pernyataan

Mhd. Ricky Murtadha
NIM. 0305161045

ABSRTAK



Nama : Mhd. Ricky Murtadha
NIM : 0305161045
Fak/Jur : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/
Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Dr. Mesiono, M.Pd.
Pembimbing II : Eka Khairani Hasibuan, M.Pd
Judul : Perbedaan Kemampuan Berfikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* Pada Materi Pokok Integral Kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan Tahun Pembelajaran 2020/2021

Kata-kata Kunci: Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis, Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan tahun pembelajaran 2020/2021.

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan jenis penelitian *quasi eksperimen*. Populasinya adalah seluruh kelas XI MIA MA AL-Washliyah 12 Perbaungan tahun pembelajaran 2020/2021 yang berjumlah 60 siswa. Sampel yang digunakan oleh peneliti adalah kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 yang masing-masing berjumlah 30 siswa untuk dijadikan kelas eksperimen I dan II yang ditentukan dengan cara *sampling jenuh*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah berbentuk tes uraian berupa *post test*. Analisis data dilakukan dengan analisis varian (ANOVA).

Hasil temuan ini menunjukkan: 1) Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan dengan $F_{hitung} = 6,266 > F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha=0,05$) = 4,007; 2) Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan dengan $F_{hitung} = 0,535 < F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha=0,05$) = 4,007; 3) Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan dengan $F_{hitung} = 5,175 > F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha=0,05$) = 3,923.

Simpulan dalam penelitian ini menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa lebih baik diajarkan dengan model

pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) daripada model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.

Mengetahui,
Pembimbing Skripsi I

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a final flourish, enclosed within a large, hand-drawn oval.

Dr. Mesiono, M.Pd.
NIP. 19710727 200701 1 031

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan anugerah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga penelitian skripsi ini dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan. Tidak lupa shalawat serta salam kepada suri tauladan kita Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membuka pintu pengetahuan bagi kita tentang ilmu hakiki dan sejati sehingga penulis dapat menerapkan ilmu dalam mempermudah penyelesaian skripsi ini.

Penulis mengadakan penelitian untuk penulisan skripsi yang berjudul: **“Perbedaan Kemampuan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* Pada Materi Pokok Integral Di Kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan Tahun Pembelajaran 2020/2021”** .

Skripsi ini ditulis dalam rangka untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Pada awalnya sungguh banyak hambatan yang penulis hadapi dalam penulisan skripsi ini. Namun berkat adanya pengetahuan, bimbingan dan bantuan yang diterima akhirnya semua dapat diatasi dengan baik. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam menyelesaikan skripsi ini. Secara khusus dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. H. Syahrin Harahap, MA.** selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
2. Bapak **Dr. Mardianto, M.Pd.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara.
3. Bapak **Dr. Yahfizham, S.T, M.Cs.** selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara.
4. Ibu **Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si.** selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Matematika UIN Sumatera.
5. Bapak **Ihsan Satrya Azhar, MA.** selaku Penasehat Akademik yang banyak memberi nasehat kepada penulis dalam masa perkuliahan.
6. Bapak **Dr. Mesiono, M.Pd.** selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu **Eka Khairani Hasibuan, M.Pd.** selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah membimbing dan menyalurkan ilmunya serta arahan guna penyempurnaan dalam penulisan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan yang telah mendidik penulis selama menjalani pendidikan di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan.
9. Seluruh pihak MA Al-Washliyah 12 Perbaungan terutama Bapak **Jumain, S.Pd.I** selaku kepala Madrasah MA Al-Washliyah 12 Perbaungan, Bunda **Sari Selawati, S.Pd** selaku guru matematika kelas XI, para staf dan juga siswa/I kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan yang telah berpartisipasi

dan banyak membantu selama penelitian berlangsung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

10. Yang paling Istimewa kepada kedua orang tua tercinta yakni Ayah **Sunardi** dan Ibunda **Niati** yang keduanya sangat luar biasa atas semua nasehat dalam segala hal serta do'a yang tulus dan limpahan kasih sayang yang tiada henti selalu tercurahkan untuk kesuksesan penulis dalam segala kecukupan yang diberikan serta senantiasa memberikan dorongan secara moril maupun materil sehingga penulis mampu menghadapi segala kesulitan dan hambatan yang ada dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Saudara-saudariku, kakak dan abang saya, yakni **Rusmiati, Ahmad Junaidi, Nurhamdi Prasty, S.Ag** yang senantiasa memberikan motivasi, semangat dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
12. Senior-senior terbaik **Al Fajri Bahri, S.Pd, Demu Wira Berutu, S.Pd, Muhammad Hidayat, S.Pd, Fahrozy, S. Pd, Adelia Fadillah, S.Pd, Zenfika Aditya, S.Pd, Agil Syahputra, S.Pd, Wisnu Syahputra, S.Pd, Wardini Tanjung, S.Pd** yang telah banyak memberikan dorongan, semangat, pengertian, dan motivasi kepada saya selama penyusunan skripsi ini
13. Sahabat/I **HMJ PMM Periode 2018/2019**, terkhusus Sekjen saya **M. Adam Sucipto** dan Bendum saya **Cindy Widyah Ningsih**, dan seluruh pengurus yang selalu memberikan semangat dan masukan dalam mengerjakan skripsi ini.
14. Teman dalam seperjuanganku, sahabat revisanku yaitu: **Ari Kusnadi, Mursihan Pratama, M. Ruskhan Fauza, Sari Fauziyyah Simatupang** dan terkhusus orang yang selalu aku sayangi (calon Istri) orang yang selalu buat

penulis semangat yaitu: **Tiza Mutiara Daulay** yang telah banyak memberi nasihat, semangat, dorongan dan motivasi serta masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

15. Seluruh teman-teman seperjuangan di kelas **PMM-4** angkatan 2016. Seluruh teman-teman **KKN-35 Binjai Desa Payaroba** dan seluruh teman-teman **PPL 3 MAN Tanjung Morawa** terkhusus **Fielina Aulina** dan **Cut Haliza Khairunnisa** yang atas kebersamaannya, semangat, saling mengingatkan dan kerjasamanya selama ini hingga selesai skripsi.
16. Sahabat-sahabatiku MTK yaitu: **Cindy Ajeng Deliza, Lailatul Rahma, Saleh Afif Koto, Muhibbul Ikhsan** dan **Dyajeng Bagus** yang telah memberi masukan dan semangat dalam perkuliahan dan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kelemahan dan kekurangan baik dari segi isi maupun tata bahasa dalam penulisan skripsi ini. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Kiranya isi skripsi ini bermanfaat dalam memperkaya khazanah ilmu pengetahuan.

Medan, Oktober 2020
Penulis

Mhd. Ricky Murtadha
NIM. 0305161045

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Batasan Masalah	10
D. Rumusan masalah	11
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian.....	12
BAB II LANDASAN TEORITIS.....	14
A. Kajian Teoritis	14
1. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	14
2. Kemampuan Kemampuan Komunikasi Matematis	18
3. Model Pembelajaran Kooperatif	23
3.1. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI)	27
a. Pengertian Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI).....	27
b. Komponen Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI)	28
c. Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI).....	29
d. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI)	30
3.2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i>	31
a. Pengertian Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i>	31
b. Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i>	33
c. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i>	33
4. Materi Ajar Integral	34
B. Penelitian Yang Relevan.....	37
C. Kerangka Berpikir	40
D. Pengajuan Hipotesis	42
BAB III METODE PENELITIAN	44
A. Lokasi Dan Waktu Penelitian	44

B. Populasi dan Sampel.....	44
C. Desain Penelitian	45
D. Jenis dan Metode Penelitian	47
E. Defenisi Operasional	47
F. Teknik Pengumpulan Data	49
G. Instrumen Pengumpulan Data	49
H. Teknik Analisis Data	58
I. Hipotesis Statistik	64
BAB IV HASIL PENELITIAN	67
A. Deskripsi Data	67
1. Temuan Umum Penelitian	67
2. Temuan Khusus Penelitia	67
a. Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1B_1)	68
b. Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A_2B_1)	71
c. Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1B_2)	74
d. Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A_2B_2)	77
e. Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1)	80
f. Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A_2).....	83
g. Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (B_1)	86
h. Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (B_2)	89
B. Uji Persyaratan Analisis	92
1. Uji Normalitas	92
2. Uji Homogenitas	97
C. Hipotesisi Penelitian	98
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	106
E. Keterbatasan Penelitian	109
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	111
A. Kesimpulan	111
B. Implikasi	112
C. Saran	114

DAFTAR PUSTAKA.....	115
LAMPIRAN-LAMPIRAN	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Histogram Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1B_1).....	69
Gambar 4.2	Histogram Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A_2B_1).....	72
Gambar 4.3	Histogram Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1B_2).....	75
Gambar 4.4	Histogram Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A_2B_2).....	78
Gambar 4.5	Histogram Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1)....	81
Gambar 4.6	Histogram Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A_2)	84
Gambar 4.7	Histogram Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI dan <i>Make a Match</i> (B_1).....	87
Gambar 4.8	Histogram Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI dan <i>Make a Match</i> (B_2).....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif	25
Tabel 2.2	Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI	29
Tabel 3.1	Desain Penelitian Anava Dua Jalur dengan Taraf 2 x 2	46
Tabel 3.2	Kisi-Kisi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	50
Tabel 3.3	Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis	51
Tabel 3.4	Kisi-Kisi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis	52
Tabel 3.5	Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	53
Tabel 3.6	Tingkat Reliabilitas Tes	55
Tabel 3.7	Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal	56
Tabel 3.8	Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal	57
Tabel 3.9	Interval Kriteria Skor Kemampuan Berpikir Kritis	58
Tabel 3.10	Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis	59
Tabel 4.1	Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan <i>Make a Match</i>	67
Tabel 4.2	Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Kelas Eksperimen I dengan Model Pembelajaran TAI (A_1B_1)	69
Tabel 4.3	Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1B_1)	70
Tabel 4.4	Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Kelas Eksperimen II dengan Model Pembelajaran <i>Make a Match</i> (A_2B_1)	72
Tabel 4.5	Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A_2B_1)	73
Tabel 4.6	Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen I dengan Model Pembelajaran TAI (A_1B_2)	75
Tabel 4.7	Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1B_2)	75
Tabel 4.8	Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen II dengan Model Pembelajaran <i>Make a Match</i> (A_2B_2)	77
Tabel 4.9	Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A_2B_2)	78
Tabel 4.10	Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen I dengan Model Pembelajaran TAI (A_1)	81
Tabel 4.11	Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1)	82

Tabel 4.12	Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen II dengan Model Pembelajaran <i>Make a Match</i> (A ₂)	84
Tabel 4.13	Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A ₂)	85
Tabel 4.14	Data Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Kelas Eksperimen dengan Model Pembelajaran TAI dan <i>Make a Match</i> (B ₁)	87
Tabel 4.15	Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (B ₁)	87
Tabel 4.16	Data hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen dengan Model Pembelajaran <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan <i>Make a Match</i> (B ₂)	90
Tabel 4.17	Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI dan <i>Make a Match</i> (B ₂)	90
Tabel 4.18	Rangkuman Hasil Uji Normalitas Dari Masing-masing Sub Kelompok	97
Tabel 4.19	Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Untuk Kelompok Sampel (A ₁ B ₁), (A ₁ B ₂), (A ₂ B ₁), (A ₂ B ₂), (A ₁), (A ₂), (B ₁), (B ₂)	98
Tabel 4.20	Hasil Analisis Varians Dari Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) Dan <i>Make a Match</i>	98
Tabel 4.21	Perbedaan antara A ₁ dan A ₂ yang terjadi pada B ₁	100
Tabel 4.22	Perbedaan antara A ₁ dan A ₂ yang terjadi pada B ₂	102
Tabel 4.23	Rangkuman Hasil Analisis	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	RPP Kelas Eksperimen I	119
Lampiran 2	RPP Kelas Eksperimen II	135
Lampiran 3	Kisi-kisi Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	151
Lampiran 4	Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	152
Lampiran 5	Kisi-Kisi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis	153
Lampiran 6	Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	154
Lampiran 7	Lembar Validasi RPP Kelas Eksperimen I (Dosen)	156
Lampiran 8	Lembar Validasi RPP Kelas Eksperimen II (Dosen)	158
Lampiran 9	Lembar Validasi Instrumen Tes (Dosen)	160
Lampiran 10	Lembar Validasi RPP Kelas Eksperimen I (Guru)	162
Lampiran 11	Lembar Validasi RPP Kelas Eksperimen II (Guru)	164
Lampiran 12	Lembar Validasi Instrumen Tes (Guru)	166
Lampiran 13	Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	168
Lampiran 14	Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	170
Lampiran 15	Data <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen I	178
Lampiran 16	Data <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen II	179
Lampiran 17	Analisis Validasi Soal	180
Lampiran 18	Analisis Reliabilitas Soal	183
Lampiran 19	Tingkat Kesukaran Soal	185
Lampiran 20	Daya Beda Soal	186
Lampiran 21	Uji Normalitas	188
Lampiran 22	Uji Homogenitas	196
Lampiran 23	Rangkuman Data Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan <i>Make a Match</i>	197
Lampiran 24	Hasil Uji Anava	198
Lampiran 25	Rangkuman Rata-rata Hasil Analisis	200
Lampiran 26	Dokumentasi	201

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan di era milineal sekarang ini, ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Berkat perkembangan era modern, dunia pendidikan dituntut harus mampu mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas, berintelektual dan kaya akan ilmu pengetahuan. Untuk menghadapi persaingan global, manusia haruslah mempunyai pendidikan yang mencukupi agar menjadi bekal untuk mempersiapkan diri di masa depan. Karena dalam pendidikan mengandung transformasi pengetahuan, nilai-nilai serta keterampilan yang diperlukan.

Sebagaimana menurut Zakiah istilah pendidikan berasal dari kata “didik” dengan memberinya awalan “pe” dan akhiran “kan” yang mengandung makna perbuatan. Dengan demikian pendidikan berarti usaha orang dewasa dalam pergaulannya dengan anak untuk memimpin perkembangan jasmani dan rohaninya ke arah kedewasaan.¹

Pendidikan pada dasarnya merupakan usaha sadar yang dilakukan individu atau kelompok untuk mendapatkan ilmu pengetahuan dan nilai-nilai kepribadian serta keterampilan yang akan sangat berguna bagi manusia. Pendidikan dan pelaksanaannya selama ini dikenal sebagai usaha yang berbentuk bimbingan terhadap anak didik guna mengantarkan anak ke arah pencapaian cita-cita tertentu dan proses perubahan tingkah laku ke arah yang lebih baik lagi.

¹Rusydi Ananda, (2017), *Inovasi Pendidikan*, Medan: CV. Widya Puspita, h. 2.

Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa:

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.²

Ki Hajar Dewantara dalam kongres Taman Siswa yang pertama pada tahun 1930 ia menyebutkan, bahwa pendidikan umumnya berarti daya upaya untuk memajukan bertumbuhnya budi pekerti (kekuatan batin, karakter), pikiran (intelektual), dan tubuh anak. Dalam Taman Siswa tidak boleh dipisahkan bagian-bagian itu agar kita dapat memajukan kesempurnaan hidup, kehidupan dan penghidupan anak-anak yang kita didik selaras dengan dunianya.³

Berdasarkan pemaparan di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar yang dilakukan secara sistematis dan terencana melalui proses kegiatan bimbingan, tuntunan kepada anak sehingga memiliki kecerdasan intelegensi, emosional dan spiritual dan menjadi *insan kamil* dalam hidup dan kehidupannya kelak. Dan pendidikan sangatlah penting untuk menggali potensi dalam diri manusia agar terciptanya generasi-generasi Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas unggul.

Pendidikan matematika merupakan salah satu pendidikan yang memiliki posisi yang strategis dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas unggul. Melalui kemampuan matematika ini dapat terbentuk generasi muda Indonesia yang memiliki sifat-sifat mampu berpikir logis, mampu berpikir rasional, cermat, jujur, efisien dan efektif. Menurut NRC menyatakan dengan singkat bahwa

²Aryadi Wijaya, (2011), *Pendidikan Matematika Realistik*, Yogyakarta: Graha Ilmu, h. 23.

³Choirul Mahfud, (2016), *Pendidikan Multikultural*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, h. 33.

matematika adalah: “*Mathematics is a science of patterns and order,*” artinya, matematika adalah ilmu yang membahas pola atau keteraturan (*pattern*) dan tingkatan (*order*).⁴

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang perannya sangat penting di dunia pendidikan, hal ini terbukti dari lebih banyaknya jam pelajaran matematika serta menjadi mata pelajaran pokok di setiap jenjang pendidikan. Matematika juga sangat besar perannya dalam menunjang kehidupan sehari-hari, maka dari itu matematika sudah dipelajari oleh semua siswa/siswi dari Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama hingga Sekolah Menengah Atas dan sampai dengan Perguruan Tinggi.

Namun kita ketahui bahwa pada umumnya pelajaran matematika adalah pelajaran yang sangat tidak diminati siswa, terlebih matematika menjadi hal yang menakutkan dikarenakan pandangan awal dari dalam diri siswa sendiri yang menganggap bahwa matematika adalah hal yang sangat sulit dan pelajaran yang sangat membosankan. Hal ini akan berdampak besar pada nilai matematika yang diperoleh siswa.

Nilai matematika siswa dibawah batas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) ditinjau dari 5 aspek kemampuan matematika yang dirumuskan dalam NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics, 2000*) yang meliputi: (1) Kemampuan Pemecahan Masalah (*problem solving*); (2) Kemampuan Komunikasi (*communication*); (3) kemampuan Penalaran (*reasoning*); (4) Kemampuan Koneksi (*connection*); (5) Kemampuan Representasi (*representation*).⁵

⁴Fadjar Shadiq, (2014), *Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: Graha Ilmu, h. 7.

⁵Minarti Juliana, (2020), *Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Smk N. 1 Batang Toru Antara Model Kooperatif Tipe Jigsaw Dengan Tipe Think Pair Share Berbantuan Software Autograph*, (Jurnal Genta Mulia), Vol. XI, No. 1, h. 51.

Matematika sebagai suatu disiplin ilmu yang secara jelas mengandalkan proses berpikir dipandang sangat baik untuk diajarkan pada anak didik. Di dalamnya terkandung berbagai aspek yang secara substansial menuntun murid untuk berpikir logis menurut pola dan aturan yang telah tersusun secara baku. Sehingga seringkali tujuan utama dari mengajarkan matematika tidak lain untuk membiasakan anak didik mampu berpikir logis, kritis dan sistematis.

Apalagi pada pembelajaran matematika yang dominan mengandalkan kemampuan daya berpikir, perlu membina kemampuan berpikir siswa (khususnya berpikir kritis) agar mampu mengatasi permasalahan pembelajaran matematika tersebut yang materinya cenderung bersifat abstrak. Salah satu kemampuan berpikir yang penting untuk dimiliki siswa adalah kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis menurut Gunawan adalah:

Kemampuan untuk berpikir pada level yang kompleks dan menggunakan proses analisis dan evaluasi. Berpikir kritis melibatkan keahlian berfikir induktif seperti mengenali hubungan, menganalisis masalah yang bersifat terbuka (dengan banyak kemungkinan penyelesaian), menentukan sebab dan akibat, membuat kesimpulan dan memperhitungkan data yang relevan.⁶

Kemudian Ennis menyatakan bahwa berpikir kritis adalah berpikir yang beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan. Aspek berpikir kritis menurut Ennis adalah *focus* (fokus), *reason* (alasan), *inference* (kesimpulan), *situation* (situasi), *clarity* (kejelasan) dan *overview* (tinjauan ulang).⁷

Selain kemampuan berpikir kritis, salah satu kemampuan yang juga penting untuk dikuasai dan dikembangkan oleh siswa adalah kemampuan komunikasi matematis. Siswa harus dapat menguasai dan mengembangkan kemampuan

⁶Arfika Riestyam Rachmantika, Wardono, (2019), *Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah*, (PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika), Vol. 2, h. 439.

⁷Hassoubah, (2008), *Developing Creative & Critical Thinking: Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*, Bandung: Nuansa, h. 57.

komunikasi matematis, karena melalui komunikasi matematis siswa dapat melakukan organisasi berpikir matematisnya baik secara lisan maupun tulisan: siswa bisa memberi respon dengan tepat, baik diantara siswa itu sendiri maupun antara siswa dengan guru selama proses pembelajaran berlangsung.

Adapun menurut NCTM (2000) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk mengorganisasi pikiran matematika, mengkomunikasikan gagasan matematika secara logis dan jelas kepada orang lain, menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematika dan strategi yang digunakan orang lain, dan menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide-ide secara tepat.⁸

Kemudian menurut Baroody (Husna dkk, 2013) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis sedikitnya ada dua alasan penting mengapa komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu ditumbuhkembangkan di sekolah, pertama adalah matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil keputusan tetapi matematika juga sebagai alat untuk mengkomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat dan ringkas, kedua adalah sebagai wahana interaksi antar siswa dan juga sebagai sarana komunikasi guru dan siswa.⁹

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa apabila siswa atau peserta didik sudah memiliki kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis maka dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika dan dapat menyelesaikan masalah-masalah matematika dengan baik.

Namun, pada kenyataannya berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh penulis sebagai peneliti di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan dan wawancara dengan Sari Selawati, S.Pd selaku guru matematika di sekolah tersebut, diperoleh

⁸Sri Asnawati, *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams-Games-Tournaments*, (Jurnal Euclid), Vol. 3, No. 2, h. 561.

⁹Muhammad Bayu Al Dhana, (2019), *Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diberi Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Share (TPS) dan Student Team Achievement Divisions (STAD)*, (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Sains (JP2S) LPPM STKIP Asy- Syafi'iyah Internasional Medan), Vol. 01, No. 2, Agustus 2019, h. 17.

keterangan bahwa adanya masalah yang dihadapi siswa dalam proses pembelajaran matematika. Dalam pelaksanaannya siswa kurang tertarik dan merasa bosan dengan pembelajaran matematika. Dan dalam proses pembelajaran matematika guru jarang meminta siswa untuk berpikir kritis terhadap ide-ide matematikanya, sehingga siswa sangat sulit memberikan penjelasan yang tepat, cermat, jelas dan logis atas jawabannya. Siswa juga tidak dibiasakan untuk mempresentasikan hasil kerjanya, tidak sedikit dari mereka mengalami kesulitan untuk mengkomunikasikannya di depan kelas, sehingga siswa jarang sekali berkomunikasi dalam matematika.

Pernyataan di atas didukung hasil penelitian skripsi Siti Hardiyanti (2018) UIN Sumatera Utara yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI terhadap kemampuan berpikir kritis matematika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan”, menemukan bahwa rendahnya kemampuan matematis siswa, terutama pada kemampuan siswa dalam berpikir kritis matematika. Hal ini dapat dilihat dari beberapa gejala yang diantaranya: 1) bagi siswa, matematika itu hanya sekedar permainan yang tinggal memasukkakan rumus dan setelah itu selesai, 2) kurangnya pemahaman siswa mengenai tujuan pembelajaran tersebut, 3) dalam menyelesaikan soal, tingkat kemampuan berpikirnya masih rendah, 4) kurangnya pemahaman konsep dasar matematika dan 6) kurangnya konsistensi guru dalam menghadapkan siswa pada situasi yang mengharuskan mereka berpikir kritis.

Dalam skripsi Elga Saputra (2018) IAIN Batusangkar yang berjudul “Pengaruh Model *Team Assisted Individualization* (TAI) Terhadap kemampuan Komunikasi Matematis Siswa kelas VIII SMP N 3 Sitiung”, menemukan bahwa siswa mengatakan metode yang digunakan guru dalam pembelajaran masih

cenderung memakai metode ceramah, karena guru beranggapan bahwa semua materi yang disampaikan dapat diterima oleh siswa karena siswa paham terhadap konsep yang diajarkannya, namun guru tidak melihat dari sisi lain bahwa siswa merasa bosan dengan keadaan seperti itu, ditambah dengan penjelasan guru yang sulit dipahami oleh siswa karena penyampaiannya terlalu cepat sehingga sulit untuk dipahami terbukti dari hasil belajar siswa yang rendah.

Oleh karena itu, guru harus memiliki metode atau strategi model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu model yang tengah populer dikalangan pendidikan dan dianggap mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah model pembelajaran kooperatif.

Model pembelajaran kooperatif adalah suatu strategi pembelajaran dimana siswa dikelompokkan dalam tim kecil dengan tingkat kemampuan berbeda untuk meningkatkan pemahaman tentang suatu pokok bahasan, dimana masing-masing anggota kelompok bertanggung jawab untuk belajar apa yang diajarkan dan membantu temannya untuk belajar sehingga tercipta suatu atmosfer prestasi.¹⁰

Model pembelajaran kooperatif sangat sesuai dan efektif diterapkan pada pembelajaran matematika, karena dalam belajar matematika tidak cukup hanya dengan mengetahui dan menghafal konsep-konsep matematika tetapi dibutuhkan suatu kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi secara matematis

¹⁰Ali Hamzah dan Muhlissarini, (2016), *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, h. 160

dengan baik dan benar agar lebih mudah dalam memecahkan persoalan-persoalan matematika.

Menurut pandangan penulis model pembelajaran kooperatif yang tepat dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) merupakan perpaduan dua model pembelajaran yaitu individu dan kelompok yang dirancang untuk mengatasi kesulitan belajar siswa secara individu dalam suatu kelompok yang dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kelompok kecil sehingga siswa yang pandai dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilannya, sedangkan siswa yang lemah dapat terbantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

Adapun model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) ini memiliki 8 tahapan dalam pelaksanaannya, yaitu: (1) *Placement Test*, (2) *Teams*, (3) *Teachingn Group*, (4) *Student Creative*, (5) *Team Study*, (6) *Fact Test*, (7) *Team Score and Team Recognition*, (8) *Whole-Class Units*.¹¹

Sementara itu model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* adalah model pembelajaran yang menggunakan suatu permainan kartu yang diberi jawaban dan pertanyaan dimana peserta didik mencari jawaban dari pertanyaan yang ada dikartu secara kooperatif. Model pembelajaran ini dipopulerkan oleh

¹¹Aris Shoimin, (2014), *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, h. 200-201.

Lourna Curran pada tahun 1994. Salah satu keunggulan model ini adalah siswa mencari pasangan sambil belajar mengenai suatu konsep atau topik dalam suasana yang menyenangkan. Model ini sangat tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika.¹²

Karakteristik model pembelajaran *Make a Match* adalah memiliki hubungan yang erat dengan karakteristik siswa yang gemar bermain. Pelaksanaan model *Make a Match* harus didukung dengan keefektifan siswa bergerak mencari pasangan dengan kartu yang sesuai dengan jawaban atau pernyataan dalam kartu tersebut. Siswa yang pembelajarannya dengan model *Make a Match* aktif dalam mengikuti pembelajaran sehingga dapat mempunyai pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan.¹³

Berdasarkan uraian di atas, maka kedua tipe model pembelajaran kooperatif diharapkan dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan. Maka, perlu adanya pembuktian secara langsung di lapangan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis antara kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi pokok integral. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **“Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar**

¹²Effi Aswita Lubis, (2015), *Trategi Belajar Mengajar*, Medan: Perdana Publishing, h. 71.

¹³Aris Shoimin, *Op.cit*, h. 98.

Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* Pada Materi Pokok Integral Kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan T. P 2020/2021.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, ada beberapa masalah muncul dalam proses pembelajaran matematika yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Rendahnya kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan matematika dalam bentuk lisan ataupun lisan.
2. Siswa menganggap matematika adalah pelajaran yang menakutkan bahkan siswa banyak yang tidak menyukai pelajaran matematika.
3. Siswa masih cenderung pasif dalam proses pembelajaran matematika.
4. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dalam proses pembelajaran.
5. Proses pembelajaran yang masih bepatokan pada guru (*Teacher Center*)
6. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas, maka perlu adanya pembatasan masalah agar penelitian ini lebih terfokus pada permasalahan yang akan diteliti. Maka peneliti membatasi masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan

2. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIA
3. Pokok bahasan yang digunakan dalam penelitian adalah materi integral pada kelas XI MIA
4. Objek yang diteliti adalah perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match*.
5. Pada penelitian ini fokus kemampuan komunikasi matematis siswa yang ingin dilihat dibatasi hanya melalui tulisan siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas akan diteliti, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan?
3. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.
2. Mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.
3. Mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Maka berdasarkan tujuan penelitian diatas maka yang menjadi manfaat penelitian adalah:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model

pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Memberi informasi tentang perbedaan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* ditinjau berdasarkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa selama pembelajaran berlangsung.

b. Bagi Siswa

Memberi pengalaman belajar baru dan variasi model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran dan agar siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa serta meningkatkan hasil belajar matematika.

c. Bagi Guru

Dapat menjadi pedoman dan juga bahan referensi untuk penerapan model-model pembelajaran yang cenderung melibatkan siswa untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Kajian Teoritis

1. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Berpikir tidak terlepas dari aktivitas manusia, karena berpikir merupakan ciri yang membedakan antara manusia dengan makhluk hidup lainnya. Berpikir pada umumnya didefinisikan sebagai proses mental yang dapat menghasilkan pengetahuan. Vincet Ruggiero mengartikan berpikir sebagai: segala aktifitas mental yang membantu merumuskan atau memecahkan masalah, membuat keputusan atau memenuhi keinginan untuk memahami: berpikir adalah sebuah pencarian jawaban, sebuah pencapaian makna. Berpikir sering dilakukan untuk membentuk konsep, bernalar dan berpikir secara kritis.¹⁴

Berpikir kritis adalah suatu kegiatan melalui cara berpikir tentang menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakannya secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji, dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna.¹⁵ Ennis mengatakan “*Critical thinking is a process, the goal of which is to make reasonable decisions about what to believe and what to do*”. (Berpikir kritis adalah suatu proses yang bertujuan membuat keputusan-keputusan yang masuk akal tentang sesuatu yang dipercayai dan dilakukan).¹⁶

¹⁴Hendra Surya, (2011), *Strategi Jitu Mencapai Kesuksesan Belajar*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, h. 129-130.

¹⁵Ahmad Susanto, (2014), *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, Jakarta: Kencana, h. 121.

¹⁶Tatag Yuli Eko Siswono, (2018), *Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, h. 7-8.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah keterampilan berpikir secara efektif untuk menganalisis, menjelaskan, mengevaluasi, mengembangkan ide atau gagasan, serta mengaplikasikan atau mengambil keputusan sesuai dengan apa yang dipercaya dan dilakukan.

Seorang peserta didik dikatakan telah berpikir secara kritis apabila melakukan tindakan berikut ini:

- 1) Menghadapi tantangan demi tantangan dengan alasan dan contoh.
- 2) Memberikan contoh-contoh atau argumentasi yang berbeda dari yang sudah ada.
- 3) Menerima pandangan dan saran dari orang lain untuk mengembangkan ide-ide baru.
- 4) Mencari dan memaparkan hubungan antara masalah yang didiskusikan dengan masalah atau pengalaman lain yang relevan.
- 5) Menanyakan pertanyaan-pertanyaan yang relevan dan beraturan.
- 6) Menanyakan sumber informasi.
- 7) Berusaha untuk hati-hati dan mendengarkan dengan pikiran terbuka.
- 8) Mencari, memberikan ide dan pilihan yang bervariasi.¹⁷

Langkah-langkah dalam berpikir kritis adalah sebagai berikut:

- 1) Penentuan isu, masalah, rencana atau kegiatan pokok yang akan dikaji.
- 2) Sudut pandang. Dari sudut pandang mana pokok kajian tersebut yang akan dikaji
- 3) Alasan pemilihan pokok kajian.
- 4) Perumusan asumsi. Asumsi adalah ide dasar yang dijadikan pegangan dalam mengkaji suatu pokok kajian.
- 5) Penggunaan bahasa yang jelas.
- 6) Dukungan fakta-kenyataan. Fakta kenyataan ini bisa bersumber dari pengalaman pribadi, pengalaman orang lain, informasi dari pemegang kekuasaan atau data statistik.
- 7) Kesimpulan yang diharapkan.
- 8) Implikasi dari kesimpulan.¹⁸

¹⁷Zaleha Izhah Hassoubah, (2004), *Developing Creative and Critical Thinking Skills, Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*, Bandung: Yayasan Nuansa Cendekia, h. 200.

¹⁸Nana Syaodih dan Erliana, (2011), *Kurikulum & Pembelajaran Kompetensi*, Bandung: Reflika Aditama, h. 122-123.

Menurut Ennis terdapat lima indikator kemampuan berpikir kritis matematika, yaitu:

1. Klarifikasi Dasar (*Elementary Clarification*)
Klarifikasi dasar terbagi menjadi tiga indikator yaitu (1) mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan, (2) menganalisis arguman, (3) bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan atau pertanyaan yang menantang.
2. Memberikan Alasan untuk Suatu Keputusan (*The Basis for The Decision*)
Tahap ini terbagi menjadi dua indikator yaitu (1) mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber dan (2) mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi.
3. Menyimpulkan (*Inference*)
Tahap menyimpulkan terdiri tiga indikator (1) membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil diskusi, (2) membuat induksi dan mempertimbangkan nilai keputusan
4. Klarifikasi Lebih Lanjut (*Advance Clarification*)
Tahap ini terbagi menjadi dua indikator yaitu (1) mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan defenisi dan (2) mengacu pada asumsi yang tidak dinyatakan.
5. Dugaan dan Keterpaduan (*Suppsition and Integration*)
Tahap ini terbagi menjadi dua indikator (1) mempertimbangkan dan memikirkan secara logis premis, alasan, asumsi, posisi, dan usulan lain yang tidak disetujui oleh mereka atau yang membuat mereka merasa ragu-ragu tanpa membuat ketidakpastian atau keraguan itu mengganggu pikiran mereka, dan (2) menggabungkan kemampuan-kemampuan lain dan disposisi-disposisi dalam membuat dan mempertahankan sebuah keputusan.¹⁹

Dari pendapat diatas pendapat ahli diatas maka peneliti menyimpulkan indikator kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan.
2. Menjawab pertanyaan, serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil.
3. Menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai keputusan.

Di dalam Al-Qur'an terdapat ayat yang di dalamnya membahas tentang berpikir kritis. Friman Allah dalam surah Al-'Imran ayat 190-191 yang berbunyi:

¹⁹Muhammad Ismayadi, *Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Yang Diajarkam Dengan Model Problem Based Learning dan Model Reciprocal Teaching Di SMP SWASTA Al-Washliyah 8* (Medan: UIN-SU, 2018), h. 32.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (190), (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka (191).”²⁰

Dalam surah Al-‘Imran ayat 190-191 Allah berfirman yaitu mereka yang mempunyai akal yang sempurna lagi bersih, yang mengetahui hakikat banyak hal secara jelas dan nyata. Mereka bukan orang-orang tuli dan bisu yang tidak berkal. Sebagaimana hadits yang diriwayatkan Imam Al-Bukhari dan Imam Muslim dari Imran bin Hushain, bahwa Rasullullah bersabda:

"صَلِّ قَائِمًا فَإِنْ لَمْ تَسْتَطِعْ فَقَاعِدًا فَإِنْ لَمْ تَسْتَطِعْ فَعَلِي جَنْبًا"

Artinya: “Sholatlah dengan berdiri, jika kamu tidak mampu, maka lakukanlah sambil duduk, jika kamu tidak mampu, maka lakukanlah sambil berbaring”²¹

Maksud dari ayat tersebut adalah:

Mereka tidak putus-putus berdzikir dalam semua keadaan apapun baik dengan hati maupun dengan lisan dan mereka memahami apa yang terdapat pada keduanya (langit dan bumi) dari kandungan hikmah yang menunjukkan keagungan “al-Khalig” (allah), kekuasaa-Nya, keluasan ilmu-Nya, juga rahmat-Nya.²²

Kaitan hadis ini dengan pembelajaran matematika adalah setiap siswa harus berpikir kritis dalam memahami, menganalisis soal-soal matematika yang diberikan guru dan siswa tidak boleh berputus asa dalam berpikir. Karena jika dengan cara

²⁰Dapertemen Agama RI, (2014), *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Bandung: Sygma, h. 190-191.

²¹Muhammad Fuad Abdul Baqi, (2013), *Terjemahan Al-Lu'lu'wal Marjan (Kumpulan Hadits shahih Bukhari Muslim)*, Semarang: PT. Pustaka Riski Putra, h. 393.

²²M. Abdul Ghoffar, (2003), *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2*, Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafri, h. 14.

satu tidak dapat diselesaikan, maka masih ada banyak cara untuk dapat menyelesaikannya. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis matematis siswa sangat berpengaruh dalam pembelajaran matematika.

Menurut Maulana dalam penelitian desain didaktis dan eksperimen mengisyaratkan bahwa kemampuan berpikir kritis yang dapat dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran matematika, misalnya sebagai berikut:

- 1) Kemampuan merumuskan masalah ke dalam model matematika. Yaitu kemampuan menyatakan persoalan ke dalam simbol matematika.
- 2) Kemampuan mengeksplorasi, kemampuan menelaah suatu masalah dari berbagai sudut pandang, merumuskannya ke dalam model matematika.
- 3) Kemampuan mengidentifikasi relevansi.
- 4) Kemampuan mengklarifikasi.
- 5) Kemampuan merekonstruksi argument.
- 6) Kemampuan membuat generalisasi dan mempertimbangkan hasil generalisasi.
- 7) Kemampuan mendedukasi dengan menggunakan prinsip.
- 8) Kemampuan memberikan contoh inferensi, kemampuan menuliskan contoh soal yang memuat aturan inferensi²³

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis matematis dalam matematika adalah berpikir secara beralasan dan mempertimbangkan atau memikirkan kembali segala sesuatu yang dihadapi dalam persoalan matematika sebelum mengambil keputusan yang didukung oleh bukti yang tepat, aktual, cukup dan relevan.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis

Manusia adalah makhluk ciptaan Allah SWT di muka bumi yang paling sempurna dan memiliki potensi yang tidak dimiliki makhluk lain, yakni potensi komunikasi. Salah satu kesempurnaan manusia sebagaimana dijelaskan di dalam

²³Maulana, (2017), *Konsep Dasar Matematika dan pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*, Sumedang: Upi Sumedang Pres, h. 11-12.

Al-Qur'an yang menyerukan dalam hal berkomunikasi dengan menggunakan akal dan kemampuan bahasa yang dianugerahkan-Nya kepada umatnya.

Sebagaimana firman Allah SWT yang terlukis di dalam Al-Qur'an surah Ar-Rahmaan ayat 1 sampai 4:

الرَّحْمَنُ عَلَّمَ الْقُرْآنَ خَلَقَ الْإِنْسَانَ عَلَّمَهُ الْبَيَانَ

Artinya: “(Tuhan) Yang Maha Pemurah (1), Yang telah mengajarkan Al-Qur'an (2), Dia menciptakan manusia (3), Mengajarnya pandai berbicara (4).”²⁴

Dari ayat di atas, dijelaskan bahwa salah satu nikmat yang telah diberikan Allah kepada umatnya adalah nikmat bersuara atau berbicara, dimana kita bisa mengekspresikan apa yang ingin disampaikan kepada orang lain. Berbicara merupakan bentuk komunikasi dalam potensi berekspresi, baik dengan lidah, tangan maupun raut muka atau wajah.

Istilah komunikasi telah menjadi semacam *portmanteau* atau istilah yang terbentuk dari dua kata. Dapat dilihat kata komunikasi dalam bahasa Inggris yaitu *communication*; dalam bahasa Prancis; *communication*, bahasa Latin; *communication* <*communicare*<*communis* yaitu kata *com-* (bersama) + *munis* (diikat). Komunikasi berarti mengadakan kesamaan pengertian antara komunikator (penyebarnya) dengan komunikan (penerima pesan).²⁵ Komunikasi yang dimaksud pada hal ini yaitu mengenai bagaimana cara membagi pada orang lain apa yang ada dalam pemikiran kita.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa komunikasi adalah suatu proses penyampaian pesan dari sumber ke penerima pesan dengan maksud

²⁴Dapertemen Agama RI, (2014), *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Bandung: Sygma, h. 531.

²⁵Ahmad Sultra Rustan dan Nurhakki Hakki, (2017), *Pengantar Ilmu Komunikasi*, Yogyakarta: CV Budi Utama, h. 27-28

untuk mempengaruhi penerima pesan atau suatu proses interaksi atau penyampaian pesan berupa informasi dari seseorang kepada orang lain baik secara lisan maupun dalam bentuk tulisan.

Ketercapaian tujuan merupakan keberhasilan komunikasi. Untuk mencapai keberhasilan komunikasi diperlukan komunikasi yang efektif. Majid mengemukakan setidaknya terdapat lima aspek yang perlu dipahami dalam membangun komunikasi yang efektif, kelima aspek tersebut adalah; (1) Kejelasan, (2) Ketepatan, (3) Konteks, (4) Alur, (5) Budaya.²⁶ Jadi komunikasi akan berjalan dengan efektif apabila segala perkataan dalam komunikasi adalah perkataan yang meliputi perkataan yang jelas, tepat sesuai konteks, alur dan sesuai dengan budaya dan bahasa yang digunakan pelaku komunikasi.

Kemampuan komunikasi sangat berperan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Kemampuan komunikasi adalah aktifitas kelas yang menawarkan kemungkinan bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang matematika yang mereka pelajari. Melalui komunikasi akan terlihat sejauh mana siswa mengeksplorasi pemikiran dan pemahaman mereka terhadap matematika.

Kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa membaca wacana matematika dengan pemahaman, mampu mengembangkan bahasa dan simbol matematika sehingga dapat mengkomunikasikan secara lisan dan tulisan, mampu menggambar secara visual dan merefleksikan gambar atau diagram ke

²⁶Abdul Majid, (2012), *Belajar dan Pembelajaran*, Bandung: Remaja Rosdakarya, h. 276.

dalam ide matematika, mampu merumuskan dan mampu memecahkan persoalan matematika.

Kemampuan komunikasi yang bersifat matematika atau yang lebih dikenal dengan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai kemampuan dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui dialog pembicaraan atau tulisan tentang apa yang mereka kerjakan, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian masalah dalam matematika. Kemampuan komunikasi matematis tersebut merefleksikan pemahaman peserta didik dan guru bisa membimbing peserta didik dalam penemuan konsep serta mengetahui sejauh mana peserta didik mengerti tentang materi pelajaran matematika.²⁷

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide-ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis siswa meliputi kegiatan penggunaan keahlian menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan dan mengevaluasi yang diamati melalui proses mendengar, mempresentasikan dan diskusi.

Namun pada penelitian ini peneliti menggunakan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan tulisan. Aspek yang dinilai dalam komunikasi matematis siswa adalah: menuliskan ide matematis ke dalam model matematika, menghubungkan gambar dan diagram ke dalam ide matematis, dan menuliskan prosedur penyelesaian.

²⁷Ayu Handani, dkk, (2012), *Analisi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Bagi Siswa Kelas VII MTsN Lubuk Pakam Buaya Padang Tahun Pelajaran 2013/2014*, (Jurnal Pendidikan Matematika FMIPA UNP). Vol 1, No 1, h. 3.

Kemampuan komunikasi matematis dapat diukur dengan beberapa indikator. Menurut Sumarmo sebagaimana dikutip oleh Susanto, indikator kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari kemampuan mereka dalam hal-hal berikut:

- 1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
- 2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
- 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
- 4) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- 5) Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
- 6) Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan defenisi, dan generalisasi.
- 7) Menjelaskan dan membuat pernyataan tentang matematika yang di pelajari.

Sedangkan indikator kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM adalah sebagai berikut:

- 1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual.
- 2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.
- 3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.²⁸

Berdasarkan uraian di atas melalui kemampuan komunikasi matematis, ide matematika dapat dieksploitasi dalam berbagai perspektif, cara berpikir siswa dapat dipertajam, pemahaman dapat diukur, pengetahuan matematika dan pengembangan masalah siswa dapat ditingkatkan, dan komunikasi matematis dapat dibentuk sesuai dengan jenjang pendidikan sehingga tingkat kemampuan komunikasi matematika menjadi beragam.

²⁸Ahmad Susanto, (2013), *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, Jakarta: Kencana, h. 215.

Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis sangatlah penting. Hal ini dikarenakan matematika tidak hanya menjadi alat berfikir yang membantu siswa untuk mengembangkan pola, menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan tetapi juga sebagai alat untuk mengkomunikasikan pikiran, ide dan gagasan secara jelas, tepat dan singkat

3. Model Pembelajaran Kooperatif

a. Model Pembelajaran Kooperatif

Model kooperatif (*cooperative learning*) merupakan rangkaian kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa dalam-dalam kelompok tertentu untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Dalam pembelajaran ini akan tercipta sebuah interaksi yang lebih luas, yaitu interaksi dan komunikasi yang dilakukan antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa, dan siswa dengan guru.²⁹

Beberapa ahli memiliki pandangan tentang pembelajaran kooperatif yaitu Kauchak, Eggen, Scot, Benner dan Slavin. Berikut merupakan pandangan beberapa ahli tentang pembelajaran kooperatif:

Kauchak dan Eggen pembelajaran kooperatif adalah strategi pembelajaran yang melibatkan siswa untuk belajar secara kolaborasi dalam mencapai tujuan. Menurut Scot, pembelajaran kooperatif merupakan suatu proses penciptaan lingkungan pembelajaran kelas yang memungkinkan siswa bekerjasama dalam kelompok-kelompok kecil yang heterogen.

Kemudian menurut Benner menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif menyangkut teknik pengelompokan yang di dalamnya siswa bekerja terarah pada tujuan belajar bersama dalam kelompok kecil yang pada umumnya terdiri dari 4-5 orang. Lalu yang terakhir, menurut Slavin mendefinisikan pembelajaran kooperatif sebagai model pembelajaran dimana siswa bekerjasama dalam satu kelompok yang heterogen yang anggotanya terdiri

²⁹Sutirman, (2013), *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif*, Yogyakarta: Graha Ilmu, h. 29.

atas 4-6 orang. Heterogenitas ditinjau dari jenis kelamin, etnis, prestasi akademik maupun status sosial.³⁰

Menurut peneliti pembelajaran kooperatif adalah suatu strategi pembelajaran dimana siswa dikelompokkan dalam tim kecil dengan tingkat kemampuan berbeda untuk meningkatkan pemahaman tentang suatu pokok bahasan, dimana masing-masing anggota kelompok bertanggung jawab untuk belajar apa yang diajarkan dan membantu temannya untuk belajar sehingga tercipta suatu atmosfer prestasi.

Model pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang banyak digunakan dan menjadi perhatian serta dianjurkan oleh para ahli pendidikan. Hal ini dikarenakan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Slavin dinyatakan bahwa: (1) penggunaan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan sekaligus dapat meningkatkan hubungan sosial, menumbuhkan sikap toleransi, dan menghargai pendapat orang lain, (2) pembelajaran kooperatif dapat memenuhi kebutuhan siswa dalam berpikir kritis, berkomunikasi secara matematis, memecahkan masalah, dan mengintegrasikan pengetahuan dengan pengalaman. Dengan alasan tersebut, model pembelajaran kooperatif diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran.³¹

Ciri model pembelajaran kooperatif: (1) siswa dalam kelompok secara kooperatif menyelesaikan materi belajar sesuai dasar yang akan dicapai, (2) kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda, baik tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Jika memungkinkan anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku yang berbeda serta memperhatikan

³⁰Ali Hamzah dan Muhlisarini, (2016), *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, h. 159-160.

³¹Nurdyansyah dan Eni Fariyatul Fahyuni, (2016) *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*, Sidorjo: Nizamia Learning Center, h. 58.

kesetaraan gender, (3) penghargaan lebih menekankan pada kelompok daripada masing-masing individu.³²

Tabel 2.1
Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif³³

TAHAP	TINGKAH LAKU GURU
Tahap 1 Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada kegiatan pelajaran dan menekankan pentingnya topic yang akan dipelajari dan memotivasi siswa belajar.
Tahap 2 Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi atau materi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau melalui bahan bacaan.
Tahap 3 Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok-kelompok belajar dan membimbing setiap kelompok agar melakukan tarmisi secara efektif dan efesien.
Tahap 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka.
Tahap 5 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.

³²Muhammad Fathurrohman, (2015), *Model-model Pembelajaran Inovatif*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, h. 30-31.

³³Nurdyansyah dan Eni Fariyatul Fahyuni, *Op cit*, h. 63.

<p>Tahap 6 Memberikan penghargaan</p>	<p>Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.</p>
--	---

b. Tujuan Pembelajaran Kooperatif

Johnson & Johnson menyatakan bahwa tujuan pembelajaran kooperatif 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 diantara para siswa dari berbagai latar belakang etnis dan kemampuan, mengembangkan keterampilan proses kelompok dan pemecahan masalah.³⁴

Tujuan penting lain dari pembelajaran kooperatif adalah untuk mengajarkan kepada siswa keterampilan kerjasama dan kolaborasi. Keterampilan ini sangat penting untuk dimiliki dalam masyarakat di mana banyak kerja orang dewasa sebagian besar dilakukan dalam organisasi yang saling bergantung satu sama lain dan di mana masyarakat secara budaya semakin beragam.

c. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Kooperatif

Kelebihan pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan harga diri tiap individu
- b. Penerimaan terhadap perbedaan individu yang lebih besar sehingga konflik antar pribadi berkurang
- c. Sikap apatis berkurang
- d. Pemahaman yang lebih mendalam dan retensi atau penyimpanan lebih lama
- e. Meningkatkan kebaikan budi, kepekaan, dan toleransi
- f. *Cooperative learning* dapat mencegah keagresifan dalam sistem kompetisi dan keterasingan dalam sistem individu tanpa mengorbankan aspek kognitif
- g. Meningkatkan kemajuan belajar (prestasi akademik)

³⁴Trianto Ibnu Badar Al-Tabany, (2014), *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif, dan Kontekstual*, Jakarta: Kencana, h. 109.

- h. Meningkatkan kehadiran peserta didik dan sikap yang lebih positif
- i. Menambah motivasi dan percaya diri
- j. Menambah rasa senang berada di tempat belajar serta menyenangi teman-teman sekelasnya
- k. Mudah diterapkan dan tidak membutuhkan biaya yang mahal.

Sedangkan kekurangan pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut:

- a. Peserta didik tidak senang apabila disuruh bekerjasama dengan yang lainnya
- b. Perasaan was-was pada anggota kelompok akan hilangnya karakteristik atau keunikan pribadi mereka karena harus menyesuaikan diri dengan kelompok.
- c. Banyak peserta didik yang takut bahwa pekerjaan tidak akan terbagi rata atau secara adil.³⁵

2.1. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization*

(TAI)

a. Pengertian Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI)

Salah satu tipe model pembelajaran kooperatif adalah *Team Assisted Individualization* (TAI). Model Model pembelajaran kooperatif tipe TAI ini dikembangkan oleh Robert E Slavin dalam karyanya *Cooperative Learning, Research and Practice*. Slavin memberikan penjelasan bahwa dasar pemikiran di balik individualisasi pembelajaran adalah para siswa memasuki kelas dengan pengetahuan, kemampuan, dan motivasi yang sangat beragam.³⁶

Model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) adalah model pembelajaran yang mengkombinasikan pendekatan kooperatif dengan pendekatan individual dimana dalam belajar siswa bertanggung jawab atas dirinya dan harus saling membantu anggota kelompok dalam memecahkan masalah yang ada dalam

³⁵Erwin Widiastoro, (2018), *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, h. 163-164.

³⁶Aris Shoimin, (2014), *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, h. 200

kelompok masing-masing.³⁷ Ciri khas pada tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) ini adalah setiap siswa secara individual belajar materi pembelajaran yang sudah dipersiapkan oleh guru, kemudian hasil belajar individual tersebut dibawa ke kelompoknya untuk didiskusikan dan saling dibahas oleh anggota kelompok lainnya.³⁸

Model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) ini diharapkan membuat siswa lebih aktif dalam proses belajar mengajar, bekerjasama untuk saling membantu untuk memecahkan permasalahan yang di berikan, sehingga siswa yang berkemampuan tinggi dapat membantu siswa yang berkemampuan rendah, dan dapat meningkatkan hasil belajar mereka.

b. Komponen Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI)

Model pembelajara *Team Assisted Individualization* (TAI) memiliki delapan komponen sebagai berikut:

- 1) *Teams*, yaitu pembentukan kelompok yang heterogen yang terdiri atas 4 sampai 5 siswa.
- 2) Pemberian *pre-test* kepada siswa atau melihat rata-rata nilai harian siswa agar guru mengetahui kelemahan siswa pada bidang tertentu.
- 3) Melaksanakan tugas dalam kelompok dengan menciptakan situasi di mana keberhasilan individu ditentukan atau dipengaruhi oleh keberhasilan kelompoknya.
- 4) Tindakan belajar yang dilaksanakan oleh kelompok dan guru memberikan bantuan secara individu kepada siswa yang membutuhkannya.
- 5) Pemberian skor terhadap hasil kerja kelompok dan penghargaan terhadap kelompok yang berhasil dan yang dipandang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas.
- 6) Pemberian materi secara singkat dari guru menjelang pemberian tugas kelompok.
- 7) Pelaksanaan tes-tes kecil berdasarkan fakta yang diperoleh siswa.

³⁷Effi Eseite Lubis, (2015), *Strategi Belajar Mengajar*, Medan: Perdana Publishing, h. 80.

³⁸Aris Shoimin, *Op cit*, h. 200.

8) Pemberian materi oleh guru kembali di akhir pembelajaran.³⁹

c. Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI)

Tabel 2.2
Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI)⁴⁰

Unsur Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI	Langkah-langkah Pembelajaran
1. <i>Teams</i>	Pembentukan kelompok di mana siswa dibagi menjadi kelompok kecil yang beranggotaan 4-5 orang.
2. <i>Placement Test</i>	Prosedur pembentukan kelompok berdasar pretes himpunan dan dirangking berdasarkan perolehan nilai.
3. <i>Teaching Group</i>	Pembagian <i>handout</i> dan LKS untuk masing-masing siswa. Penjelasan secara singkat pokok materi yang akan dibahas pada pertemuan itu oleh guru.
4. <i>Student Creative</i>	Siswa belajar secara individu materi yang terdapat pada <i>handout</i> dan mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS.
5. <i>Team Study</i>	Siswa berdiskusi tentang materi dan mengoreksi jawaban LKS dengan teman satu kelompok.

³⁹Darmadi, (2017), *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran Dalam Dinamika Belajar Siswa*, Yogyakarta: CV Budi Utama, h. 327-328.

⁴⁰Muhammad Fathurrohman, *Op cit*, h. 78.

Unsur Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI	Langkah-langkah Pembelajaran
6. <i>Whole-Class Units</i>	Perwakilan kelompok maju untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok. Kelompok lain memberikan penyempurnaan tanggapan pertanyaan. Evaluasi hasil diskusi dan penyempurnaan jawaban siswa oleh guru.
7. <i>Facts Test</i>	Pelaksanaan tes akhir dan siswa mengerjakannya secara individu.
8. <i>Team Scores and Team Recognition</i>	Pengumuman skor tiap kelompok selama siklus serta penetapan dan pemberian penghargaan bagi kelompok super, kelompok hebat, dan kelompok baik.

**d. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe
*Team Assisted Individualization (TAI)***

Ada beberapa kelebihan model pembelajaran kooperatif tipe TAI sebagai berikut:

- 1) Siswa yang lemah dapat terbantu dalam menyelesaikan masalahnya.
- 2) Siswa yang pandai dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilannya.
- 3) Adanya tanggung jawab dalam kelompok dalam menyelesaikan permasalahannya.
- 4) Siswa diajarkan bagaimana bekerjasama dalam suatu kelompok.
- 5) Mengurangi kecemasan
- 6) Menghilangkan perasaan “terisolasi” dan panic.
- 7) Menggantikan bentuk persaingan (*competition*) dengan saling kerjasama (*cooperation*).
- 8) Melibatkan siswa untuk aktif dalam proses belajar.
- 9) Mereka dapat berdiskusi, berdebat, atau menyampaikan gagasan, konsep, keahlian sampai benar-benar memahaminya.

- 10) Mereka memiliki rasa peduli, rasa tanggung jawab terhadap teman lain dalam proses belajarnya.
- 11) Mereka dapat belajar menghargai perbedaan etnik, perbedaan tingkat kemampuan, dan cacat fisik.

Adapun kekurangan model pembelajaran kooperatif tipe TAI adalah sebagai berikut:

- 1) Tidak ada persaingan antar kelompok.
- 2) Siswa yang lemah dimungkinkan menggantungkan pada siswa yang pandai.
- 3) Terhambatnya cara berpikir siswa yang mempunyai kemampuan lebih terhadap siswa yang kurang.
- 4) Memerlukan priode lama.
- 5) Sesuatu yang harus dipelajari dan dipahami belum seluruhnya dicapai siswa.
- 6) Bila kerjasama tidak dapat dilaksanakan dengan baik, yang akan bekerja hanyalah beberapa siswa yang pintar dan yang aktif saja.
- 7) Siswa yang pintar akan merasa keberatan karena nilai yang diperoleh ditentukan oleh prestasi atau pencapaian kelompok.⁴¹

2.2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Math*

a. Pengertian Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match*

Model pembelajaran *Make a Match* (mencari pasangan) merupakan salah satu pembelajaran dengan pendekatan PAIKEM yaitu pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam berbagai kegiatan pembelajaran baik secara individu maupun kelompok, sehingga dapat mengembangkan pemahaman dan kemampuan belajar melalui berbuat atau melakukan. Tipe ini dikembangkan oleh Lorna Curran. Salah satu keunggulannya adalah siswa mencari pasangan sambil belajar mengenai suatu konsep atau topik, dalam suasana yang menyenangkan.⁴²

⁴¹Aris Shoimin, *Op cit*, h. 202-203.

⁴²Nurdyansyah dan Eni Fariyatul Fahyuni, *Op cit*, h. 77.

Adapun model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (mencari pasangan) seperti difirmankan Allah SWT di dalam Al-Qur'an surah yasin sebagai berikut:

سُبْحٰنَ الَّذِيْ خَلَقَ الْاَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْاَرْضُ وَمِنْ اَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُوْنَ

Artinya: “Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui (36).”⁴³

Di dalam ayat ini dijelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan sesuatu di dunia ini dengan berpasang-pasangan, baik yang diketahui oleh manusia maupun yang tidak diketahui oleh manusia. Salah satunya adalah mengenai model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*, di mana tipe ini mengguankan permainan kartu, jadi siswa harus mencari pasangan kartu yang mereka pegang masing-masing.

Karakteristik model pembelajaran *Make a Match* adalah memiliki hubungan yang erat dengan karakteristik siswa yang gemar bermain. Pelaksanaan model ini harus didukung dengan keaktifan siswa untuk bergerak mencari pasangan dengan kartu yang sesuai dengan jawaban atau pertanyaan dalam kartu tersebut.

Rusman mengatakan bahwa: “Model pembelajaran *Make a Match* (mencari pasangan) merupakan model pembelajaran dimulai dengan teknik, yaitu siswa disuruh mencari pasangan kartu yang merupakan jawaban/soal sebelum batas waktunya, siswa yang mencocokkan kartunya diberi poin.”⁴⁴

⁴³Dapertemen Agama RI, (2014), *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Bandung: Sygma, h. 600.

⁴⁴Rusman, (2014), *Model-model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua)*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, h. 223.

b. Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match*

Adapun langkah-langkah model pembelajaran *Make a Match* adalah sebagai berikut:

- 1) Guru menyiapkan beberapa kartu yang berisi beberapa konsep atau topik yang cocok untuk sesi *review*, satu bagian kartu soal dan bagian lainnya kartu jawaban.
- 2) Setiap siswa mendapatkan sebuah kartu yang bertuliskan soal/jawaban.
- 3) Tiap siswa memikirkan jawaban/soal dari kartu yang dipegang.
- 4) Setiap siswa mencari pasangan kartu yang cocok dengan kartunya. Misalnya, pemegang kartu yang bertuliskan nama tumbuhan dalam bahasa Indonesia akan berpasangan dengan nama tumbuhan dalam bahasa latin (ilmiah).
- 5) Setiap siswa yang dapat mencocokkan kartunya sebelum batas waktu diberikan poin.
- 6) Jika siswa tidak dapat mencocokkan kartunya dengan kartu temannya (tidak dapat menemukan kartu soal atau jawaban) akan mendapatkan hukuman, yang telah disepakati bersama.
- 7) Setelah satu babak, kartu dikocok lagi agar tiap siswa mendapat kartu yang berbeda dari sebelumnya, demikian seterusnya.
- 8) Siswa juga bisa bergabung dengan 2 atau 3 siswa lainnya yang memegang kartu yang cocok.
- 9) Guru bersama-sama dengan siswa membuat kesimpulan terhadap materi pelajaran.⁴⁵

c. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match*

Ada beberapa kelebihan model pembelajaran *Make a Match* yaitu sebagai berikut:

- 1) Siswa terlibat langsung dalam menjawab soal yang disampaikan kepadanya melalui kartu.
- 2) Meningkatkan kreativitas belajar siswa.
- 3) Menghindari kejenuhan siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar.
- 4) Dapat menumbuhkan kreativitas dalam berpikir, sebab melalui mencocokkan pertanyaan dan jawaban akan tumbuh tersendiri.

⁴⁵Muhammad Fathurrohman, *Op cit*, h. 86-87.

Selain memiliki kelebihan dalam pembelajaran ini, juga terdapat kekurangannya yaitu sebagai berikut:

- 1) Sulit bagi guru mempersiapkan kartu-kartu yang baik dan bagus.
- 2) Sulit mengatur ritme atau jalannya proses pembelajaran.
- 3) Siswa kurang menyerapi makna pembelajaran yang ingin disampaikan karena siswa merasa hanya sekedar permainan saja.
- 4) Sulit untuk mengkonsentrasikan anak⁴⁶

3. Materi Ajar Integral

a. Pengertian Integral

Integral merupakan antiturunan (antidiferensial), sehingga jika terdapat fungsi $F(x)$ yang kontinu pada interval $[a, b]$ diperoleh $\frac{d(F(x))}{dx} = F'(x) = f(x)$. Antiturunan dari $f(x)$ adalah mencari fungsi yang turunannya adalah $f(x)$, dituliskan $\int f(x)dx$.

Secara umum dapat kita tuliskan:

$$\int f(x)dx = \int F'(x) + C \text{ dimana,}$$

$\int f(x)dx$: disebut unsur integrasi, dibaca “integral $f(x)$ terhadap x ”

$f(x)$: disebut integran (fungsi yang ditentukan integralnya)

$F(x)$: disebut fungsi asal (fungsi primitive, fungsi pokok)

C : disebut konstanta/tetapan integrasi

Perhatikan tabel di bawah ini:

F(x)	F'(x) = f(x)
$x^2 + 3x$	$2x + 3$
$x^2 + 3x + 2$	$2x + 3$
$x^2 + 3x - 6$	$2x + 3$

⁴⁶Istarani, (2017), *58 Model Pembelajaran Inovatif*, Medan: Media Persada, h. 65-66.

$x^2 - 3x + \sqrt{3}$	$2x + 3$
$x^2 + 3x + C$, dengan $C = \text{konstanta} \in \mathbb{R}$	$2x + 3$

Berdasarkan tabel di atas dapat kita simpulkan bahwa dari $F(x)$ yang berbeda diperoleh $F'(x)$ yang sama, sehingga dapat kita katakan bahwa jika $F'(x) = f(x)$ diketahui sama, maka fungsi asal $F(x)$ yang diperoleh belum tentu sama. Proses pencarian fungsi asal $F(x)$ dari $F'(x)$ yang kita ketahui disebut *operasi invers pendiferensialan* (anti turunan) dan lebih dikenal dengan nama operasi integral.

b. Aturan Dasar Integral Tak Tentu

$$1) \int k dx = kx + C \text{ (} k \text{ adalah konstanta)}$$

Contoh:

$$\int 6 dx = 6x + C$$

$$2) \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, \text{ dengan } n \neq -1$$

Contoh:

$$\int x^3 dx = \frac{x^{3+1}}{3+1} + C = \frac{x^4}{4} + C = \frac{1}{4}x^4 + C$$

$$3) \int ax^n dx = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C, \text{ dengan } n \neq -1$$

Contoh:

$$\int 3x^3 dx = \frac{3}{2+1} x^{2+1} + C = \frac{3}{3}x^3 + C = x^3 + C$$

$$4) \int (f(x) \pm g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$$

Contoh:

$$\int (3x^3 + 2x) dx = \int 3x^3 dx + \int 2x dx = x^3 + x^2 + C$$

$$5) \int a \cdot f(x) dx = a \int f(x) dx, \text{ dimana } a \text{ konstanta sebarang.}$$

Contoh:

$$\int 4x^3 dx = 4 \int x^3 dx = 4 \cdot \frac{1}{4} x^4 + C = \frac{4}{4} x^4 + C$$

c. Teknik Integrasi dengan Substitusi

Kadang-kadang dengan menggunakan aturan-aturan dasar integral yang telah kita pahami sebelumnya tidak dapat menyelesaikan masalah integral yang diberikan. Sebagai contoh, coba kita tentukan integral

$$\int (3x + 7)^5 dx \dots\dots(1)$$

Dengan menggunakan aturan-aturan sebelumnya, kita tentu harus mengalikan faktor $(3x + 7)$ sebanyak 5 kali, barulah kita dapat menentukan integralnya suku demi suku.

Teknik integrasi ini tentu merepotkan dan membosankan. Untuk masalah integral seperti ini adaah dengan mengubah integral yang diberikan ke bentuk ekuivalennya dengan mengubah variable integrasinya. Metode ini sering disebut “metode perubahan variabel” atau “metode substitusi u ”.

Perhatikan kembali integran tanpa pangkat pada persamaan (1), yaitu $(3x + 7)$, dan dimisalkan sama dengan u .

$$u = 3x + 7$$

$$\text{Sehingga, } \frac{du}{dx} = 3 \rightarrow 3 dx = du \rightarrow dx = \frac{du}{3}$$

Kita telah berhasil mengetahui variable integrasi x dengan variable baru u . substitusikan u ke persamaan (1), diperoleh

$$\int (3x + 7)^5 dx = \int u^5 \frac{du}{3} = \frac{1}{3} \int u^5 du$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \frac{u^6}{6} + C = \frac{1}{18} u^6 + C$$

Substitusikan kembali $u = 3x + 7$, maka kita dapat menentukan integral tak tentu yang dinyatakan.

$$\int (3x + 7)^5 dx = \frac{1}{18} (3x + 7)^6 + C$$

d. Kegunaan Integral Tak Tentu

Kegunaan integral tak tentu cukup banyak, diantaranya adalah untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kecepatan, jarak, dan waktu.

Perhatikan contoh berikut:

Sebuah molekul bergerak sepanjang suatu garis koordinat dengan persamaan percepatan $a(t) = -12t + 24$ m/detik. Jika kecepatannya pada $t = 0$ adalah 20 m/detik. Tentukan persamaan kecepatan molekul tersebut!

Penyelesaian:

Percepatan molekul $a(t) = -12t + 24$

Sehingga:

$$v = \int a \, dt$$

$$v = \int (-12t + 24) \, dt$$

$$v = -6t^2 + 24t + C$$

Pada $t = 0$, $v_0 = 20$ m/detik, maka $20 = 0 + 0 + C$, $C = 20$

Jadi, persamaan kecepatannya adalah $v = -6t^2 + 24t + 20$.

B. Penelitian Yang Relevan

Adapun penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan:

1. Maya Khairani Nasution (2019), yang berjudul “Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* dan *Group Intivestigation* di MTs PAB 2 Sampali. Analisis data dilakukan dengan ANAVA dan kemudian dilanjutkan dengan uji *Tuckey*. Hasil temuan ini menunjukkan: 1) terdapat perbedaan

yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* dan *Group Intivestigation* dengan $F_{hitung} = 9,751 > F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 3,061; 2) terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* dan *Group Intivestigation* dengan $F_{hitung} = 3,328 > F_{tabel}$ pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 2,732; dan kemudian dilanjutkan uji *Tuckey* diperoleh Q_3 (A_1B_1 dan A_2B_1) $Q_{hitung} > Q_{tabel}$ dimana $Q_{hitung} = 4,582$ dan $Q_{tabel} = 2,656$; 3) tidak terdapat terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* dan *Group Intivestigation* dan kemudian dilanjutkan dengan uji *Tuckey* diperoleh Q_4 (A_1B_2 dan A_2B_2) $Q_{hitung} > Q_{tabel}$ dimana $Q_{hitung} = 0,860$ dan $Q_{tabel} = 2,656$. Simpulan penelitian ini menjelaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa lebih baik diajarkan dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization*

2. Siti Hardiyanti (2018) yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan T.P. 2017/2018. Instrument tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematika siswa adalah tes *essay* yang berupa *pretest* dan *posttest*. Analisis data dilakukan dengan uji ANAVA satu jalur

(*one way ANOVA*). Hasil temuan ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan uji ANAVA yaitu $F_{hitung} = 64,705$ dan $F_{tabel} = 3,978$ berarti $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $64,705 > 3,978$. Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa, dan kemampuan berpikir kritis matematika siswa lebih baik apabila diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dari pada pembelajaran konvensional.

3. Elga Saputra (2018) yang berjudul “Pengaruh Model *Team Assisted Individualization* (TAI) Terhadap kemampuan Komunikasi Matematis Siswa kelas VIII SMP N 3 Sitiung. Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Batusangkar (IAIN) Batusangkar. Penelitian ini adalah eksperimen semu, dengan rancangan penelitian *Randomized Control Group Only Design*. Instrument yang digunakan adalah tes kemampuan komunikasi matematis. Hipotesis diuji dengan menggunakan uji t. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kemampuan komunikasi matematis siswa pada penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran konvensional.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran matematika di sekolah pada umumnya masih berupa pembelajaran konvensional, dimana guru sebagai *Teacher Centered* yaitu satu-satunya pusat informasi bagi siswa. Sehingga pembelajaran di sekolah terlihat monoton yang mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa. Kemampuan berpikir kritis matematis adalah keterampilan berpikir secara efektif untuk menganalisis, menjelaskan, mengevaluasi dan mengembangkan ide atau gagasan serta mengambil keputusan yang sesuai dengan apa yang dipercaya dan dilakukan. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide-ide matematika baik secara lisan maupun tulisan.

Salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dikarenakan pada saat proses pembelajaran berlangsung, siswa hanya dijadikan objek pembelajaran yang pasif. Siswa jarang diminta untuk berpikir kritis terhadap ide-ide matematikanya sehingga siswa sangat sulit memberikan penjelasan yang jelas atas jawabannya. Siswa juga tidak dibiasakan untuk mempresentasikan hasil kerjanya, tidak sedikit siswa mengalami kesulitan untuk mengkomunikasikannya di depan kelas, sehingga siswa jarang sekali berkomunikasi dalam matematika.

Oleh karena itu, solusi dari persoalan-persoalan di atas adalah dengan cara menerapkan model pembelajaran yang tepat agar dapat menarik minat siswa terhadap matematika serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Menurut penulis, ada dua model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan

komunikasi matematis siswa yaitu: (1) model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI), dan (2) model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.

Model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) adalah model pembelajaran yang mengkombinasikan pendekatan kooperatif dengan pendekatan individual dimana dalam belajar siswa bertanggung jawab atas dirinya dan harus saling membantu anggota kelompok dalam memecahkan masalah yang ada dalam kelompok masing-masing. Dengan model pembelajaran TAI ini, diharapkan siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya serta menumbuhkan rasa sosial yang tinggi.

Sedangkan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* Model pembelajaran *Make a Match* (mencari pasangan) adalah model pembelajaran yang menggunakan suatu permainan kartu yang diberi jawaban dan pertanyaan dimana peserta didik mencari jawaban dari pertanyaan yang ada di kartu secara kooperatif. Tipe ini dikembangkan oleh Lorna Curran. Salah satu keunggulannya adalah siswa mencari pasangan sambil belajar mengenai suatu konsep atau topik, dalam suasana yang menyenangkan.

Berdasarkan yang telah dipaparkan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dari model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.

D. Pengajuan Hipotesis

Istilah hipotesis berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “*Hupo*” (sementara) dan “*thesis*” (pernyataan atau teoti). Menurut Karlinger dan Tuckman mengartikan hipotesis adalah sebagai dugaan terhadap hubungan antara dua variable atau lebih. Jadi hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang kebenarannya harus diuji secara empiris. Hipotesis menyatakan hubungan apa yang kita cari atau ingin kita pelajari.⁴⁷

Maka berdasarkan kerangka teori di atas dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Hipotesis Pertama

Ho : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan tahun pelajaran 2020/2021.

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan tahun pelajaran 2020/2021.

⁴⁷Indra Jaya, (2018), *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*, Medan: Perdana Publishing, h. 107.

2. Hipotesis Kedua

Ho : Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan tahun pelajaran 2020/2021.

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan tahun pelajaran 2020/2021.

3. Hipotesis Ketiga

Ho : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan tahun pelajaran 2020/2021.

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan tahun pelajaran 2020/2021.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan yang berlokasi di Jalan Malinda II, Komplek Sawit Indah Kelurahan Batang Terap, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Berdagai, Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20986.

2. Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2020/2021 dan penetapan jadwal penelitian disesuaikan dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Adapun peneliti memilih MA Al-Washliyah 12 Perbaungan sebagai lokasi penelitian karena di sekolah ini belum pernah dilakukan penelitian sejenis.

B. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah serumpun atau sekelompok objek yang menjadi sasaran penelitian.⁴⁸ Sugiyono mengatakan bahwa “populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik

⁴⁸Ahmad Nizar, (2016), *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Citapustaka Media, h. 46

kesimpulannya.⁴⁹Dari pendapat di atas yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA MA Al-Washliyah 12 Perbaungan dari 2 kelas dengan rincian, kelas XI MIA-1 terdiri dari 30 siswa, kelas XI MIA-2 terdiri dari 30 siswa. Total jumlah seluruh kelas XI adalah 60 siswa.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian objek yang mewakili populasi yang dipilih dengan cara tertentu.⁵⁰ Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Sampling Jenuh* karena peneliti menggunakan seluruh populasi sebagai sampel. *Sampling Jenuh* adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan jumlah populasi.⁵¹ Untuk menentukan kelas eksperimen A dan kelas eksperimen B peneliti memilih secara *random*. Kelas eks perimen A dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI), dan kelas eksperimen B menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.

C. Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah desain factorial dengan taraf 2 x 2. Dalam desain ini masing-masing variable bebas diklasifikasikan menjadi 2 (dua) sisi yaitu: (1) model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) (A₁), dan (2) model kooperatif tipe *Make a Match* (A₂). Sedangkan variable terikatnya diklasifikasikan menjadi kemampuan berpikir kritis (B₁) dan kemampuan komunikasi matematis (B₂).

⁴⁹ Sugiyono, (2017), *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, h. 117.

⁵⁰ Ahamad Nizar Rangkuti, *Op.ci*, h. 46

⁵¹ Sugiyono, (2010), *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, h. 81.

Tabel 3.1
Desain Penelitian Anava Dua Jalur dengan Taraf 2 x 2

Pembelajaran Kemampuan	Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) (A ₁)	Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make a Match</i> (A ₂)
Berpikir Kritis Matematis (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Komunikasi Matematis (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂

(Sumber: Indra Jaya, 2013)

Keterangan:

- 1) A₁B₁ = Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI).
- 2) A₂B₁ = Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.
- 3) A₁B₂ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI).
- 4) A₂B₂ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.⁵²

Penelitian ini melibatkan dua kelas eksperimen, yaitu kelas eksperimen 1 menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan kelas eksperimen 2 menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* yang diberi perlakuan berbeda. Pada kedua kelas diberikan materi yang sama yaitu integral. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diperoleh dari tes yang diberikan pada masing-masing kelompok setelah digunakan dua perlakuan tersebut.

⁵²Indra Jaya, (2010), *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*, Bandung: Citapustaka Media Perintis, h. 88.

D. Jenis Dan Metode Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian *quasi eksperiment* (eksperimen semu) yaitu, penelitian yang dimaksud untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subjek yaitu siswa, dan dikatakan eksperimen semu sebab semua kondisi-kondisi siswa di lapangan tidak dapat terkontrol secara keseluruhan.

Penelitian ini melibatkan dua kelompok eksperimen, siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) yang disebut kelas eksperimen A dan siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* yang disebut kelas eksperimen B.

E. Defenisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran istilah-istilah yang terdapat pada rumusan masalah dalam penelitian ini, perlu dikemukakan defenisi operasional sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan yang memberikan jawaban yang benar dengan alasan yang tepat dalam memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*) serta membuat strategi dan taktik (*strategie and tactics*) terhadap soal tentang materi integral.
2. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan gagasan/ide matematis, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima gagasan/ide matematis orang lain secara cermat,

analitis, kritis, dan evaluative untuk mempertajam pemahaman. Namun pada penelitian ini peneliti menggunakan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan tulisan. Aspek yang dinilai dalam komunikasi matematis siswa adalah: menuliskan ide matematis ke dalam model matematika, menghubungkan gambar dan diagram ke dalam ide matematis, dan menuliskan prosedur penyelesaian. Melalui penelitian ini fokus kemampuan komunikasi matematis siswa dibatasi pada hasil kerja atau tulisan siswa.

3. Model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) adalah model pembelajaran yang mengkombinasikan pendekatan kooperatif dengan pendekatan individual dimana dalam belajar siswa bertanggung jawab atas dirinya dan harus saling membantu anggota kelompok dalam memecahkan masalah yang ada dalam kelompok masing-masing. Adapun komponen dalam pembelajaran kooperatif tipe TAI yaitu: (1) *Teams*, (2) *Placement Test*, (3) *Student Creative*, (4) *Teaching Group*, (5) *Team Study*, (6) *Whole-class Units*, (7) *Fact Test*, (8) *Team Score and Team Recognition*.
4. Model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* adalah merupakan model pembelajaran dimulai dengan teknik, yaitu siswa disuruh mencari pasangan kartu yang merupakan jawaban/soal sebelum batas waktunya, siswa yang mencocokkan kartunya diberi poin. Pelaksanaan model ini harus didukung dengan keaktifan siswa untuk bergerak mencari pasangan dengan kartu yang sesuai dengan jawaban atau pertanyaan dalam kartu tersebut. Salah satu keunggulannya adalah siswa mencari pasangan sambil belajar mengenai suatu konsep atau topik, dalam suasana yang menyenangkan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dalam bentuk tes. Tes tersebut digunakan sebagai alat pengukur kemampuan siswa dan sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi tertentu. Tes yang digunakan berupa *posttest*. *Posttest* diberikan kepada siswa pada saat selesai pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran pada penelitian. Soal dibuat berdasarkan kurikulum dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Sesuai dengan teknik pengumpulan data yang digunakan, maka instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbentuk tes. Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.⁵³ Tes tersebut terdiri dari tes kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang berbentuk uraian masing-masing berjumlah 4 butir soal. Dimana soal dibuat berdasarkan indikator yang diukur pada masing-masing tes kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

1. Tes kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Tes kemampuan berpikir kritis siswa berupa soal yang berkaitan langsung dengan kemampuan berpikir kritis siswa, yang berfungsi untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan. Soal tes kemampuan berikir kritis matematis pada penelitian ini

⁵³ Suharsimi Arikunto, (2012), *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, h. 67

berbentuk uraian. Dipilih tes berbentuk uraian, karena dengan tes berbentuk uraian dapat variasi jawaban siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Berikut kisi-kisi kemampuan berpikir kritis:

Tabel 3.2
Kisi-kisi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Aspek Berpikir Kritis	Indikator yang diukur menurut teori Ennis	Nomor Soal	Bentuk Soal
Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan	Menentukan informasi yang penting dan terperinci dari pertanyaan yang disajikan	1, 2, 3, dan 4	Uraian
Menjawab pertanyaan, serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil	Memahami bacaan dengan kritis, mengambil pokok pikiran dan mampu membuat pola dari konsep yang ada		
Menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai keputusan	Menguraikan dan memahami berbagai aspek secara bertahap sampai pada kesimpulan		

(Sumber: Khairunnisa, 2018)

Penilaian untuk jawaban kemampuan berpikir kritis matematis siswa disesuaikan dengan keadaan soal dan hal-hal yang ditanyakan. Adapun pedoman penskoran didasarkan pada pedoman penilaian rubrik untuk kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebagai berikut:

Tabel 3.3
Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No	Aspek Berpikir Kritis	Skor	Keterangan
1.	Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan	0	Tidak ada identifikasi unsur yang diketahui dan ditanya
		1	Menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya namun tidak sesuai permintaan soal
		2	Menuliskan salah satu unsur yang diketahui sesuai permintaan soal
		3	Menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal
2.	Menjawab pertanyaan, serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil	0	Tidak ada penyelesaian sama sekali
		1	Prosedur penyelesaian singkat, namun salah
		2	Prosedur penyelesaian panjang, namun salah
		3	Prosedur penyelesaian singkat benar
		4	Prosedur penyelesaian panjang benar
3.	Menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai keputusan	0	Tidak ada kesimpulan sama sekali
		1	Menuliskan kesimpulan namun tidak sesuai dengan konteks masalah
		2	Menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah yang benar

(Sumber: Muhammad Ismayadi, 2018)

2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan kemampuan siswa secara menyeluruh terhadap materi yang telah disampaikan setelah kedua kelompok mendapat perlakuan. Tes kemampuan komunikasi matematis siswa diukur melalui kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang mengandung indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis. Adapun soal tes kemampuan komunikasi matematis pada penelitian ini berbentuk uraian, karena dengan tes berbentuk uraian dapat diketahui langkah-langkah yang digunakan siswa untuk menyelesaikan soal matematika.

Adapun tes diberikan setelah perlakuan untuk kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2. Penyusun tes kemampuan komunikasi matematis diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal kemudian menyusun soal serta alternative jawaban.

Tabel 3.4

Kisi-kisi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Menurut NCTM	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Menuliskan ide matematika ke dalam model matematika	5, 6, 7, dan 8	Uraian
2.	Menuliskan prosedur penyelesaian		
3.	Menghubungkan ide matematis ke dalam gambar atau diagram/sebaliknya.		

(Sumber: Wisnu Syahputra, 2019)

Untuk memudahkan dalam pemberian skor kemampuan komunikasi matematis disajikan suatu alternative pemberian skor dan digunakan dalam

penelitian ini. Skor untuk setiap soal tes kemampuan komunikasi matematis memiliki bobot maksimum 4.

Tabel 3.5
Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Aspek yang dinilai	Jawaban Siswa	Skor
1.	Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika	1) Tidak menjawab.	0
		2) Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali ide matematis ke dalam model matematika.	1
		3) Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika tetapi tidak benar.	2
		4) Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika tetapi kurang lengkap.	3
		5) Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika dengan benar dan lengkap.	4
2.	Menuliskan prosedur penyelesaian	6) Tidak menjawab.	0
		7) Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali prosedur penyelesaian.	1
		8) Menuliskan prosedur penyelesaian dengan tidak benar.	2
		9) Menuliskan prosedur penyelesaian dengan benar tetapi kurang lengkap.	3
10) Menuliskan prosedur penyelesaian dengan benar dan lengkap.	4		
3.	Menghubungkan ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik	11) Tidak menjawab.	0
		12) Tidak menghubungkan sama sekali ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik.	1
			2

		13) Menghubungkan sama sekali ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik tetapi tidak benar.	3
		14) Menghubungkan sama sekali ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik dengan benar tetapi kurang lengkap	4
		15) Menghubungkan sama sekali ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik dengan benar dan lengkap.	

(Sumber: Wisnu Syahputra, 2019)

Agar memenuhi kriteria alat evaluasi penilaian yang baik yakni mampu mencerminkan kemampuan yang sebenarnya dari tes yang dievaluasi, maka alat evaluasi tersebut harus memiliki kriteria sebagai berikut:

a. Uji Validitas

Perhitungan validitas butir tes menggunakan rumus *product moment* angkat kasar yaitu:⁵⁴

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{(\sum x^2) - (\sum x)^2\}\{(\sum y^2) - (\sum y)^2\}}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

x = Skor butir

y = Skor total

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir dan skor total

N = Banyak siswa

⁵⁴Indra Jaya, *Op cit*, h. 122

Kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ (r_{tabel} diperoleh dari nilai kritis r *product moment*).

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas berarti kemantapan suatu alat ukur atau yang berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Apabila tes tersebut dikenakan pada jumlah subjek yang sama pada waktu lain, maka hasilnya akan tetap sama. Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk uraian yang digunakan rumus alpha yang dikemukakan oleh Arikunto yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

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

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas yang dicari

σ_i^2 : Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 : Varians total

n : Jumlah soal

N : Jumlah responden⁵⁵

Dengan kriteria reliabilitas tes dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.6
Tingkat Reliabilitas Tes

No	Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
1.	$0,0 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah

⁵⁵Suharsimi Arikunto, *Op cit*, h. 109

No	Indeks Reliabilitas	Klarifikasi
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

(Sumber: Siti Hardiyanti, 2018)

c. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar.

Untuk mendapatkan indeks kesukaran soal digunakan rumus yaitu:

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Banyak siswa menjawab benar

JS = Jumlah siswa⁵⁶

Kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks diperoleh, maka makin sulit soal tersebut. Sebaliknya makin besar indeks diperoleh, makin mudah soal tersebut. Kriteria indeks kesukaran soal dikonsultasikan dengan ketentuan dan diklarifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.7

Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Besar P	Interprestasi
$P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq p < 0,70$	Sedang
$P \geq 0,70$	Mudah

(Sumber: Muhammad Arif Hidayat, 2018)

⁵⁶Muhammad Arif Hidayat, (2018), *The Evaluation of Learning (Evaluasi Pembelajaran)*, Medan: Perdana Publishing, h 176

d. Daya Pembeda Tes

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:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana:

J = Jumlah peserta tes

JA = Banyak peserta kelompok atas

JB = Banyak peserta kelompok bawah

BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu

PA = Tingkat kesukaran pada kelompok atas

PB = Tingkat kesukaran pada kelompok bawah⁵⁷

Tabel 3.8

Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal

No.	Indeks daya beda	Klasifikasi
1.	0,0 – 0,19	Jelek
2.	0,20 – 0,39	Cukup
3.	0,40 - 0,69	Baik
4.	0,70 – 1,00	Baik sekali
5.	Minus	Tidak baik

(Sumber: Muhammad Arif Hidayat, 2018)

⁵⁷Muhammad Arif Hidayat, *Ibid*, h. 179

H. Teknik Analisis Data

Untuk melihat tingkat kemampuan matematis siswa yang menggunakan model kooperatif tipe TAI dan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*, data dianalisis dengan statistik deskriptif. Sedangkan untuk melihat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dianalisis dengan statistik inferensial yaitu dengan menggunakan teknik analisis varians (ANOVA) dua jalur (*two way*). Adapun teknik penganalisaan data pada penelitian ini adalah:

1. Analisis Statistik Deskriptif

Data hasil postes kemampuan berpikir kritis dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*. Untuk menentukan kriteria kemampuan berpikir kritis matematis siswa berpedoman Sudijono dengan kriteria yaitu: “**Sangat Kurang, Kurang, Cukup, Baik, Sangat Baik**”.⁵⁸ Berdasarkan pandangan tersebut hasil postes kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada akhir pelaksanaan pembelajaran dapat disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 9
Interval Kriteria Skor Kemampuan Berpikir Kritis

No	Interval Nilai	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKBK} < 45$	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{SKBK} < 65$	Kurang Baik

⁵⁸Anas Sudijono, (2017), *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, h. 435

No	Interval Nilai	Kategori Penilaian
3	$65 \leq \text{SKBK} < 75$	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKBK} < 90$	Baik
5	$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	Sangat Baik

(Sumber: Muhammad Ismayadi, 2018)

Keterangan: SKBK = Skor Kemampuan Berpikir Kritis

Dengan cara yang sama juga digunakan untuk menentukan kriteria dan menganalisis data tes kemampuan komunikasi matematis siswa secara deskriptif pada akhir pelaksanaan pembelajaran, dan disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 10
Interval Kriteria Skor Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Interval Nilai	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKKM} < 45$	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKKM} < 65$	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKKM} < 75$	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKKM} < 90$	Baik
5	$90 \leq \text{SKKM} \leq 100$	Sangat Baik

(Sumber: Wisnu Syahputra, 2019)

Keterangan: SKKM = Skor Kemampuan Komunikasi Matematis

2. Analisis Statistik Inferensial

Setelah data diperoleh kemudian diolah dengan teknik analisis data sebagai berikut:

a. Menghitung rata-rata skor dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots (3.4)$$

(Sumber: Indra Jaya, 2010)

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata skor

$\sum X$ = Jumlah skor

N = Jumlah sampel

b. Menghitung standar deviasi

Standar deviasi dapat dicari dengan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2} \dots\dots\dots (3.5)$$

(Sumber: Indra Jaya, 2010)

Keterangan:

SD = Standar deviasi

$\frac{\sum X^2}{N}$ = Tiap skor dikuadratkan lalu dijumlahkan kemudian dibagi N.

$\left(\frac{\sum X}{N}\right)^2$ = Semua skor dijumlahkan, dibagi N kemudian dikuadratkan.

c. Uji Normalitas

Untuk menguji apakah sampel berdistribusi normal atau tidak digunakan uji normalitas *liliefors*. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1) Mencari bilangan baku

Untuk mencari bilangan baku, digunakan rumus:

$$Z_1 = \frac{X_1 - \bar{X}}{S} \dots\dots\dots (3.6)$$

(Sumber: Indra Jaya, 2010)

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata sampel

S = simpangan baku (standar deviasi)

2) Menghitung Peluang $S_{(z_i)}$

3) Menghitung Selisih $F_{(z_i)} - S_{(z_i)}$, kemudian harga mutlaknya

4) Mengambil L_0 , yaitu harga paling besar diantara harga mutlak. Dengan

kriteria H_0 ditolak jika $L_0 > L_{\text{tab}}$

d. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. 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:⁵⁹

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \Sigma (db) \cdot \log s_i^2\}$$

$$B = (\Sigma db) \log s^2$$

Keterangan:

$$db = n - 1$$

n = banyaknya subyek setiap kelompok.

s_i^2 = Variansi dari setiap kelompok

s^2 = Variansi gabungan

Dengan ketentuan:

⁵⁹Indra Jaya, *Op cit*, h. 206

1) Tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (Tidak Homogen)

2) Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ (Homogen)⁶⁰

χ^2_{tabel} merupakan daftar distribusi chi-kuadrat dengan $db = k - 1$ ($k =$ banyaknya kelompok) dan $\alpha = 0,05$.

e. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan pembelajaran tipe *Make a Match* pada materi pokok integral dilakukan dengan teknik analisis varians (ANOVA) pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Teknik analisis ini digunakan dalam penelitian karena penelitian eksperimen ini menggunakan dua variabel terikat dan dua variabel bebas, sehingga teknik ini dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dan model pembelajaran kooperatif tipe *Make A Match*.

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dapat ditempuh dalam melakukan pengujian hipotesis penelitian dengan menggunakan ANOVA dua jalur (*two way*).

1. Mengkategorikan data berdasarkan faktor-faktor yang sesuai dengan faktor eksperimennya.
2. Menghitung rata-rata skor setiap sel, total dan rata-rata baris dan kolom.
3. Menghitung jumlah kuadrat (JK) yang meliputi :

a. Jumlah kuadrat total

$$JKT = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

b. Jumlah kuadrat antar kelompok (JKA)

⁶⁰Ibid, hal. 264

$$JKA = \sum \left\{ \frac{(\sum x_i)^2}{n_i} \right\} - \frac{(\sum x_T)^2}{N}$$

c. Jumlah kuadrat dalam kelompok (JKD)

$$JKD = JKT - JKA$$

d. Jumlah kuadrat antar kolom [(JKA)K]

$$JKA(K) = \left[\frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} \right] + \left[\frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} \right] - \left[\frac{(\sum X_T)^2}{n_T} \right]$$

e. Jumlah kuadrat antar baris [(JKA)B]

$$JKA(B) = \left[\frac{(\sum X_{B1})^2}{n_{B1}} \right] + \left[\frac{(\sum X_{B2})^2}{n_{B2}} \right] - \left[\frac{(\sum X_T)^2}{n_T} \right]$$

f. Jumlah kuadrat interaksi

$$JKI = JKA - [JKA(K) + JKA(B)]$$

4. Menghitung derajat kebebasan (dk) masing-masing jumlah kuadrat

- a. dk antar kolom = jumlah kolom - 1
- b. dk antar baris = jumlah baris - 1
- c. dk interaksi = (jumlah kolom - 1) x (jumlah baris - 1)
- d. dk antar kelompok = jumlah kelompok - 1
- e. dk dalam kelompok = jumlah kelompok x (n - 1)
- f. dk total = N - 1

5. menghitung rata-rata jumlah kuadrat (RJK)

a. menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kolom [RJK(K)]

$$RJK(K) = \frac{JK_{\text{antar kolom}}}{dk_{\text{antar kolom}}}$$

b. menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar baris [RJK(B)]

$$RJK(B) = \frac{JK_{\text{antar baris}}}{dk_{\text{antar baris}}}$$

c. menghitung rata-rata jumlah kuadrat interaksi [RJK(I)]

$$RJK(I) = \frac{JK_{\text{interaksi}}}{dk_{\text{interaksi}}}$$

d. menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok [RJK(KL)]

$$RJK(KL) = \frac{JK_{\text{antar kelompok}}}{dk_{\text{antar kelompok}}}$$

e. menghitung rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok [RJKD(KL)]

$$RJKD(KL) = \frac{JK_{\text{dalam kelompok}}}{dk_{\text{dalam kelompok}}}$$

6. Menghitung nilai F_{hitung}

a. F_{hitung} antar kelompok

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ kelompok}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$$

b. F_{hitung} antar kolom

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ kolom}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$$

c. F_{hitung} antar baris

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ baris}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$$

d. F_{hitung} interaksi

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{interaksi}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$$

7. Mencari F_{tabel}

a. F_{tabel} untuk F_{hitung} antar kelompok dicari dengan melihat pada tabel distribusio Fisher (distribusi F) dimana :

dk pembilang = 1 dan dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1).

b. F_{tabel} untuk F_{hitung} antar kolom dicari dengan melihat pada tabel distribusi Fisher (distribusi F) dimana:

dk pembilang = 1 dan dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1).

c. F_{tabel} untuk F_{hitung} antar baris dicari dengan melihat pada tabel distribusi Fisher (distribusi F) dimana:

dk pembilang = 1 dan dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1)

d. F_{tabel} untuk F_{hitung} interaksi dicari dengan melihat pada tabel distribusi Fisher (distribusi F) dimana:

dk pembilang = (jumlah kolom - 1) x (jumlah baris - 1)

dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1)

8. Melakukan penarikan kesimpulan.

Kesimpulan diambil dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan bilai F_{tabel} .

Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.⁶¹

I. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

⁶¹ *Ibid*, h. 208-211

1. Hipotesis Pertama

$$H_0 : \mu A_1 B_1 = \mu A_2 B_1$$

$$H_a : \mu A_1 B_1 \geq \mu A_2 B_1$$

2. Hipotesis Kedua

$$H_0 : \mu A_1 B_2 = \mu A_2 B_2$$

$$H_a : \mu A_1 B_2 \geq \mu A_2 B_2$$

3. Hipotesis Ketiga

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

$$H_a : \mu A_1 \geq \mu A_2$$

Keterangan:

μA_1 = skor rata-rata siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI)

μA_2 = skor rata-rata siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Make a Match*

μB_1 = skor rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa

μB_2 = skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa

$\mu A_1 B_1$ = skor rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI)

$\mu A_1 B_2$ = skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI)

$\mu A_2 B_1$ = skor rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Make a Match*

$\mu_{A_2B_2}$ = skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar
dengan pembelajaran *Make a Match*

BAB IV
HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

1. Temuan Umum Penelitian

Nama sekolah adalah Madrasah Aliyah Al-Washliyah 12 Perbaungan. Berlokasi di jalan Malinda II, Kompleks Sawit Indah Kelurahan Batang Terap, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20986. Sekolah ini terakreditasi “A” serta sekolah ini memiliki siswa seluruhnya sejumlah 400 siswa. Pada kelas X terdapat 126 siswa, kelas XI terdapat 139 siswa dan kelas XII terdapat 135 siswa. Adapun guru matematika bernama Sari Selawati, S.Pd.

2. Temuan Khusus Penelitian

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

Tabel 4.1
Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match*

Sumber Statistik							
		A1		A2		Jumlah	
B1	N	30	n	30	n	60	
	$\sum A_1B_1$	2408	$\sum A_2B_1$	2210	$\sum B_1$	4618	
	$\sum(A_1B_1)^2$	196344	$\sum(A_2B_1)^2$	165790	$\sum(B_1)^2$	362134	
	Mean	80.27	Mean	73.6667	Mean	76.9667	
	St. Dev	10.28	St.Dev	10.1483	St.Dev	10.658	
	Var	105.582	Var	102.989	Var	113.592	
B2	N	30	n	30	n	60	

	$\sum A_1B_2$	2219	$\sum A_2B_2$	2160	$\sum B_2$	4379
	$\sum(A_1B_2)^2$	167621	$\sum(A_2B_2)^2$	159320	$\sum(B_2)^2$	325941
	Mean	73.9667	Mean	72	Mean	72.9833
	St.Dev	10.9686	St.Dev	9.8261	St.Dev	10.3719
	Var	120.309	Var	96.5517	Var	107.576
Jumlah	N	60	n	60	n	120
	$\sum A_1$	4627	$\sum A_2$	4370	$\sum A$	8997
	$\sum(A_1)^2$	363965	$\sum(A_2)^2$	324110	$\sum(A)^2$	688075
	Mean	77.117	Mean	72.8333	Mean	74.98333
	St. dev	11.006	St. Dev	9.9391	St. Dev	10.6479
	Var	121.122	Var	98.7853	Var	113.3779

Keterangan:

- A₁ = Kelompok siswa yang diajar menggunakan model Pembelajaran TAI (*Team Assisted Individualization*) sebagai kelas eksperimen I
A₂ = Kelompok siswa yang diajar menggunakan Model Pembelajaran *Make a Match* sebagai kelas eksperimen II
B₁ = Kelompok siswa Kemampuan Berpikir Kritis
B₂ = Kemampuan siswa Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (A₁B₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung (\bar{X}) sebesar 80,2667; Variansi = 105,5816; Standar Deviasi (SD) = 10,2753; nilai maksimum = 95; nilai minimum = 60 dengan rentangan nilai (Range) = 35.

Variansi adalah ukuran seberapa terbesarnya data. Variansi yang rendah mengindikasikan bahwa titik data condong sangat dekat dengan nilai rata-rata dan antara satu sama lainnya, sementara variansi yang tinggi mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya. Hasil dari variansi diperoleh 105,5816 itu berarti kemampuan berpikir kritis matematis siswa

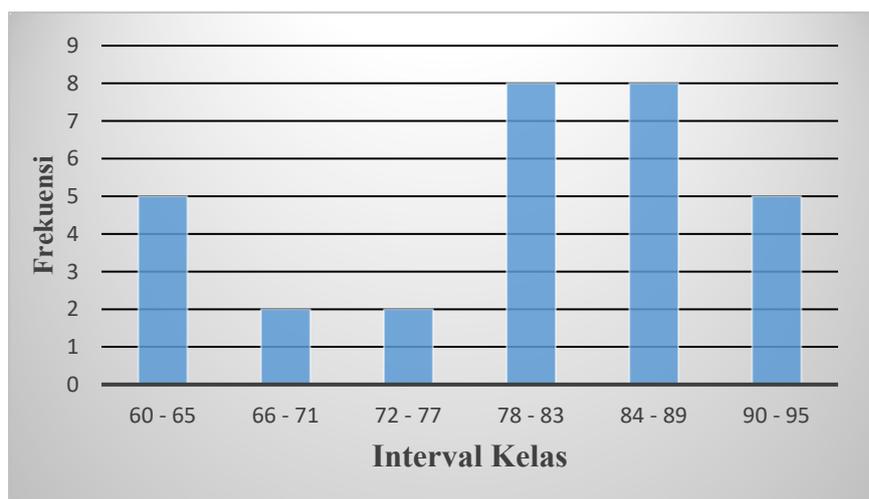
kelas eksperimen I mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya, karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data diatas.

Secara Kuantitatif hasil *Post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2
Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Kelas Eksperimen I dengan Model Pembelajaran TAI (A_1B_1)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase	Presentase Kumulatif
1	60 - 65	5	17%	17%
2	66 - 71	2	7%	23%
3	72 - 77	2	7%	30%
4	78 - 83	8	27%	57%
5	84 - 89	8	27%	83%
6	90 - 95	5	17%	100%
Jumlah		30	100%	

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



Gambar 4.1 Histogram Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1B_1)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3
Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A₁B₁)

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKBK} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKBK} < 65$	3	10%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKBK} < 75$	4	13%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKBK} < 90$	18	60%	Baik
5	$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	5	17%	Sangat Baik

(Keterangan: SKBK = Skor Kemampuan Berpikir Kritis)

Dari tabel di atas kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** atau jumlah siswa yang tidak menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, tidak menuliskan penyelesaian soal, tidak menuliskan kesimpulan adalah tidak ada atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya namun tidak sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah dengan benar adalah sebanyak 3 orang atau sebesar 10%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** atau jumlah siswa yang menuliskan salah unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan adalah sebanyak 4 orang atau sebesar 13%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** atau siswa yang menuliskan salah satu unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan

prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 18 orang atau sebesar 60%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang panjang dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 5 orang atau sebesar 17%. Jadi, dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI (A_1B_1) memiliki nilai yang baik.

b. Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A_2B_1)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung (\bar{X}) sebesar 73,6667; Variansi = 102,9885; Standar Deviasi (SD) = 10,1483; nilai maksimum = 92; nilai minimum = 59 dengan rentangan nilai (Range) = 33.

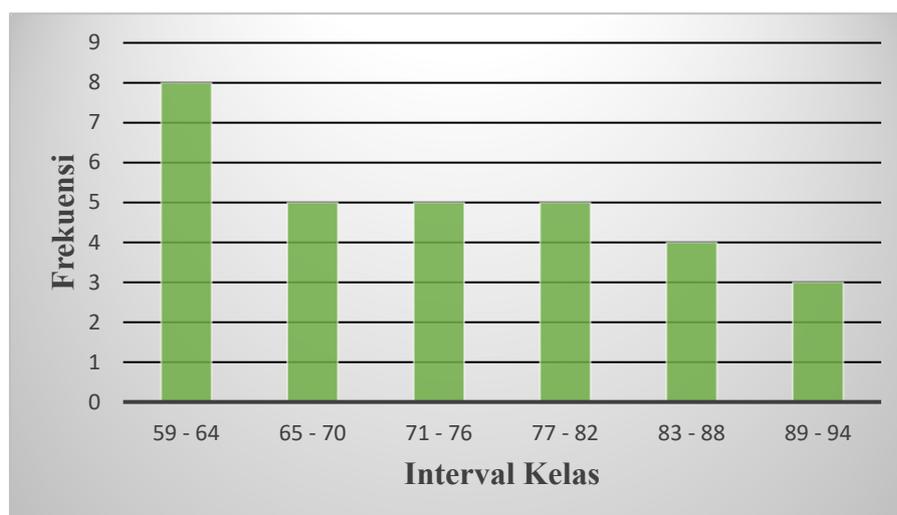
Variansi adalah ukuran seberapa terbesarnya data. Variansi yang rendah mengindikasikan bahwa titik data condong sangat dekat dengan nilai rata-rata dan antara satu sama lainnya, sementara variansi yang tinggi mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya. Hasil dari variansi diperoleh 102,9885 itu berarti adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen II mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya, karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data diatas.

Secara Kuantitatif hasil *Post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.4
Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Kelas Eksperimen II dengan Model Pembelajaran *Make a Match* (A₂B₁)

No.	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase	Presentase Kumulatif
1	59 - 64	8	27%	27%
2	65 - 70	5	17%	43%
3	71 - 76	5	17%	60%
4	77 - 82	5	17%	77%
5	83 - 88	4	13%	90%
6	89 - 94	3	10%	100%
Jumlah		30	100%	

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



Gambar 4.2 Histogram Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A₂B₁)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.5
Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Kelas
Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe
***Make a Match* (A₂B₁)**

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKBK} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKBK} < 65$	8	27%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKBK} < 75$	8	27%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKBK} < 90$	12	40%	Baik
5	$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	2	7%	Sangat Baik

(Keterangan: SKBK = Skor Kemampuan Berpikir Kritis)

Dari tabel di atas kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif Tipe *Make a Match* diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** atau jumlah siswa yang tidak menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, tidak menuliskan penyelesaian soal, tidak menuliskan kesimpulan adalah tidak ada atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya namun tidak sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah dengan benar adalah sebanyak 8 orang atau sebesar 27%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** atau jumlah siswa yang menuliskan salah unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan adalah sebanyak 8 orang atau sebesar 27%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** atau siswa yang menuliskan salah satu unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 12 orang atau sebesar 40%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan

ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang panjang dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 2 orang atau sebesar 7%. Jadi, dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (A_2B_1) memiliki nilai yang baik.

c. Data Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1B_2)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung (\bar{X}) sebesar 73,9667; Variansi = 120,3092; Standar Deviasi (SD) = 10,9686; nilai maksimum = 93; nilai minimum = 58 dengan rentangan nilai (Range) = 35.

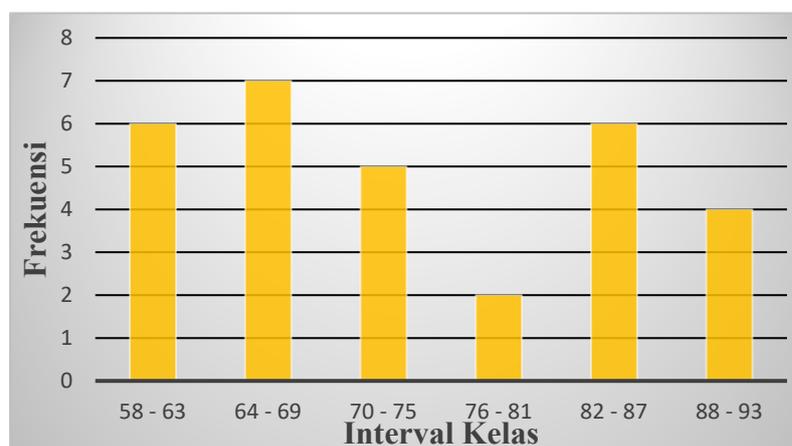
Variansi adalah ukuran seberapa terbesarnya data. Variansi yang rendah mengindikasikan bahwa titik data condong sangat dekat dengan nilai rata-rata dan antara satu sama lainnya, sementara variansi yang tinggi mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya. Hasil dari variansi diperoleh 120,3092 itu berarti kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya, karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data diatas.

Secara Kuantitatif hasil *Post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.6
Data Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas
Eksperimen I dengan Model Pembelajaran TAI (A_1B_2)

No.	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase	Persentase Kumulatif
1	58 - 63	6	20%	20%
2	64 - 69	7	23%	43%
3	70 - 75	5	17%	60%
4	76 - 81	2	7%	67%
5	82 - 87	6	20%	87%
6	88 - 93	4	13%	100%
Jumlah		30	100%	

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



Gambar 4.3 Histogram Data Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1B_2)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.7
Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas
Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe
TAI (A_1B_2)

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKKM} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKKM} < 65$	8	27%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKKM} < 75$	8	27%	Cukup Baik

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
4	$75 \leq \text{SKKM} < 90$	11	37%	Baik
5	$90 \leq \text{SKKM} \leq 100$	3	10%	Sangat Baik

(Keterangan: SKKM = Skor Kemampuan Komunikasi Matematis)

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** atau jumlah siswa yang tidak menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, tidak menuliskan penyelesaian soal, tidak menuliskan kesimpulan adalah tidak ada atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya namun tidak sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah dengan benar adalah sebanyak 8 orang atau sebesar 27%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** atau jumlah siswa yang menuliskan salah unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan adalah sebanyak 8 orang atau sebesar 27%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** atau siswa yang menuliskan salah satu unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 11 orang atau sebesar 37%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang panjang dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 3 orang atau sebesar 10%. Jadi, dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran

kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) (A_1B_2) memiliki nilai yang baik.

d. Data Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A_2B_2)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung (\bar{X}) sebesar 72,0000; Variansi = 96,5517; Standar Deviasi (SD) = 9,8261; nilai maksimum = 95; nilai minimum = 57 dengan rentangan nilai (Range) = 38.

Variansi adalah ukuran seberapa terbesarnya data. Variansi yang rendah mengindikasikan bahwa titik data condong sangat dekat dengan nilai rata-rata dan antara satu sama lainnya, sementara variansi yang tinggi mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya. Hasil dari variansi diperoleh 96,5517 itu berarti kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen II mempunyai nilai yang **sangat beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya, karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data diatas.

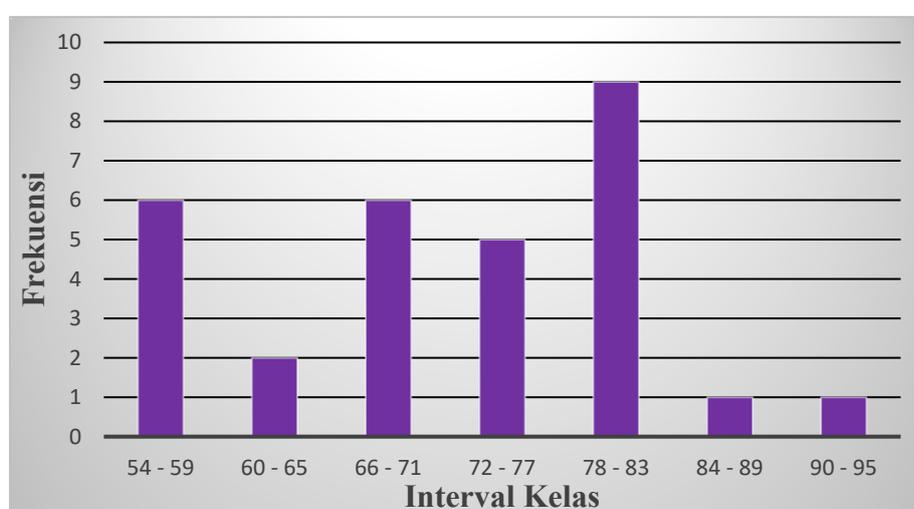
Secara Kuantitatif hasil *Post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.8
Data Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen II dengan Model Pembelajaran *Make a Match* (A_2B_2)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase	Presentase Kumulatif
1	54 – 59	6	20%	20%
2	60 – 65	2	7%	27%

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase	Presentase Kumulatif
3	66 – 71	6	20%	47%
4	72 – 77	5	17%	63%
5	78 – 83	9	30%	93%
6	84 – 89	1	3%	97%
7	90 – 95	1	3%	100%
Jumlah		30	100%	

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



Gambar 4.4 Histogram Data Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A_2B_2)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.9
Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A_2B_2)

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKKM < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq SKKM < 65$	8	27%	Kurang Baik
3	$65 \leq SKKM < 75$	8	27%	Cukup Baik
4	$75 \leq SKKM < 90$	13	43%	Baik

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
5	$90 \leq \text{SKKM} \leq 100$	1	3%	Sangat Baik

(Keterangan: SKKM = Skor Kemampuan Komunikasi Matematis)

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif *Make a Match* diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** atau jumlah siswa yang tidak menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, tidak menuliskan penyelesaian soal, tidak menuliskan kesimpulan adalah tidak ada atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya namun tidak sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah dengan benar adalah sebanyak 8 orang atau sebesar 27%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** atau jumlah siswa yang menuliskan salah unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan adalah sebanyak 8 orang atau sebesar 27%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** atau siswa yang menuliskan salah satu unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 13 orang atau sebesar 43%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang panjang dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 1 orang atau sebesar 3%. Jadi, dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan

komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (A_2B_2) memiliki nilai yang baik.

e. Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung (\bar{X}) sebesar 77,1167; Variansi = 121,1218; Standar Deviasi (SD) = 11,0055; nilai maksimum = 95; nilai minimum = 58 dengan rentangan nilai (Range) = 36.

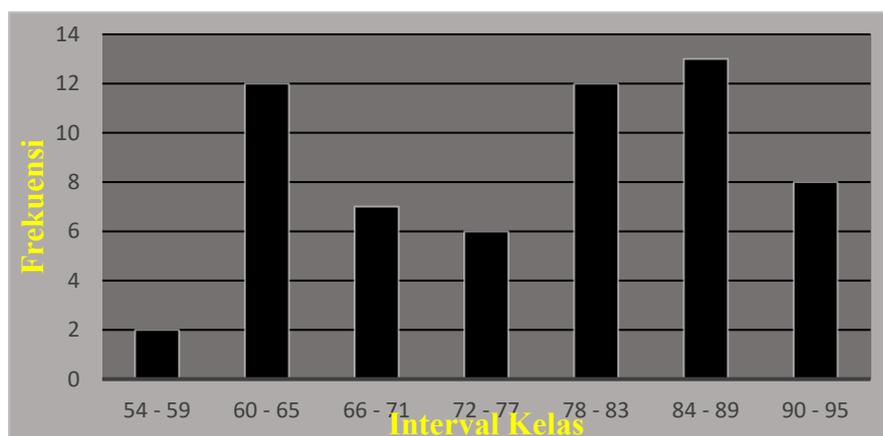
Variansi adalah ukuran seberapa terbesarnya data. Variansi yang rendah mengindikasikan bahwa titik data condong sangat dekat dengan nilai rata-rata dan antara satu sama lainnya, sementara variansi yang tinggi mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya. Hasil dari variansi diperoleh 121,1218 itu berarti kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I mempunyai nilai yang sangat **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya, karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data diatas.

Secara Kuantitatif hasil *Post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.10
Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen I dengan Model Pembelajaran TAI (A_1)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase	Presentase Kumulatif
1	54 - 59	2	3%	3%
2	60 - 65	12	20%	23%
3	66 - 71	7	12%	35%
4	72 - 77	6	10%	45%
5	78 - 83	12	20%	65%
6	84 - 89	13	22%	87%
7	90 - 95	8	13%	100%
Jumlah		60	100%	

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



Gambar 4.5 Histogram Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A_1)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.11
Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan
Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen I Yang Diajar Dengan
Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (A₁)

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKBK/SKKM} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKBK/SKKM} < 65$	11	18%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKBK/SKKM} < 75$	12	20%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKBK/SKKM} < 90$	29	48%	Baik
5	$90 \leq \text{SKBK/SKKM} \leq 100$	8	13%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** atau jumlah siswa yang tidak menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, tidak menuliskan penyelesaian soal, tidak menuliskan kesimpulan adalah tidak ada atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya namun tidak sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah dengan benar adalah sebanyak 11 orang atau sebesar 18%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** atau jumlah siswa yang menuliskan salah unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan adalah sebanyak 12 orang atau sebesar 20%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** atau siswa yang menuliskan salah satu unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 29 orang atau sebesar 48%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** atau jumlah siswa yang

menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang panjang dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 8 orang atau sebesar 13%. Jadi, dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) (A₁) memiliki nilai yang baik.

f. Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung (\bar{X}) sebesar 72,8333; Variansi = 98,7853; Standar Deviasi (SD) = 9,9391; nilai maksimum = 95; nilai minimum = 57 dengan rentangan nilai (Range) = 38.

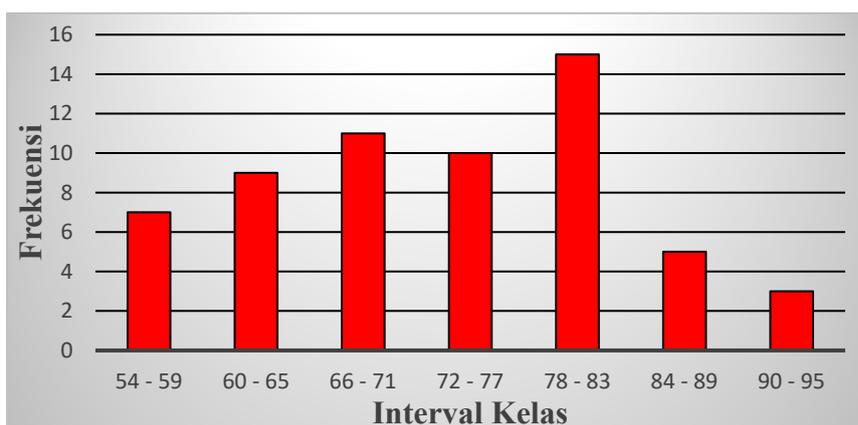
Variansi adalah ukuran seberapa terbesarnya data. Variansi yang rendah mengindikasikan bahwa titik data condong sangat dekat dengan nilai rata-rata dan antara satu sama lainnya, sementara variansi yang tinggi mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya. Hasil dari variansi diperoleh 98,7853 itu berarti kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen II mempunyai nilai yang sangat **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya, karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data diatas.

Secara Kuantitatif hasil *Post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.12
Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas Eksperimen II dengan Model Pembelajaran *Make a Match* (A₂)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase	Persentase Kumulatif
1	54 - 59	7	12%	12%
2	60 - 65	9	15%	27%
3	66 - 71	11	18%	45%
4	72 - 77	10	17%	62%
5	78 - 83	15	25%	87%
6	84 - 89	5	8%	95%
7	90 - 95	3	5%	100%
Jumlah		60	100%	

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



Gambar 4.6 Histogram Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A₂)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.13
Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen II Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A₂)

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKBK} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKBK} < 65$	16	27%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKBK} < 75$	16	27%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKBK} < 90$	25	42%	Baik
5	$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	3	5%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif Tipe *Make a Match* diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** atau jumlah siswa yang tidak menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, tidak menuliskan penyelesaian soal, tidak menuliskan kesimpulan adalah tidak ada atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya namun tidak sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah dengan benar adalah sebanyak 16 orang atau sebesar 27%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** atau jumlah siswa yang menuliskan salah unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan adalah sebanyak 16 orang atau sebesar 27%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** atau siswa yang menuliskan salah satu unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 25 orang atau sebesar 42%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan

ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang panjang dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 3 orang atau sebesar 5%. Jadi, dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (A₂) memiliki nilai yang baik.

g. Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* (B₁)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung (\bar{X}) sebesar 76,9667; Variansi = 113,5921; Standar Deviasi (SD) = 10,6580; nilai maksimum = 95; nilai minimum = 59 dengan rentangan nilai (Range) = 36.

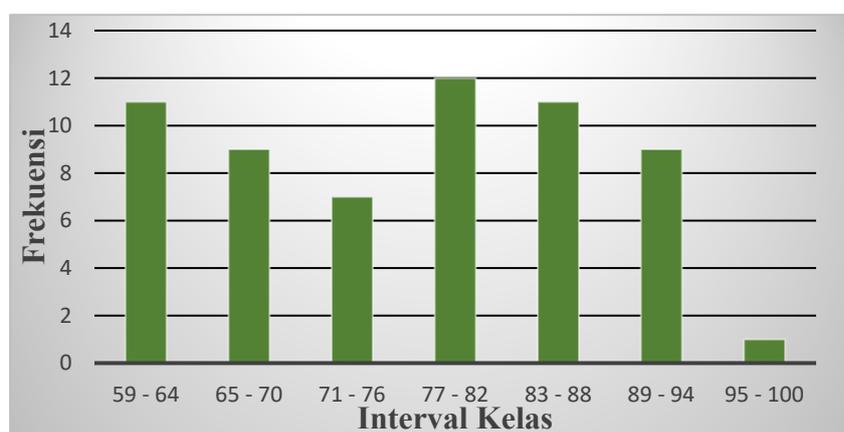
Variansi adalah ukuran seberapa terbesarnya data. Variansi yang rendah mengindikasikan bahwa titik data condong sangat dekat dengan nilai rata-rata dan antara satu sama lainnya, sementara variansi yang tinggi mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya. Hasil dari variansi diperoleh 113,5921 itu berarti kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen I dan II mempunyai nilai yang sangat **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya, karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data diatas.

Secara Kuantitatif hasil *Post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.14
Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Kelas
Eksperimen dengan Model Pembelajaran TAI dan *Make a Match* (B₁)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase	Persentase Kumulatif
1	59 - 64	11	18%	18%
2	65 - 70	9	15%	33%
3	71 - 76	7	12%	45%
4	77 - 82	12	20%	65%
5	83 - 88	11	18%	83%
6	89 - 94	9	15%	98%
7	95 - 100	1	2%	100%
Jumlah		60	100%	

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



Gambar 4.7 Histogram Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI dan *Make a Match* (B₁)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.15
Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar
Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (B₁)

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKBK} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKBK} < 65$	11	18%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKBK} < 75$	12	20%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKBK} < 90$	30	50%	Baik

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
5	$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	7	12%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** atau jumlah siswa yang tidak menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, tidak menuliskan penyelesaian soal, tidak menuliskan kesimpulan adalah tidak ada atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya namun tidak sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah dengan benar adalah sebanyak 11 orang atau sebesar 18%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** atau jumlah siswa yang menuliskan salah unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan adalah sebanyak 12 orang atau sebesar 20%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** atau siswa yang menuliskan salah satu unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 30 orang atau sebesar 50%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang panjang dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 7 orang atau sebesar 12%. Jadi, dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar

dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* (B₁) memiliki nilai yang baik.

h. Data Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* (B₂)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* dapat diuraikan sebagai berikut: nilai rata-rata hitung (\bar{X}) sebesar 72,9833; Variansi = 107,5760; Standar Deviasi (SD) = 10,3719; nilai maksimum = 95; nilai minimum = 57 dengan rentangan nilai (Range) = 38.

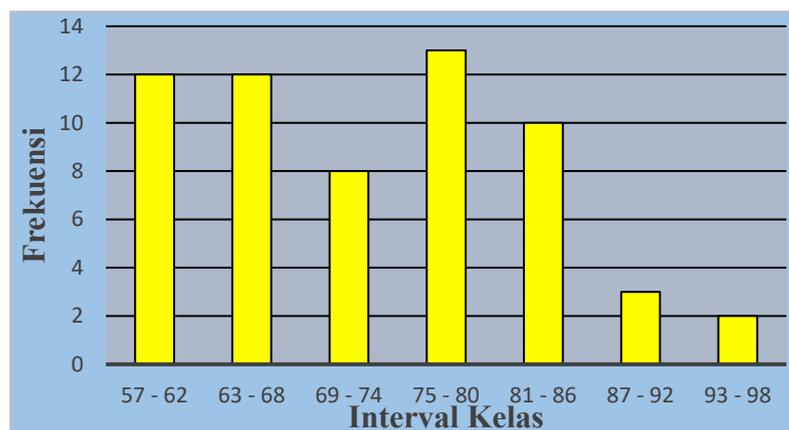
Variansi adalah ukuran seberapa terbesarnya data. Variansi yang rendah mengindikasikan bahwa titik data condong sangat dekat dengan nilai rata-rata dan antara satu sama lainnya, sementara variansi yang tinggi mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya. Hasil dari variansi diperoleh 107,5760 itu berarti kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen I dan II mempunyai nilai yang sangat **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan yang lainnya, karena dapat kita lihat bahwa nilai variansi melebihi nilai tertinggi dari data diatas.

Secara Kuantitatif hasil *Post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.16
Data hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Kelas
Eksperimen dengan Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization*
(TAI) dan *Make a Match* (B₂)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase	Presentase Kumulatif
1	57 - 62	12	20%	20%
2	63 - 68	12	20%	40%
3	69 - 74	8	13%	53%
4	75 - 80	13	22%	75%
5	81 - 86	10	17%	92%
6	87 - 92	3	5%	97%
7	93 - 98	2	3%	100%
Jumlah		60	100%	

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



Gambar 4.8 Histogram Data Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI dan *Make a Match* (B₂)

Selanjutnya kategori penilaian data kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.17
Kategori Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar
Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI dan *Make a Match* (B₂)

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKBK} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKBK} < 65$	16	27%	Kurang Baik

No.	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Presentase	Kategori Penilaian
3	$65 \leq \text{SKBK} < 75$	16	27%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKBK} < 90$	24	40%	Baik
5	$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	4	7%	Sangat Baik

Dari tabel di atas kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* diperoleh bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** atau jumlah siswa yang tidak menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, tidak menuliskan penyelesaian soal, tidak menuliskan kesimpulan adalah tidak ada atau sebesar 0%, jumlah siswa yang memiliki kategori **kurang baik** atau jumlah siswa yang menuliskan unsur diketahui dan ditanya namun tidak sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah dengan benar adalah sebanyak 16 orang atau sebesar 27%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** atau jumlah siswa yang menuliskan salah unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan adalah sebanyak 24 orang atau sebesar 40%, jumlah siswa yang memiliki nilai kategori **baik** atau siswa yang menuliskan salah satu unsur diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal, menuliskan prosedur penyelesaian yang singkat dan benar, tidak menuliskan kesimpulan jawaban adalah sebanyak 4 orang atau sebesar 7%. Jadi, dari penjelasan di atas

dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* (B₂) memiliki nilai yang baik.

B. Uji Persyaratan Analisis

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

1. Uji Normalitas

Salah satu teknik uji normalitas adalah teknik analisis *Liliefors*, yaitu suatu teknik analisis uji persyaratan sebelum dilakukannya uji hipotesis. Berdasarkan sampel acak maka diuji hipotesis nol bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi normal dan hipotesis tandingan bahwa populasi berdistribusi normal. Dengan ketentuan jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal. Tetapi jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka sebaran data tidak berdistribusi normal. Hasil analisis normalitas untuk masing-masing sub kelompok akan dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (A_1B_1)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (A_1B_1) diperoleh $L_{hitung} = 0,118$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,162$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,118 < 0,162$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: Sampel pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A_2B_1)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (A_2B_1) diperoleh $L_{hitung} = 0,099$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,162$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,099 < 0,162$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: Sampel pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

c. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (A₁B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (A₁B₂) diperoleh $L_{hitung} = 0,140$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,162$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,140 < 0,162$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: Sampel pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

d. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match*(A₂B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (A₂B₂) diperoleh $L_{hitung} = 0,107$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,162$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,107 < 0,162$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: Sampel pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

e. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (A_1)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (A_1) diperoleh $L_{hitung} = 0,113$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,114$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,113 < 0,114$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: Sampel pada kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

f. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* (A_2)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (A_2) diperoleh $L_{hitung} = 0,083$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,114$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,083 < 0,114$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: Sampel pada kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

g. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* (B₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* (B₁) diperoleh $L_{hitung} = 0,086$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,114$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,086 < 0,114$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: Sampel pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

h. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* (B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* (B₂) diperoleh $L_{hitung} = 0,085$ dengan nilai $L_{tabel} = 0,114$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ yakni $0,085 < 0,114$ maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa: Sampel pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Kesimpulan dari seluruh data hasil uji normalitas kelompok-kelompok data di atas dapat diambil kesimpulan bahwa semua sampel berasal dari populasi yang

berdistribusi normal sebab semua $L_{hitung} < L_{tabel}$. Kesimpulan hasil uji normalitas dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.18
Rangkuman Hasil Uji Normalitas Dari Masing-masing Sub Kelompok

Kelompok	L_{hitung}	$L_{tabel} \alpha=0,05$	Kesimpulan
A ₁ B ₁	0,118	0,162	Ho : Diterima, Normal
A ₂ B ₁	0,099		Ho : Diterima, Normal
A ₁ B ₂	0,140		Ho : Diterima, Normal
A ₂ B ₂	0,107		Ho : Diterima, Normal
A ₁	0,113	0,114	Ho : Diterima, Normal
A ₂	0,083		Ho : Diterima, Normal
B ₁	0,086		Ho : Diterima, Normal
B ₂	0,085		Ho : Diterima, Normal

Keterangan:

- 1) A₁B₁ = Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI).
- 2) A₁B₂ = Kemampuan Komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI).
- 3) A₂B₁ = Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.
- 4) A₂B₂ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.

2. Uji Homogenitas

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

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

H_1 = paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.

Dengan ketentuan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa, responden yang dijadikan sampel penelitian tidak berbedaatay menyerupai karakteristik dari populasinya atau homogen. Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ 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_1B_1) , (A_1B_2) , (A_2B_1) , (A_2B_2) , (A_1) , (A_2) , (B_1) , (B_2) . Rangkuman hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.19
Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Untuk Kelompok Sampel (A_1B_1) , (A_1B_2) , (A_2B_1) , (A_2B_2) , (A_1) , (A_2) , (B_1) , (B_2)

Kelompok	db	S_i^2	db. S_i^2	Log (S_i^2)	db.Log S_i^2	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Keputusan
A_1B_1	29	105.582	3061.867	2.024	58.684	0.376	7.814	Homogen
A_1B_2	29	120.309	3488.967	2.080	60.329			
A_2B_1	29	102.989	2986.667	2.013	58.371			
A_2B_2	29	96.552	2800.000	1.985	57.558			
A_1	59	121.122	7146.198	2.083	122.910	0.611	3.841	Homogen
A_2	59	98.785	5828.315	1.995	117.687			
B_1	59	113.592	6701.928	2.055	121.266	0.044		
B_2	59	107.576	6346.984	2.032	119.871			

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

C. Hipotesis Penelitian

1. Analisis Varians

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

Tabel 4.20
Hasil Analisis Varians Dari Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization (TAI)* Dan *Make a Match*

Sumber Varian	dk	JK	RJK	F_{hitung}	$F_{tabel} (\alpha 0,05)$
Antar Kolom (A) Model Pembelajaran	1	550.408	550.408	5.175	3.923

Antar Baris (B) Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis	1	476.008	476.008	4.476	
Interaksi	1	161.008	161.008	1.514	
Antar Kelompok	3	1187.425	395.808	3.721	2.683
Dalam Kelompok	116	12337.500	106.358		
Total Reduksi	119	13524.925			

Kriteria Pengujian:

- a. Karena $F_{hitung} (A) = 5,175 > 3,923$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antar kolom. Ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kemampuan siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match*.
- b. Karena $F_{hitung} (B) = 4,476 > 3,923$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antar baris. Ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa.
- c. Karena $F_{hitung} (Interaksi) = 1,514 < 3,923$, maka tidak terdapat interaksi antara faktor kolom dan faktor baris.

Setelah dilakukan analisis varians (ANOVA) melalui uji F, maka masing-masing hipotesis dan pembahasan dapat dijabarkan sebagai berikut:

1) Hipotesis Pertama

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan Tahun Pelajaran 2020/2021.

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan Tahun Pelajaran 2020/2021.

Hipotesis Statistik:

$$H_0 : \mu A_1 B_1 = \mu A_2 B_1$$

$$H_a : \mu A_1 B_1 \geq \mu A_2 B_1$$

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

Untuk menguji hipotesis pertama maka langkah selanjutnya dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk *simple effect* A yaitu: Perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_1 . Rangkuman hasil analisis varians dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.21
Perbedaan antara A_1 dan A_2 yang terjadi pada B_1

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}
Antar Kolom (A)	1	653.400	653.400	6.266	4.007
Dalam Kelompok	58	6048.533	104.285		
Total Reduksi	59	6701.933			

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA sebelumnya, diperoleh nilai $F_{hitung} = 6,266$, diketahui nilai pada F_{tabel} pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 4,007. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 . Dan diketahui nilai koefisien $F_{hitung} > F_{tabel}$ hal ini berarti menerima H_a dan menolak H_0 .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis pertama, hal ini memberikan temuan bahwa: **Terdapat** perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang

diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral.

2) Hipotesis Kedua

Ho : Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan Tahun Pelajaran 2020/2021.

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan Tahun Pelajaran 2020/2021.

Hipotesis Statistik:

$$H_0 : \mu_{A_1B_2} = \mu_{A_2B_2}$$

$$H_a : \mu_{A_1B_2} \geq \mu_{A_2B_2}$$

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

Untuk menguji hipotesis kedua maka langkah selanjutnya dilakukan uji ANAVA satu jalur untuk *simple effect* A yaitu: Perbedaan antara A_1 dan A_2 yang

terjadi pada B₂. Rangkuman hasil analisis varians dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.22
Perbedaan antara A₁ dan A₂ yang terjadi pada B₂

Sumber varians	Dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kolom (A)	1	58.017	58.017	0.535	4.007
Dalam Kelompok	58	6288.967	108.430		
Total Reduksi	59	6346.983			

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA sebelumnya, diperoleh nilai $F_{hitung} = 0,535$, diketahui nilai pada F_{tabel} pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 4,007. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 . Dan diketahui nilai koefisien $F_{hitung} < F_{tabel}$ hal ini berarti menerima H_0 dan menolak H_a .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis kedua, hal ini memberikan temuan bahwa: **Tidak terdapat** perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral.

3) Hipotesis Ketiga

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan

model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan Tahun Pelajaran 2020/2021.

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan Tahun Pelajaran 2020/2021.

Hipotesis Statistik:

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

$$H_a : \mu A_1 \geq \mu A_2$$

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

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada tabel 4.20 atau rangkuman hasil ANAVA sebelumnya, diperoleh nilai $F_{hitung} = 5,174$ (model pembelajaran) dan nilai $F_{hitung} = 4,476$ (kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa) serta nilai pada F_{tabel} pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 3,923. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 . Diketahui bahwa nilai koefisien $F_{hitung} > F_{tabel}$ hal ini berarti menerima H_a dan menolak H_0 .

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil ANAVA sebelumnya, diperoleh nilai $F_{hitung} = 6,266$, diketahui nilai pada F_{tabel} pada taraf ($\alpha = 0,05$) = 4,007. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dengan F_{tabel}

untuk menentukan kriteria penerimaan dan penolakan H_0 . Dan diketahui nilai koefisien $F_{hitung} > F_{tabel}$ hal ini berarti menerima H_a dan menolak H_0 .

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis ketiga, hal ini memberikan temuan bahwa: **Terdapat** perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral.

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

Tabel 4.23
Rangkuman Hasil Analisis

No.	Hipotesis Statistik	Hipotesis Verbal	Temuan	Kesimpulan
1	$H_0: \mu_{A_1B_1} = \mu_{A_2B_1}$ $H_a: \mu_{A_1B_1} \geq \mu_{A_2B_1}$ Terima H_0 , jika $F_{hitung} < F_{tabel}$	<p>H_0: Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan tipe <i>Make a Match</i>.</p> <p>H_a: Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model</p>	<p>Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan tipe <i>Make a Match</i>.</p>	<p>Secara keseluruhan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted individualization</i> (TAI) lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran</p>

		pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan tipe <i>Make a Match</i> .		kooperatif tipe <i>Make a Match</i> pada materi integral.
2	$H_0: \mu A_1 B_2 = \mu A_2 B_2$ $H_a: \mu A_1 B_2 \geq \mu A_2 B_2$ Terima H_0 , jika $F_{hitung} < F_{tabel}$	<p>Ho: Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan tipe <i>Make a Match</i>.</p> <p>Ha: Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan tipe <i>Make a Match</i>.</p>	Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan tipe <i>Make a Match</i> .	Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted individualization</i> (TAI) tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Make a Match</i> pada materi integral.
3	$H_0: \mu A_1 = \mu A_2$ $H_a: \mu A_1 \geq \mu A_2$ Terima H_0 , jika $F_{hitung} < F_{tabel}$	<p>Ho: Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan tipe <i>Make a Match</i>.</p> <p>Ha: Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran</p>	Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan tipe <i>Make a Match</i> .	Secara keseluruhan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Team Assisted individualization</i> (TAI) lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Make a Match</i>

		kooperatif tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI) dan tipe <i>Make a Match</i> .		pada materi integral.
--	--	---	--	-----------------------

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian quasi eksperimen mengenai perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* Pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan ditinjau dari tes kemampuan siswa yang menghasilkan skor rata-rata hitung yang berbeda.

Temuan hipotesis pertama memberikan kesimpulan bahwa: **Terdapat perbedaan** kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Secara keseluruhan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Aris Shoimin bahwa salah satu kelebihan model *Team Assisted Individualization* (TAI) yaitu melibatkan siswa untuk aktif dalam proses belajar serta siswa diajarkan bagaimana bekerjasama dalam suatu kelompok untuk menyelesaikan permasalahan. Sehingga dengan bekerjasama dalam suatu kelompok siswa dapat menyelesaikan masalah yang diberikan dengan lebih baik.⁶²

⁶² Aris Shoimin *Op, cit*, h. 202-203.

Hipotesis pertama ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Siti Hardiyanti dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan T.P. 2017/2018” bahwa setelah menerapkan model ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa. Dan hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Andi Wijaya, dkk dengan judul “Pembelajaran model *Team Assisted Individualization* (TAI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Sekolah Dasar” bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Dengan hal itu, maka siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* dan tipe *Make a Match* dapat menghasilkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang berbeda. Dengan demikian, model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* dan tipe *Make a Match* mempunyai perbedaan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini disebabkan oleh kemampuan serta pengetahuan yang dimiliki setiap siswa berbeda-beda.

Temuan hipotesis kedua memberikan kesimpulan bahwa: **Tidak terdapat perbedaan** kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI)

tidak lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.

Hipotesis kedua ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Elga Saputra dengan judul “Pengaruh Model *Team Assisted individualization* (TAI) Terhadap kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP N 3 Sitiung” bahwa kemampuan komunikasi matematik siswa lebih baik daripada siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Dan hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Juliana Sundari dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Gunung Putri” bahwa terdapat pengaruh kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dengan siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hal itu, pada kedua penelitian terdahulu telah menghasilkan kemampuan komunikasi siswa yang terpengaruh setelah diajarkan dengan kedua model tersebut. Namun pada hasil penelitian ini, kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dengan demikian, bahwa model pembelajaran kooperatif *Team Assisted individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* tidak memiliki perbedaan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Hal ini disebabkan karena faktor dari siswa sendiri yang masih ada siswa yang kurang dalam menghubungkan ide matematis kedalam bentuk gambar/grafik. Ada

beberapa siswa yang masih bingung dalam menggambar grafik kartesius dan tidak menuliskan lengkap titi-titik koordinatnya.

Temuan hipotesis ketiga memberikan kesimpulan bahwa: **Terdapat perbedaan** kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.

Model pembelajaran kooperatif tipe TAI merupakan model pembelajaran yang mengkombinasikan pendekatan kooperatif dengan pendekatan individual dimana dalam belajar siswa bertanggung jawab atas dirinya dan harus saling membantu anggota kelompok dalam memecahkan masalah yang ada dalam kelompok masing-masing.

Salah satu kelebihan model *Team Assisted Individualization* (TAI) dalam buku Aris Shoimin yaitu melibatkan siswa untuk aktif dalam proses belajar serta siswa diajarkan bagaimana bekerjasama dalam suatu kelompok untuk menyelesaikan permasalahan. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Slavin, bahwa penggunaan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan dapat sekaligus meningkatkan hubungan sosial, menumbuhkan sikap toleransi, dan menghargai pendapat orang lain. Selanjutnya penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Diana Martiana menyatakan bahwa: strategi

pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Ilmu matematika yang dimiliki seseorang akan berkembang jika dalam kehidupan sehari-hari konsep dan aturan-aturan yang ia pahami digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam berpikir kritis hingga mengkomunikasikan bahasa matematika dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa harus memiliki kemampuan awal untuk melakukan proses penyelesaian masalah, untuk membangun dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan modal kognitif yang telah dimiliki sebelumnya. Sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah yang diberikan dengan lebih baik.

Berkaitan dengan hal ini sebagai calon guru dan seorang guru sudah sepantasnya dapat memilih dan menggunakan model pembelajaran dalam proses belajar mengajar di sekolah. Hal ini dikarenakan agar siswa tidak mengalami kejenuhan. Selain itu, pemilihan model pembelajaran yang tepat tersebut merupakan kunci berhasil atau tidaknya suatu pembelajaran dijalankan seperti pada penelitian ini pada materi integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 perbaungan.

E. Keterbatasan Penelitian

Sebelum kesimpulan hasil penelitian dikemukakan, terlebih dahulu diutarakan keterbatasan maupun kelemahan-kelemahan yang ada pada penelitian ini. Hal ini diperlukan agar tidak terjadi kesalahan dalam memanfaatkan penelitian ini.

Penelitian ini mendeskripsikan tentang perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model

pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* pada materi pokok integral di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan. Pada penelitian ini peneliti lebih memfokuskan pada subbab masalah yang melibatkan integral tak tentu. Ini merupakan salah satu keterbatasan dan kelemahan peneliti.

Dalam belajar matematika, banyak hal-hal yang mendukung kegiatan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa, salah satunya yaitu model pembelajaran yang digunakan. Pada penelitian ini peneliti hanya melihat kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan *Make a Match* tidak pada pembelajaran yang lain. Kemudian pada saat penelitian berlangsung peneliti sudah semaksimal mungkin melakukan pengawasan peneliti seperti adanya siswa yang menyontek temannya itu merupakan suatu kelemahan dan keterbatasan peneliti.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. **Terdapat perbedaan** kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.
2. **Tidak terdapat perbedaan** kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.
3. **Terdapat perbedaan** kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **lebih**

baik daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.

B. Implikasi

Berdasarkan temuan dan kesimpulan yang telah dijelaskan, maka implikasi dari penelitian ini adalah:

Pada penelitian yang dilakukan terlihat bahwa siswa pada kelas eksperimen I yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan kelas eksperimen II yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.

Pada kelas eksperimen I, seluruh siswa dibagi menjadi 6 kelompok. Pada pembelajaran ini setiap siswa dituntut untuk berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing dan saling bertukar pikiran. Setiap kelompok diberikan permasalahan yang harus disesuaikan masing-masing kelompok. Kemudian masing-masing kelompok berdiskusi dan memberikan simpulan dari masalah yang diberikan dan kemudian mempresentasikan hasil kerja kelompok ke depan kelas. Sedangkan pada kelas eksperimen II, pada pembelajaran ini masing-masing siswa diberikan sebuah kartu dimana kartu tersebut berbentuk soal dan jawaban kemudian mereka mencari pasangan dari kartu-kartu tersebut.

Kesimpulan pertama dari hasil penelitian ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted*

Individualization (TAI) **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi pokok integrak di kelas XI MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.

Hasil kesimpulan kedua menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **tidak lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.

Hasil kesimpulan ketiga menyatakan bahwa Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match*. Secara keseluruhan dapat disimpulkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) **lebih baik** daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* pada materi integral di MA Al-Washliyah 12 Perbaungan.

Namun penggunaan model pembelajaran yang tepat dengan melihat kemampuan siswa sangat disarankan agar kegiatan pembelajaran lebih efektif, efisien dan memiliki daya Tarik. Model pembelajaran yang telah disusun dan dirancang dengan baik membuat siswa terlibat aktif dalam suasana pembelajaran serta membuat tercapainya tujuan pembelajaran.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, peneliti ingin memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya pada saat pembelajaran berlangsung, guru berusaha untuk mengeksplorasi pengetahuan yang dimiliki siswa seperti dengan menggunakan LMHD (Lembar Materi Hasil Diskusi) dan media yang mendukung pembelajaran sehingga siswa lebih aktif dan kritis dalam proses pembelajaran.
2. Bagi sekolah, hendaknya mengupayakan untuk memberikan fasilitas yang lebih baik dan menciptakan lingkungan belajar yang nyaman demi menunjang proses belajar mengajar.
3. Bagi siswa, dalam proses pembelajaran seharusnya lebih antusias lagi dalam mengikuti pembelajaran. Dengan siswa yang aktif dalam pembelajaran akan mendorong siswa menemukan pengalaman baru dalam belajar sehingga lebih dapat meningkatkan kemampuan siswa.
4. Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) lebih baik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa, untuk itu pembelajaran ini dapat digunakan oleh guru dalam pembelajaran matematika.
5. Bagi peneliti selanjutnya, peneliti dapat melakukan penelitian pada materi yang lain agar dapat dijadikan sebagai studi perbandingan dalam penelitian meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Tabany, Trianto Ibnu Badar. 2014, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana,
- Ananda, Rusydi. 2017. *Inovasi Pendidikan*. Medan: CV. Widya Puspita.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asnawati, Sri. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams-Games-Tournaments*. (Jurnal Euclid Vol. 3, No. 2).
- Baqi, Muhammad Fuad Abdul. 2013. *Terjemahan Al-Lu'lu' wal Marjan (Kumpulan Hadits shahih Bukhari Muslim)*. Semarang: PT. Pustaka Riski Putra.
- Darmadi. 2017. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran Dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Dhana, Muhammad Bayu Al. 2019. *Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diberi Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Share (TPS) dan Student Team Achievement Divisions (STAD)*. (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Sains (JP2S) LPPM STKIP Asy- Syafi'iyah Internasional Medan. Vol. 01, No. 2).
- Dapertemen Agama RI. 2014. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Sygma.
- Fathurrohman, Muhammad. 2015. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Ghoffar, M. Abdul. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2*. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafri.
- Hamzah, Ali dan Muhlissarini. 2016. *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Handani, Ayu Dkk. 2012. *Analisi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Bagi Siswa Kelas VII MTsN Lubuk Pakam Buaya Padang Tahun Pelajaran 2013/2014*. (Jurnal Pendidikan Matematika FMIPA UNP. Vol 1, No 1).
- Hassoubah. 2008. *Developing Creative & Critical Thinking: Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*. Bandung: Nuansa.

- Hassoubah, Zaleha Izhab. 2004. *Developing Creative and Critical Thinking Skills, Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*. Bandung: Yayasan Nuansa Cendekia.
- Hidayat, Muhammad Arif. 2018. *The Evaluation of Learning (Evaluasi Pembelajaran)*. Medan: Perdana Publishing.
- Hardiyanti, Siti. 2018. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team assisted Individualization Terhadap kemampuan Berpikir Kritis Metematika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan T.P 2018/2019*. (UIN Sumatera Utara).
- Ismayadi, Muhammad. 2018. *Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Yang Diajarkan Dengan Model Problem Based Learning dan Model Reciprocal Teaching Di SMP SWASTA Al-Washliyah 8 Medan* (UIN Sumatera Utara).
- Istarani. 2017. *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada.
- Jaya, Indra .2010. *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media Perintis.
- Jaya, Indra. 2018. *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*. Medan: Perdana Publishing.
- Juliana, Minarti. 2020. *Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Smk N. 1 Batang Toru Antara Model Kooperatif Tipe Jigsaw Dengan Tipe Think Pair Share Berbantuan Software Autograph*. (Jurnal Genta Mulia. Vol. XI, No. 1).
- Lubis, Effi Aswita. 2015. *Trategi Belajar Mengajar*. Medan: Perdana Publishing.
- Mahfud, Choirul. 2016. *Pendidikan Multikultural*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Majid, Abdul. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Maulana. 2017. *Konsep Dasar Matematika dan pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*, Sumedang: Upi Sumedang Pres.
- Nasution, Maya Khairani, *Pernedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Menggunakan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe Tesams Assisted Individualization dan Group Ivestigation di Mts PAB 2 Sampali*. (UIN Sumatera Utara).
- Nizar, Ahmad. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media.

- Nurdyansyah dan Eni Fariyatul Fahyuni. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidorjo: Nizamia Learning Center.
- Rusman. 2014. *Model-model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Rustan, Ahmad Sultra dan Nurhakki Hakki. 2017. *Pengantar Ilmu Komunikasi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Rachmantika, Arfika Riestyam dan Wardono. 2019. *Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah*. (PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika. Vol. 2).
- Saputra, Elga. 2018. *Pengaruh Model Team Assisted Individualization (TAI) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP N 3 Sitiung*. (IAIN Batusangkar)
- Sutirman. 2013. *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shadiq, Fadjar. 2014. *Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Siswono, Tatag Yuli Eko. 2018. *Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudijono, Anas. 2017. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Surya, Hendra. 2011. *Strategi Jitu Mencapai Kesuksesan Belajar*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.
- Susanto, Ahmad. 2014. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.

Syaodih, Nana dan Erliana. 2011. *Kurikulum & Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: Reflika Aditama.

Widiastoro, Erwin. 2018. *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Wijaya, Aryadi. 2011. *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Lampiran 1

Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (Model Pembelajaran TAI) (Eksperimen I)

Satuan Pendidikan	: MA Al-Washliyah 12 Perbaungan
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas	: XI
Materi Pokok	: Integral Tak Tentu
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai) santun, responsif, dan pro aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, keagamaan, kenegaraan, dan peradapan terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menetapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.10 Mendeskripsikan persamaan dan fungsi kuadrat, memilih strategi dan menerapkan untuk menyelesaikan persamaan dan fungsi kuadrat serta memeriksa kebenaran jawabannya	3.10.1 Menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi. 3.10.2 Menemukan notasi integral. 3.10.3 Menemukan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu
4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (antiturunan) fungsi aljabar.	4.10.1 Menggunakan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi dalam menyelesaikan masalah. 4.10.2 Menggunakan notasi integral 4.10.3 Menggunakan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu dalam menyelesaikan masalah.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi.
2. Peserta didik dapat menemukan notasi integral.
3. Peserta didik dapat menemukan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu.
4. Peserta didik dapat menggunakan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi dalam menyelesaikan masalah.
5. Peserta didik dapat menggunakan notasi integral
6. Peserta didik dapat menggunakan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu dalam menyelesaikan masalah.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Integral

Integral merupakan antiturunan (antidiferensial), sehingga jika terdapat fungsi $F(x)$ yang kontinu pada interval $[a, b]$ diperoleh $\frac{d(F(x))}{dx} = F'(x) = f(x)$. Antiturunan dari $f(x)$ adalah mencari fungsi yang turunannya adalah $f(x)$, dituliskan $\int f(x)dx$.

Secara umum dapat kita tuliskan:

$$\int f(x)dx = \int F'(x) + C \text{ dimana,}$$

$\int f(x)dx$: disebut unsur integrasi, dibaca “integral $f(x)$ terhadap x ”

$f(x)$: disebut integran (fungsi yang ditentukan integralnya)

$F(x)$: disebut fungsi asal (fungsi primitive, fungsi pokok)

C : disebut konstanta/tetapan integrasi

Perhatikan tabel di bawah ini:

F(x)	F'(x) = f(x)
$x^2 + 3x$	$2x + 3$
$x^2 + 3x + 2$	$2x + 3$
$x^2 + 3x - 6$	$2x + 3$
$x^2 - 3x + \sqrt{3}$	$2x + 3$
$x^2 + 3x + C,$ dengan $C = \text{konstanta} \in \mathbb{R}$	$2x + 3$

Berdasarkan tabel di atas dapat kita simpulkan bahwa dari $F(x)$ yang berbeda diperoleh $F'(x)$ yang sama, sehingga dapat kita katakan bahwa jika $F'(x) = f(x)$ diketahui sama, maka fungsi asal $F(x)$ yang diperoleh belum tentu sama. Proses pencarian fungsi asal $F(x)$ dari $F'(x)$ yang kita ketahui disebut *operasi invers pendiferensialan* (anti turunan) dan lebih dikenal dengan nama operasi integral.

2. Aturan Dasar Integral Tak Tentu

$$1) \int k dx = kx + C \text{ (} k \text{ adalah konstanta)}$$

Contoh:

$$\int 6 dx = 6x + C$$

$$2) \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, \text{ dengan } n \neq -1$$

Contoh:

$$\int x^3 dx = \frac{x^{3+1}}{3+1} + C = \frac{x^4}{4} + C = \frac{1}{4}x^4 + C$$

$$3) \int ax^n dx = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C, \text{ dengan } n \neq -1$$

Contoh:

$$\int 3x^3 dx = \frac{3}{2+1} x^{2+1} + C = \frac{3}{3} x^3 + C = x^3 + C$$

$$4) \int (f(x) \pm g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$$

Contoh:

$$\int (3x^3 + 2x) dx = \int 3x^3 dx + \int 2x dx = x^3 + x^2 + C$$

$$5) \int a \cdot f(x) dx = a \int f(x) dx, \text{ dimana } a \text{ konstanta sebarang.}$$

Contoh:

$$\int 4x^3 dx = 4 \int x^3 dx = 4 \cdot \frac{1}{4} x^4 + C = x^4 + C$$

3. Teknik Integrasi dengan Substitusi

Kadang-kadang dengan menggunakan aturan-aturan dasar integral yang telah kita pahami sebelumnya tidak dapat menyelesaikan masalah integral yang diberikan. Sebagai contoh, coba kita tentukan integral

$$\int (3x + 7)^5 dx \dots\dots(1)$$

Dengan menggunakan aturan-aturan sebelumnya, kita tentu harus mengalikan faktor $(3x + 7)$ sebanyak 5 kali, barulah kita dapat menentukan integralnya suku demi suku.

Teknik integrasi ini tentu merepotkan dan membosankan. Untuk masalah integral seperti ini adaah dengan mengubah integral yang diberikan ke bentuk ekuivalennya dengan mengubah variable integrasinya. Metode ini sering disebut “metode perubahan variabel” atau “metode substitusi u ”.

Perhatikan kembali integran tanpa pangkat pada persamaan (1), yaitu $(3x + 7)$, dan dimisalkan sama dengan u .

$$u = 3x + 7$$

$$\text{Sehingga, } \frac{du}{dx} = 3 \rightarrow 3 dx = du \rightarrow dx = \frac{du}{3}$$

Kita telah berhasil mengetahui variable integrasi x dengan variable baru u .

substitusikan u ke persamaan (1), diperoleh

$$\begin{aligned} \int (3x + 7)^5 dx &= \int u^5 \frac{du}{3} = \frac{1}{3} \int u^5 du \\ &= \frac{1}{3} \cdot \frac{u^6}{6} + C = \frac{1}{18} u^6 + C \end{aligned}$$

Substitusikan kembali $u = 3x + 7$, maka kita dapat menentukan integral tak tentu yang dinyatakan.

$$\int (3x + 7)^5 dx = \frac{1}{18} (3x + 7)^6 + C$$

4. Kegunaan Integral Tak Tentu

Kegunaan integral tak tentu cukup banyak, diantaranya adalah untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kecepatan, jarak, dan waktu.

Perhatikan contoh berikut:

Sebuah molekul bergerak sepanjang suatu garis koordinat dengan persamaan percepatan $a(t) = -12 + 24$ m/detik. Jika kecepatannya pada $t = 0$ adalah 20 m/detik. Tentukan persamaan kecepatan molekul tersebut!

Penyelesaian:

$$\text{Percepatan molekul } a(t) = -12t + 24$$

Sehingga:

$$v = \int a dt$$

$$v = \int (-12t + 24) dt$$

$$v = -6t^2 + 24t + C$$

$$\text{Pada } t = 0, v_0 = 20 \text{ m/detik, maka } 20 = 0 + 0 + C, = 20$$

Jadi, persamaan kecepatannya adalah $v = -6t^2 + 24t + 20$.

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Team Assisted Individualization* (TAI)
3. Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, Tanya jawab, dan penugasan

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- Media/alat : Papan Tulis dan Spidol
- Sumber pelajaran : Buku Siswa (Matematika Kelas XI Wajib Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2014), Buku Guru (Matematika Kelas XI Wajib Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2014)

G. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam 2. Guru memimpin berdoa, dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 3. Apersepsi Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari Contoh pertanyaan: a. Apa itu integral? 4. Peserta didik diminta untuk mengamati buku pelajaran 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan peserta didik hari ini, yaitu peserta didik akan bekerja secara individu dan kelompok 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati permasalahan yang berkaitan dengan integral (menemukan konsep 	70 menit

	<p>integral) pada sebuah masalah yang diajukan guru yang terdapat di dalam buku. (Mengamati)</p> <p>Jika $y = 3x^4 + 2x^3$, carilah $\frac{dy}{dx}$, kemudian tentukan $\int 4x^3 + 2x^2 dx$</p> <p>Jawab.</p> <p>Jika $y = 3x^4 + 2x^3$ maka $\frac{dy}{dx} = 12x^3 + 6x^2$ sehingga diperoleh</p> $\int 12x^3 + 6x^2 dx = 3x^4 + 2x^3 + C$ $\int 3(4x^3 + 2x^2) dx = 3x^4 + 2x^3 + C$ $3 \int 4x^3 + 2x^2 dx = 3x^4 + 2x^3 + C$ $\int 4x^3 + 2x^2 dx = x^4 + \frac{2}{3}x^3 + C$ <p>2. Peserta didik didorong menanya hal-hal yang berkaitan dengan pengamatan yang dilakukan.</p> <p>3. Apabila proses bertanya dari peserta didik kurang lancar, guru melontarkan pertanyaan penuntun/pancingan secara bertahap. (Menanya)</p> <p>Tahap 1: <i>Placement test</i></p> <p>4. Guru memberikan tes awal secara individual kepada peserta didik untuk mendapatkan skor awal.</p> <p>Tahap 2: <i>Teams</i></p> <p>5. Guru membentuk beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang dengan heterogen.</p> <p>Tahap 3: <i>Teaching Group</i></p> <p>6. Guru memberikan materi secara singkat, kemudian memberikan kuis berupa soal-soal tentang materi pelajaran. (Mengeksplorasi)</p> <p>Tahap 4: <i>Student Creative</i></p> <p>7. Guru mengawasi jalannya diskusi materi dan contoh soal pada kelompok masing-masing dan membimbing bila ada peserta didik yang memerlukan bantuan di dalam kelompoknya.</p> <p>Tahap 5: <i>Team Study</i></p>	
--	---	--

	<p>8. Peserta didik belajar bersama dengan mengerjakan tugas-tugas yang diberikan dalam kelompoknya.</p> <p>9. Guru memfasilitasi peserta didik dalam membuat rangkuman, mengarahkan, dan memberikan penegasan pada materi pembelajaran yang telah dipelajari.</p> <p>Tahap 6: <i>Fact Test</i></p> <p>10. Guru memberikan tes-tes kecil berdasarkan fakta yang diperoleh peserta didik. (Mengasosiasikan)</p> <p>Tahap 7: <i>Team Score and Team Recognition</i></p> <p>11. Guru memberikan penghargaan pada kelompok berdasarkan perolehan nilai diskusi.</p> <p>Tahap 8: <i>Whole-Class Units</i></p> <p>12. Guru menyajikan kembali materi di akhir bab dengan strategi pemecahan masalah seluruh peserta didik di kelasnya. (Mengkomunikasikan)</p>	
Penutup	<p>1. Guru memberikan PR.</p> <p>2. Guru menyampaikan materi berikutnya untuk dipelajari di rumah.</p> <p>3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan mengucapkan salam</p>	10 menit

2. Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<p>1. Guru memberi salam</p> <p>2. Guru memimpin berdoa, dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik</p> <p>3. Apersepsi Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari</p> <p>Contoh pertanyaan: b. Bagaimana cara menemukan notasi integral?</p>	10 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta didik diminta untuk mengamati buku pelajaran 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan peserta didik hari ini, yaitu peserta didik akan bekerja secara individu dan kelompok 	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati permasalahan yang berkaitan dengan integral (menemukan rumus dan sifat dasar integral) pada sebuah masalah yang diajukan guru yang terdapat di dalam buku. (Mengamati) Tentukan nilai $\int 4x^3 + 2x^2 dx$ Jawab. $\int 4x^3 + 2x^2 dx = \frac{4}{3+1} x^{3+1} + \frac{2}{2+1} x^{2+1} + C$ $= \frac{4}{4} x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C$ $= x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C$ <p>Jadi, dengan menggunakan aturan tersebut, kita tidak perlu mengetahui terlebih dahulu fungsi awalnya, tetapi cukup diketahui fungsi turunannya. Dengan demikian jika $F'(x) = 4x^3 + 2x^2$, maka $F(x) = x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C$ $F'(x) = x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C$</p> 2. Peserta didik didorong menanya hal-hal yang berkaitan dengan pengamatan yang dilakukan. 3. Apabila proses bertanya dari peserta didik kurang lancar, guru melontarkan pertanyaan penuntun/pancingan secara bertahap. (Menanya) Tahap 1: <i>Placement test</i> 4. Guru memberikan tes awal secara individual kepada peserta didik untuk mendapatkan skor awal. Tahap 2: <i>Teams</i> 	70 menit

	<p>5. Guru memberi waktu kepada siswa untuk duduk berdasarkan kelompok yang telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya.</p> <p>Tahap 3: <i>Teaching Group</i></p> <p>6. Guru memberikan materi secara singkat, kemudian memberikan kuis berupa soal-soal tentang materi pelajaran. (Mengeksplorasi)</p> <p>Tahap 4: <i>Student Creative</i></p> <p>7. Guru mengawasi jalannya diskusi kelompok dan membimbing bila ada peserta didik yang memerlukan bantuan di dalam kelompoknya.</p> <p>Tahap 5: <i>Team Study</i></p> <p>8. Peserta didik belajar bersama dengan mengerjakan tugas-tugas yang diberikan dalam kelompoknya.</p> <p>9. Guru memfasilitasi peserta didik dalam membuat rangkuman, mengarahkan, dan memberikan penegasan pada materi pemberlajaran yang telah dipelajari.</p> <p>Tahap 6: <i>Fact Test</i></p> <p>10. Guru memberikan tes-tes kecil berdasarkan fakta yang diperoleh peserta didik. (Mengasosiasikan)</p> <p>Tahap 7: <i>Team Score and Team Recognition</i></p> <p>11. Guru memberikan penghargaan pada kelompok berdasarkan perolehan nilai peningkatan hasil belajar individual dari skor dasar ke skor kuis berikutnya.</p> <p>Tahap 8: <i>Whole-Class Units</i></p> <p>12. Guru menyajikan kembali materi di akhir bab dengan strategi pemecahan masalah seluruh peserta didik di kelasnya. (Mengkomunikasikan)</p>	
Penutup	<p>1. Guru memberikan PR.</p> <p>2. Guru menyampaikan materi berikutnya untuk dipelajari di rumah.</p> <p>3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan mengucapkan salam</p>	10 menit

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis, Pengamatan dan Penugasan
2. Prosedur Penelitian :

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran integral b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok c. Kritis dalam proses pemecahan masalah d. Bertanggung jawab dalam mengerjakan tugas	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan Dengan menggunakan konsep integral, dapat menemukan rumus dan sifat dasar integral.	Tes tertulis dan Pengamatan	Penyelesaian soal individu dan kelompok
3.	Keterampilan Terampil menggunakan konsep/prinsip dan strategi yang relevan dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan integral	Pengamatan	Penyelesaian soal dalam kelompok saat diskusi maupun individu

3. Instrumen Penilaian Hasil belajar

a. Penilaian Pengetahuan

Indikator: Dengan menggunakan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi, siswa dapat menentukan anti turunan dari fungsi aljabar.

Instrumen:

1) Tentukan anti turunan dari fungsi berikut:

a) $f(x) = 2x^2$

$$b) f(x) = 5x^{\frac{1}{3}}$$

- 2) Tentukan anti turunan $f(x) = 8x^3 + 4x$ dengan memanfaatkan turunan fungsi $f(x) = x^4 + x^2$

Pedoman penskoran:

No	Penyelesaian	Skor
1.	a. $f(x) = 2x^2$ $\leftrightarrow f(x) = 2 \cdot \frac{3}{3} x^2$ $\leftrightarrow f(x) = 2 \cdot \frac{3}{3} x^{3-1}$ $\leftrightarrow f(x) = 2 \cdot \frac{1}{3} \cdot 3 x^{3-1}$ $\leftrightarrow f(x) = \frac{2}{3} \cdot 3 x^{3-1}$ Maka $F(x) = \frac{2}{3} x^3 + c$ (Ingat aturan turunan dari $F(x) = ax^n$ adalah $f(x) = anx^{n-1}$)	

b. Penilaian Sikap

Aspek-aspek sikap yang dinilai, meliputi: kerjasama, kritis dan bertanggung jawab.

Rubrik penilaian sikap **kerja sama** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Baik (B)	3	Sering bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Cukup (C)	2	Kadang-kadang bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Kurang (K)	1	Tidak pernah bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Bekerjasama dalam menentukan turunan fungsi			v	

2	Bekerjasama dalam menghubungkan antara turunan fungsi dengan anti turunannya			v	
3	Bekerjasama dalam mengaitkan hubungan gradien garis singgung dengan turunan serta mengaitkan kembali dengan antiturunan.				v
4	Bekerjasama dalam menyimpulkan konsep integral taktentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi.			v	
5	Bekerjasama dalam mempresentasikan hasil diskusi kelompok			V	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlahskor}}{\text{skormaksimal}} \times 100 \quad \text{Contoh: } \frac{18}{20} \times 100 = 90$$

Rubrik penilaian sikap **kritis** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu kritis dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Baik (B)	3	Sering kritis dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Cukup (C)	2	Kadang-kadang kritis dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Kurang (K)	1	Tidak pernah kritis dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Bertanya dalam diskusi kelompok			v	
2	Menemukan kesalahan dari jawaban yang didapat			v	
3	Memberikan alternative jawaban yang benar			v	
4	Menanyakan apa yang belum bisa dikuasai terhadap guru			v	
5	Dapat menyimpulkan dari data yang telah diperoleh			V	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlahskor}}{\text{skormaksimal}} \times 100 \quad \text{Contoh: } \frac{15}{20} \times 100 = 75$$

Rubrik penilaian sikap **bertanggungjawab** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu bertanggungjawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Baik (B)	3	Sering bertanggungjawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Cukup (C)	2	Kadang-kadang bertanggungjawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Kurang (K)	1	Tidak pernah bertanggungjawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Melaksanakan tugas yang dibebankan kelompok				v
2	Melaksanakan tugas individu, dan menyelesaikannya				v
3	Menerima kesalahan dari jawaban yang diberikan			v	
4	Melaksanakan aturan main dalam pembelajaran di kelas			v	
5	Berusaha memperbaiki jawaban yang tidak benar			v	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlahskor}}{\text{skormaksimal}} \times 100 \quad \text{Contoh: } \frac{17}{20} \times 100 = 85$$

Selanjutnya guru membuat rekapitulasi hasil penilaian sikap peserta didik dalam format seperti contoh berikut.

No	Nama	Skor untuk sikap				Jml skor	Rata-rata Nilai	Pre-dikat
		Religius	Kerjasama	Kritis	Bertanggung jawab			
1	Ari	90	90	75	85	340	85	SB
2							

Keterangan

1. Nilai sikap dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

C = Cukup = 60 - 69

B = Baik = 70 – 79

K = Kurang = < 60

LEMBAR PENGAMATAN KETERAMPILAN

Satuan Pendidikan : MA Al-Washliyah 12 Perbaungan
 Mata Pelajaran : Matematika Wajib
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Materi Pokok : Integral Tak Tentu
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 Pertemuan)

Keterampilan yang dinilai disini adalah keterampilan ketika menggunakan konsep anti turunan dalam menyelesaikan masalah mencari anti turunan fungsi jika gradien garis singgung diketahui.

Rubrik penilaian ketrampilan dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu Trampil
Baik (B)	3	Sering Trampil
Cukup (C)	2	Kadang-kadang Trampil
Kurang (K)	1	Tidak pernah Trampil

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Terampil dalam menggunakan rumus turunan fungsi aljabar.				v
2	Terampil dalam menyatakan masalah kedalam model matematika				v
3	Terampil dalam menghubungkan antara turunan dengan anti turunan			v	
4	Terampil dalam mengaitkan hubungan gradien garis singgung dengan turunan serta mengaitkan kembali dengan antiturunan.			v	
5	Terampil dalam menyelesaikan soal-soal anti turunan			v	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlahskor}}{\text{skormaksimal}} \times 100$$

$$\text{Contoh: } \frac{17}{20} \times 100 = 85$$

Selanjutnya guru membuat rekapitulasi hasil penilaian sikap peserta didik dalam format seperti contoh berikut.

No	Nama	Skor untuk ketrampilan					Jml skor	Nilai	Pre-dikat
		Aspek 1	Aspek 2	Aspek 3	Aspek 4	Aspek 5			
1	Ari	4	4	3	3	3	17	85	SB
2								

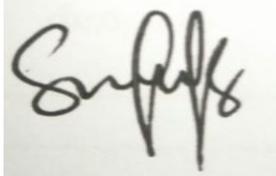
Keterangan

Nilai ketrampilan dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100 C = Cukup = 60 - 69
 B = Baik = 70 – 79 K = Kurang = < 60

Disetujui,

Guru Mata Pelajaran Matematika



Sari Selawati, S.Pd.

Perbaungan, September 2020

Mahasiswa Peneliti



Mhd Ricky Murtadha

NIM. 35.16.1.045

Mengetahui,

Kepala Sekolah MA Al-Washliyah 12 Perbaungan



Jumain S.Pd.I.

Lampiran 2

Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

(Model Pembelajaran *Make a Match*)

(Eksperimen II)

Satuan Pendidikan	: MA Al-Washliyah 12 Perbaungan
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas/Semester	: XI/Genap
Materi Pokok	: Integral Tak Tentu
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai) santun, responsif, dan pro aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, keagamaan, kenegaraan, dan peradapan terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menetapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.10 Mendeskripsikan persamaan dan fungsi kuadrat, memilih strategi dan menerapkan untuk menyelesaikan persamaan dan fungsi kuadrat serta memeriksa kebenaran jawabannya	3.10.1 Menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi. 3.10.2 Menemukan notasi integral. 3.10.3 Menemukan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu
4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (antiturunan) fungsi aljabar.	4.10.1 Menggunakan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi dalam menyelesaikan masalah. 4.10.2 Menggunakan notasi integral 4.10.3 Menggunakan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu dalam menyelesaikan masalah.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi.
2. Peserta didik dapat menemukan notasi integral.
3. Peserta didik dapat menemukan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu
4. Peserta didik dapat menggunakan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi dalam menyelesaikan masalah.
5. Peserta didik dapat menggunakan notasi integral.
6. Peserta didik dapat menggunakan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu dalam menyelesaikan masalah.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Integral

Integral merupakan antiturunan (antidiferensial), sehingga jika terdapat fungsi $F(x)$ yang kontinu pada interval $[a, b]$ diperoleh $\frac{d(F(x))}{dx} = F'(x) = f(x)$. Antiturunan dari $f(x)$ adalah mencari fungsi yang turunannya adalah $f(x)$, dituliskan $\int f(x)dx$.

Secara umum dapat kita tuliskan:

$$\int f(x)dx = \int F'(x) + C \text{ dimana,}$$

$\int f(x)dx$: disebut unsur integrasi, dibaca “integral $f(x)$ terhadap x ”

$f(x)$: disebut integran (fungsi yang ditentukan integralnya)

$F(x)$: disebut fungsi asal (fungsi primitive, fungsi pokok)

C : disebut konstanta/tetapan integrasi

Perhatikan tabel di bawah ini:

F(x)	F'(x) = f(x)
$x^2 + 3x$	$2x + 3$
$x^2 + 3x + 2$	$2x + 3$
$x^2 + 3x - 6$	$2x + 3$
$x^2 - 3x + \sqrt{3}$	$2x + 3$
$x^2 + 3x + C,$ dengan $C = \text{konstanta} \in \mathbb{R}$	$2x + 3$

Berdasarkan tabel di atas dapat kita simpulkan bahwa dari $F(x)$ yang berbeda diperoleh $F'(x)$ yang sama, sehingga dapat kita katakan bahwa jika $F'(x) = f(x)$ diketahui sama, maka fungsi asal $F(x)$ yang diperoleh belum tentu sama. Proses pencarian fungsi asal $F(x)$ dari $F'(x)$ yang kita ketahui disebut *operasi invers pendiferensialan* (anti turunan) dan lebih dikenal dengan nama operasi integral.

2. Aturan Dasar Integral Tak Tentu

a) $\int k dx = kx + C$ (k adalah konstanta)

Contoh:

$$\int 6 dx = 6x + C$$

b) $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$, dengan $n \neq -1$

Contoh:

$$\int x^3 dx = \frac{x^{3+1}}{3+1} + C = \frac{x^4}{4} + C = \frac{1}{4}x^4 + C$$

$$c) \int ax^n dx = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C, \text{ dengan } n \neq -1$$

Contoh:

$$\int 3x^3 dx = \frac{3}{2+1} x^{2+1} + C = \frac{3}{3} x^3 + C = x^3 + C$$

$$d) \int (f(x) \pm g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$$

Contoh:

$$\int (3x^3 + 2x) dx = \int 3x^3 dx + \int 2x dx = x^3 + x^2 + C$$

$$e) \int a \cdot f(x) dx = a \int f(x) dx, \text{ dimana } a \text{ konstanta sebarang.}$$

Contoh:

$$\int 4x^3 dx = 4 \int x^3 dx = 4 \cdot \frac{1}{4} x^4 + C = x^4 + C$$

3. Teknik Integrasi dengan Substitusi

Kadang-kadang dengan menggunakan aturan-aturan dasar integral yang telah kita pahami sebelumnya tidak dapat menyelesaikan masalah integral yang diberikan. Sebagai contoh, coba kita tentukan integral

$$\int (3x + 7)^5 dx \dots\dots(1)$$

Dengan menggunakan aturan-aturan sebelumnya, kita tentu harus mengalikan faktor $(3x + 7)$ sebanyak 5 kali, barulah kita dapat menentukan integralnya suku demi suku.

Teknik integrasi ini tentu merepotkan dan membosankan. Untuk masalah integral seperti ini adaah dengan mengubah integral yang diberikan ke bentuk ekuivalennya dengan mengubah variable integrasinya. Metode ini sering disebut “metode perubahan variabel” atau “metode substitusi u ”.

Perhatikan kembali integran tanpa pangkat pada persamaan (1), yaitu $(3x + 7)$, dan dimisalkan sama dengan u .

$$u = 3x + 7$$

$$\text{Sehingga, } \frac{du}{dx} = 3 \rightarrow 3 dx = du \rightarrow dx = \frac{du}{3}$$

Kita telah berhasil mengetahui variable integrasi x dengan variable baru u .

substitusikan u ke persamaan (1), diperoleh

$$\begin{aligned} \int (3x + 7)^5 dx &= \int u^5 \frac{du}{3} = \frac{1}{3} \int u^5 du \\ &= \frac{1}{3} \cdot \frac{u^6}{6} + C = \frac{1}{18} u^6 + C \end{aligned}$$

Substitusikan kembali $u = 3x + 7$, maka kita dapat menentukan integral tak tentu yang dinyatakan.

$$\int (3x + 7)^5 dx = \frac{1}{18} (3x + 7)^6 + C$$

4. Kegunaan Integral Tak Tentu

Kegunaan integral tak tentu cukup banyak, diantaranya adalah untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kecepatan, jarak, dan waktu.

Perhatikan contoh berikut:

Sebuah molekul bergerak sepanjang suatu garis koordinat dengan persamaan percepatan $a(t) = -12 + 24$ m/detik. Jika kecepataannya pada $t = 0$ adalah 20 m/detik. Tentukan persamaan kecepatan molekul tersebut!

Penyelesaian:

$$\text{Percepatan molekul } a(t) = -12t + 24$$

Sehingga:

$$v = \int a dt$$

$$v = \int (-12t + 24) dt$$

$$v = -6t^2 + 24t + C$$

$$\text{Pada } t = 0, v_0 = 20 \text{ m/detik, maka } 20 = 0 + 0 + C, = 20$$

Jadi, persamaan kecepataannya adalah $v = -6t^2 + 24t + 20$.

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Make a Match*
3. Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, Tanya jawab, dan penugasan

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- Media/alat : Papan Tulis dan Spidol
- Sumber pelajaran : Buku Siswa (Matematika Kelas XI Wajib Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2014), Buku Guru (Matematika Kelas XI Wajib Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2014)

G. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Pertemuan pertama

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam 2. Guru memimpin berdoa, dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 3. Apersepsi Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari Contoh pertanyaan: a. Apa itu integral? 4. Peserta didik diminta untuk mengamati buku pelajaran 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan peserta didik hari ini, yaitu peserta didik akan bekerja secara individu dan kelompok 	10 menit
Inti	Tahap 1 : Mengamati	70 menit

	<p>1. Peserta didik mengamati permasalahan yang berkaitan dengan integral (menemukan konsep integral) pada sebuah masalah yang diajukan guru yang terdapat di dalam kartu yang betuliskan soal/jawaban yang telah diberikan.</p> <p>Jika $y = 3x^4 + 2x^3$, carilah $\frac{dy}{dx}$, kemudian tentukan $\int 4x^3 + 2x^2 dx$</p> <p>Jawab.</p> <p>Jika $y = 3x^4 + 2x^3$ maka $\frac{dy}{dx} = 12x^3 + 6x^2$ sehingga diperoleh</p> $\int 12x^3 + 6x^2 dx = 3x^4 + 2x^3 + C$ $\int 3(4x^3 + 2x^2) dx = 3x^4 + 2x^3 + C$ $3 \int 4x^3 + 2x^2 dx = 3x^4 + 2x^3 + C$ $\int 4x^3 + 2x^2 dx = x^4 + \frac{2}{3}x^3 + C$ <p>Tahap 2 : Menanya</p> <p>2. Peserta didik memikirkan jawaban/soal dari kartu yang dipegang</p> <p>3. Peserta didik didorong untuk menanya hal-hal yang berkaitan dengan pengamatan yang dilakukan.</p> <p>Tahap 3: Mengeksplorasi</p> <p>4. Peserta didik mencari pasangan kartu yang cocok dengan kartunya. Misalnya pemegang kartu yang bertuliskan $\int 4x^3 + 2x^2 dx$ akan berpasangan dengan pemegang kartu yang bertuliskan dengan $x^4 + \frac{2}{3}x^3 + C$.</p> <p>Tahap 4: Mengasosiasikan</p> <p>5. Peserta didik didorong untuk mendiskusikan kartu yang di pegangnya dengan kartu yang dipegang pasanganya terkait dengan permasalahan yang telah diamati. Serta mencari informasi bagaimana proses yang dilaksanakan dalam penyelesaian persoalan tersebut.</p>	
--	--	--

	<p>Tahap 5: Mengkomunikasikan</p> <p>6. Guru memberikan penegasan terhadap hasil diskusi serta bersama-sama membuat kesimpulan terhadap materi yang dipelajari.</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan PR. 2. Guru menyampaikan materi berikutnya untuk dipelajari di rumah. 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan mengucapkan salam 	10 menit

2. Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam 2. Guru memimpin berdoa, dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 3. Apersepsi Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari Contoh pertanyaan: b. Bagaimana cara menemukan notasi integral? 4. Peserta didik diminta untuk mengamati buku pelajaran 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan peserta didik hari ini, yaitu peserta didik akan bekerja secara individu dan kelompok 	10 menit
Inti	<p>Tahap 1 : Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati permasalahan yang berkaitan dengan integral (menemukan rumus dan sifat dasar integral) pada sebuah masalah yang diajukan guru yang terdapat di dalam kartu yang betuliskan soal/jawaban yang telah diberikan. 	70 menit

Tentukan nilai $\int 4x^3 + 2x^2 dx$

Jawab.

$$\begin{aligned}\int 4x^3 + 2x^2 dx &= \frac{4}{3+1} x^{3+1} + \frac{2}{2+1} x^{2+1} + C \\ &= \frac{4}{4} x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C \\ &= x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C\end{aligned}$$

Jadi, dengan menggunakan aturan tersebut, kita tidak perlu mengetahui terlebih dahulu fungsi awalnya, tetapi cukup diketahui fungsi turunannya. Dengan demikian jika

$$F'(x) = 4x^3 + 2x^2, \text{ maka } F(x) = x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C$$

$$F'(x) = x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C$$

Tahap 2 : Menanya

1. Peserta didik memikirkan jawaban/soal dari kartu yang dipegang
2. Peserta didik didorong untuk menanya hal-hal yang berkaitan dengan pengamatan yang dilakukan.

Tahap 3: Mengeksplorasi

3. Peserta didik mencari pasangan kartu yang cocok dengan kartunya. Misalnya pemegang kartu yang bertuliskan $\int 4x^3 + 2x^2 dx$ akan berpasangan dengan pemegang kartu yang bertuliskan dengan $x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C$.

Tahap 4: Mengasosiasikan

4. Peserta didik didorong untuk mendiskusikan kartu yang di pegangnya dengan kartu yang dipegang pasangannya terkait dengan permasalahan yang telah diamati. Serta mencari informasi bagaimana proses yang dilaksanakan dalam penyelesaian persoalan tersebut.

Tahap 5: Mengkomunikasikan

	5. Guru memberikan penegasan terhadap hasil diskusi serta bersama-sama membuat kesimpulan terhadap materi yang dipelajari.	
Penutup	1. Guru memberikan PR. 2. Guru menyampaikan materi berikutnya untuk dipelajari di rumah. 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan mengucapkan salam	10 menit

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis, Pengamatan dan Penugasan
2. Prosedur Penelitian :

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap e. Terlibat aktif dalam pembelajaran integral f. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok g. Kritis dalam proses pemecahan masalah h. Bertanggung jawab dalam mengerjakan tugas.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan Dengan menggunakan konsep integral, dapat menemukan rumus dan sifat dasar integral.	Tes tertulis dan Pengamatan	Penyelesaian soal individu dan kelompok
3.	Keterampilan Terampil menggunakan konsep/prinsip dan strategi yang relevan dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan integral.	Pengamatan	Penyelesaian soal dalam kelompok saat diskusi maupun individu

3. Instrumen Penilaian Hasil belajar

c. Penilaian Pengetahuan

Indikator: Dengan menggunakan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi, siswa dapat menentukan anti turunan dari fungsi aljabar.

Instrumen:

3) Tentukan anti turunan dari fungsi berikut:

c) $f(x) = 2x^2$

d) $f(x) = 5x^{\frac{1}{3}}$

4) Tentukan anti turunan $f(x) = 8x^3 + 4x$ dengan memanfaatkan turunan fungsi $f(x) = x^4 + x^2$

Pedoman penskoran:

No	Penyelesaian	Skor
1.	b. $f(x) = 2x^2$ $\leftrightarrow f(x) = 2 \cdot \frac{3}{3} x^2$ $\leftrightarrow f(x) = 2 \cdot \frac{3}{3} x^{3-1}$ $\leftrightarrow f(x) = 2 \cdot \frac{1}{3} \cdot 3 x^{3-1}$ $\leftrightarrow f(x) = \frac{2}{3} \cdot 3 x^{3-1}$ Maka $F(x) = \frac{2}{3} x^3 + c$ (Ingat aturan turunan dari $F(x) = ax^n$ adalah $f(x) = anx^{n-1}$)	

d. Penilaian Sikap

Aspek-aspek sikap yang dinilai, meliputi: kerjasama, kritis dan bertanggung jawab.

Rubrik penilaian sikap **kerja sama** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Baik (B)	3	Sering bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok

Kriteria	Skor	Indikator
Cukup (C)	2	Kadang-kadang bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok
Kurang (K)	1	Tidak pernah bekerjasama dalam proses pembelajaran baik individu atau dalam kelompok

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Bekerjasama dalam menentukan turunan fungsi			v	
2	Bekerjasama dalam menghubungkan antara turunan fungsi dengan anti turunannya			v	
3	Bekerjasama dalam mengaitkan hubungan gradien garis singgung dengan turunan serta mengaitkan kembali dengan antiturunan.				v
4	Bekerjasama dalam menyimpulkan konsep integral taktentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi.			v	
5	Bekerjasama dalam mempresentasikan hasil diskusi kelompok			V	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlahskor}}{\text{skormaksimal}} \times 100 \quad \text{Contoh: } \frac{18}{20} \times 100 = 90$$

Rubrik penilaian sikap **kritis** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu kritis dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Baik (B)	3	Sering kritis dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Cukup (C)	2	Kadang-kadang kritis dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Kurang (K)	1	Tidak pernah kritis dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Bertanya dalam diskusi kelompok			v	

2	Menemukan kesalahan dari jawaban yang didapat			v	
3	Memberikan alternative jawaban yang benar			v	
4	Menanyakan apa yang belum bisa dikuasai terhadap guru			v	
5	Dapat menyimpulkan dari data yang telah diperoleh			V	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlahskor}}{\text{skormaksimal}} \times 100 \quad \text{Contoh: } \frac{15}{20} \times 100 = 75$$

Rubrik penilaian sikap **bertanggungjawab** dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu bertanggungjawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Baik (B)	3	Sering bertanggungjawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Cukup (C)	2	Kadang-kadang bertanggungjawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu
Kurang (K)	1	Tidak pernah bertanggungjawab dalam proses pembelajaran baik di kelompok maupun individu

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Melaksanakan tugas yang dibebankan kelompok				v
2	Melaksanakan tugas individu, dan menyelesaikannya				v
3	Menerima kesalahan dari jawaban yang diberikan			v	
4	Melaksanakan aturan main dalam pembelajaran di kelas			v	
5	Berusaha memperbaiki jawaban yang tidak benar			v	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlahskor}}{\text{skormaksimal}} \times 100 \quad \text{Contoh: } \frac{17}{20} \times 100 = 85$$

Selanjutnya guru membuat rekapitulasi hasil penilaian sikap peserta didik dalam format seperti contoh berikut.

No	Nama	Skor untuk sikap				Jml skor	Rata-rata Nilai	Pre-dikat
		Religius	Kerjasama	Kritis	Bertanggung jawab			
1	Ari	90	90	75	85	340	85	SB
2							

Keterangan

2. Nilai sikap dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

C = Cukup = 60 - 69

B = Baik = 70 – 79

K = Kurang = < 60

LEMBAR PENGAMATAN KETERAMPILAN

Satuan Pendidikan : MA Al Washliyah 12 Perbaungan
 Mata Pelajaran : Matematika Wajib
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Materi Pokok : Integral Tak Tentu
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 Pertemuan)

Keterampilan yang dinilai disini adalah keterampilan ketika menggunakan konsep anti turunan dalam menyelesaikan masalah mencari anti turunan fungsi jika gradien garis singgung diketahui.

Rubrik penilaian ketrampilan dapat disusun sebagai berikut:

Kriteria	Skor	Indikator
Sangat Baik (SB)	4	Selalu Trampil
Baik (B)	3	Sering Trampil
Cukup (C)	2	Kadang-kadang Trampil
Kurang (K)	1	Tidak pernah Trampil

No	Aspek yang diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Terampil dalam menggunakan rumus turunan fungsi aljabar.				v
2	Terampil dalam menyatakan masalah kedalam model matematika				v
3	Terampil dalam menghubungkan antara turunan dengan anti turunan			v	
4	Terampil dalam mengaitkan hubungan gradien garis singgung dengan turunan serta mengaitkan kembali dengan antiturunan.			v	
5	Terampil dalam menyelesaikan soal-soal anti turunan			v	

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlahskor}}{\text{skormaksimal}} \times 100$$

$$\text{Contoh: } \frac{17}{20} \times 100 = 85$$

Selanjutnya guru membuat rekapitulasi hasil penilaian sikap peserta didik dalam format seperti contoh berikut.

No	Nama	Skor untuk ketrampilan					Jml skor	Nilai	Pre-dikat
		Aspek 1	Aspek 2	Aspek 3	Aspek 4	Aspek 5			
1	Ari	4	4	3	3	3	17	85	SB
2								

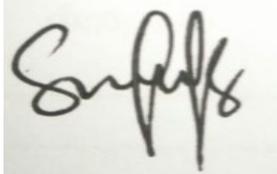
Keterangan

Nilai ketrampilan dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100 C = Cukup = 60 - 69
 B = Baik = 70 – 79 K = Kurang = < 60

Disetujui,

Guru Mata Pelajaran Matematika



Sari Selawati, S.Pd.

Perbaungan, September 2020

Mahasiswa Peneliti



Mhd Ricky Murtadha

NIM. 35.16.1.045

Mengetahui,

Kepala Sekolah MA Al-Washliyah 12 Perbaungan



Jumain S.Pd.I.

Lampiran 3

Kisi-kisi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Aspek Berpikir Kritis	Indikator yang diukur menurut teori Ennis	Nomor Soal	Bentuk Soal
Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan	Menentukan informasi yang penting dan terperinci dari pertanyaan yang disajikan	1, 2, 3, dan 4	Uraian
Menjawab pertanyaan, serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil	Memahami bacaan dengan kritis, mengambil pokok pikiran dan mampu membuat pola dari konsep yang ada		
Menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai keputusan	Menguraikan dan memahami berbagai aspek secara bertahap sampai pada kesimpulan		

Lampiran 4

Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Aspek Berpikir Kritis	Skor	Keterangan
1.	Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan	0	Tidak ada identifikasi unsur yang diketahui dan ditanya
		1	Menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya namun tidak sesuai permintaan soal
		2	Menuliskan salah satu unsur yang diketahui sesuai permintaan soal
		3	Menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal
2.	Menjawab pertanyaan, serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil	0	Tidak ada penyelesaian sama sekali
		1	Prosedur penyelesaian singkat, namun salah
		2	Prosedur penyelesaian panjang, namun salah
		3	Prosedur penyelesaian singkat benar
		4	Prosedur penyelesaian panjang benar
3.	Menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai keputusan	0	Tidak ada kesimpulan sama sekali
		1	Menuliskan kesimpulan namun tidak sesuai dengan konteks masalah
		2	Menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah yang benar

Lampiran 5**Kisi-kisi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis**

No	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Menurut NCTM	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Menuliskan ide matematika ke dalam model matematika	5, 6, 7, dan 8	Uraian
2.	Menuliskan prosedur penyelesaian		
3.	Menghubungkan ide matematis ke dalam gambar atau diagram/sebaliknya.		

Lampiran 6

Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Aspek yang dinilai	Jawaban Siswa	Skor
1.	Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika	16) Tidak menjawab. 17) Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali ide matematis ke dalam model matematika. 18) Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika tetapi tidak benar. 19) Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika tetapi kurang lengkap. 20) Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika dengan benar dan lengkap.	0 1 2 3 4
2.	Menuliskan prosedur penyelesaian	21) Tidak menjawab. 22) Menjawab tetapi tidak menuliskan sama sekali prosedur penyelesaian. 23) Menuliskan prosedur penyelesaian dengan tidak benar. 24) Menuliskan prosedur penyelesaian dengan benar tetapi kurang lengkap. 25) Menuliskan prosedur penyelesaian dengan benar dan lengkap.	0 1 2 3 4
3.	Menghubungkan ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik	26) Tidak menjawab. 27) Tidak menghubungkan sama sekali ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik. 28) Menghubungkan sama sekali ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik tetapi tidak benar.	0 1 2

		29) Menghubungkan sama sekali ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik dengan benar tetapi kurang lengkap	3
		30) Menghubungkan sama sekali ide matematis ke dalam bentuk gambar/grafik dengan benar dan lengkap.	4

Lampiran 7

LEMBAR VALIDASI (DOSEN)
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAM ASISSTED*
***INDIVIDUALIZATION* (TAI)**

Satuan Pendidikan : MA Al-Washliyah 12 Perbaungan

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi Pelajaran : Matematika Wajib

Materi Pokok : Integral Tak Tentu

No	Aspek yang Dinilai		Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
I	Format						
	1.	Kejelasan pembagian materi					
	2.	Pengaturan ruang/tata letak					
	3.	Jenis dan ukuran huruf					
II	Bahasa						
	1.	Kebenaran tata bahasa					
	2.	Kesederhanaan struktur kalimat					
	3.	Kejelasan petunjuk atau arahan					
	4.	Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					
III	Isi						
	1.	Kebenaran materi/isi					
	2.	Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					
	3.	Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					
	4.	Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif					
	5.	Metode penyajian					
	6.	Kelayakan kelengkapan belajar					
	7.	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda cek (√).

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran Ini	b. Rencana Pembelajaran Ini
1. Sangat Kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat Baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

Perbaungan, Agustus 2020

Validator



Tanti Juamisyaroh Siregar, M.Pd

NIP. 198811252019032019

Lampiran 8

LEMBAR VALIDASI (DOSEN)
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *MAKE A MATCH*

Satuan Pendidikan : MA Al-Washliyah 12 Perbaungan

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi Pelajaran : Matematika Wajib

Materi Pokok : Integral Tak Tentu

No	Aspek yang Dinilai		Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
I	Format						
	1.	Kejelasan pembagian materi					
	2.	Pengaturan ruang/tata letak					
	3.	Jenis dan ukuran huruf					
II	Bahasa						
	1.	Kebenaran tata bahasa					
	2.	Kesederhanaan struktur kalimat					
	3.	Kejelasan petunjuk atau arahan					
	4.	Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					
III	Isi						
	1.	Kebenaran materi/isi					
	2.	Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					
	3.	Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					
	4.	Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif					
	5.	Metode penyajian					
	6.	Kelayakan kelengkapan belajar					
	7.	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda cek (√).

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran Ini	b. Rencana Pembelajaran Ini
1. Sangat Kurang	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Kurang	2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Cukup	3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Baik	
5. Sangat Baik	4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

Perbaungan, Agustus 2020

Validator



Tanti Juamisyaroh Siregar, M.Pd

NIP. 198811252019032019

3												
4												
5												
6												
7												
8												

Keterangan:

V : valid

CV : cukup valid

KV : kurang valid

TV : tidak valid

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

TR : dapat digunakan tanpa revisi

RK : dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : dapat digunakan dengan revisi besar

PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

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

Saran:

.....

.....

.....

Perbaungan, Agustus 2020

Validator



Tanti Juamisvaroh Siregar, M.Pd

NIP. 198811252019032019

Lampiran 10

LEMBAR VALIDASI (GURU)
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAM ASISSTED*
***INDIVIDUALIZATION* (TAI)**

Satuan Pendidikan : MA Al-Washliyah 12 Perbaungan

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi Pelajaran : Matematika Wajib

Materi Pokok : Integral Tak Tentu

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagian materi					
	2. Pengaturan ruang/tata letak					
	3. Jenis dan ukuran huruf					
II	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa					
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan					
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					
III	Isi					
	1. Kebenaran materi/isi					
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif					
	5. Metode penyajian					
	6. Kelayakan kelengkapan belajar					
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda cek (√).

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran Ini	b. Rencana Pembelajaran Ini
1. Sangat Kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat Baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

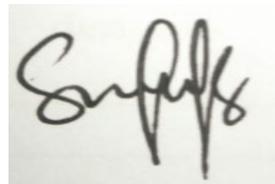
.....

.....

.....

Perbaungan, September 2020

Validator



Sari Selawati, S.Pd

Lampiran 11

LEMBAR VALIDASI (GURU)
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *MAKE A MATCH*

Satuan Pendidikan : MA Al-Washliyah 12 Perbaungan

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi Pelajaran : Matematika Wajib

Materi Pokok : Integral Tak Tentu

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagian materi					
	2. Pengaturan ruang/tata letak					
	3. Jenis dan ukuran huruf					
II	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa					
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan					
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					
III	Isi					
	1. Kebenaran materi/isi					
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif					
	5. Metode penyajian					
	6. Kelayakan kelengkapan belajar					
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda cek (√).

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran Ini	b. Rencana Pembelajaran Ini
1. Sangat Kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat Baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

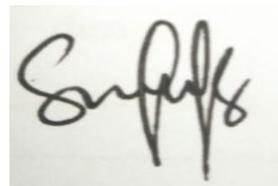
.....

.....

.....

Perbaungan, September 2020

Validator



Sari Selawati, S.Pd

3												
4												
5												
6												
7												
8												

Keterangan:

V : valid

CV : cukup valid

KV : kurang valid

TV : tidak valid

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

TR : dapat digunakan tanpa revisi

RK : dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : dapat digunakan dengan revisi besar

PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

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

Saran:

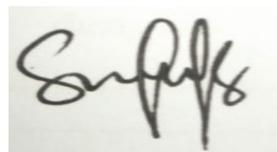
.....

.....

.....

Perbaungan, September 2020

Validator



Sari Selawati, S.Pd

Lampiran 13

**SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Nama Sekolah	: MA AL-Washliyah 12 Perbaungan
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Pokok Bahasan	: Integral Tak Tentu
Kelas/Semester	: XI/Genap

Petunjuk:

- Tulis nama, kelas, dan tanggal pelaksanaan tes pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab.
- Tuliskan unsur-unsur yang **diketahui, ditanya dan menggunakan pola serta hubungan untuk menganalisa masalah** dari soal, kemudian tuliskan pula **rumus dan langkah penyelesaian lengkap dengan kesimpulan akhir**.
- Untuk soal nomor 1-4 adalah soal kemampuan berpikir kritis.
- Untuk soal nomor 5-8 adalah soal kemampuan komunikasi matematis, hubungkanlah untuk menggambar ke dalam grafik dari persamaan yang di temukan.
- Soal jangan dicoret-coret dan kembalikan dalam keadaan baik dan bersih.
- Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.

SOAL:

1. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan v pada saat t dengan rumus $v = 9t^2 - 8t$. Tentukan persamaan fungsi jarak s , jika diketahui $v = \frac{ds}{dt}$ dan pada untuk $t = 0$ diperoleh $s = 4$ adalah...
2. Sebuah benda bergerak dengan kecepatan $v(t) = 6t - 3$. Diketahui $v = \frac{ds}{dt}$ dan posisi benda pada jarak 3 meter untuk $t = 2$ sekon. Tentukan rumus fungsi $s(t)$!
3. Sebuah benda bergerak dengan kecepatan m/s. Pada saat t sekon kecepatan benda tersebut digunakan dengan persamaan $v = 8 - 4t$. Pada saat $t = 3$ sekon, posisi benda berada pada jarak 45 meter dari titik asal. Tentukanlah

persamaan posisi benda sebagai fungsi waktu t , dan carilah posisi benda pada waktu $t = 0$ sekon!

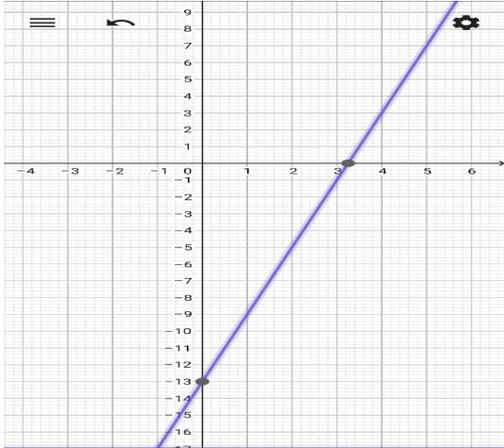
4. Sebuah kereta bergerak dengan kecepatan $v(t) = 15t^2 + 8t + 3$. Tentukan persamaan fungsi jarak s , jika diketahui jarak kereta pada $t = 10$ adalah 5.437.
5. Sebuah garis $y = f(x)$ melalui titik $A(4,3)$. Jika persamaan gradien di titik A adalah $\frac{dy}{dx} = 4$, tentukan persamaan garis tersebut dan gambarkanlah grafik titik-titik garis persamaannya.
6. Sebuah garis $y = f(x)$ melalui titik $A(2,4)$. Jika persamaan gradien di titik A adalah $\frac{dy}{dx} = 4$, tentukan persamaan garis tersebut dan gambarkanlah grafik di titik-titik persamaannya.
7. Sebuah kurva $y = f(x)$ melalui titik $A(2,0)$. Jika persamaan gradien di titik A adalah $\frac{dy}{dx} = 2x - 8$, tentukan persamaan kurva tersebut dan gambarkan kurva dari persamaannya.
8. Sebuah kurva $y = f(x)$ melalui titik $A(3,0)$. Jika persamaan gradien di titik A adalah $\frac{dy}{dx} = 2x - 6$, tentukan persamaan kurva tersebut dan gambarkan grafik kurva dari persamaannya.

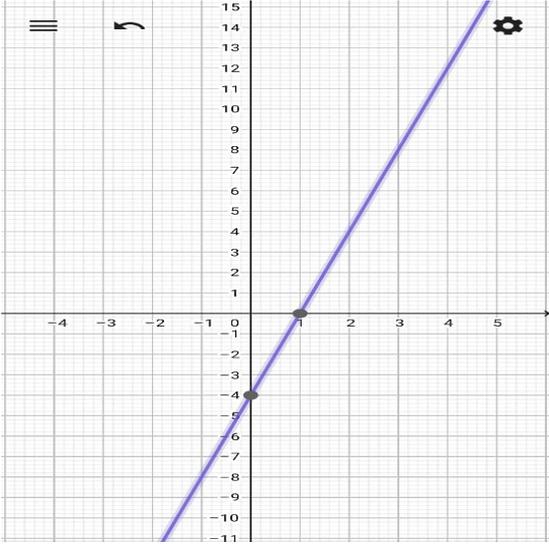
Lampiran 14

Kunci Jawaban Tes Kemampuan berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Alternatif Penyelesaian	Skor
Nomor soal 1 – 4 : Kemampuan Berpikir Kritis Matematis		
1	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan. <i>Dik</i> = $v(t) = 9t^2 - 8t$ $s(t) = 4$ $t = 0$ <i>Dit</i> = <i>Persamaan fungsi jarak s pada saat t ...?</i> • Menjawab pertanyaan, serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil. $v = \frac{ds}{dt} \Rightarrow v(t) = s'(t) = 9t^2 - 8t$ Maka, $s(t) = \int (9t^2 - 8t)dt$ $= 3t^3 - 4t^2 + C$ <i>Untuk</i> $s(t) = 4$, <i>dan</i> $t = 0$, <i>maka</i> $s(t) = 3t^3 - 4t^2 + C$ $4 = 3(0)^3 - 4(0)^2 + C$ $C = 4$ <p>Menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai, keputusan. <i>Jadi, persamaan fungsi jarak s pada waktu t sebuah mobil adalah</i> $s(t) = 3t^3 - 4t^2 + 4$.</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan. <i>Dik</i> = $v(t) = 6t^2 - 3$ $s(t) = 3$ $t = 2$ <i>Dit</i> = <i>Persamaan fungsi jarak s (t) ...?</i> • Menjawab pertanyaan, serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil. $v = \frac{ds}{dt} \Rightarrow v(t) = s'(t) = 6t^2 - 3$ Maka, $s(t) = \int (6t^2 - 3)dt$ $= 3t^3 - 3t + C$ <i>Untuk</i> $s(t) = 3$, <i>dan</i> $t = 2$, <i>maka</i> $s(t) = 3t^3 - 3t + C$ $3 = 3(2)^3 - 3(2) + C$ 	<p>2</p> <p>4</p>

	$t = 10$ $s(t) = 5437$ <p><i>Dit = Persamaan fungsi jarak $s(t)$..?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan, serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil. $v = \frac{ds}{dt} \Rightarrow v(t) = s'(t) = 15t^2 + 8t + 3$ <p>Maka, $s(t) = \int (15t^2 + 8t + 3)dt$</p> $= 5t^3 + 4t^2 + 3t + C$ <p>Untuk $t = 10$, dan $s(t) = 5437$,</p> $s(t) = 5t^3 + 4t^2 + 3t + C$ $5437 = 5(10)^3 + 4(10)^2 + 3(10) + C$ $5437 = 5000 + 400 + 30 + C$ $5437 = 5430 + C$ $C = 5437 - 5430$ $= 7$ <p>Menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai, keputusan.</p> <p><i>Jadi, persamaan fungsi jarak s pada waktu t suatu kereta tersebut adalah $s(t) = 5t^3 + 4t^2 + 3t + 7$.</i></p>	4
Nomor soal 5 – 8 : Kemampuan Komunikasi Matematis		
5	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika <p><i>Dik = garis $y = f(x)$ melalui titik $A(4,3)$</i></p> <p><i>persamaan gradien dititik $A \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 4$</i></p> <p><i>Dit = Persamaan garis $y = f(x)$...?</i></p> <p><i>Kemudian gambarkanlah persamaan garisnya!</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan prosedur penyelesaian $\frac{dy}{dx} = 4 \Rightarrow dy = 4 dx$ $\int dy = \int 4 dx$ $y = 4x + C$ <p><i>dan melalui titik $A(4,3)$, maka :</i></p> $y = 4x + C$ $3 = 4(4) + C$ $3 = 16 + C$ $C = -13$ <p><i>Jadi, persamaan garis tersebut adalah $y = 4x + C$.</i></p>	4

	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan ide matematis ke dalam gambar atau diagram Untuk menggambar persamaan garis $y = 4x + C$, maka terlebih dahulu mencari titik-titik x dan y. Jika $x = 0, y = 4(0) - 13$ $y = -13$ Jika $x = 1, y = 4(1) - 13$ $y = -9$ Jika $x = 2, y = 4(2) - 13$ $y = -5$ Jika $x = 3, y = 4(3) - 13$ $y = -1$ Jadi gambar grafiknya adalah : 	4
6	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika Dik = garis $y = f(x)$ melalui titik $A(2,4)$ persamaan gradien dititik $A \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 4$ Dit = Persamaan garis $y = f(x) \dots?$ Kemudian gambarkanlah persamaan garisnya! • Menuliskan prosedur penyelesaian $\frac{dy}{dx} = 4 \Rightarrow dy = 4 dx$ $\int dy = \int 4 dx$ $y = 4x + C$ dan melalui titik $A(2,4)$, maka: $y = 4x + C$ $4 = 4(2) + C$ 	4

	$4 = 8 + C$ $C = -4$ <p>Jadi, persamaan kurva tersebut adalah $y = 4x - 4$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan ide matematis ke dalam gambar atau diagram <p>Untuk menggambar persamaan garis $y = 4x - 4$, maka terlebih dahulu mencari titik-titik x dan y.</p> <p>Jika $x = 0, y = 4(0) - 4$ $y = -4$</p> <p>Jika $x = 1, y = 4(1) - 4$ $y = 0$</p> <p>Jika $x = 2, y = 4(2) - 4$ $y = 4$</p> <p>Jika $x = 3, y = 4(3) - 4$ $y = 8$</p> <p>Jadi gambar grafiknya adalah :</p> 	4
7	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan ide matematis ke dalam model matematika <p>Dik = kurva $y = f(x)$ melalui titik $A(2,0)$</p> $\text{persamaan gradien dititik } A \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2x - 8$ <p>Dit = Persamaan kurva $y = f(x) \dots ?$</p> <p>Kemudian gambarkanlah persamaan kurvanya!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan prosedur penyelesaian $\frac{dy}{dx} = 2x - 8 \Rightarrow dy = 2x - 8 dx$ $\int dy = \int (2x - 8) dx$	4

$$\begin{aligned}
 y &= \int (2x - 8) dx \\
 &= \left(\int 2x - \int 8 \right) dx \\
 &= \frac{2}{1+1} x^{1+1} - 8x + C \\
 &= x^2 - 8x + C
 \end{aligned}$$

dan melalui titik $A(2,0)$, maka:

$$\begin{aligned}
 y &= x^2 - 8x + C \\
 0 &= (2)^2 - 8(2) + C \\
 0 &= 4 - 16 + C \\
 C &= 12
 \end{aligned}$$

Jadi, persamaan kurva tersebut adalah $y = x^2 - 8x + 12$.

• **Menghubungkan ide matematis ke dalam gambar atau diagram**

4

Untuk menggambar persamaan kurva $y = x^2 - 8x + 12$, Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

Mencari titik potong di sumbu x , dengan $y = 0$

$$\begin{aligned}
 y &= x^2 - 8x + 12 \\
 x^2 - 8x + 12 &= 0
 \end{aligned}$$

faktornya $(x - 6)(x - 2)$, maka $x = 6$ dan $x = 2$ maka, titik potong di sumbu x adalah $(6,0)$ dan $(2,0)$.

Mencari titik potong di sumbu y , dengan $x = 0$.

$$\begin{aligned}
 y &= x^2 - 8x + 12 \\
 y &= (0)^2 - 8(0) + 12 \\
 y &= 12
 \end{aligned}$$

maka, titik potong di sumbu y adalah $(0,12)$.

Mencari Sumbu Simetri x

$$y = x^2 - 8x + 12, \text{ dengan } a = 1, b = -8, c = 12$$

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{(-8)}{2(1)} = 4$$

Mencari titik puncak,

$$\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right)$$

$$\left(-\frac{(-8)}{2(1)}, -\frac{(-8)^2 - 4(1)(-12)}{4(1)} \right) = (4, -4)$$

maka, titik puncaknya adalah $(4, -4)$.

$$y = x^2 - 6x + 9$$

$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

faktornya $(x - 3)(x - 3)$, maka $x = 3$

maka, titik potong di sumbu x adalah $(3,0)$.

Mencari titik potong di sumbu y , dengan $x = 0$.

$$y = x^2 - 6x + 9$$

$$y = (0)^2 - 6(0) + 9$$

$$y = 9$$

maka, titik potong di sumbu y adalah $(0,9)$.

Mencari Sumbu Simetri x

$$y = x^2 - 6x + 9, \text{ dengan } a = 1, b = -6, c = 9$$

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{(-6)}{2(1)} = 3$$

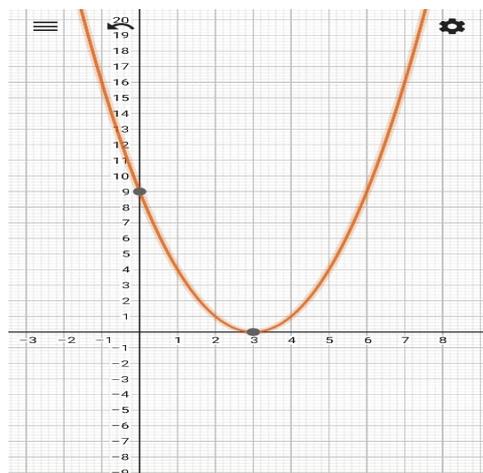
Mencari titik puncak,

$$\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right)$$

$$\left(-\frac{(-6)}{2(1)}, -\frac{(-6)^2 - 4(1)(-9)}{4(1)} \right) = (3,0)$$

maka, titik puncaknya adalah $(3,0)$.

Jadi gambar grafik kurvanya adalah :



Lmpiran 15

**Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan
Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran
Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualiation* (TAI) (Eksperimen I)**

No	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KBK	KKM	KBK	KKM
1	Aisyah Sabina Zahra	70	75	Cukup Baik	Baik
2	Alya Kartika	75	80	Baik	Baik
3	Asnawi TR	81	68	Baik	Cukup baik
4	Barkah Laila Anjeli	60	63	Kurang Baik	Kurang Baik
5	Bazina Dini Amanda	65	68	Cukup Baik	Cukup baik
6	Cahya Rodina	82	80	Baik	Baik
7	Dimas Antoni	88	86	Baik	Bik
8	Dwi Rantika	95	91	Sangat Baik	Sangat Baik
9	Ekadia Widaningrum	79	73	Baik	Cukup baik
10	Febry Kumalasari	86	61	Baik	Kurang Baik
11	Khairunnisa	88	61	Baik	Kurang Baik
12	Muhammad Abdilah Razib	75	58	Baik	Kurang Baik
13	Muhammad Fuad Hasan	60	64	Kurang Baik	Kurang Baik
14	Muhammad Fahriansyah	89	84	Baik	Baik
15	Mustika Surya Ningsih	65	65	Cukup Baik	Cukup baik
16	Mutia	94	91	Sangat Baik	Sangat Baik
17	Nisa Amanda	80	75	Baik	Baik
18	Nuraini Agustin	82	66	Baik	Cukup baik
19	Purnama	80	67	Baik	Cukup baik
20	Putri Sartika Sari	84	82	Baik	Baik
21	Qorih Rifatul	83	64	Baik	Kurang Baik
22	Raihan Maulana Irsyad	92	86	Sangat Baik	Baik
23	Rani Ramadani	85	70	Baik	Cukup baik
24	Raudhatul Jannah	90	86	Sangat Baik	Baik
25	Retno Hidayat	68	60	Cukup Baik	Kurang Baik
26	Rizka Nur Andhara	89	82	Baik	Baik
27	Seflila Nur Haliza	84	73	Baik	Cukup baik
28	Teguh Prawiramdana	81	59	Baik	Kurang Baik
29	Wildan Maula Ibriza	64	88	Kurang Baik	Baik
30	Tiara Nurhasanah	94	93	Sangat Baik	Sangat Baik
	Jumlah Nilai	2408	2219		
	Rata-Rata	80.2667	73.9667		
	Simpangan Baku	10.2753	10.9686		
	Varians	105.582	120.309		

Lampiran 16

**Data Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan
Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran
Kooperatif Tipe *Make a Match* (Eksperimen II)**

No	Nama	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KBK	KKM	KBK	KKM
1	Afrian Syahdani Siregar	72	79	Cukup Baik	Baik
2	Akhmad Fadly Tarigan	60	57	Kurang Baik	Kurang Baik
3	Amanda Fitria Rahmadini	64	59	Kurang Baik	Kurang Baik
4	Annisa Putri Raudhatul Jannah	86	82	Baik	Baik
5	Apriliana	75	75	Baik	Baik
6	Bavhansyah Aldama	67	75	Cukup Baik	Baik
7	Cinta Annisa Vaqieh Albar	81	80	Baik	Baik
8	Citra Andini	78	73	Baik	Cukup Baik
9	Dhea Umara Dita	64	77	Kurang Baik	Baik
10	Egi Muthi'ah	92	95	Sangat Baik	Sangat Baik
11	Emy Alfiani S	68	59	Cukup Baik	Kurang Baik
12	Fadhil Ihsan Baihaqi	88	80	Baik	Baik
13	Haliza	72	69	Cukup Baik	Cukup Baik
14	Irfan Hendradwan	59	57	Kurang Baik	Kurang Baik
15	Jiddan Abdu Syukron	72	73	Cukup Baik	Cukup Baik
16	Khairunnisa Alya Siratuduha	69	66	Cukup Baik	Cukup Baik
17	Lutfia Hani	89	82	Baik	Baik
18	Maimun Alya Sm	91	86	Sangat Baik	Baik
19	Nuri Khalida	60	64	Kurang Baik	Kurang Baik
20	Nurul Zahidah	75	78	Baik	Baik
21	Rafiq Ma'ruf	83	80	Baik	Baik
22	Rida Oktafiani Hariadi	78	61	Baik	Kurang Baik
23	Ridha Dwi Minanti	69	59	Cukup Baik	Kurang Baik
24	Ridho Naufal	61	58	Kurang Baik	Kurang Baik
25	Salsabila Matondang	85	81	Baik	Baik
26	Saputri Ningsih	61	68	Kurang Baik	Cukup Baik
27	Shelly Andriani Mutia	81	79	Baik	Baik
28	Shintya Eka Yuliana Sitopu	78	70	Baik	Cukup Baik
29	Siti Nur Annisa	70	68	Cukup Baik	Cukup Baik
30	Taskia Wahidiyah	62	70	Kurang Baik	Cukup Baik
	Jumlah Nilai	2210	2160		
	Rata-Rata	73.6667	72		
	Simpangan Baku	10.1483	9.82607		
	Varians	102.989	96.5517		

Lampiran 17

Analisis Validasi Soal

Responden Nomor	Butir Pernyataan ke								Y	Y ²
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	5	5	3	3	6	6	4	3	35	1225
2	4	7	7	5	5	3	4	5	40	1600
3	3	3	3	7	7	3	3	8	37	1369
4	4	3	3	3	4	4	4	4	29	841
5	4	4	4	7	4	4	7	4	38	1444
6	5	4	5	5	5	5	7	5	41	1681
7	7	5	7	3	3	5	5	5	40	1600
8	5	6	7	4	7	4	5	5	43	1849
9	5	5	5	6	5	5	4	4	39	1521
10	6	3	3	6	3	3	3	4	31	961
11	3	5	5	4	4	6	3	5	35	1225
12	5	7	6	4	5	5	4	5	41	1681
13	5	7	6	5	4	4	5	5	41	1681
14	3	5	5	5	5	3	3	5	34	1156
15	5	4	4	3	6	4	3	4	33	1089
16	5	5	5	5	4	5	4	4	37	1369
17	3	3	3	3	5	3	3	3	26	676
18	4	7	4	3	6	6	5	3	38	1444
19	3	3	3	3	3	3	3	2	23	529
20	5	6	5	5	4	5	5	5	40	1600
21	7	5	4	5	6	6	5	8	46	2116
22	7	6	5	5	5	6	7	5	46	2116
23	5	5	5	7	7	8	5	8	50	2500

24	4	4	4	4	5	4	4	5	34	1156
25	5	5	6	7	7	5	7	8	50	2500
$\sum X$	117	122	117	117	125	115	112	122	947	36929
$\sum X^2$	583	638	589	595	663	569	546	658	$\sum Y$	$\sum Y^2$
$\sum XY$	4541	4746	4562	4554	4839	4485	4392	4810		
K. Product Moment:										
$N \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y) = A$	2726	3116	3251	3051	2600	3220	3736	4716		
$\{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} = B_1$	886	1066	1036	1186	950	1000	1106	1566		
$\{N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\} = B_2$	26416	26416	26416	26416	26416	26416	26416	26416		
$(B_1 \times B_2)$	23404576	28159456	27366976	31329376	25095200	26416000	29216096	41367456		
Akar $(B_1 \times B_2) = C$	4837.828	5306.548	5231.346	5597.265	5009.511	5139.650	5405.192	6431.754		
$rx_y = A/C$	0.563	0.587	0.621	0.545	0.519	0.627	0.691	0.733		
Standart Deviasi (SD) :										
$SD_x^2 = (\sum X^2 - (\sum X)^2/N) : (N-1)$	1.477	1.777	1.727	1.977	1.583	1.667	1.843	2.610		
SD_x	1.215	1.333	1.314	1.406	1.258	1.291	1.358	1.616		
$SD_y^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : (N-1)$	44.027	44.027	44.027	44.027	44.027	44.027	44.027	44.027		
SD_y	6.635	6.635	6.635	6.635	6.635	6.635	6.635	6.635		
Formula Guilfort:										
$rx_y \cdot SD_y - SD_x = A$	2.524	2.563	2.809	2.211	2.185	2.866	3.229	3.250		
$SD_y^2 + SD_x^2 = B_1$	45.503	45.803	45.753	46.003	45.610	45.693	45.870	46.637		
$2 \cdot rx_y \cdot SD_y \cdot SD_x = B_2$	9.087	10.387	10.837	10.170	8.667	10.733	12.453	15.720		
$(B_1 - B_2)$	36.417	35.417	34.917	35.833	36.943	34.960	33.417	30.917		
Akar $(B_1 - B_2) = C$	6.035	5.951	5.909	5.986	6.078	5.913	5.781	5.560		
$rp_q = A/C$	0.418	0.431	0.475	0.369	0.360	0.485	0.558	0.584		
r tabel (0.05), N = 25	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337		
KEPUTUSAN	DIPAKAI									
Varians:										
$T_x^2 = (\sum X^2 - (\sum X)^2/N) : N$	35.440	42.640	41.440	47.440	38.000	40.000	44.240	62.640		

$\sum T_x^2$	351.840							
$Tt^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : N$	1056.640							
JB/JB-1(1- $\sum T_x^2/Tr^2 = (r11)$)	0.667							

Lampiran 18

Analisis Reliabilitas Soal

Nomor Responden	Butir Pernyataan ke								Y	Y ²
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	5	5	3	3	6	6	4	3	35	1225
2	4	7	7	5	5	3	4	5	40	1600
3	3	3	3	7	7	3	3	8	37	1369
4	4	3	3	3	4	4	4	4	29	841
5	4	4	4	7	4	4	7	4	38	1444
6	5	4	5	5	5	5	7	5	41	1681
7	7	5	7	3	3	5	5	5	40	1600
8	5	6	7	4	7	4	5	5	43	1849
9	5	5	5	6	5	5	4	4	39	1521
10	6	3	3	6	3	3	3	4	31	961
11	3	5	5	4	4	6	3	5	35	1225
12	5	7	6	4	5	5	4	5	41	1681
13	5	7	6	5	4	4	5	5	41	1681
14	3	5	5	5	5	3	3	5	34	1156
15	5	4	4	3	6	4	3	4	33	1089
16	5	5	5	5	4	5	4	4	37	1369
17	3	3	3	3	5	3	3	3	26	676
18	4	7	4	3	6	6	5	3	38	1444
19	3	3	3	3	3	3	3	2	23	529
20	5	6	5	5	4	5	5	5	40	1600
21	7	5	4	5	6	6	5	8	46	2116

22	7	6	5	5	5	6	7	5	46	2116
23	5	5	5	7	7	8	5	8	50	2500
24	4	4	4	4	5	4	4	5	34	1156
25	5	5	6	7	7	5	7	8	50	2500
$\sum X$	117	122	117	117	125	115	112	122	947	36929
$B = \sum X^2$	583	638	589	595	663	569	546	658	$\sum Y$	$\sum Y^2$
$C = (\sum X)^2$	13689	14884	13689	13689	15625	13225	12544	14884	E	F
N	25	25	25	25	25	25	25	25		
$D = (\sum X)^2/N$	547.56	595.36	547.56	547.56	625	529	501.76	595.36		
B - D	35.44	42.64	41.44	47.44	38	40	44.24	62.64		
Varians = (B - D)/N	1.4176	1.7056	1.6576	1.8976	1.52	1.6	1.7696	2.5056		
Sigma Varians	14.0736									
F	36929									
$(E^2)/N = H$	35872.4									
F - H	1056.64									
Varians Total	42.2656									
n = I	8									
n - 1 = J	7									
I/J	1.14286									
SV/VT	0.33298									
1 - (SV/VT)	0.66702									
r11	0.76231									

Interpretasi

Reliabilitas Tinggi

Lampiran 19

Tingkat Kesukaran Soal

Kel	No	Kode Siswa	Butir Pernyataan ke								Y
			1	2	3	4	5	6	7	8	
KELOMPOK ATAS	1	23	5	5	5	7	7	8	5	8	50
	2	25	5	5	6	7	7	5	7	8	50
	3	21	7	5	4	5	6	6	5	8	46
	4	22	7	6	5	5	5	6	7	5	46
	5	8	5	6	7	4	7	4	5	5	43
	6	6	5	4	5	5	5	5	7	5	41
	7	12	5	7	6	4	5	5	4	5	41
	8	13	5	7	6	5	4	4	5	5	41
	9	2	4	7	7	5	5	3	4	5	40
	10	7	7	5	7	3	3	5	5	5	40
	11	20	5	6	5	5	4	5	5	5	40
	12	9	5	5	5	6	5	5	4	4	39
	13	5	4	4	4	7	4	4	7	4	38
KELOMPOK BAWAH	14	18	4	7	4	3	6	6	5	3	38
	15	3	3	3	3	7	7	3	3	8	37
	16	16	5	5	5	5	4	5	4	4	37
	17	1	5	5	3	3	6	6	4	3	35
	18	11	3	5	5	4	4	6	3	5	35
	19	14	3	5	5	5	5	3	3	5	34
	20	24	4	4	4	4	5	4	4	5	34
	21	15	5	4	4	3	6	4	3	4	33
	22	10	6	3	3	6	3	3	3	4	31
	23	4	4	3	3	3	4	4	4	4	29
	24	17	3	3	3	3	5	3	3	3	26
	25	19	3	3	3	3	3	3	3	2	23
Jumlah			117	122	117	117	125	115	112	122	
Rata-Rata			4.68	4.88	4.68	4.68	5	4.6	4.48	4.88	
Skor Maks			7	7	7	7	7	8	7	8	
Indeks			0.669	0.697	0.669	0.669	0.714	0.575	0.64	0.61	
Interprestasi			SD	SD	SD	SD	MD	SD	SD	SD	

Keterangan:

MD : Mudah

SD : Sedang

S : Sulit

Lampiran 20

Daya Pembeda Soal

Kel	No	Kode Siswa	Butir Pernyataan ke								Y
			1	2	3	4	5	6	7	8	
KELOMPOK ATAS	1	23	5	5	5	7	7	8	5	8	50
	2	25	5	5	6	7	7	5	7	8	50
	3	21	7	5	4	5	6	6	5	8	46
	4	22	7	6	5	5	5	6	7	5	46
	5	8	5	6	7	4	7	4	5	5	43
	6	6	5	4	5	5	5	5	7	5	41
	7	12	5	7	6	4	5	5	4	5	41
	8	13	5	7	6	5	4	4	5	5	41
	9	2	4	7	7	5	5	3	4	5	40
	10	7	7	5	7	3	3	5	5	5	40
	11	20	5	6	5	5	4	5	5	5	40
	12	9	5	5	5	6	5	5	4	4	39
	13	5	4	4	4	7	4	4	7	4	38
	SA		69	72	72	68	67	65	70	72	
	PA		5.31	5.54	5.54	5.23	5.15	5.00	5.38	5.54	
KELOMPOK BAWAH	14	18	4	7	4	3	6	6	5	3	38
	15	3	3	3	3	7	7	3	3	8	37
	16	16	5	5	5	5	4	5	4	4	37
	17	1	5	5	3	3	6	6	4	3	35
	18	11	3	5	5	4	4	6	3	5	35
	19	14	3	5	5	5	5	3	3	5	34
	20	24	4	4	4	4	5	4	4	5	34
	21	15	5	4	4	3	6	4	3	4	33
	22	10	6	3	3	6	3	3	3	4	31
	23	4	4	3	3	3	4	4	4	4	29
	24	17	3	3	3	3	5	3	3	3	26
	25	19	3	3	3	3	3	3	3	2	23
	SB		48	50	45	49	58	50	42	50	
	PB		4.00	4.17	3.75	4.08	4.83	4.17	3.50	4.17	

Daya Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal								
	1	2	3	4	5	6	7	8
SA	69	72	72	68	67	65	70	72
SB	48	50	45	49	58	50	42	50
JA	13	13	13	13	13	13	13	13
JB	12	12	12	12	12	12	12	12
PA	5.31	5.54	5.54	5.23	5.15	5.00	5.38	5.54
PB	4.00	4.17	3.75	4.08	4.83	4.17	3.50	4.17
DB	1.31	1.37	1.79	1.15	0.32	0.83	1.88	1.37
I	BS	BS	BS	BS	C	B	BS	BS

Lampiran 21

Uji Normalitas *Post-test*1. Uji Normalitas (A_1B_1)

No	A_1B_1	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	60	2	2	-1.972	0.024	0.067	0.042
2	64	1	3	-1.583	0.057	0.100	0.043
3	65	2	5	-1.486	0.069	0.167	0.098
4	68	1	6	-1.194	0.116	0.200	0.084
5	70	1	7	-0.999	0.159	0.233	0.074
6	75	2	9	-0.513	0.304	0.300	0.004
7	79	1	10	-0.123	0.451	0.333	0.118
8	80	2	12	-0.026	0.490	0.400	0.090
9	81	2	14	0.071	0.528	0.467	0.062
10	82	2	16	0.169	0.567	0.533	0.034
11	83	1	17	0.266	0.605	0.567	0.038
12	84	2	19	0.363	0.642	0.633	0.008
13	85	1	20	0.461	0.677	0.667	0.011
14	86	1	21	0.558	0.712	0.700	0.012
15	88	2	23	0.753	0.774	0.767	0.007
16	89	2	25	0.850	0.802	0.833	0.031
17	90	1	26	0.947	0.828	0.867	0.038
18	92	1	27	1.142	0.873	0.900	0.027
19	94	2	29	1.337	0.909	0.967	0.057
20	95	1	30	1.434	0.924	1.000	0.076
ΣX	2408	30					
$\Sigma(X)^2$	196344					L-hitung	0.118
\bar{X}	80.2667					L-tabel	0.162
ST.Dev	10.2753						
Var	105.5816						

$L_o < L\text{-Tabel}$, Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Aissisted Individualization* (TAI) (A_1B_1) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

2. Uji Normalitas (A_1B_2)

No	A_1B_2	F	Fkum	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	F(Z_i) - S(Z_i)
1	58	1	1	-1.456	0.073	0.033	0.039
2	59	1	2	-1.365	0.086	0.067	0.020
3	60	1	3	-1.273	0.101	0.100	0.001
4	61	2	5	-1.182	0.119	0.167	0.048
5	63	1	6	-1.000	0.159	0.200	0.041
6	64	2	8	-0.909	0.182	0.267	0.085
7	65	1	9	-0.817	0.207	0.300	0.093
8	66	1	10	-0.726	0.234	0.333	0.100
9	67	1	11	-0.635	0.263	0.367	0.104
10	68	2	13	-0.544	0.293	0.433	0.140
11	70	1	14	-0.362	0.359	0.467	0.108
12	73	2	16	-0.088	0.465	0.533	0.068
13	75	2	18	0.094	0.538	0.600	0.062
14	80	2	20	0.550	0.709	0.667	0.042
15	82	2	22	0.732	0.768	0.733	0.035
16	84	1	23	0.915	0.820	0.767	0.053
17	86	3	26	1.097	0.864	0.867	0.003
18	88	1	27	1.279	0.900	0.900	0.000
19	91	2	29	1.553	0.940	0.967	0.027
20	93	1	30	1.735	0.959	1.000	0.041
ΣX	2219	30					
$\Sigma(X)^2$	167621					L-hitung	0.140
\bar{X}	73.967					L-tabel	0.162
ST.Dev	10.969						
Var	120.309						

$L_o < L\text{-Tabel}$, Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Aissisted Individualization* (TAI) (A_1B_2) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

3. Uji Normalitas (A_2B_1)

No	A_2B_1	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	59	1	1	-1.445	0.074	0.033	0.041
2	60	2	3	-1.347	0.089	0.100	0.011
3	61	2	5	-1.248	0.106	0.167	0.061
4	62	1	6	-1.150	0.125	0.200	0.075
5	64	2	8	-0.953	0.170	0.267	0.096
6	67	1	9	-0.657	0.256	0.300	0.044
7	68	1	10	-0.558	0.288	0.333	0.045
8	69	2	12	-0.460	0.323	0.400	0.077
9	70	1	13	-0.361	0.359	0.433	0.074
10	72	3	16	-0.164	0.435	0.533	0.099
11	75	2	18	0.131	0.552	0.600	0.048
12	78	3	21	0.427	0.665	0.700	0.035
13	81	2	23	0.723	0.765	0.767	0.002
14	83	1	24	0.920	0.821	0.800	0.021
15	85	1	25	1.117	0.868	0.833	0.035
16	86	1	26	1.215	0.888	0.867	0.021
17	88	1	27	1.412	0.921	0.900	0.021
18	89	1	28	1.511	0.935	0.933	0.001
19	91	1	29	1.708	0.956	0.967	0.010
20	92	1	30	1.807	0.965	1.000	0.035
ΣX	2210	30					
$\Sigma(X)^2$	165790					L-hitung	0.099
\bar{X}	73.667					L-tabel	0.162
ST.Dev	10.148						
Var	102.989						

$L_o < L\text{-Tabel}$, Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (A_2B_1) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

4. Uji Normalitas (A_2B_2)

No	A_2B_2	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	57	2	2	-1.527	0.063	0.067	0.003
2	58	1	3	-1.425	0.077	0.100	0.023
3	59	3	6	-1.323	0.093	0.200	0.107
4	61	1	7	-1.119	0.131	0.233	0.102
5	64	1	8	-0.814	0.208	0.267	0.059
6	66	1	9	-0.611	0.271	0.300	0.029
7	68	2	11	-0.407	0.342	0.367	0.025
8	69	1	12	-0.305	0.380	0.400	0.020
9	70	2	14	-0.204	0.419	0.467	0.047
10	73	2	16	0.102	0.541	0.533	0.007
11	75	2	18	0.305	0.620	0.600	0.020
12	77	1	19	0.509	0.695	0.633	0.061
13	78	1	20	0.611	0.729	0.667	0.063
14	79	2	22	0.712	0.762	0.733	0.029
15	80	3	25	0.814	0.792	0.833	0.041
16	81	1	26	0.916	0.820	0.867	0.047
17	82	2	28	1.018	0.846	0.933	0.088
18	86	1	29	1.425	0.923	0.967	0.044
19	95	1	30	2.341	0.990	1.000	0.010
ΣX	2160	30					
$\Sigma(X)^2$	158320					L-hitung	0.107
\bar{X}	72.000					L-tabel	0.162
ST.Dev	9.826						
Var	96.552						

L-o < L-Tabel, Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (A_2B_2) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

5. Uji Normalitas (A_1, B_1, B_2)

No	KBK/KKM	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	58	1	1	-1.737	0.041	0.017	0.025
2	59	1	2	-1.646	0.050	0.033	0.017
3	60	3	5	-1.555	0.060	0.083	0.023
4	61	2	7	-1.464	0.072	0.117	0.045
5	63	1	8	-1.283	0.100	0.133	0.034
6	64	3	11	-1.192	0.117	0.183	0.067
7	65	3	14	-1.101	0.135	0.233	0.098
8	66	1	15	-1.010	0.156	0.250	0.094
9	67	1	16	-0.919	0.179	0.267	0.088
10	68	3	19	-0.828	0.204	0.317	0.113
11	70	2	21	-0.647	0.259	0.350	0.091
12	73	2	23	-0.374	0.354	0.383	0.029
13	75	4	27	-0.192	0.424	0.450	0.026
14	79	1	28	0.171	0.568	0.467	0.101
15	80	4	32	0.262	0.603	0.533	0.070
16	81	2	34	0.353	0.638	0.567	0.071
17	82	4	38	0.444	0.671	0.633	0.038
18	83	1	39	0.535	0.704	0.650	0.054
19	84	3	42	0.625	0.734	0.700	0.034
20	85	1	43	0.716	0.763	0.717	0.046
21	86	4	47	0.807	0.790	0.783	0.007
22	88	3	50	0.989	0.839	0.833	0.005
23	89	2	52	1.080	0.860	0.867	0.007
24	90	1	53	1.171	0.879	0.883	0.004
25	91	2	55	1.261	0.896	0.917	0.020
26	92	1	56	1.352	0.912	0.933	0.021
27	93	1	57	1.443	0.926	0.950	0.024
28	94	2	59	1.534	0.937	0.983	0.046
29	95	1	60	1.625	0.948	1.000	0.052
ΣX	4627	60					
$\Sigma(X)^2$	363965					L-hitung	0.113
\bar{X}	77.117					L-tabel	0.114
ST.Dev	11.006						
Var	121.122						

$L_o < L\text{-Tabel}$, Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Aissisted Individualization* (TAI) (A_1) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

6. Uji Normalitas ($A_2B_1B_2$)

No	KBK/KKM	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	57	2	2	-1.593	0.056	0.033	0.022
2	58	1	3	-1.492	0.068	0.050	0.018
3	59	4	7	-1.392	0.082	0.117	0.035
4	60	2	9	-1.291	0.098	0.150	0.052
5	61	3	12	-1.191	0.117	0.200	0.083
6	62	1	13	-1.090	0.138	0.217	0.079
7	64	3	16	-0.889	0.187	0.267	0.080
8	66	1	17	-0.688	0.246	0.283	0.037
9	67	1	18	-0.587	0.279	0.300	0.021
10	68	3	21	-0.486	0.313	0.350	0.037
11	69	3	24	-0.386	0.350	0.400	0.050
12	70	3	27	-0.285	0.388	0.450	0.062
13	72	3	30	-0.084	0.467	0.500	0.033
14	73	2	32	0.017	0.507	0.533	0.027
15	75	4	36	0.218	0.586	0.600	0.014
16	77	1	37	0.419	0.662	0.617	0.046
17	78	4	41	0.520	0.698	0.683	0.015
18	79	2	43	0.620	0.733	0.717	0.016
19	80	3	46	0.721	0.765	0.767	0.002
20	81	3	49	0.822	0.794	0.817	0.022
21	82	2	51	0.922	0.822	0.850	0.028
22	83	1	52	1.023	0.847	0.867	0.020
23	85	1	53	1.224	0.890	0.883	0.006
24	86	2	55	1.325	0.907	0.917	0.009
25	88	1	56	1.526	0.936	0.933	0.003
26	89	1	57	1.627	0.948	0.950	0.002
27	91	1	58	1.828	0.966	0.967	0.000
28	92	1	59	1.928	0.973	0.983	0.010
29	95	1	60	2.230	0.987	1.000	0.013
ΣX	4370	60					
$\Sigma(X)^2$	324110					L-hitung	0.083
\bar{X}	72.833					L-tabel	0.114
ST.Dev	9.939						
Var	98.785						

$L_o < L\text{-Tabel}$, Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* (A_2) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

7. Uji Normalitas (B_1, A_1A_2)

No	KBK	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	59	1	1	-1.686	0.046	0.017	0.029
2	60	4	5	-1.592	0.056	0.083	0.028
3	61	2	7	-1.498	0.067	0.117	0.050
4	62	1	8	-1.404	0.080	0.133	0.053
5	64	3	11	-1.217	0.112	0.183	0.071
6	65	2	13	-1.123	0.131	0.217	0.086
7	67	1	14	-0.935	0.175	0.233	0.058
8	68	2	16	-0.841	0.200	0.267	0.067
9	69	2	18	-0.747	0.227	0.300	0.073
10	70	2	20	-0.654	0.257	0.333	0.077
11	72	3	23	-0.466	0.321	0.383	0.063
12	75	4	27	-0.185	0.427	0.450	0.023
13	78	3	30	0.097	0.539	0.500	0.039
14	79	1	31	0.191	0.576	0.517	0.059
15	80	2	33	0.285	0.612	0.550	0.062
16	81	4	37	0.378	0.647	0.617	0.031
17	82	2	39	0.472	0.682	0.650	0.032
18	83	2	41	0.566	0.714	0.683	0.031
19	84	2	43	0.660	0.745	0.717	0.029
20	85	2	45	0.754	0.774	0.750	0.024
21	86	2	47	0.848	0.802	0.783	0.018
22	88	3	50	1.035	0.850	0.833	0.016
23	89	3	53	1.129	0.871	0.883	0.013
24	90	1	54	1.223	0.889	0.900	0.011
25	91	1	55	1.317	0.906	0.917	0.011
26	92	2	57	1.411	0.921	0.950	0.029
27	94	2	59	1.598	0.945	0.983	0.038
28	95	1	60	1.692	0.955	1.000	0.045
ΣX	4618	60					
$(\Sigma X)^2$	362134					L-hitung	0.086
\bar{X}	76.967					L-tabel	0.114
ST.Dev	10.658						
Var	113.592						

L-o < L-Tabel, Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Aissisted Individualization* (TAI) daan tipe *Make a Match* (B_1) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

8. Uji Normalitas ($B_2, A_1 A_2$)

No	KKM	F	Fkum	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	57	2	2	-1.541	0.062	0.033	0.028
2	58	2	4	-1.445	0.074	0.067	0.008
3	59	4	8	-1.348	0.089	0.133	0.045
4	60	1	9	-1.252	0.105	0.150	0.045
5	61	3	12	-1.155	0.124	0.200	0.076
6	63	1	13	-0.963	0.168	0.217	0.049
7	64	3	16	-0.866	0.193	0.267	0.073
8	65	1	17	-0.770	0.221	0.283	0.063
9	66	2	19	-0.673	0.250	0.317	0.066
10	67	1	20	-0.577	0.282	0.333	0.051
11	68	4	24	-0.480	0.315	0.400	0.085
12	69	1	25	-0.384	0.350	0.417	0.066
13	70	3	28	-0.288	0.387	0.467	0.080
14	73	4	32	0.002	0.501	0.533	0.033
15	75	4	36	0.194	0.577	0.600	0.023
16	77	1	37	0.387	0.651	0.617	0.034
17	78	1	38	0.484	0.686	0.633	0.052
18	79	2	40	0.580	0.719	0.667	0.052
19	80	5	45	0.677	0.751	0.750	0.001
20	81	1	46	0.773	0.780	0.767	0.014
21	82	4	50	0.869	0.808	0.833	0.026
22	84	1	51	1.062	0.856	0.850	0.006
23	86	4	55	1.255	0.895	0.917	0.021
24	88	1	56	1.448	0.926	0.933	0.007
25	91	2	58	1.737	0.959	0.967	0.008
26	93	1	59	1.930	0.973	0.983	0.010
27	95	1	60	2.123	0.983	1.000	0.017
ΣX	4379	60					
$(\Sigma X)^2$	325941					L-hitung	0.085
\bar{X}	72.983					L-tabel	0.114
ST.Dev	10.372						
Var	107.576						

L-o < L-Tabel, Berdistribusi Normal

Kesimpulan:

Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hasil skor tes pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Aissisted Individualization* (TAI) dan tipe *Make a Match* (B_2) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

Lampiran 22

Uji Homogenitas

1. $A_1B_1, A_1B_2, A_2B_1, A_2B_2$						
Varians	db	1/db	Si^2	db. Si^2	Log (Si^2)	db.Log Si^2
A_1B_1	29	0.034	105.582	3061.867	2.024	58.684
A_1B_2	29	0.034	120.309	3488.967	2.080	60.329
A_2B_1	29	0.034	102.989	2986.667	2.013	58.371
A_2B_2	29	0.034	96.552	2800.000	1.985	57.558
Jumlah	116	0.138	425.431	12337.500	8.101	234.942
Varians Gabungan (S^2)		106.358				
Log (S^2)		2.027				
Nilai B		235.105				
Nilai X^2 hitung		0.376				
Nilai X^2 tabel		7.814				
Kesimpulan:	Karena :Nilai $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka variansi homogen					

2. A_1, A_2						
Varians	db	1/db	Si^2	db. Si^2	Log (Si^2)	db.Log Si^2
A_1	59	0.017	121.122	7146.183	2.083	122.910
A_2	59	0.017	98.785	5828.333	1.995	117.687
Jumlah	118	0.034	219.907	12974.517	4.078	240.597
Varians Gabungan (S^2)		109.954				
Log (S^2)		2.041				
Nilai B		240.863				
Nilai X^2 hitung		0.611				
Nilai X^2 tabel		3.841				
Kesimpulan:	Karena :Nilai $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka variansi homogen					

3. B_1, B_2						
Varians	db	1/db	Si^2	db. Si^2	Log (Si^2)	db.Log Si^2
B_1	59	0.017	113.592	6701.933	2.055	121.266
B_2	59	0.017	107.576	6346.983	2.032	119.871
Jumlah	118	0.034	221.168	13048.917	4.087	241.137
Varians Gabungan (S^2)		110.584				
Log (S^2)		2.044				
Nilai B		241.156				
Nilai X^2 hitung		0.044				
Nilai X^2 tabel		3.841				
Kesimpulan:	Karena :Nilai $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka variansi homogen					

Lampiran 23

Rangkuman Hasil Data *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan Tipe *Make a Match*

Sumber Statistik						
		A1	A2		Jumlah	
B1	N	30	n	30	n	60
	$\sum A_1B_1$	2408	$\sum A_2B_1$	2210	$\sum B_1$	4618
	$\sum(A_1B_1)^2$	196344	$\sum(A_2B_1)^2$	165790	$\sum(B_1)^2$	362134
	Mean	80.27	Mean	73.6667	Mean	76.9667
	St. Dev	10.28	St.Dev	10.1483	St.Dev	10.658
	Var	105.582	Var	102.989	Var	113.592
B2	N	30	n	30	n	60
	$\sum A_1B_2$	2219	$\sum A_2B_2$	2160	$\sum B_2$	4379
	$\sum(A_1B_2)^2$	167621	$\sum(A_2B_2)^2$	159320	$\sum(B_2)^2$	325941
	Mean	73.9667	Mean	72	Mean	72.9833
	St.Dev	10.9686	St.Dev	9.8261	St.Dev	10.3719
	Var	120.309	Var	96.5517	Var	107.576
Jumlah	N	60	n	60	n	120
	$\sum A_1$	4627	$\sum A_2$	4370	$\sum A$	8997
	$\sum(A_1)^2$	363965	$\sum(A_2)^2$	324110	$\sum(A)^2$	688075
	Mean	77.117	Mean	72.8333	Mean	74.98333
	St. dev	11.006	St. Dev	9.9391	St. Dev	10.6479
	Var	121.122	Var	98.7853	Var	113.3779

Lampiran 24

Hasil Uji Anava

Sumber Varian	dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Antar Kolom (A) Model Pembelajaran	1	550.408	550.408	5.175	3.923
Antar Kolom (B) Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis	1	476.008	476.008	4.476	
Interaksi	1	161.008	161.008	1.514	
Antar Kelompok	3	1187.425	395.808	3.721	2.683
Dalam Kelompok	116	12337.500	106.358		
Total Reduksi	119	13524.925			

1. Perbedaan A_1 dan A_2 Untuk B_1

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kolom (A)	1	653.400	653.400	6.266	4.007
Dalam Kelompok	58	6048.533	104.285		
Total Reduksi	59	6701.933			

2. Perbedaan A_1 dan A_2 Untuk B_2

Sumber varians	Dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kolom (A)	1	58.017	58.017	0.535	4.007
Dalam Kelompok	58	6288.967	108.430		
Total Reduksi	59	6346.983			

3. Perbedaan B_1 dan B_2 Untuk A_1

Sumber varians	Dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kolom (A)	1	595.350	595.350	5.271	4.007
Dalam Kelompok	58	6550.833	112.945		
Total Reduksi	59	7146.183			

4. Perbedaan B₁ dan B₂ Untuk A₂

Sumber varians	Dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kolom (A)	1	41.667	41.667	0.418	4.007
Dalam Kelompok	58	5786.667	99.770		
Total Reduksi	59	5828.333			

5. Perbedaan A₁B₁ dan A₂B₂

Sumber varians	Dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kolom (A)	1	1025.067	1025.067	10.142	4.007
Dalam Kelompok	58	5862	101.067		
Total Reduksi	59	6886.933			

6. Perbedaan A₁B₂ dan A₂B₁

Sumber varians	Dk	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
Antar Kolom (A)	1	1.350	1.350	0.012	4.007
Dalam Kelompok	58	6476	111.649		
Total Reduksi	59	6476.983			

Lampiran 25

Rangkuman Rata-Rata Hasil Analisis			
A₁B₁	80,27	A₁	77, 11
A₂B₁	73,66	A₂	74, 98
A₁B₂	73,96	B₁	76.96
A₂B₂	72	B₂	72, 98
N	30	N	60

Lampiran 26

Dokumentasi



