

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
THINK TALK WRITE DITINJAU DARI KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung
Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023)**

(Skripsi)

Oleh

**SHELA MEGAPUTRI
NPM 1853021001**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *THINK TALK WRITE* DITINJAU DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023)

Oleh

Shela Megaputri

Penelitian eksperimen semu ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung tahun pelajaran 2022/2023 yang berjumlah 254 siswa yang terdistribusi ke dalam 8 kelas secara heterogen. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-A dan VIII-C yang masing-masing terdiri dari 31 siswa yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Desain yang digunakan adalah *the pretest-posttest control group design*. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney U* diperoleh bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran *think talk write* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil uji proporsi diperoleh bahwa proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih dari 60% dari jumlah siswa. Dengan demikian, model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci: efektivitas, kemampuan komunikasi matematis, *think talk write*.

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
THINK TALK WRITE DITINJAU DARI KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung
Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023)**

Oleh

SHELA MEGAPUTRI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Program Studi Pada Pendidikan Matematika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi

: **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
KOOPERATIF TIPE *THINK TALK WRITE*
DITINJAU DARI KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 21
Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun
Pelajaran 2022/2023)**

Nama Mahasiswa

: *Shefa Megaputri*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1853021001

Program Studi

: Pendidikan Matematika

Jurusan

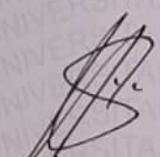
: Pendidikan MIPA

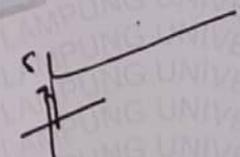
Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

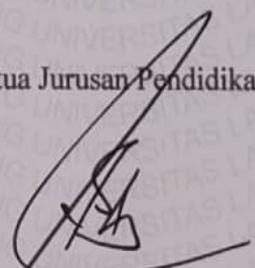
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd
NIP. 19661118 199111 2 001


Dr. Sugeng Sutiarmo, M. Pd.
NIP. 19690914 199403 1 002

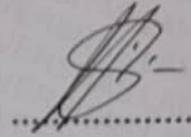
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP. 19600301 198503 1 003

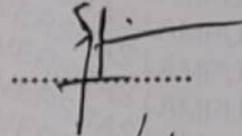
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

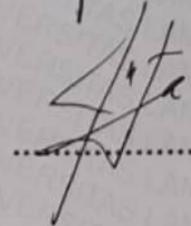
Ketua : Dr. Sri Hastuti Noer, M. Pd.



Sekretaris : Dr. Sugeng Sutiarmo, M. Pd.



Penguji Utama : Drs. Pentatito Gunowibowo, M.Pd.



Dean Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M. Si.
NIP 196512301991111001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 November 2022

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shela Megaputri
NPM : 1853021001
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 14 November 2022

Yang Menyatakan,



Shela Megaputri
NPM 1853021001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 29 Oktober 2000. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Arni Fahrudin dan Ibu Susriyanti.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Aisyah pada tahun 2004, pendidikan dasar di SD Al-Azhar 1 Bandar Lampung pada tahun 2012, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 19 Bandar Lampung pada tahun 2015, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2018. Melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) penulis melanjutkan Pendidikan di Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung pada tahun 2018.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Surabaya, Kecamatan Kedaton, Kota Bandar Lampung. Penulis melaksanakan program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Negeri 21 Bandar Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi kampus yaitu MEDFU (*Mathematic Education Forum Ukhuwah*) periode 2018/2019 sebagai anggota Divisi Hubungan Masyarakat.

Motto

*Selesaikan apa yang telah dimulai walaupun dengan jatuh bangun
dalam menyelesaikannya.*

(Shela Megaputri)

Persembahan

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbil'amin.
Segala puji bagi Allah SWT, Dzat Yang Maha Sempurna.
Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Uswatun Hasanah
Rasulullah Muhammad SAW.

Dengan kerendahan hati, ku persembahkan karyaku ini sebagai tanda cinta dan kasih sayangku kepada:

Ayahku (Arni Fahrudin) dan Mamaku (Susriyanti) tercinta yang telah membesarkan dan mendidikku dengan penuh kasih sayang, selalu mendoakan dan mendukungku, serta memberikan segala sesuatu yang terbaik untukku.

Nenekku (Rosdiana) yang telah memberikan doa, dan dukungan selama menempuh masa studiku.

Seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungan.

Para pendidik yang telah membagikan ilmu dan mendidik dengan penuh kesabaran.

Semua sahabat yang begitu tulus menyayangiku dengan segala kekurangan dan selalu memberikan semangat.

Almamater Universitas Lampung tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillah Rabbil' Alamin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023)”. Sholawat serta salam semoga selalu Allah curahkan kepada manusia yang berakhlak paling mulia, menjadi uswatun hasanah, yaitu Rasulullah Muhammad Shallahu ‘alaihi wassalam.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus ikhlas kepada:

1. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik dan Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan sumbang pemikiran, perhatian, kritik, saran, motivasi, dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.
2. Bapak Dr. Sugeng Sutiarmo, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan sumbang saran pemikiran, perhatian, kritik, motivasi, serta semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.

3. Bapak Drs. Pentatito Gunowibowo, M. Pd., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan sumbang saran, pemikiran, perhatian, kritik, yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.
4. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta jajaran serta stafnya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman belajar yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.

Semoga dengan kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamin yaa Robbal' Alamin.

Bandar Lampung, 14 November 2022

Penulis,

Shela Megaputri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori	9
1. Kemampuan Komunikasi Matematis	9
2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Talk Write</i>	11
3. Pembelajaran Konvensional	14
4. Efektivitas Pembelajaran	16
B. Definisi Operasional	17
C. Kerangka Pikir	18
D. Anggapan Dasar	20
E. Hipotesis Penelitian	20
III. METODE PENELITIAN	21
A. Populasi dan Sampel	21
B. Desain Penelitian	22
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	23
D. Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	24
E. Instrumen Penelitian	25
F. Teknik Analisis Data	29

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
A. Hasil Penelitian	37
B. Pembahasan	37
V. SIMPULAN DAN SARAN	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.2 Tahapan Pembelajaran <i>Think Talk Write</i>	13
3.1 Distribusi Guru Matematika Kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2022/2023	21
3.2 Desain Penelitian	22
3.3 Pedoman Penskoran Komunikasi Matematis	24
3.4 Interpretasi Reliabilitas	26
3.5 Interpretasi Indeks Daya Pembeda	27
3.6 Interpretasi Tingkat Kesukaran	28
3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes	28
3.8 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa.....	30
3.9 Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa	31
3.10 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa	33
3.11 Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa	35
4.1 Rekapitulasi Data <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis	37
4.2 Rekapitulasi Data <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis.....	38
4.3 Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	39

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
1.1 Kesalahan Pertama Siswa dalam Menjawab Soal	4
1.2 Kesalahan Kedua Siswa dalam Menjawab Soal	4

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. PERANGKAT PEMBELAJARAN	
A.1 Silabus Pembelajaran Kelas Eksperimen	56
A.2 Silabus Pembelajaran Kelas Kontrol	67
A.3 RPP Kelas Eksperimen	78
A.4 RPP Kelas Kontrol	87
A.5 LKPD	95
B. Instrumen Tes	
B.1 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	116
B.2 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	120
B.3 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	121
B.4 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	124
B.5 Form Validitas Isi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis	125
C. Analisis Data	
C.1 Hasil Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis	127
C.2 Analisis Reliabilitas Instrumen Tes	128
C.3 Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes	129
C.4 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	131
C.5 Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	132
C.6 Uji Normalitas Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	134
C.7 Uji Normalitas Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	137
C.8 Uji Homogenitas Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	140

C.9 Uji Hipotesis Kesamaan Dua Rata-Rata Data Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	142
C.10 Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	144
C.11 Uji Normalitas Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	146
C.12 Uji Normalitas Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	149
C.13 Uji Hipotesis Kesamaan Dua Rata-Rata Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	152
C.14 Kategori Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	155
C.15 Uji Proporsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	156
C.16 Pencapaian Awal Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	158
C.17 Pencapaian Akhir Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	161
D. TABEL-TABEL STATISTIK	
D.1 Nilai Persentil Untuk Distribusi <i>chi-kuadrat</i>	165
D.2 Nilai Persentil Untuk Distribusi F	166
D.3 Distribusi <i>Chi Kuadrat</i>	167
D.4 Distribusi z	168
E. LAIN-LAIN	
E.1 Surat Izin Penelitian	170
E.2 Surat Keterangan Penelitian	171
E.3 Dokumentasi Penelitian	172

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia, karena pendidikan memiliki peranan penting dalam meningkatkan sumber daya manusia. Melalui pendidikan, manusia akan memiliki pandangan dan pengetahuan yang lebih luas dan terarah serta dapat menjadikan manusia yang cerdas, berakhlak mulia, dan berguna bagi masyarakat dan bangsa dengan mengembangkan potensi yang ada pada dirinya. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang terdapat dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3 tentang sistem pendidikan nasional yang menyebutkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Salah satu usaha untuk mencapai tujuan pendidikan yaitu melalui pembelajaran. Pembelajaran adalah kegiatan yang bertujuan untuk membantu seseorang mempelajari suatu nilai dan kemampuan yang baru. Pengertian pembelajaran terdapat dalam Permendikbud No. 23 Tahun 2016 Pasal 1 ayat 3 yang menyebutkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antar peserta didik, antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Berdasarkan hal tersebut, maka salah satu tempat yang biasa dilaksanakan suatu pembelajaran yaitu sekolah.

Pada pembelajaran di sekolah, salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari di setiap jenjang baik dari tingkat sekolah dasar hingga tingkat sekolah menengah atas yaitu matematika. Hal ini sesuai dengan Permendiknas No. 22 Tahun 2006 menyebutkan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Oleh karena itu, matematika merupakan kebutuhan bagi setiap peserta didik karena dengan bekal yang dimiliki tersebut diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi dalam kehidupan.

Tujuan pembelajaran matematika yang tertuang dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 adalah memahami konsep matematika, menggunakan penalaran pada pola dan sifat, memecahkan masalah, mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah serta memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Hal tersebut sejalan dengan kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa seperti yang ditetapkan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (2000) yaitu (1) *problem solving* (pemecahan masalah); (2) *reasoning dan proof* (penalaran dan pembuktian); (3) *communication* (komunikasi); (4) *connections* (koneksi); dan (5) *representation* (representasi). Berdasarkan hal tersebut, kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa.

Pentingnya kemampuan komunikasi matematis dikemukakan oleh Permata dkk (2015: 125) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis sangat dibutuhkan bagi siswa dalam mengungkapkan ide-ide atau pemikirannya untuk menyelesaikan suatu masalah matematis, tanpa kemampuan komunikasi matematis maka siswa tidak akan mampu menyampaikan ide gagasan matematisnya kepada orang lain. Sejalan dengan pendapat tersebut, Sugandi dan Benard (2016: 561) menyatakan bahwa melalui komunikasi dapat membantu siswa mengemukakan penyelesaian atau argumen dari persoalan yang diberikan. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang penting untuk dikuasai siswa.

Berdasarkan hasil survei PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2018 (OECD, 2019: 18) pencapaian prestasi pada bidang matematika siswa di Indonesia berada pada peringkat 72 dari 78 negara dan memperoleh rata-rata skor 379 dari rata-rata skor internasional 489. Kemampuan yang diukur dalam PISA erat kaitannya dengan kemampuan komunikasi matematis, dimana dalam penilaian PISA siswa harus mampu menyampaikan ide matematisnya dengan menggunakan konsep, prosedur, fakta untuk dapat menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi suatu fenomena (OECD, 2019: 104). Hal tersebut sesuai dengan definisi kemampuan komunikasi matematis yang disampaikan oleh Astuti dan Leonard (2015: 104), kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa untuk mempresentasikan permasalahan atau ide dalam matematika dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, atau tabel, serta dapat menggunakan simbol-simbol matematika. Dengan demikian, hasil survei tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa juga dialami oleh siswa di SMP Negeri 21 Bandar Lampung. Dari wawancara yang dilakukan saat penelitian pendahuluan pada 24 Januari 2022 dengan salah satu guru matematika kelas VIII diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa kesulitan untuk menyelesaikan permasalahan matematika dalam bentuk cerita kemudian menyatakan solusi tersebut ke dalam model matematika dan gambar dengan tepat serta menjelaskan jawabannya secara logis dan sistematis. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa kelas VIII-H pada salah satu soal uji komunikasi matematis yang diberikan guru pada materi Pythagoras. Soal tes komunikasi matematis yang diujikan pada siswa adalah sebagai berikut :

Seorang anak menaikkan layang-layang dengan benang yang panjangnya 120 m. Jarak anak itu di tanah terhadap titik yang tepat berada di bawah layang-layang adalah 90 m. Berapakah ketinggian layang-layang dari permukaan tanah?

Berdasarkan jawaban siswa kelas VIII-H dengan jumlah 29 siswa diperoleh hasil analisis bahwa sebanyak 17 siswa atau 59% siswa belum bisa menjawab dengan tepat. Kesalahan siswa dalam menjawab soal tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2 berikut.

$$\begin{aligned}
 BC^2 &= 120^2 + 90^2 \\
 &= 1440 + 810 \\
 &= 2250 \\
 &= \sqrt{2250} \\
 &= 50
 \end{aligned}$$

Gambar 1.1 Kesalahan Pertama Siswa dalam Menjawab Soal

$$\begin{aligned}
 AB^2 &= AC^2 - BC^2 \\
 &= 120^2 - 90^2 \\
 &= 1440 - 810 \\
 &= \sqrt{6300} \\
 &= 80
 \end{aligned}$$

Gambar 1.2 Kesalahan Kedua Siswa dalam Menjawab Soal

Berdasarkan jawaban siswa yang tertera pada Gambar 1.1 dan 1.2 siswa belum tepat dalam memodelkan permasalahan matematis secara benar sehingga perhitungan menghasilkan solusi yang salah. Pada Gambar 1.1 siswa tidak menggambarkan situasi permasalahan dan menyatakan solusi dari permasalahan menggunakan gambar dengan tepat. Pada Gambar 1.2 siswa sudah dapat menggambarkan situasi dari permasalahan namun kurang tepat dalam menyatakan solusi dari permasalahan. Siswa juga belum mampu menuliskan penjelasan secara sistematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis. Hal ini menunjukkan bahwa indikator komunikasi matematis kemampuan komunikasi berupa *mathematical expression*, *drawing*, dan *written text* belum tercapai yang berarti kemampuan komunikasi matematis siswa di SMP Negeri 21 Bandar Lampung masih tergolong rendah.

Salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa adalah pembelajaran yang berpusat pada guru, yang tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan ide dan mengungkapkan pendapatnya (Mahmuzah dan Akhlimawati, 2016: 69). Hal yang sama juga terjadi

pada pembelajaran di SMP Negeri 21 Bandar Lampung, proses pembelajaran masih berpusat pada guru dimana guru menjelaskan materi dan contoh soal yang ada di buku paket siswa. Siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran, karena hanya mendengarkan penjelasan dan menerima ilmu yang diberikan oleh guru sehingga siswa tidak terbiasa dalam mengonstruksi pengetahuannya sendiri dan menyampaikan ide-ide matematisnya dalam menyelesaikan suatu permasalahan sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa.

Upaya yang dapat dilakukan untuk menyikapi permasalahan tersebut agar dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu dengan menerapkan pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat mengkomunikasikan ide-ide yang dimilikinya. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang menekankan belajar dalam kelompok heterogen, saling membantu satu sama lain, bekerja sama menyelesaikan masalah, dan menyatukan pendapat untuk memperoleh keberhasilan yang optimal baik dalam kelompok maupun individual (Martindar dkk, 2014:166). Dengan demikian, pembelajaran kooperatif dapat menjadikan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran melalui diskusi kelompok untuk mencari solusi dari suatu permasalahan.

Salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang diharapkan dapat membantu tercapainya pembelajaran yang aktif adalah *think talk write*. Menurut Putri (2017: 82) pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* adalah pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami permasalahan terlebih dahulu, terlibat secara aktif dalam diskusi kelompok, menyampaikan ide-ide yang diperoleh dari kegiatan berpikir dan menuliskan dengan bahasa sendiri hasil belajar yang diperoleh pada tahapan-tahapan sebelumnya. Model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* dapat membantu siswa mengonstruksi pemahamannya sendiri dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk

memikirkan ide-ide penyelesaian masalah secara individu, mengajarkan siswa untuk berani mengemukakan pendapat dan menghargai pendapat orang lain melalui diskusi dalam kelompok, serta melatih siswa untuk menuliskan hasil diskusinya terkait solusi penyelesaian masalah. Berdasarkan uraian tersebut model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu tentang efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write*. Penelitian yang dilakukan Rustiana dkk (2021) di SMP Negeri 12 Yogyakarta, diperoleh hasil uji statistik yang menunjukkan bahwa kegiatan belajar menggunakan model *think talk write* lebih efektif dibandingkan model pembelajaran langsung terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian lainnya oleh Ruziana dkk (2013) yang dilakukan di SMP Negeri 2 Ngambur Pesisir Barat, menyimpulkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional. Dengan kata lain, pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rustiana dkk (2021), hipotesis yang digunakan yaitu nilai rata-rata siswa lebih dari 70 atau kemampuan komunikasi matematis dengan kriteria baik. Penelitian yang dilakukan oleh Ruziana dkk (2013), hipotesis yang digunakan adalah persentase ketuntasan belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe *think talk write* lebih dari atau sama dengan 70% dari jumlah siswa yang memiliki nilai minimal 70. Perbedaan penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 21 Bandar Lampung dengan penelitian sebelumnya yaitu hipotesis khusus yang digunakan adalah proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik lebih dari 60% dari jumlah siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write*.

Sehubungan di SMP Negeri 21 Bandar Lampung, belum pernah dilakukan penelitian mengenai efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis, maka penelitian ini perlu dilakukan. Pentingnya dilakukan penelitian ini agar siswa dapat menyampaikan ide/gagasan yang dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan dalam bentuk gambar, simbol, dan ekspresi matematika melalui tahapan-tahapan dalam model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa akan meningkat. Berdasarkan pemaparan tersebut, dilakukan penelitian mengenai efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2022/2023.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa?”

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi dalam pembelajaran matematika yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dan model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write*.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan alternatif bagi praktisi pendidikan dalam memilih model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, serta dapat digunakan sebagai bahan rujukan bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dan model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Salah satu kemampuan dasar matematika yang harus dikuasai siswa adalah komunikasi matematis. Menurut Endriani dkk (2017: 3), komunikasi matematis adalah suatu kegiatan yang melibatkan cara menafsirkan dan menyatakan gagasan matematika baik secara lisan maupun tulisan. Sejalan dengan pendapat itu, Hodiyanto (2017: 11), menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Komunikasi lisan meliputi diskusi dan menjelaskan. Komunikasi tulisan meliputi mengungkapkan ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa siswa sendiri.

Sumarmo (2015: 351) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan keterampilan menyampaikan ide atau gagasan dalam bahasa sehari-hari atau dalam bahasa simbol matematika. Menurut Ansori dan Sari (2016: 34) kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menulis, membaca, menyimak, menelaah, mengekspresikan dan mengevaluasi ide, simbol, istilah serta informasi yang diperoleh ketika belajar matematika. Senada dengan pendapat Alawiyah (2014:181) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk berkomunikasi yang meliputi kegiatan penggunaan keahlian menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide, simbol, istilah, serta informasi matematika yang diamati melalui proses mendengar, mempresentasi, dan diskusi.

Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dikembangkan melalui berbagai cara, salah satunya yaitu dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif. Fadhilaturrahmi (2017:4), dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif yaitu model pembelajaran yang membentuk kelompok-kelompok kecil terdiri dari 4-5 orang yang heterogen saling membantu untuk menyelesaikan permasalahan untuk mencapai tujuan bersama, maka siswa akan lebih sering mengemukakan pendapatnya. Dengan demikian siswa memiliki peluang yang besar untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya.

Menurut Sumarmo (2015: 6), indikator yang diperlukan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis adalah sebagai berikut:

- 1) Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematik.
- 2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan.
- 3) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- 4) Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis.
- 5) Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Satriawati dkk (2018: 49) menyatakan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis adalah sebagai berikut:

- 1) Menulis (*written text*) yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan lisan, tulisan, konkrit, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen dan generalisasi.
- 2) Menggambar (*drawing*) yaitu merefleksikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam ide matematika.
- 3) Ekspresi Matematika (*mathematical expression*) yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Ansari (2009: 85) menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa terbagi dalam tiga kelompok, yaitu:

- 1) Menulis (*written texts*) yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan bahasa lisan, tulisan, grafik, dan aljabar, menjelaskan, dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen, dan generalisasi.
- 2) Menggambar (*drawing*) yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide-ide matematika atau sebaliknya.
- 3) Ekspresi Matematika (*mathematical expression*) yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide-ide atau gagasan matematis menggunakan simbol, gambar, tabel, diagram, dan grafik untuk menyelesaikan suatu masalah matematis yang meliputi menulis (*written texts*), menggambar, (*drawing*), dan ekspresi matematika (*mathematical expression*) dengan indikator sebagai berikut:

- 1) Menuliskan penjelasan secara sistematis, masuk akal, jelas serta tersusun.
- 2) Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah menggunakan gambar, tabel dan diagram.
- 3) Memodelkan permasalahan matematis secara benar sehingga perhitungan mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write*

Menurut Aprita dkk (2021: 116) pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswanya dalam kelompok-kelompok kecil dengan latar belakang yang berbeda-beda dan diharapkan siswa mampu saling berinteraksi dan bekerja sama dalam kelompoknya untuk mencapai tujuan

bersama. Sejalan dengan itu, Rusman (2012: 202) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif (*cooperatif learning*) merupakan bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari empat sampai enam orang dengan struktur kelompok yang bersifat heterogen. Menurut Rusman (2012: 206), pembelajaran kooperatif berbeda dengan strategi pembelajaran yang lain. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari proses pembelajaran yang lebih menekankan pada proses kerja sama dalam kelompok. Adanya kerja sama inilah yang menjadi ciri khas dari *cooperative learning*.

Salah satu model pembelajaran kooperatif adalah tipe *think talk write*. Menurut Riansyah dan Arnida (2018: 120) pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* merupakan suatu pembelajaran yang dimulai dari keterlibatan siswa dalam berpikir atau berdialog dengan dirinya sendiri setelah proses membaca masalah, selanjutnya berbicara dan berbagi ide dengan teman satu kelompoknya, dan diakhiri dengan menuliskan kesimpulan ide dari penyelesaian permasalahannya. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Nuraeni dan Luritawaty (2016: 106) yang menyatakan bahwa pada dasarnya pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* dibangun melalui tiga aktivitas utama yaitu berpikir (*think*), berbicara (*talk*), dan menulis (*write*).

Menurut Sutiawan dkk (2020: 37) tahap-tahap dalam model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* yaitu ada tahap *think*, siswa membaca teks berupa soal (kalau memungkinkan dimulai dengan soal yang berhubungan dengan permasalahan sehari-hari atau kontekstual). Selanjutnya tahap *talk*, siswa diberi kesempatan untuk membicarakan hasil penyelidikan pada tahap *think*. Tahap terakhir yaitu *write*, pada tahap ini siswa menuliskan ide-ide yang diperolehnya dan kegiatan tahap *think* dan tahap *talk*. Tulisan ini terdiri atas landasan konsep yang digunakan, keterkaitan dengan materi sebelumnya, strategi penyelesaian, dan solusi yang diperoleh.

Langkah-langkah pelaksanaan Pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* menurut Yamin dan Ansari (2012: 90) adalah sebagai berikut :

- 1) Guru membagi teks bacaan berupa lembaran aktivitas siswa yang memuat situasi masalah bersifat *open-ended* dan petunjuk serta prosedur pelaksanaannya.
- 2) Siswa membaca teks dan membuat catatan dari hasil bacaan secara individual, untuk dibawa ke forum diskusi (*think*).
- 3) Siswa berinteraksi dan berkolaborasi dengan teman untuk membahas isi catatan (*talk*). Guru berperan sebagai mediator lingkungan belajar.
- 4) Siswa mengonstruksikan sendiri pengetahuan sebagai hasil kolaborasi (*write*).

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015), tahapan-tahapan untuk melaksanakan pembelajaran *think talk write* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Tahapan Pembelajaran *Think Talk Write*

Fase	Deskripsi
<i>Teams</i>	Pembentukan kelompok yang terdiri dari 4-5 orang anggota yang heterogen.
<i>Think</i>	Tahap berpikir dimana siswa membaca teks berupa soal. Pada tahap ini siswa secara individu memikirkan kemungkinan jawaban, membuat catatan kecil tentang ide-ide terdapat pada bacaan atau hal-hal yang tidak dipahaminya dengan bahasanya sendiri.
<i>Talk</i>	Pada tahap ini siswa merefleksikan, menyusun serta menguji ide-ide dalam kegiatan diskusi kelompok.
<i>Write</i>	Siswa secara individu merumuskan pengetahuan berupa jawaban atas soal dalam bentuk tulisan dengan bahasanya sendiri. Pada tulisan itu, siswa menghubungkan ide-ide yang diperolehnya melalui diskusi.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* adalah pembelajaran yang menempatkan siswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil terdiri dari 4-5 orang dengan melalui tiga tahapan yaitu: 1) *think* (berpikir), pembelajaran dimulai dengan siswa secara individu membaca permasalahan yang diberikan guru kemudian siswa

memikirkan solusi dari permasalahan tersebut lalu menuangkan hal-hal yang diketahui dan tidak diketahui di catatan kecil dengan bahasanya sendiri, 2) *talk* (berbicara), siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi terkait solusi dari permasalahan yang diberikan dengan mengungkapkan tentang hasil yang diperoleh pada tahap *think*. 3) *write* (menulis) pada tahap ini siswa menuliskan hasil diskusi pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu.

3. Pembelajaran Konvensional

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), konvensional berasal dari kata konvensi, artinya permufakatan atau kesepakatan (terutama mengenai adat, tradisi, dan sebagainya). Depdiknas (2008: 807) menjelaskan bahwa pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang banyak digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan mata pelajarannya. Konvensional yang dimaksud adalah pembelajaran konvensi pada kurikulum 2013. Menurut Permendikbud No. 103 Tahun 2014, pembelajaran pada kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan berbasis proses keilmuan.

Pendekatan saintifik memberikan pengalaman belajar pada siswa. Menurut Permendikbud No. 103 tahun 2014, pendekatan saintifik memberikan lima pengalaman belajar, yaitu: (a) mengamati, (b) menanya, (c) mengumpulkan informasi/mencoba, (d) menalar/mengasosiasi, dan (e) mengomunikasikan.

Berikut adalah deskripsi pengalaman belajar tersebut.

a. Mengamati (*observing*)

Pada tahap ini siswa mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dan sebagainya) dengan atau tanpa alat.

b. Menanya (*questioning*)

Pada tahap ini siswa membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui, atau sebagai klarifikasi.

c. Mengumpulkan informasi/mencoba (*experimenting*)

Pada tahap ini siswa mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemonstrasikan, meniru bentuk/gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpulkan data dari narasumber melalui angket, wawancara, dan memodifikasi/ menambahi/mengembangkan.

d. Menalar/Mengasosiasi (*associating*)

Pada tahap ini siswa memperoleh pengalaman belajar melalui kegiatan mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola, dan menyimpulkan.

e. Mengomunikasikan (*communicating*)

Pada tahap ini siswa menyajikan laporan dalam bentuk bagan, diagram, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan.

Pembelajaran menurut kurikulum 2013 mempunyai sintak secara umum dan tidak mengarahkan kepada model pembelajaran tertentu. Permendikbud No. 103 tahun 2014 menguraikan pelaksanaan pembelajaran kurikulum 2013 sebagai berikut.

1. Kegiatan pendahuluan

Dalam kegiatan ini guru mengondisikan suasana belajar yang menyenangkan, mendiskusikan kompetensi yang sudah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya berkaitan dengan kompetensi yang akan dipelajari dan dikembangkan, menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari, dan menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan.

2. Kegiatan inti

Kegiatan inti menggunakan pendekatan saintifik yang disesuaikan dengan materi. Guru memfasilitasi siswa untuk melakukan proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi atau mencoba, menalar atau mengasosiasi, dan mengomunikasikan.

3. Kegiatan penutup

Dalam kegiatan ini guru bersama peserta didik membuat rangkuman/simpulan pelajaran, melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan dan memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran serta dalam kegiatan ini guru melakukan penilaian, merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pembelajaran remedi, program pengayaan, layanan konseling dan/atau memberikan tugas baik individual maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar peserta didik, dan menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional yang dimaksud pada penelitian ini adalah pembelajaran yang tahapan pelaksanaannya telah disepakati bersama berupa kurikulum 2013 dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pembelajaran ini meliputi lima pengalaman belajar yaitu: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi atau mencoba, (4) menalar atau mengasosiasi, dan (5) mengomunikasikan.

4. Efektivitas Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya) dan juga dapat membawa hasil, berhasil guna (usaha, tindakan) yang bisa diartikan sebagai kegiatan yang dapat memberikan hasil yang memuaskan. Hal ini sejalan dengan pendapat Muslih (2014: 71) yang menyatakan bahwa efektivitas merupakan gambaran tingkat keberhasilan atau keunggulan dalam mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Jadi, efektivitas dapat diartikan sebagai tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu tujuan dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah efektivitas pembelajaran.

Sutikno (2005: 32) menyatakan bahwa efektivitas pembelajaran berarti kemampuan dalam melaksanakan pembelajaran untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Menurut Rohmawati (2015: 17) efektivitas pembelajaran merupakan

suatu ukuran keberhasilan dari proses interaksi dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, respon siswa terhadap pembelajaran dan penguasaan konsep.

Menurut Kurniawati (2015: 25), suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila pembelajaran tersebut memberikan kesempatan yang luas pada siswa, tepat guna, tercipta suasana yang kondusif dan mencapai tujuan yang diharapkan sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Keefektifan suatu proses pembelajaran diukur dengan tingkat pencapaian siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Depdiknas (2008: 4) menyatakan bahwa kriteria keberhasilan pembelajaran adalah keberhasilan siswa menyelesaikan serangkaian tes, baik tes formatif, tes sumatif, maupun tes keterampilan yang mencapai tingkat keberhasilan 60%.

Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasilan dari proses pembelajaran yang dapat dicapai sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pada penelitian ini, pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi kriteria: 1) kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional dan 2) proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih dari 60% dari jumlah siswa.

B. Definisi Operasional

1. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide-ide atau gagasan matematis menggunakan simbol, gambar, tabel, diagram, dan grafik untuk menyelesaikan suatu masalah matematis. Indikator yang digunakan yaitu menulis (*written texts*), menggambar (*drawing*), dan ekspresi matematika (*mathematical*).

2. Model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* merupakan pembelajaran yang menempatkan siswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil terdiri dari 4-5 orang dengan melalui tiga tahapan yaitu *think* (berpikir), *talk* (berbicara), dan *write* (menulis).
3. Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang tahapan pelaksanaannya telah disepakati bersama berupa kurikulum 2013 dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pembelajaran ini meliputi lima pengalaman belajar yaitu: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi atau mencoba, (4) menalar atau mengasosiasi, dan (5) mengomunikasikan.
4. Efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasilan dari proses pembelajaran yang dapat dicapai sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pada penelitian ini, pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi kriteria yaitu
1) kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional dan
2) proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih dari 60% dari jumlah siswa.

C. Kerangka Pikir

Penelitian tentang efektivitas pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa ini merupakan penelitian yang terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write*, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis.

Ada tiga tahapan yang harus dilalui siswa dalam pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* yaitu *think* (berpikir), *talk* (berdiskusi), *write* (menulis). Pada tahap *think*, siswa diminta untuk membaca permasalahan dalam lembar kerja peserta didik yang diberikan guru. Pada tahap ini, siswa secara individu memikirkan kemungkinan-kemungkinan penyelesaian dari permasalahan yang

diberikan kemudian membuat catatan-catatan kecil dari apa yang telah dibaca baik itu berupa apa yang diketahuinya, dan langkah- langkah penyelesaiannya dalam bahasanya sendiri menggunakan pemahaman yang telah dimiliki sebelumnya. Melalui tahap ini, indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah menggunakan gambar, bagan, tabel dan diagram akan tercapai.

Selanjutnya pada tahap *talk*, siswa mendiskusikan ide yang diperolehnya dari tahapan sebelumnya kepada teman sekelompoknya. Pada tahap ini, siswa akan memperoleh pemahaman baru terkait alternatif jawaban melalui interaksi antar anggota kelompok di dalam diskusi. Dengan adanya interaksi dalam diskusi tersebut melatih siswa untuk berani menyampaikan ide-ide matematika dan mengungkapkan argumen dalam bahasanya sendiri dari suatu masalah yang diberikan. Melalui diskusi siswa mampu memodelkan permasalahan matematis sehingga diskusi diharapkan dapat menghasilkan solusi bersama dari permasalahan yang diberikan. Melalui tahap ini, indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu memodelkan permasalahan matematis secara benar sehingga perhitungan mendapatkan solusi secara lengkap dan benar akan tercapai.

Tahap yang terakhir yaitu tahap *write*, siswa menuliskan jawaban dari permasalahan yang diberikan pada lembar kerja peserta didik yang telah disajikan. Siswa melengkapi, memperbaiki, dan merapikan hasil diskusi kelompok yang dituangkan dalam bentuk tulisan kemudian membuat kesimpulan atas materi yang dipelajari secara individu. Melalui tahap ini, indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menuliskan penjelasan secara sistematis, masuk akal, jelas serta tersusun akan tercapai. Oleh karena itu, pada tahap ini kemampuan komunikasi matematis siswa akan meningkat.

Berdasarkan uraian di atas, tahapan-tahapan dalam model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* diharapkan dapat memberikan peluang untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan ketiga tahapan yang dilalui siswa, membuat siswa berpartisipasi aktif dalam

memperoleh pengetahuan dan menyampaikan ide-ide matematisnya. Dengan demikian, model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* diharapkan dapat memberikan kesempatan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

D. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian yang akan dilakukan ini adalah semua siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung tahun pelajaran 2022/2023 memperoleh materi yang sama dan sesuai dengan kurikulum 2013.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis Umum

Model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Hipotesis Khusus

- a. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.
- b. Proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih dari 60% dari jumlah siswa.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 21 Bandar Lampung pada semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung yang berjumlah 254 orang yang terdistribusi menjadi delapan kelas yaitu VIII-A sampai VIII-H yang diajar oleh tiga guru yang berbeda. Berikut distribusi guru yang mengajar matematika kelas VIII di SMP Negeri 21 Bandar Lampung disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Distribusi Guru Matematika Kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2022/2023

No.	Nama Guru	Kelas yang Diajar
1.	Sri Hastuti, S.Pd.	VIII-A, VIII-B, VIII-C, VIII-D
2.	Hj. Siti Zawiyah, S.Pd.	VIII-E , VIII-F, VIII-G
3.	Anggraini Septia, S.Pd.	VIII-H

Sumber : SMP N 21 Bandar Lampung TP. 2022/2023

Pengambilan sampel untuk penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel atas dasar pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013: 124). Pertimbangan dalam penelitian ini yaitu kelas yang diambil diajar oleh guru yang sama. Dengan demikian, diharapkan siswa pada kelas sampel mendapatkan pengalaman belajar yang relatif sama. Berdasarkan pertimbangan tersebut, terpilih kelas VIII-A dan VIII-C yang diajar oleh Ibu Sri Hastuti, S.Pd. sebagai sampel penelitian. Kemudian pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan melalui pengundian sehingga terpilih kelas VIII-A sebagai kelas eksperimen menggunakan pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) yang terdiri dari satu variabel bebas yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* dan satu variabel terikat yaitu kemampuan komunikasi matematis. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *the pretest-posttest control group design*. *Pretest* dilaksanakan sebelum diberikan perlakuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis awal siswa. *Posttest* dilaksanakan setelah diberikan perlakuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis akhir siswa, sebagaimana yang dikemukakan oleh Fraenkel dan Wallen (2012:275), desain penelitian ini disajikan seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan		
	<i>Pretest</i>	Pembelajaran	<i>Posttest</i>
Kelas Eksperimen	O_1	X	O_2
Kelas Kontrol	O_1	Y	O_2

Keterangan:

- O_1 = Skor *pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa
- O_2 = Skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa
- X = Kooperatif tipe *think talk write*
- Y = Konvensional

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan akhir. Adapun uraian mengenai tahapannya sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan observasi ke sekolah SMP Negeri 21 Bandar Lampung pada tanggal 24 Januari 2022 untuk melihat karakteristik populasi penelitian dan melakukan wawancara dengan guru mitra mata pelajaran matematika yaitu Ibu Sri Hastuti, S.Pd. untuk mengetahui proses pembelajaran yang diterapkan di sekolah tersebut.

- b. Menentukan sampel penelitian dengan teknik *purposive sampling* sehingga terpilih kelas yang diajar oleh Ibu Sri Hastuti, S.Pd. yaitu kelas VIII-A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol.
 - c. Menentukan materi pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian yaitu Koordinat Kartesius.
 - d. Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.
 - e. Mengonsultasikan instrumen tes dengan dosen pembimbing dan guru mitra.
 - f. Melakukan validasi instrumen dan uji coba instrumen penelitian pada tanggal 20 Juli 2022.
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Mengadakan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tanggal 26 Juli 2022.
 - b. Melaksanakan model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol yang berlangsung dari 27 Juli 2022-12 Agustus 2022.
 - c. Mengadakan *posttest* di kelas eksperimen dan di kelas kontrol pada tanggal 16 Agustus 2022.
3. Tahap Akhir
- a. Mengolah dan menganalisis hasil data yang diperoleh masing-masing kelas serta membuat kesimpulan.
 - b. Menyusun laporan penelitian.

D. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa skor kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes. Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian. Dalam penelitian ini tes dilakukan dua kali yaitu *pretest* diberikan sebelum perlakuan dan *posttest* diberikan setelah perlakuan pada kedua kelas.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes berbentuk uraian terdiri dari 3 soal yang sama antara *pretest* dan *posttest*. Tes diberikan kepada siswa secara individu untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan sesudah perlakuan. Prosedur yang dilakukan dalam menyusun instrumen tes adalah menyusun kisi-kisi soal berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis, serta menyusun butir tes, kunci jawaban, dan pedoman penskoran. Adapun pedoman penskoran kemampuan komunikasi matematis disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator	Keterangan	Skor
<i>Drawing</i> , yaitu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah menggunakan gambar, bagan, tabel atau diagram.	Tidak menjawab.	0
	Membuat gambar, bagan, tabel atau diagram kurang lengkap dan salah.	1
	Membuat gambar, bagan, tabel atau diagram kurang lengkap dan benar.	2
	Membuat gambar, bagan, tabel atau diagram dengan lengkap dan benar.	3
<i>Written Text</i> , yaitu menuliskan penjelasan secara sistematis, jelas serta tersusun.	Tidak menjawab.	0
	Hanya sedikit penjelasan secara matematis.	1
	Penjelasan secara matematis, masuk akal namun kurang lengkap dan benar.	2
	Penjelasan secara matematis masuk akal, lengkap dan benar serta tersusun secara matematis.	3
<i>Mathematical Expression</i> , yaitu memodelkan permasalahan matematis secara benar sehingga perhitungan mendapatkan solusi secara lengkap dan benar	Tidak menjawab.	0
	Membuat model matematika namun hanya sedikit yang benar.	1
	Membuat model matematika dengan benar, melakukan perhitungan, namun ada sedikit kesalahan atau kurang lengkap.	2
	Membuat model matematika dengan benar, melakukan perhitungan, dan mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.	3

(Dimodifikasi dari Ansari: 2003)

Untuk memperoleh data yang akurat, diperlukan instrumen tes yang memenuhi kriteria tes yang baik. Instrumen tes yang baik adalah instrumen tes yang memenuhi beberapa syarat yaitu valid dan reliabel, serta memenuhi kriteria daya pembeda dan tingkat kesukaran yang ditentukan.

1. Validitas

Validitas instrumen dalam penelitian ini didasarkan pada validitas isi. Validitas isi dapat diketahui dengan cara menilai kesesuaian isi yang terkandung dalam tes kemampuan komunikasi matematis dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini, soal tes dikonsultasikan terlebih dahulu dengan guru mitra mata pelajaran matematika dengan asumsi bahwa guru mitra tersebut mengetahui dengan benar kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut. Tes dikategorikan valid jika butir-butir tes kemampuan komunikasi matematis sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang diukur. Penilaian dilakukan dengan menggunakan daftar *check list* (\surd) oleh guru mitra. Setelah dilakukan penilaian terhadap instrumen tes pada tanggal 18 Juli 2022 diperoleh hasil bahwa tes yang digunakan untuk mengambil data telah memenuhi validitas isi. Hasil uji validitas isi dapat dilihat pada Lampiran B.5 (halaman 125). Setelah instrumen dinyatakan valid berdasarkan validitas ini, selanjutnya instrumen tes diujicobakan pada siswa diluar sampel yaitu pada siswa kelas 1X F pada tanggal 20 Juli 2022 dengan pertimbangan kelas tersebut sudah menempuh materi yang diujicobakan. Data yang diperoleh dari uji coba selanjutnya diolah dengan bantuan Software Microsoft Excel 2010 untuk mengetahui reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran tiap butir soal.

2. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan dalam penelitian. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika instrumen tersebut digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang tetap.

Menurut Arikunto (2011: 109), rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas (r_{11}) adalah dengan rumus Alpha, yaitu:

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

Keterangan :

n = banyaknya butir soal

$\sum\sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

σ_t^2 = varians total

Koefisien reliabilitas instrumen tes diinterpretasikan dalam Arikunto (2011: 109) disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Kriteria
$0,81 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan data uji coba, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,79 yang berarti reliabilitas berada pada kriteria tinggi. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2 halaman 128.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai siswa yang memperoleh nilai terendah. Menurut Asrul (2014: 152), setelah diurutkan data dibagi ke dalam dua kelompok, untuk kelompok kecil (kurang dari 100) siswa dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Kelompok atas adalah 50% siswa yang memperoleh nilai tertinggi dan kelompok bawah adalah 50% siswa yang memperoleh nilai terendah.

Rumus indeks daya pembeda (DP) yang digunakan berdasarkan Arifin (2012: 146) adalah sebagai berikut

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{SM}$$

Keterangan:

\bar{X}_{KA} = rata-rata skor kelompok atas pada butir soal yang diolah
 \bar{X}_{KB} = rata-rata skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah
 SM = jumlah skor maksimum butir soal yang diolah

Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$0,71 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,41 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,21 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$0,01 \leq DP \leq 0,20$	Buruk
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda pada butir soal 1b dan 3a memiliki kriteria daya pembeda yang baik, serta butir soal 1a, 1c, 2, dan 3b memiliki kriteria daya pembeda cukup. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3 halaman 129.

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Menurut Sudijono (2011:372), tingkat kesukaran butir soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$TK = \frac{J_T}{I_T}$$

Keterangan :

TK = Tingkat kesukaran suatu butir soal
 J_T = Jumlah skor yang diperoleh siswa pada suatu butir soal
 I_T = Jumlah skor maksimum yang diperoleh siswa pada suatu butir soal

Untuk menginterpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria tingkat kesukaran menurut Sudijono (2011: 372) yang tertera dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$0,00 \leq TK \leq 0,15$	Sangat sukar
$0,16 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 0,85$	Mudah
$0,86 \leq TK \leq 1,00$	Sangat mudah

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh tingkat kesukaran setiap butir soal memiliki tingkat kesukaran sedang. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.4 halaman 131.

Setelah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh rekapitulasi hasil uji coba yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

No	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1a	Valid	0,79 (tinggi)	0,29 (cukup)	0,69 (sedang)	Layak Digunakan
1b			0,43 (baik)	0,57 (sedang)	
1c			0,33 (cukup)	0,45 (sedang)	
2			0,31 (cukup)	0,46 (sedang)	
3a			0,43 (baik)	0,64 (sedang)	
3b			0,24 (cukup)	0,40 (sedang)	

Berdasarkan Tabel 3.7 diketahui bahwa tiap butir soal instrumen tes kemampuan komunikasi matematis valid dan reliabel, serta daya pembeda dalam kriteria minimal cukup dan tingkat kesukaran dalam kriteria sedang. Dengan demikian, seluruh butir soal layak digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan komunikasi matematis siswa.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Awal

Analisis kemampuan komunikasi matematis awal bertujuan untuk mengetahui apakah data kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kontrol sama atau tidak. Data yang diperoleh dari *pretest* disajikan pada Lampiran C.5 (halaman 132). Sebelum melakukan uji kemampuan komunikasi matematis awal siswa, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas.

A) Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Rumusan uji hipotesis adalah sebagai berikut:

H_0 = data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 = data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Pada penelitian ini uji normalitas menggunakan uji *Chi Kuadrat* (Sudjana, 2005: 273) dengan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan :

X^2 = harga chi-kuadrat

O_i = frekuensi harapan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya pengamatan

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$ dengan kriteria pengujiannya yaitu H_0 diterima jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan $x^2_{tabel} < X^2_{(1-\alpha)(dk)}$ dan $dk = k - 3$. Hasil uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa

Kelas	x_{hitung}^2	x_{tabel}^2	Keputusan Uji	Keterangan
Eksperimen	5,58	5,99	H_0 diterima	Berdistribusi Normal
Kontrol	4,96			

Berdasarkan Tabel 3.8 diperoleh bahwa $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, data kemampuan komunikasi matematis awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.6 halaman 134 dan Lampiran C.7 halaman 137.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dari kedua populasi memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan karena data kemampuan komunikasi matematis awal siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Rumus uji hipotesis adalah sebagai berikut:

$H_0: s_1^2 = s_2^2$ (kedua kelompok data memiliki varians yang sama)

$H_1: s_1^2 \neq s_2^2$ (kedua kelompok data memiliki varians yang tidak sama)

Dalam penelitian ini statistik uji yang digunakan untuk menghitung uji-F. Menurut Sudjana (2005: 249) yaitu:

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

Keterangan :

s_1^2 = varians terbesar

s_2^2 = varians terkecil

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$ dengan kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, dimana $F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$. Dalam hal lainnya H_0 ditolak. Hasil uji homogenitas data kemampuan komunikasi matematis awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa

Kelas	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Keputusan Uji	Keterangan
Eksperimen	7,72	1,06	2,07	H_0 diterima	Memiliki varians yang sama
Kontrol	7,25				

Berdasarkan Tabel 3.9, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, data kemampuan komunikasi matematis awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama (homogen). Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.8 halaman 140.

B) Uji Kemampuan Komunikasi Matematis Awal Siswa

Berdasarkan uji normalitas dan uji homogenitas data kemampuan komunikasi matematis awal siswa, diketahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan kedua kelas memiliki varians yang sama, maka uji hipotesis menggunakan uji- t .

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (Rata-rata kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* sama dengan rata-rata kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (Rata-rata kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional)

Statistik yang digunakan untuk uji- t menurut Sudjana (2005: 243) menggunakan rumus:

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

dengan,

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata pada kelas kontrol

n_1 = banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 = banyaknya subjek kelas kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

s^2 = varians gabungan

Taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$, dengan kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ didapat dari distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $= (1 - \alpha)$.

Setelah dilakukan uji hipotesis kemampuan komunikasi matematis awal siswa menggunakan uji t , diperoleh $t_{hitung} = 0,14$ dan $t_{tabel} = 1,67$. Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima yang berarti rata-rata kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* sama dengan rata-rata kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.9 (halaman 142).

2. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa

Setelah kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* dan kelas kontrol diberikan perlakuan berupa model pembelajaran konvensional, selanjutnya siswa diberikan *posttest*. Data yang diperoleh dari hasil *posttest* kedua kelas tersebut selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Data hasil *posttest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Lampiran C.10 (halaman 144). Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

A) Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *chi-kuadrat* dengan hipotesis, taraf signifikan, rumus, dan kriteria pengujian yang sama dengan uji normalitas kemampuan komunikasi matematis awal siswa. Hasil uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis akhir disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Akhir Siswa

Kelas	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Keputusan Uji	Keterangan
Eksperimen	3,77	5,59	H_0 diterima	Berdistribusi Normal
Kontrol	8,11	7,81	H_0 ditolak	Berdistribusi Tidak Normal

Berdasarkan Tabel 3.10 dapat disimpulkan bahwa data kemampuan komunikasi matematis akhir berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Sedangkan data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa pada kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.11 dan C.12 (halaman 146 dan 149).

B) Uji Hipotesis

1) Uji Kesamaan Median

Berdasarkan uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa, diperoleh bahwa data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa pada kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal sedangkan data kemampuan komunikasi matematis akhir siswa pada kelas kontrol berasal dari

populasi yang tidak berdistribusi normal. Sehingga uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U* atau uji-*U*. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0: Me_1 = Me_2$ (Median kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* sama dengan median kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional)

$H_0: Me_1 > Me_2$ (Median kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih tinggi daripada median kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional)

Rumus Uji *Mann-Whitney U*:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

Keterangan:

n_1 : jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 : jumlah sampel kelas kontrol

U_1 : jumlah peringkat 1

U_2 : jumlah peringkat 2

$\sum R_1$: jumlah rangking pada sampel n_1

$\sum R_2$: jumlah rangking pada sampel n_2

Nilai *U* yang digunakan adalah nilai *U* yang paling kecil. Karena n_1 dan n_2 lebih besar dari 20 maka digunakan uji *z* dengan statistiknya sebagai berikut.

$$z_{hitung} = \frac{U - E(U)}{\sigma U}, \text{ dengan } E(U) = \frac{n_1 n_2}{2} \text{ dan } \sigma U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Keterangan:

$E(U)$ = nilai harapan mean

σU = standar deviasi

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$, dengan kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika nilai $|z_{hitung}| \geq z_{0,5-\alpha}$ dalam hal lainnya H_0 diterima.

Jika H_0 ditolak maka perlu dilakukan uji lanjutan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Russefendi (dalam Hartini, 2018: 40) menyatakan bahwa jika H_1 diterima, maka analisis lanjutan dilakukan dengan melihat data sampel yang rata-ratanya lebih tinggi.

2) Uji Proporsi

Uji proporsi dilakukan untuk menguji hipotesis bahwa persentase siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih dari 60% dari jumlah siswa. Dalam penelitian ini, interpretasi kategori skor kemampuan komunikasi matematis siswa ditentukan dengan menggunakan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s) dari skor kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* berdasarkan ketentuan yang diungkapkan oleh Azwar (2016: 149). Jika x adalah skor kemampuan komunikasi matematis akhir siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write*, maka kategori yang digunakan adalah sebagai berikut : 1) kategori tinggi apabila $x \geq \bar{x} + s$, 2) kategori sedang apabila $\bar{x} - s \leq x < \bar{x} + s$, dan 3) kategori rendah apabila $x < \bar{x} - s$. Berdasarkan data *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran *think talk write* diperoleh $\bar{x} = 13,06$ dan $s = 2,66$. Interpretasi skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang disajikan dalam Tabel 3.11

Tabel 3.11 Interpretasi Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	Kriteria
$x \geq 15,72$	Tinggi
$10,4 \leq x < 15,72$	Sedang
$x < 10,4$	Rendah

Siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis akhir terkategori baik adalah siswa yang memiliki skor kemampuan komunikasi matematis akhir dengan kriteria sedang dan tinggi. Rumusan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0: \pi_1 = 0,6$ (proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* sama dengan 60% dari jumlah siswa)

$H_0: \pi_1 > 0,6$ (proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih dari 60% dari jumlah siswa)

Statistik digunakan dalam penelitian ini adalah uji-z dengan rumus sebagai berikut:

$$z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan :

x : banyaknya siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas eksperimen

n : jumlah sampel pada kelas eksperimen

π_0 : proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik

Taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$, dengan kriteria pengujian yaitu H_0 ditolak jika $z_{hitung} > z_{tabel}$ dimana $z_{tabel} = z_{0,5-\alpha}$ sedangkan untuk harga lainnya H_0 diterima.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional dan proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti pembelajaran *think talk write* lebih dari 60% jumlah siswa. Dengan demikian, model pembelajaran kooperatif tipe *think talk write* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Bandar Lampung semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

1. Kepada guru yang ingin menerapkan pembelajaran *think talk write* dalam pembelajaran matematika, disarankan untuk memperhatikan efisiensi waktu dalam tiap tahapan pembelajaran agar proses pembelajaran berjalan secara optimal.
2. Kepada peneliti lain yang ingin melakukan penelitian yang sama, disarankan untuk melakukan pembiasaan terlebih dahulu kepada siswa berupa kegiatan diskusi sebelum penelitian dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprita, Y. M., Nuraeni, Y.S., Warpindyastuti, L. D., & Syarif, M. 2021. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assited Invidualization (TAI) Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Akuntansi Siswa. Yayasan Akrab Pekanbaru: *Jurnal AKRAB JUARA*, 6(2): 111-123. [Online]. Tersedia di: <https://www.akrabjuara.com/index.php/akrabjuara/article/view/1459/1282>.
- Alawiyah, T. 2014. Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi Bandung*, 1: 180-187. [Online]. Tersedia di: <https://www.ejournal.stkip-siliwangi.ac.id/index.php/didaktik/article/view/113/102>.
- Ansari. 2009. Komunikasi Matematik Konsep dan Aplikasi. Pena, Banda Aceh.
- Ansori, H., & Sari, E. 2016. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Contextual Teaching And Learning* Kelas VIII SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1). Tersedia di: <https://repo-dosen.ulm.ac.id/handle/123456789/23339>.
- Asnawati, Sri. 2016. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP dengan Pembelajaran Kooperatif Kritis Tipe Teams-Games-Tournaments. *Jurnal Euclid*, 3(2). [Online]. Tersedia di: <https://www.fkipnswagati.ac.id/ejournal/index.php/euclid/article/view/216>.
- Astuti, A., & Leonard. 2015. Peran Kemampuan Komunikasi Matematika terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Formatif* 2(2): 102-11: 102-110. [Online]. Tersedia di: <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/formatif/article/view/91>.
- Astuti, S. B. D. A. Kesumawati, N., & Septiati, E. 2018. Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Talk-Write (TTW). *Prosiding Seminar Nasional 21 Universitas PGRI Palembang*. [Online]. Tersedia di: <https://jurnal.univpgripalembang.ac.id/index.php/prosidingpps/article/view/1847/1714>.
- Azwar, S. 2016. Penyusunan Skala Psikologi. Pustaka Pelajar, Yogyakarta. 213 hlm.

- Choridah, D. T. 2013. Peran Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemahaman Kreatif serta Disposisi Matematis Siswa SMA. *Infinity Journal*, 2(2): 194-202. Tersedia di: <http://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php.infinityarticle/view/35>.
- Danaryanti, A., & Herlina, N. 2015. Pengaruh Gaya Belajar Matematika Siswa Kelas VII Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2): 204-212. [Online]. Tersedia di: <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.pjp/edumat/article/view/648/555>.
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- _____. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Endriani, Y., Mirza, A., & Nursang, A. 2017. Hubungan antara Kecerdasan Emosional dengan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(11): 2-13. [Online]. Tersedia di: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/22860/18126>.
- Ernalita. 2016. Suara Guru: *Jurnal Ilmu Pendidikan Sosial, sains, dan Humaniora* 2(3).
- Fachrurazi. 2011. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal UPI Edisi Khusus No. 1*. [Online]. Tersedia di: <http://jurnal.upi.edu/file/8-Fachrurazi.pdf>.
- Fraenkel, Jack R, Wallen, & Hyun. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education 7th Edition*. (Online). Tersedia di : https://saochhengpheng.files.wordpress.com/2017/03/jack_fraenkel_norman_wallen_helen_hyun_how_to_design_and_evaluate_research_in_education_8th_edition_-mcgraw-hill_humanities_social_sciences_languages2011.pdf.
- Hake, P.R., 1998. *Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A SixThousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*. Indiana: Indiana University. [Online].
- Hamdayama, J. 2014. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bogor: Gahalia.
- Husna, A. 2016. Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran *Think Talk Write* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri Kecamatan Kembah Gumanti. *Pythagoras*, 5(1): 6-11. [Online]. Tersedia di: <http://www.journal.unrika.ac.id/jurnalpythagoras/view/233>.

- Hodiyanto. 2017. Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu*, 7(1): 9-18. [Online]. Tersedia di: <https://www.neliti.com/publications/177556/kemampuan-komunikasi-matematis-dalam-pembelajaran-matematika>.
- Izzati, N & Suryadi, D. 2010. *Komunikasi matematik dan pendidikan matematika realistik*. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, pada tanggal 27 November 2010, di Yogyakarta.
- Kadir. 2008. *Kemampuan Komunikasi Matematik dan Keterampilan Sosial Siswa Dalam Pembelajaran Matematika*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika pp.339-350. UNY:Yogyakarta.
- Kemendikbud. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Sistem Standar Isi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kemendikbud. 2014. *Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Kemendikbud. 2014. *Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Kurniawati, S. 2015. Efektivitas Model Discovery Learning Ditinjau Dari Kemampuan PEMEAHAKREATIF Matematis Dan Kemampuan Awal Matematika Siswa. Skripsi. [Online]. Tersedia di: <http://digilib.unila.ac.id/>.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Mahmuzah, R, & Aklimawati. 2016. Pembelajaran Problem Posing untuk Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(2). [Online]. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/7452>.
- Martindar, F. B. & Hartati, S. C. Y. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Games Tournament (TGT) Terhadap hasil belajar Renang Gaya Bebas (Crawl). *Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, 2(1): 164-170. [Online]. Tersedia di: <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-jasmani/article/viewe/file/8175/8376>.

- Matondang, Z. 2009. Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa*. Volume 6, Nomor 1.11 halaman.
- Muslih. 2014. Analisis Efektivitas Program Magang untuk Sinkronisasi Link dan Match Perguruan Tinggi dengan Dunia Industri. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 1 (1). [Online]. Tersedia di: <http://jurnal.umsu.ac.id>.
- Nuraeni, R., & Luritawaty, I. P. 2016. Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Melalui Strategi Think Talk Write. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP GARUT*, 5(2): 101-112. [Online]. Tersedia di: https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/moshrafa/article/view/mv5n2_7
- OECD. 2019. *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
- Permata, C. P., Kartono., & Sunarmi. 2015. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP pada Model Pembelajaran TSTS dengan Pendekatan Scientific. *Unnes Journal Of Mathematics Education*, 4(2). [Online]. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/7452>.
- Pratiwi, V. U., Pendri, A., & Komalasari, D. 2021. Penilaian Ranah Afektif Dalam Bentuk Penilaian Keterampilan Menulis Dengan Model Pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Menggunakan Media *Audiovisual* Pada Siswa Sekolah Dasar. *GERAM (Gerakan Aktif Menulis)*, 9(1): 30-37. [Online]. Tersedia di: <https://jurnal.uir.ac.id/index.php/geram/article/view/6817>.
- Prayitno, S., Suwarsono., & Siswanto, T. Y. 2013. Identifikasi Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Pada Tiap-Tiap Jenjangnya. *Prosiding Konferensi Nasional Pendidikan Matematika*, 5: 384-389. [Online].
- Rakasiwi, W. A. 2012. Efektivitas Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Students Teams Achievement Divisions (STAD) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Tata Hidang Siswa Kelas X Jurusan Jasa Boga di SMK Negeri 4 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik*, 1(1). [Online]. Tersedia di: <http://journal.student.uny.ac.id/jurnal/artikel/1197/27/23>.
- Riansyah, F., & Sari, A. 2018. Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write (TTW) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 1(2). [Online]. Tersedia di: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/juring/article/view/5426/3402>.
- Rohmawati, A. 2015. Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 9(1). [Online]. Tersedia di: <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpud/article/download/3491/2497/>.

- Rusman. 2012. Model-model Pembelajaran. Raja grafindo Persada, Jakarta. 434 hlm.
- Rustiana, R., Jana, P., & Susilowati, D. 2021. Keefektifan *Think Talk Write* (TTW) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *ΔELTA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2). [Online]. Tersedia di: https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/delta/article/view/1412/pdf_233_242.
- Ruziana, E., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. 2013. Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 1(10). [Online]. Tersedia di: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/2868>.
- Satriawati, G., Musyriyah, E., & Purwanto, S. 2018. Pengaruh Strategi Pembelajaran *Active Knowledge Sharing* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1). [Online]. Tersedia di: <https://journal.unj.ac.id/unj/index.pjp/jrpmj/article/view/4961>.
- Suryawati, I., Zubainur, C. M., & Munzir, S. 2022. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran TTW. *Serambi Konstruktivis*, 1(1). [Online]. Tersedia di: <https://www.ojs.serambimekkah.ac.id/Konstruktivis/article.view/929>.
- Sheskin, David J. 2003. *Parametric and Nonparametric Statistical Procedures Third Edition*. Chapman & Hall/CRC, Whashington D.C. 972 hlm.
- Sudijono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta. 504 halaman
- Sudjana. 2005. *Metoda Koordinat Kartesius*. PT. Tarsito, Bandung. 508 hlm.
- Sugandi, A. I. & Benard, M. 2016. Penerapan Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Analisa*. [Online]. Tersedia di: <http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/analisa/index>.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta, Bandung. 456 hlm.
- Sumarmo, U. 2015. Analysis of Enhancement of Mathematical Communication Competency Upon Student of Mathematics Education Study Program Through Metacognitive Learning. *International Journal of Education and Research Vol 3 No. 9 September 2015*. [Online]. Tersedia di: <https://ijern.com/journal/2015/September-2015/28.pdf>

- Sutiawan, H., Suyono., & Wiraningsih, E. D. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Think Talk Write Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematis Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematika Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*, 13(1). [Online]. Tersedia di: <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPM/article/view/2790>.
- Sutikno, M. Sobry. 2005. Pembelajaran Efektif. Mataram: NTP Pres. 171 halaman.
- Uno, Hamzah B. 2011. Teori Motivasi dan Pengukurannya. Jakarta: Bumi Aksara. 136 halaman.
- Wahidayah, N. A., Nizaruddin, & Aini, A. N. 2019. Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW Dan TPS Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 1(6): 339-347. [Online]. Tersedia di: <http://103.98.176.9/index.php/imajiner/article/view/4863>.
- Winaya, I. M. A., & Karianti, N. K. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V SD N. 2 Melinggih Kelod. *Jurnal KAJIAN Pendidikan Widya Accarya FKIP Universitas Dwijendra*. [Online]. Tersedia di: <http://103.207.99.162/index.php/widyaaccarya/article/view/770/706>.
- Yamin, Martinis dan Bansu I. Ansari. 2012. *Taktik Mengembangkan Kemampuan Individual Siswa*. Gaung Persada Press. Jakarta. 196 hlm.