



**PENGARUH METODE *WRITE-PAIR-SWITCH*
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
BERDASARKAN TINGKAT KEMAMPUAN KOGNITIF
PADA KELAS VIII MTsN 9 TANAH DATAR**

SKRIPSI

*Ditulis Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
Jurusan Tadris Matematika*

Oleh:

**ANNISA RAIHANIL JANNAH
NIM 13105008**

**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
BATUSANGKAR
2018**

ABSTRAK

Annisa Raihanil Jannah, NIM. 13 105 008, Judul Skripsi “Pengaruh Metode *Write-Pair-Switch* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Tingkat Kemampuan Kognitif pada Kelas VIII MTsN 9 Tanah Datar”, Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Batusangkar 2018.

Penelitian ini didasarkan pada permasalahan yang peneliti temukan di kelas VIII MTsN 9 Tanah Datar, dimana kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Hal ini ditandai dengan ketika siswa diberikan soal-soal yang berbeda dengan contoh sebelumnya, sebagian siswa akan berhenti bekerja dan lebih memilih untuk diam. Selain itu siswa juga sulit untuk memahami soal dan menghubungkannya dengan konsep matematika lainnya, dan juga siswa merasa kesulitan karena matematika merupakan mata pelajaran yang berganti-ganti topik pada setiap pertemuan tanpa menyadari adanya keterkaitan antara satu topik dengan topik lainnya. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah, sedang dan tinggi serta untuk mengetahui apakah terdapat interaksi antara metode pembelajaran dan tingkat kemampuan kognitif siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*Quasi Experiment*). Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VIII MTsN 9 Tanah Datar Tahun Ajaran 2017/2018 yang terdiri dari 5 kelas. Pengambilan sampel dalam penelitian ini diambil secara *simple random sampling* terpilih kelas VIII.2 sebagai kelas eksperimen dan VIII.5 sebagai kelas kontrol. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-*t* dan ANAVA dua jalur dengan bantuan *Software SPSS*.

Berdasarkan hasil analisis data tes, tidak ada siswa yang masuk kategori kemampuan kognitif tinggi sehingga hipotesis penelitian hanya 3, hipotesis pertama menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah dengan hasil uji-*t* 0,081 pada taraf nyata 0,05. Hipotesis kedua menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang dengan hasil uji-*t* 0,015 pada taraf nyata 0,05. Selanjutnya hipotesis ketiga menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara metode pembelajaran dan tingkat kemampuan kognitif siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dengan hasil uji ANAVA dua jalur sebesar 0,001 pada taraf nyata 0,05.

Kata kunci: Metode *Write Pair Switch*, Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa, Tingkat Kemampuan Kognitif Siswa

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi atas nama ANNISA RAIHANIL JANNAH, NIM: 13 105 008, dengan judul "PENGARUH METODE *WRITE-PAIR-SWITCH* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA BERDASARKAN TINGKAT KEMAMPUAN KOGNITIF PADA KELAS VIII MTsN 9 TANAH DATAR", telah diuji dalam Ujian *Munaqasyah* Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Batusangkar yang dilaksanakan pada tanggal 15 Agustus 2018.

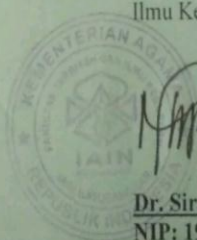
Demikianlah persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

No	Nama/NIP Penguji	Jabatan dalam TIM	Tanda Tangan dan Tanggal Persetujuan
1	Lely Kurnia, S.Pd, M.Si NIP: 19830313 200604 2 024	Ketua Sidang/ Pembimbing I	
2	Kurnia Rahmi Y. S.Pd., M.Sc NIP: 19850808 201503 2 003	Sekretaris Sidang/ Pembimbing II	
3	Nola Nari, S.Si, M.Pd NIP: 19840825 201101 2 007	Penguji I	 30/8-18
4	Ummul Huda, M. Pd NIP: 19890427 201503 2 005	Penguji II	 30/8-18

Batusangkar, September 2018

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan
Ilmu Keguruan




Dr. Sirajul Munir, M.Pd
NIP: 19740725 199903 1 003

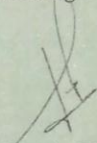
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi atas nama ANNISA RAIHANIL JANNAH, NIM: 13 105 008, dengan judul: " PENGARUH METODE *WRITE-PAIR-SWITCH* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA BERDASARKAN TINGKAT KEMAMPUAN KOGNITIF PADA KELAS VIII MTsN 9 TANAH DATAR", memandang bahwa skripsi yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah.

Demikianlah persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

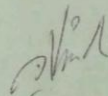
Batusangkar , 15 Agustus 2018

Pembimbing I



Lely Kurnia, S.Pd, M.Si
NIP: 19830313 200604 2 024

Pembimbing II



Kurnia Rahmi Y. S.Pd., M.Sc
NIP: 19850808 201503 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ANNISA RAIHANIL JANNAH

NIM : 13 105 008

Jurusan : Tadris Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**PENGARUH METODE *WRITE-PAIR-SWITCH* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA BERDASARKAN TINGKAT KEMAMPUAN KOGNITIF PADA KELAS VIII MTsN 9 TANAH DATAR**"

Adalah hasil karya sendiri, bukan plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti sebagai plagiat, maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Batusangkar, September 2018

Yang membuat pernyataan



ANNISA RAIHANIL JANNAH

NIM. 13 105 008

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

ABSTRAK

PENGESAHAN TIM PENGUJI

PERSETUJUAN PEMBIMBING

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

DAFTAR ISI i

DAFTAR TABEL iii

DAFTAR GAMBAR v

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Batasan Masalah.....	10
D. Perumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian.....	12
G. Defenisi Operasional	13

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori.....	15
B. Penelitian Relevan.....	35
C. Kerangka Berfikir.....	37
D. Hipotesis.....	39

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	41
B. Rancangan Penelitian	41
C. Tempat dan Waktu Penelitian	41
D. Variabel dan Data.....	42
E. Populasi dan Sampel	42
F. Pengembangan Instrumen	47
G. Teknik Pengumpulan Data.....	55
H. Prosedur Penelitian.....	55
I. Teknik Analisis Data.....	56

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	70
B. Pengujian Hipotesis.....	76
C. Pembahasan Hasil Penelitian	81
D. Kendala yang Dihadapi	94

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	96
B. Saran.....	97

DAFTAR PUSTAKA**SURAT**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	20
Tabel 2.2	Perbedaan Metode WPS dengan Metode Ekspositori	26
Tabel 2.3	Hubungan Metode WPS dengan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	29
Tabel 2.4	Tingkat Kemampuan Kognitif	33
Tabel 3.1	Rancangan Penelitian	41
Tabel 3.2	Jumlah Siswa Kelas VIII	42
Tabel 3.3	Hasil Uji Normalitas Populasi	44
Tabel 3.4	Tabel Bantu Uji Kesamaan Rata-Rata Populasi	47
Tabel 3.5	Hasil Validasi Tes Soal	48
Tabel 3.6	Saran Validator	48
Tabel 3.7	Kriteria Validitas Tes	50
Tabel 3.8	Hasil Validitas Butir Soal	50
Tabel 3.9	Hasil Daya Beda Soal	52
Tabel 3.10	Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal	52
Tabel 3.11	Hasil Indeks Kesukaran Soal	53
Tabel 3.12	Klasifikasi reliabilitas	53
Tabel 3.13	Klasifikasi Soal	54
Tabel 3.14	Langkah Pembelajaran	55
Tabel 3.15	Tabel Penolong Anava Dua Jalur	65
Tabel 3.16	Tabel Ragam Klasifikasi Dua Arah dengan Interaksi	68
Tabel 3.17	Struktur Data	69
Tabel 4.1	Data Hasil Penelitian	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Hasil Belajar Siswa (Observasi)	5
Gambar 2.1	Diagram Kerangka Berfikir	28
Gambar 4.1	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Rendah Kelas Eksperimen Indikator 1	84
Gambar 4.2	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Rendah Kelas Kontrol Indikator 1	85
Gambar 4.3	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Rendah Kelas Eksperimen Indikator 2	86
Gambar 4.4	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Rendah Kelas Kontrol Indikator 2	86
Gambar 4.5	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Rendah Kelas Kontrol Indikator 3	87
Gambar 4.6	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Rendah Kelas Kontrol Indikator 3	88
Gambar 4.7	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Sedang Kelas Kontrol Indikator 1	89
Gambar 4.8	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Sedang Kelas Kontrol Indikator 1	90
Gambar 4.9	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Sedang Kelas Kontrol Indikator 2	90
Gambar 4.10	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Sedang Kelas Kontrol Indikator 2	91
Gambar 4.11	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Sedang Kelas Kontrol Indikator 3	92
Gambar 4.12	Hasil Jawaban Siswa Kemampuan Sedang Kelas Kontrol Indikator 3.....	92

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hampir semua orang mendapatkan serta melaksanakan pendidikan, sebab pendidikan tidak terlepas dari kehidupan manusia (Pidarta, 2013:1). Pendidikan memegang peranan yang sangat penting untuk menjamin kelangsungan hidup dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Dengan pendidikan, seseorang akan mendapatkan ilmu pengetahuan dan menuju kepada keberhasilan.

Pentingnya pendidikan juga tertuang dalam fungsi dan tujuan pendidikan nasional yang tercantum dalam UU RI tentang sistem pendidikan nasional pasal 3 No.20 tahun 2003.

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.

Uraian di atas menjelaskan bahwa pendidikan sangatlah penting bagi setiap warga untuk meningkatkan potensi sumber daya tiap warga Negara. Warga Negara yang berpendidikan akan dapat menggunakan daya pikirnya dalam memajukan nama baik bangsa dan Negara. Pada setiap kurikulum pendidikan nasional, mata pelajaran matematika selalu diajarkan disetiap jenjang pendidikan dan tingkatan kelas dengan proporsi waktu yang jauh lebih banyak daripada mata pelajaran lainnya. Secara tidak langsung, hal ini menunjukkan bahwa mata pelajaran matematika diharapkan dapat mengembangkan kemampuan dan potensi peserta didik.

Secara umum tujuan pendidikan di Indonesia, baik tujuan sekolah, perguruan tinggi, maupun tujuan nasional sudah mencakup ketiga ranah

perkembangan manusia, seperti tertulis dalam reori-teori pendidikan, yaitu perkembangan:

1. Afektif
2. Kognitif
3. Psikomotor

Proses pembelajaran merupakan inti dari proses pendidikan di sekolah dengan melibatkan guru sebagai fasilitator atau pengajar dan siswa sebagai subjek belajar. Peristiwa belajar yang disertai dengan proses pembelajaran akan lebih terarah dan sistematis karena dalam proses pembelajaran terdapat peran guru, bahan belajar dan lingkungan kondusif yang sengaja diciptakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran di sekolah yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam pendidikan. Pentingnya belajar matematika tidak terlepas dari peranannya dalam berbagai kehidupan, berbagai informasi dan gagasan yang banyak dikomunikasikan atau disampaikan dengan bahasa matematik. Oleh karena itu, dari beberapa mata pelajaran yang disajikan di sekolah, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan dengan presentase jam pelajaran yang paling banyak dibanding dengan mata pelajaran yang lainnya.

Proses belajar dan pembelajaran meliputi berbagai bidang ilmu pengetahuan diantaranya ilmu agama, sains, sosial, bahasa dan matematika. Dalam sistem pendidikan, matematika merupakan bidang studi yang menduduki peranan penting. Hal ini dapat dilihat dengan adanya jam pelajaran matematika di sekolah yang lebih banyak dibanding dengan jam mata pelajaran lainnya. Matematika adalah ilmu universal yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern, memajukan daya pikir serta analisa manusia. Peranan matematika ini semakin penting karena banyaknya informasi yang disampaikan orang dalam bahasa matematis seperti simbol, gambar, tabel, grafik atau diagram. Oleh karena itu diperlukan kemampuan komunikasi matematis yang baik.

Komunikasi matematika yaitu kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru, dan lainnya melalui bahasa lisan dan tulisan. Ini berarti dengan adanya komunikasi matematika guru dapat lebih memahami kemampuan siswa dalam menginterpretasi dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep yang mereka pelajari. Komunikasi dalam pendidikan matematika dapat dikembangkan dengan cara memberi siswa berbagai kesempatan untuk mendengar, berbicara, menulis, membaca, dan menyajikan ide-ide matematika (Vitriani, 2014:45-49).

Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000), guru-guru di sekolah seharusnya memfokuskan dan memperkenalkan komunikasi matematis pada tugas-tugas matematika yang bermakna, tugas yang dapat diselesaikan dengan banyak metode, tugas yang memenuhi banyak contoh, dan tugas yang dapat memberi banyak kesempatan kepada siswa untuk mengartikan, menyelidiki, dan melakukan konjektur. Adapun standar lain yang diterapkan NCTM yaitu Kemampuan Penalaran dan Pembuktian (*Reasoning and Proof*), Kemampuan Koneksi (*Connection*), Kemampuan Representasi (*Representation*), dan Kemampuan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*). Kelima standar ini merupakan anak tangga yang menopang satu sama lainnya, sehingga hanya apabila kelima standar dapat dipenuhi barulah siswa akan dapat memahami dan menggunakan matematika secara maksimal dalam kehidupannya.

Salah satu tujuan dari pembelajaran matematika di Indonesia adalah agar siswa dapat mengkomunikasikan ide matematis dengan peristiwa dunia nyata dengan maksud agar masalah yang dihadapi dapat menjadi lebih jelas dan mudah untuk diselesaikan. Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang perlu dikuasai siswa. Kemampuan ini diperlukan siswa dalam menyampaikan gagasan atau ide-ide matematis baik secara lisan maupun tertulis. Disinilah peranan penting seorang guru di sekolah, karena merupakan

kewajiban seorang guru untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan dan potensi yang dimiliki semua siswanya.

Komunikasi matematis yaitu kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru, dan lainnya melalui bahasa lisan maupun tulisan. Ini berarti dengan adanya komunikasi matematis guru dapat lebih memahami kemampuan siswa dalam menginterpretasikan dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep yang mereka pelajari, kebanyakan siswa yang cerdas dalam matematika kurang mampu berkomunikasi menggunakan matematika. Untuk itu perlu dilakukan inovasi pembelajaran yang dirancang agar siswa terbiasa mengkonstruksi pengetahuannya dan dapat menumbuhkan kembangkan kemampuan komunikasi matematis. (Ramellan, dkk, 2012:78-82)

Komunikasi matematika adalah salah satu faktor yang penting dalam proses pembelajaran matematika di dalam atau di luar kelas. Komunikasi memegang peranan penting dalam matematika. Setiap orang yang berkepentingan dengan matematika akan memerlukan komunikasi dalam perbendaharaan informasi yang lebih banyak (Isrok'atun, 2009:3-9).

Beberapa kemampuan yang tergolong kedalam komunikasi matematika, yaitu :

1. Menyatakan situasi, gambar, dan diagram atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, 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 paragraph matematika dalam bahasa sendiri (Sumarmo, 2010:6-7).

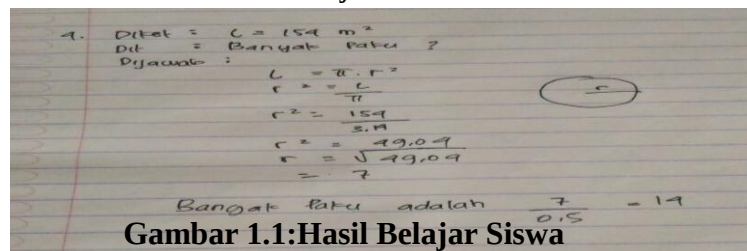
Dari uraian diatas menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa dalam mengekspresikan atau menyampaikan ide-ide matematika (*mathematical thinking*), konsep atau situasi matematika dengan bahasa sendiri secara benar, baik dalam bentuk lisan, tulisan, gambar, grafik, maupun simbol, dimana dengan kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki, siswa dapat menyelesaikan permasalahan-

permasalahan dalam kehidupan khususnya permasalahan-permasalahan yang menuntut untuk diselesaikan secara matematis dan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan di MTsN 9 Tanah Datar pada tanggal 07 September 2017 diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran siswa jarang mengemukakan ide atau gagasan tentang konsep dari materi yang disampaikan guru. Guru menjelaskan konsep awal dari pembelajaran dan siswa menerima konsep awal dari materi tersebut. Jika siswa disuruh menyelesaikan soal matematika, siswa lebih suka menyalin pekerjaan temannya atau menunggu guru untuk menyelesaikan soal-soal tersebut di depan kelas.

Selanjutnya kemampuan komunikasi matematika siswa masih tergolong rendah. Hal ini ditandai ketika siswa diberikan soal-soal yang berbeda dengan contoh sebelumnya, sebagian siswa akan berhenti bekerja dan lebih memilih diam. Seperti pada contoh soal berikut, “Suatu lembaran plat baja berbentuk lingkaran mempunyai luas 154 m^2 . Plat ini digunakan untuk menutup bak penampungan air berbentuk tabung. Sekeliling plat dipaku sedemikian rupa dengan jarak antara 2 paku adalah $0,5 \text{ m}$. Tentukan banyak paku yang dibutuhkan!”

Untuk menyelesaikan soal seperti ini kebanyakan siswa tidak tahu bagaimana menyajikan soal tersebut ke dalam bentuk matematika, sehingga kemampuan dalam menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika sebagai salah satu indikator komunikasi matematika belum muncul. Hal ini terlihat dari jawaban siswa berikut:



Handwritten student solution for a math problem:

1. Diket : $L = 154 \text{ m}^2$
 Dit : Banyak Paku ?
 Dijawab :
 $L = \pi \cdot r^2$
 $r^2 = \frac{L}{\pi}$
 $r^2 = \frac{154}{3,14}$
 $r^2 = 49,04$
 $r = \sqrt{49,04}$
 $r = 7$
 Banyak Paku adalah $\frac{7}{0,5} = 14$

The student has drawn a circle with a radius line labeled 'r'.

Gambar 1.1: Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan Gambar 1.1 diatas, terlihat bahwa siswa sudah mampu menemukan jari-jari dari luas permukaan suatu lingkaran. Namun, siswa tidak mampu menghubungkan jari-jari yang telah didapat dengan perintah di dalam soal. Hal ini karena, siswa belum bisa menggambarkan situasi masalah dengan benar.

Dari keseluruhan jawaban siswa diatas, dapat diketahui bahwa siswa belum mampu mengekspresikan idenya ke dalam tulisan dan belum mampu mengungkapkan ide-ide dalam menyelesaikan suatu persoalan. Dalam hal ini berarti kemampuan komunikasi siswa masih rendah. Dimana sudah dijelaskan diatas kemampuan komunikasi adalah kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika dalam tulisan ataupun lisan, terlihat dari jawaban siswa yang masih belum mampu memaksimalkannya.

Berdasarkan observasi dapat dilihat keterbatasan kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk mengurangi keadaan ini, maka siswa perlu dibiasakan mengkomunikasikan secara lisan dan tulisan idenya kepada orang lain sesuai dengan penafsirannya sendiri sehingga orang lain dapat menilai dan memberikan tanggapan terhadap penafsirannya. Mendengarkan pikiran orang lain dan penjelasan tentang alasan mereka sehingga memberikan kesempatan untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri.

Kemampuan komunikasi matematis siswa belum menjadi perhatian utama guru untuk ditingkatkan. Sehingga siswa kurang mampu membuat menginterpretasikan ide-ide atau gagasan baik secara lisan maupun tulisan. Selain itu, sebagian besar siswa hanya mengikuti langkah-langkah yang diberikan guru sesuai contoh penyelesaian yang diberikan, sehingga ketika guru memberikan soal yang berbeda siswa kesulitan dalam menyelesaikannya. Hal ini mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal dan menjelaskan jawaban yang mereka berikan sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa tidak berkembang.

Oleh karena itu perlu adanya usaha guru untuk menciptakan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dan membiasakan siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, baik secara sendiri-sendiri maupun secara kelompok, sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Model pembelajaran yang sebaiknya diterapkan adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri sehingga siswa lebih mudah untuk memahami konsep-konsep yang diajarkan dan mengkomunikasikan ide-idenya dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Salah satu alternatif untuk mendukung hal tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi satu sama lain, baik interaksi dengan sesama siswa maupun dengan guru. Metode *Write-Pair-Switch* merupakan salah satu metode pengembangan terbaru dari model *Cooperative Learning*. Sebagai pengembangan dari model pembelajaran *Cooperative Learning* Metode *Write-Pair-Switch* memiliki prinsip-prinsip khusus yang menjadi kelebihan dalam penerapannya pada proses pembelajaran, diantaranya: *Social Skills, Responsibility, Higher Level Thinking Skills, Increased Participation, Heterogeneous Grouping, Collaborative Skills, Group Autonomy, Individual Accountability, Positive Interdependence, Cooperative as a Value, Simultaneous Interaction, dan Participan Communication* (Adithya, 2013:180-188).

Dalam prinsip *Collaborative Skills* salah satu aspek terpenting adalah memberikan argument atau penjelasan, hal ini memiliki relasi langsung dengan indikator komunikasi matematis yaitu menyampaikan ide matematis secara lisan (*talking*). Dalam hal ini sejalan dengan prinsip *Social Skills* yang akan melatih kemampuan yang dibutuhkan anak dalam kehidupan *social*, hal ini meliputi kemampuan menyimak, berdiskusi, menyelesaikan masalah, kepemimpinan, bekerja sama.

Kemampuan-kemampuan tersebut memiliki keterkaitan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yakni *talking and Listening*. prinsip *Equal Participation* dan *Individual Accountability* memberikan kesempatan yang sama bagi siswa untuk mengemukakan pendapatnya, prinsip ini merupakan salah satu keunggulan utama yang diberikan metode *Write-Pair-Switch* dimana semua siswa mendapat beban tugas yang sama sehingga mereka terstimulasi untuk memberikan idenya sendiri. Prinsip *Participation Communication* melatih siswa untuk dapat mampu berpartisipasi aktif dan berkomunikasi. Kemampuan ini sangat penting sebagai bekal mereka dalam kehidupan di masyarakat kelak. Oleh sebab itu, sebelum melakukan kooperatif, guru perlu membekali siswa dengan kemampuan berkomunikasi, misalnya kemampuan mendengarkan dan kemampuan berbicara, padahal keberhasilan kelompok ditentukan oleh partisipasi setiap anggotanya (Sanjaya, 2006:245).

Salah satu cara terbaik untuk mengembangkan komunikasi matematis adalah dengan menciptakan komunikasi matematis yang kondusif, hal itu dapat dilakukan dengan berbagai jenis aktivitas salah satunya melalui *Cooperative Learning*. Melalui pembelajaran kooperatif yang dilakukan secara efektif dan melakukan penilaian yang cermat terhadap setiap komunikasi yang terjadi pada setiap aktivitas siswa baik individu maupun kelompok, dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dalam pemecahan masalah (Umar, 2012:1-9).

Mengacu pada semua teori dan pendapat para ahli di atas, secara teoritis metode *Write-Pair-Switch* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya untuk membangun suasana belajar yang memungkinkan terjadinya interaksi dan komunikasi maksimal antar siswa serta kesempatan yang sama bagi setiap siswa untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas baik secara individu maupun kelompok.

Ruang kelas merupakan suatu komunitas yang *heterogen* dalam berbagai aspek, dengan setiap siswa merupakan individu yang berbeda satu sama lainnya. Perbedaan tersebut akan menghasilkan kelompok-kelompok yang berbeda apabila kita memandang dari sudut pandang berlainan.

Secara umum tingkat kemampuan kognitif yang dimaksud ialah (Professional Examination Service, 2007, Three Levels of Cognitive Behavior n,d):

- a. Kemampuan kognitif tinggi adalah kemampuan dalam menyelesaikan soal *problem solving*
- b. Kemampuan kognitif sedang adalah kemampuan dalam menyelesaikan soal analisis.
- c. Kemampuan kognitif rendah adalah kemampuan dalam menyelesaikan soal pemahaman dan aplikasi konsep.

Berdasarkan uraian diatas ialah siswa atau individu yang mampu mencapai kemampuan tingkat tertinggi diasumsikan memiliki kemampuan-kemampuan pada tingkat dibawahnya. Karena pada proses penyelesaian masalah tingkat tinggi membutuhkan kemampuan dari tingkat dibawahnya. Dengan kata lain tidak mungkin siswa dapat mencapai tingkat kemampuan kognitif tinggi apabila belum menguasai kemampuan pada tingkat rendah dan sedang. Lebih lanjut lagi pembagian siswa berdasarkan tingkat kemampuan kognitif ini mengharuskan siswa untuk dapat menyelesaikan soal dengan tingkat mudah terlebih dahulu sebelum menyelesaikan soal dengan tingkat diatasnya.

Berdasarkan masalah yang diuraikan, maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang **“Pengaruh Metode *Write-Pair-Switch* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Tingkat Kemampuan Kognitif”** sebagai judul penelitian yang akan dilakukan kali ini.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah di atas, masalah yang dapat diidentifikasi menjadi pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Siswa belum terbiasa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika.
2. Keberanian siswa untuk menyampaikan ide-ide dan argumen masih kurang dalam proses pembelajaran.
3. Metode yang digunakan guru selama ini masih belum menempatkan siswa sebagai subjek yang aktif dalam proses pembelajaran.
4. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa.

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang ditemukan, maka peneliti membatasi permasalahan penelitian yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat kemampuan kognitif melalui metode pembelajaran tipe *Write-Pair-Switch*.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah?
2. Mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang?
3. Mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi

matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif tinggi?

4. Apakah terdapat interaksi antara metode pembelajaran WPS terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran tipe *Write-Pair-Switch* pada tingkat kemampuan kognitif lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif dengan pembelajaran konvensional. Selain itu, adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk:

1. Mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah?
2. Mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang?
3. Mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif tinggi?
4. Mengetahui apakah terdapat interaksi antara metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif?

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai input data sekolah yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam memperbaiki proses belajar mengajar.

2. Bagi Guru

Guru dapat memperoleh pengalaman dan pengetahuan untuk memilih metode yang sesuai dalam rangka meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, khususnya mengenai metode *Write-Pair-Switch*.

3. Bagi Siswa

Siswa mendapat pengalaman belajar dengan metode baru yaitu metode *Write-Pair-Switch*. Dengan metode baru tersebut diharapkan persepsi siswa tentang matematika dapat menjadi lebih baik dan siswa dapat lebih senang belajar matematika, dan tentu saja dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya dengan lebih baik.

4. Bagi Peneliti

Sebagai salah satu dasar dan masukan dalam mengembangkan penelitian-penelitian selanjutnya serta dapat memberikan pengalaman langsung kepada peneliti sebagai calon guru dalam mengembangkan strategi, metode, dan teknik pembelajaran yang inovatif serta implementasinya di sekolah.

5. Bagi Pembaca

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pembaca untuk diteliti lebih lanjut.

G. Defenisi Operasional

Untuk menjembati pemikiran penelitian dan pembaca, serta untuk menghindari kekeliruan dalam memahami judul, maka peneliti akan memberikan defenisi operasionalnya sebagai berikut:

1. **Write-Pair-Switch** merupakan salah satu produk hasil pengembangan *Cooperative Learning*. Lebih khusus lagi metode ini merupakan hasil pengembangan dan modifikasi dari metode *Think-Pair-Share* yang telah dikenal lebih dahulu oleh para pelaku pendidikan. Sebagai pengembangan dari model pembelajaran *Cooperative Learning* metode *Write-Pair-Switch* memiliki prinsip-prinsip khusus yang menjadi kelebihan dalam penerapannya pada proses pembelajaran.

Adapun langkah-langkah model pembelajaran tipe *Write-Pair-Switch*, yaitu:

- a. Siswa dibagi kedalam kelompok kecil
- b. Kemudian siswa diminta untuk mengerjakan soal yang diberikan guru secara individu
- c. Setelah selesai mengerjakan tugas individunya guru meminta siswa berganti pasangan dan berdiskusi tentang jawabannya masing-masing dan hasil diskusinya dengan pasangan sebelumnya.

Secara umum model pembelajaran tipe *Write-Pair-Switch* memiliki langkah-langkah seperti yang telah diurai diatas.

2. **Kemampuan komunikasi matematika** merupakan kemampuan siswa dalam menyampaikan ide atau gagasan baik secara lisan maupun tulisan dengan simbol-simbol, grafik atau diagram untuk menjelaskan keadaan atau masalah dari informasi yang di peroleh. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Cara pengalihan pesannya dapat secara tulisan. Indikator-indikator kemampuan siswa dalam komunikasi matematis yaitu: (1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika. (2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi

matematika, secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar. (3) Menyatakan peristiwa atau ide dalam bahasa atau simbol matematika.

3. **Tingkat Kemampuan Kognitif** dalam penelitian ini yaitu suatu aktivitas berpikir matematis untuk memperoleh suatu pengetahuan tertentu yang dapat dilihat dari pencapaian prestasi siswa sebelumnya dan kemampuan materi prasyarat siswa yang melibatkan penggunaan beberapa tingkat kemampuan kognitif.
4. **Pembelajaran Konvensional** merupakan pembelajaran yang umumnya diterapkan guru sehari-hari. Pembelajaran ini dimulai dengan guru menjelaskan semua materi yang akan di pelajari kemudian siswa diperintahkan untuk mencatat materi yang telah dipelajari, setelah itu dilanjutkan dengan pemberian tugas kepada siswa sesuai dengan materi yang sedang dipelajari.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran dapat diartikan suatu upaya untuk menciptakan kondisi yang memungkinkan siswa untuk dapat belajar. Secara eksplisit terlihat bahwa dalam pembelajaran ada kegiatan memilih, menetapkan dan mengembangkan metode untuk mencapai hasil yang diinginkan. Istilah “pembelajaran” digunakan karena istilah ini lebih tepat untuk menggambarkan upaya untuk membangkitkan inisiatif dan peran siswa dalam belajar. Pembelajaran lebih menekankan bagaimana upaya guru untuk mendorong atau memfasilitasi siswa untuk belajar, bukan pada apa yang dipelajari siswa. Istilah pembelajaran lebih menggambarkan bahwa siswa lebih banyak berperan dalam mengkonstruksikan pengetahuan bagi dirinya, dan bahwa pengetahuan itu bukan hasil proses transformasi dari guru

Sedangkan belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu yang relatif tetap sebagai hasil dari pengalaman. Berdasarkan definisi tersebut, proses belajar bersifat internal dan unik dalam diri individu siswa sedangkan proses pembelajaran bersifat eksternal yang sengaja direncanakan dan bersifat rekayasa pelaku. Dengan demikian peristiwa belajar yang disertai dengan proses pembelajaran akan lebih terarah dan sistematis daripada belajar yang hanya diperoleh dari pengalaman dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran juga dapat didefinisikan dari berbagai sudut pandang. Berikut ini adalah beberapa definisi mengenai pembelajaran, yaitu:

- a. Pembelajaran dalam konsep sosiologi adalah rekayasa sosio-psikologis untuk memelihara kegiatan belajar tersebut sehingga tiap individu yang belajar akan belajar secara optimal dalam mencapai tingkat kedewasaan dan dapat hidup sebagai anggota masyarakat yang baik.

- b. Pembelajaran dalam konsep komunikasi adalah proses komunikasi fungsional antara siswa dengan guru dan siswa dengan siswa, dalam rangka perubahan sikap dan pola pikir yang akan menjadi kebiasaan bagi siswa yang bersangkutan.

Berdasarkan definisi-definisi yang telah disampaikan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran sebagai upaya terencana dan terarah untuk mengkondisikan siswa agar dapat mengalami proses belajar matematika secara optimal.

Jadi pembelajaran matematika dapat disimpulkan sebagai sebuah rangkaian yang direncanakan untuk menjadikan program belajar tentang konsep-konsep aljabar, analitis, dan geometri agar tumbuh dan berkembang secara optimal.

Sebagai sebuah ilmu pengetahuan, pembelajaran matematika memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Pembelajaran matematika adalah bertahap (berjenjang)
- b. Pembelajaran matematika mengikuti metode spiral
- c. Pembelajaran matematika menekankan pola berfikir deduktif
- d. Pembelajaran matematika menganut kebenaran konsistensi

Berdasarkan karakteristik pembelajaran matematika di atas, dapat diketahui bahwa materi matematika itu sangat tersusun rapi. Ada urutan-urutannya mulai dari yang rendah sampai ke yang tinggi, atau sebaliknya mulai dari yang tinggi ke yang rendah. Hal ini tepatnya matematika itu bersifat hirarkis. Implikasi dari sifat hirarkis ini adalah pemahaman pada suatu konsep akan mempengaruhi pemahaman pada konsep berikutnya yang berkaitan. Oleh karena itu, guru hendaknya dapat membuat pembelajaran matematika lebih bermakna bagi siswa, sehingga siswa dapat memahami materi dengan mudah.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Melalui ide matematika dapat dieksploitasi dalam berbagai perspektif, cara berpikir siswa dipertajam, pertumbuhan pemahaman dapat diukur, pemikiran siswa dapat dikonsolidasikan dan diorganisir, pengetahuan matematika siswa dapat dikonstruksi, penalaran siswa dapat ditingkatkan, dan komunitas matematika dapat dibentuk (Asri, 2014:85-97).

Dengan komunikasi siswa dapat mengeluarkan ide-ide melalui interaksi antara siswa dengan siswa atau siswa dengan guru. Dalam berinteraksi siswa juga dapat mengembangkan, mempertajam, dan menghubungkan ide-ide dari berbagai pendapat siswa.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu hal yang sangat mendukung untuk seorang guru dalam memahami kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika (Ramellan, dkk, 2012:78-82).

Berdasarkan pernyataan diatas komunikasi dalam pembelajaran matematika sangat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman, keterangan data dan fakta dalam melakukan proses dan aplikasi dalam matematika. Seorang guru dalam menyampaikan pembelajaran harus memperhatikan kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh siswa salah satunya ialah kemampuan komunikasi

Komunikasi baik berupa lisan atau tulisan tentu memiliki keterkaitan erat terhadap bahasa, tak terkecuali dengan komunikasi matematis. Melalui aktivitas komunikasi, ide-ide menjadi objek komunikasi untuk selanjutnya dilakukan diskusi, refleksi, dan perbaikan pemahaman. Ketika siswa ditantang untuk berfikir dan beralasan tentang ide matematis dan kemudian mengkomunikasikan hasil pemikirannya kepada siswa lain, baik secara lisan maupun tulisan maka ide itu semakin jelas dan mantap bagi diri siswa tersebut. selain itu bagi siswa lain yang mendengarkannya akan

berkesempatan untuk membangun pengetahuan dari hasil menyioimak penjelasan tersebut (Suhaedi, 2012:20-31).

Berkaitan dengan peningkatan kemampuan komunikasi, NCTM menyatakan bahwa program pembelajaran dari TK sampai kelas 12 hendaknya memungkinkan siswa untuk (Shadiq, 2009:9):

- a. Mengorganisasi dan mengkonsolidasi pikiran matematika mereka melalui komunikasi (*Organize and consolidate their mathematical thinking though communication*).
- b. Mengkomunikasikan pikiran matematika mereka secara logis dan jelas kepada teman, guru, ataupun orang lain (*Communicate their mathematical thinking coherently and clearly to peers, teachers, and others*).
- c. Menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematika dan strategi yang digunakan orang lain (*Analyze and evaluate the mathematical thinking and strategies of others*).
- d. Menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide-ide matematika secara tepat (*Use the language of mathematics to express mathematical ideas precisely*).

Berikut lima aspek komunikasi yang dapat membantu siswa mengkomunikasikan ide matematika yaitu *representing, listening, reading, discussing*, dan *writing*.

- 1) Representasi (*Representing*)
Representasi dapat membantu siswa menjelaskan konsep atau ide dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan. Selain itu dapat meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab soal matematika.
- 2) Mendengar (*Listening*)
Kemampuan Siswa dalam memberikan pendapat atau komentar sangat terkait dengan kemmapuan dalam mendengarkan topic-topik utama atau konsep esensial yang didiskusikan. Siswa sebaiknya hati-hati manakala ada pertanyaan dan komentar dari temannya. kelas.
- 3) Membaca (*Reading*)
Kemmapuan membaca merupakan kemmapuan yang kompleks, karena didalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menemukan, menganalisis, mengorganisasikan dan akhirnya menerapkan apa yang terkandung dalam bacaan.
- 4) Berdiskusi (*Discussing*)
Merupakan sarana bagi seseorang untuk dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang diajarkan.

5) Menulis (*Writing*)

Kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran, dipandang sebagai proses berfikir keras dituangkan dalam kertas (Rahmawati, 2013:225-238).

Beberapa kemampuan yang tergolong kedalam komunikasi matematika, yaitu :

- a. Menyatakan situasi, gambar, dan diagram atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika.
- b. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, secara lisan atau tulisan.
- c. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- d. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis.
- e. Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraph matematika dalam bahasa sendiri (Sumarmo, 2010:6-7).

Selanjutnya indikator kemampuan komunikasi matematis menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM,2000:7):

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

Selanjutnya indikator penilaian kemampuan komunikasi matematika menurut Ahmad Fauzan, yaitu:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel ke dalam ide matematika,
2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar,
3. Menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika

Dari beberapa pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian komunikasi matematis berbeda dengan komunikasi secara umum. Komunikasi matematis lebih ditekankan dalam level kognitif, berbeda halnya

dengan komunikasi secara umum yang terpaku pada interaksi pertukaran informasi. Maka komunikasi matematis adalah kemampuan siswa mengungkapkan suatu masalah/gagasan/ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar, model matematika dan menuliskannya kembali dengan bahasa sendiri secara tertulis.

Berdasarkan indikator-indikator yang telah dikemukakan oleh Utari Sumarmo, NCTM dan Ahmad Fauzan serta berdasarkan masalah yang ditemukan peneliti sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dan metode yang digunakan berhubungan dengan indikator tersebut sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis yang dimaksud adalah kemampuan komunikasi matematis tertulis dengan indikator sebagai berikut:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel ke dalam ide matematika,
2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar,
3. Menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika

Tabel 2.1 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (Fauzan:57)

Indikator Kemampuan Komunikasi	Kriteria	Skor
Menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel ke dalam ide matematika.	a. Jawaban benar, mampu menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel ke dalam ide matematika	4
	b. Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	c. Jawaban benar tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
	d. Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan kriteria	1

	e. Jawaban tidak ada	0
Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar	a. Jawaban benar, mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar	4
	a. Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	b. Jawaban benar tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
	c. Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan kriteria	1
	d. Jawaban tidak ada	0
Menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika	a. Jawaban benar, mampu menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika	4
	b. Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
	c. Jawaban benar tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
	d. Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan kriteria	1
	e. Jawaban tidak ada	0

3. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah sebuah pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran konvensional, guru memiliki peranan yang sangat penting. Guru dituntut untuk menjelaskan materi dari awal hingga akhir pelajaran untuk menjamin bahwa semua siswa mengerti akan materi tersebut.

Strategi pembelajaran konvensional merupakan strategi pembelajaran yang lazim digunakan oleh para guru di sekolah dimana ia mengajar. Beberapa metode yang biasa digunakan dalam strategi pembelajaran konvensional antara lain, metode ceramah, metode diskusi, metode tanya jawab, metode ekspositori, metode drill atau latihan, metode pemberian tugas, metode demonstrasi, metode permainan, dan lain-lain.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dalam strategi pembelajaran konvensional adalah metode ekspositori. Metode ekspositori adalah metode yang menekankan kepada proses penyampaian materi secara verbal dari seorang guru kepada sekelompok siswa dengan maksud agar siswa dapat menguasai materi pelajaran secara optimal. Oleh karena metode ekspositori lebih menekankan kepada proses bertutur, maka sering juga dinamakan istilah strategi “*chalk and talk*”.

Pembelajaran dengan menggunakan metode ekspositori menyebabkan siswa menjadi pasif dalam proses pembelajaran, karena pembelajaran yang berlangsung lebih berpusat pada guru dan komunikasi yang terjadi adalah komunikasi satu arah. Hal ini menyebabkan kurangnya interaksi yang terjadi antara guru dengan siswa. Siswa lebih banyak mendengarkan, mencatat, dan akhirnya menghafal penjelasan yang diberikan oleh guru. Dalam proses pembelajaran siswa hanya sekali-kali bertanya mengenai hal-hal yang disampaikan oleh guru dan biasanya hal tersebut dilakukan oleh siswa yang sama. Sehingga proses pembelajaran yang berlangsung menjadi kurang efektif. Terdapat beberapa karakteristik dari metode ekspositori, yaitu:

- a. Metode ekspositori dilakukan dengan cara menyampaikan materi pelajaran secara verbal, artinya bertutur secara lisan merupakan alat utama dalam melakukan strategi ini.
- b. Biasanya materi yang disampaikan adalah materi pelajaran yang sudah jadi, seperti data atau fakta, konsep-konsep tertentu yang harus dihafal sehingga tidak menuntut siswa untuk berpikir ulang.

- c. Tujuan utama pembelajaran adalah penguasaan materi pelajaran itu sendiri. Artinya, setelah proses pembelajaran berakhir siswa diharapkan dapat memahaminya dengan benar dengan cara dapat mengungkapkan kembali materi yang telah diuraikan (Sanjaya, 2006:179).

Metode ekspositori merupakan bentuk dari pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada guru (*teacher centered approach*). Dikatakan demikian, karena dalam metode ini guru memegang peran yang dominan. Pembelajaran konvensional dengan metode ekspositori ini masih banyak digunakan sebagian besar guru di dalam mengajarkan mata pelajaran matematika. Secara umum, ciri-ciri pembelajaran konvensional adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa adalah penerima informasi secara pasif, dimana siswa menerima pengetahuan dari guru dan pengetahuan diasumsinya sebagai badan dari informasi dan keterampilan yang dimiliki sesuai dengan standar.
- 2) Belajar secara individual
- 3) Pembelajaran sangat abstrak dan teoritis
- 4) Perilaku dibangun atas kebiasaan
- 5) Kebenaran bersifat absolut dan pengetahuan bersifat final
- 6) Guru adalah penentu jalannya proses pembelajaran
- 7) Perilaku baik berdasarkan motivasi ekstrinsik
- 8) Interaksi diantara siswa kurang
- 9) Guru sering bertindak memperhatikan proses kelompok yang terjadi dalam kelompok-kelompok belajar

Metode ekspositori memiliki kelemahan dan keunggulan tertentu seperti layaknya metode pembelajaran lainnya. Keunggulan metode ini antara lain, yang pertama, guru dapat mengontrol urutan penyampaian materi secara mutlak. Kedua, guru dapat menyampaikan materi dengan waktu yang relatif singkat. Ketiga, dapat digunakan untuk jumlah siswa dan ukuran kelas yang besar.

Kelemahan metode ini yang pertama, tidak efektif untuk kelompok siswa dengan kemampuan menyimak rendah. Kedua, tidak dapat melayani perbedaan individu setiap siswa. Ketiga, karena komunikasi hanya terjadi satu arah (antara guru dan sekelompok siswa) maka sulit untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam bersosialisasi (komunikasi). Keempat, karena pembelajaran berpusat pada guru maka metode ini sangat bergantung pada kemampuan dan kecakapan yang dimiliki guru.

Kelemahan utama metode ekspositori adalah desain dan cara penyampaian yang membuat siswa menghafal konsep atau materi yang disampaikan, hal ini tidak merangsang siswa untuk berpikir. Lebih lagi dengan komunikasi satu arah tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk membangun komunikasi dalam pembelajaran baik antara siswa dengan guru, dan siswa dengan siswa lainnya.

4. Metode Pembelajaran *Write-Pair-Switch* (WPS)

Lebih dari 100 metode *Cooperatif Learning* telah dikembangkan saat ini, dan ada ribuan variasi yang dapat dilakukan dari metode-metode tersebut. *Write-Pair-Switch* adalah salah satu dari sekian banyak metode yang diciptakan dengan mengembangkan model pembelajaran *Cooperative Learning*.

Metode ini merupakan hasil pengembangan dan modifikasi dari metode pembelajaran kooperatif tipe *Think-Pair-Share* yang telah dikenal dan dipergunakan lebih dahulu oleh para pelaku pendidikan (Kurnia, 2018:13-17). Salah satu keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya untuk membangun suasana belajar yang memungkinkan terjadinya interaksi dan komunikasi maksimal antar siswa serta kesempatan yang sama bagi setiap siswa untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas baik secara individu maupun kelompok.

Metode pembelajaran kooperatif tipe *Write-Pair-Switch* memiliki prinsip khusus yang menjadi kelebihan dalam penerapannya pada proses

pembelajaran, diantaranya: (1) *Simultaneous Interaction*, dalam pembelajaran konvensional guru menjelaskan materi dan siswa mendengarkan, namun dalam pembelajaran kooperatif siswa diberi kesempatan untuk bertanya, diskusi, dan menyampaikan ide dengan teman, sehingga mereka lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk memahami konsep yang dipelajari. (2) *Equal Participation*, siswa diberi kesempatan yang sama dalam mengemukakan pendapatnya, sehingga mereka secara menyeluruh akan memahami konsep yang dipelajari. (3) *Individual Accountability*, siswa diberikan tugas yang sama secara merata, sehingga mereka tertarik untuk memberikan idenya mengenai konsep yang dipelajari (Kurnia, 2018:13-17).

Pembelajaran kooperatif adalah strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses kerjasama dalam suatu kelompok yang bisa terdiri untuk mempelajari suatu materi akademik yang spesifik sampai tuntas. Pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran yang dilaksanakan secara berkelompok (Sanjaya, 2006:240). Pembelajaran ini dilaksanakan untuk memenuhi tuntutan belajar yang telah ditetapkan dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar serta tertuang dalam tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa.

Model pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran yang dirancang untuk melatih siswa untuk bekerja sama dan saling berinteraksi dalam kelompok. Pembelajaran kooperatif bertujuan untuk mengatasi permasalahan tuntutan belajar, dan mencapai hasil akademik yang lebih baik serta komunikasi yang lancar selama proses pembelajaran kelompok. Metode *Write-Pair-Switch* memiliki langkah-langkah yang tidak terlalu rumit sehingga mudah bagi guru untuk menerapkannya dalam pembelajaran di kelas. Karena pada dasarnya yang membuat sebuah pembelajaran menjadi menarik bukanlah metodenya yang memuat banyak langkah namun bagaimana guru dapat mengemas materi yang akan dipelajari menjadi topik atau tugas yang variatif.

Adapun langkah-langkah dari metode *Write-Pair-Switch* yaitu :

1. Guru membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil (2-4 siswa tiap kelompok). Pada tahap ini siswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil dengan jumlah siswa tiap kelompok mengikuti aturan yang ada dalam prinsip pembelajaran kooperatif.
2. Guru meminta setiap siswa untuk mengerjakan tugas dan menuliskan jawaban secara individu. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengerjakan soal atau menyelesaikan tugas yang diberikan guru secara individu.
3. Kemudian siswa berpasangan dan mendiskusikan jawabannya masing-masing. Pada tahap ini siswa diminta mendiskusikan jawabannya sendiri dengan teman kelompoknya, hal ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengembangkan apa yang telah dikerjakan masing-masing siswa secara individu.
4. Siswa berganti pasangan dan berdiskusi tentang jawabannya masing-masing serta hasil diskusi dengan pasangan sebelumnya. Sama dengan langkah ketiga, namun pada tahap ini siswa bertukar pasangan dengan teman kelompoknya yang lain (Adihtya, 2013:180-188).

Berdasarkan uraian diatas metode *Write-Pair-Switch* memiliki langkah-langkah seperti yang diuraikan di atas. Namun dalam implementasinya semua metode pembelajaran haruslah disesuaikan dengan keadaan kelas maupun sekolah. Baik dari segi kemampuan siswa, alokasi waktu, serta sarana dan prasarana sekolah.

Lebih khusus lagi dalam penelitian ini, metode *Write-Pair-Switch* adalah metode pembelajaran yang dilakukan melalui tahapan: Siswa menuliskan jawaban dari tugas yang diberikan guru secara individu. Siswa berpasangan dan saling mendiskusikan jawabannya masing-masing. Setelah itu siswa diminta bertukar pasangan dan kembali berdiskusi. Kemudian siswa diberikan kesempatan untuk menyempurnakan jawabannya.

Tabel 2.2 Perbedaan Metode WPS dan Metode Ekspositori

No.	<i>Write Pair Switch</i>	Ekspositori
1	Siswa menjadi subyek dalam pembelajaran, guru hanya memfasilitasi.	Siswa menjadi objek yang menerima materi yang disampaikan guru.

2	Siswa aktif dalam pembelajaran, bertanya, berdiskusi, dan mencari jawaban atas pertanyaan yang belum diketahui.	Siswa pasif dalam pembelajaran, hanya mendengarkan dan mencatat semua yang disampaikan oleh guru.
3	Interaksi dan komunikasi antar siswa lebih maksimal, terjadi banyak pertukaran informasi.	Komunikasi antar siswa terkait materi sangat minim karena siswa hanya mendengarkan guru

5. Hubungan Metode *Write-Pair-Switch* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Write-Pair-Switch adalah salah satu produk hasil pengembangan *Cooperative Learning*. Lebih khusus lagi metode ini merupakan hasil pengembangan dan modifikasi dari metode *Think-Pair-Share* yang telah dikenal lebih dahulu oleh para pelaku pendidikan. Sebagai pengembangan dari model pembelajaran *Cooperative Learning* metode *Write-Pair-Switch* memiliki prinsip-prinsip khusus yang menjadi kelebihan dalam penerapannya pada proses pembelajaran, di antaranya: *Social Skills*, *Responsibility*, *Higher Level Thinking Skills*, *Increased Participation*, *Heterogeneous Grouping*, *Collaborative Skills*, *Group Autonomy*, *Individual Accountability*, *Positive Interdependence*, *Cooperative as a Value*, *Simultaneous Interaction*, dan *Participation Communication* (Adithya, 2013:180-188).

Dalam prinsip *Collaborative Skills* salah satu aspek terpenting dalam memberikan argument atau penjelasan, hal ini memiliki relasi langsung dalam indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menyampaikan ide matematis secara lisan (*talking*). Hal ini sejalan dengan prinsip *social skill* yang akan melatih kemampuan yang dibutuhkan anak dalam kehidupan

social, hal ini meliputi kemampuan menyimak, berdiskusi, menyelesaikan konflik, kepemimpinan, bekerja sama. Kemampuan-kemampuan tersebut memiliki keterkaitan dengan indikator komunikasi matematis yakni *talking* dan *listening*.

Prinsip *Participation Communication* melatih siswa untuk dapat mampu berpartisipasi aktif dan berkomunikasi. Komunikasi yang dimaksud meliputi cara menyatakan ketidaksetujuan atau cara menyanggah pendapat orang lain secara santun, tidak memojokkan, cara menyampaikan gagasan dan ide-ide yang dianggap baik dan berguna. kemampuan komunikasi memang memerlukan waktu. Siswa tidak mungkin dapat menguasainya dalam sekejap. Oleh karena itu, guru perlu terus melatih dan melatih sampai pada akhirnya siswa memiliki kemampuan untuk menjadi komunikator yang baik (mampu menyampaikan ide-idenya secara baik dan benar)(Adithya, 2013:180-188).

Beberapa keunggulan utama dari penggunaan strategi pembelajaran kooperatif adalah: pembelajaran kooperatif dapat mengembangkan kemampuan siswa mengungkapkan ide atau gagasan dengan kata-kata secara verbal (*talking*) dan membandingkannya dengan ide-ide orang lain. Pembelajaran kooperatif juga dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk menguji ide dan pemahamannya sendiri, menerima umpan balik (*listening*). Siswa dapat memecahkan masalah tanpa takut membuat kesalahan, karena keputusan yang dibuat adalah tanggung jawab kelompoknya (*discussing*). Dua hal yang menjadi kelebihan pembelajaran kooperatif ini memiliki korelasi langsung dengan indikator-indikator pencapaian dalam pengembangan komunikasi matematis siswa seperti yang telah diuraikan diatas (Sanjaya, 2006:247-248).

Salah satu cara terbaik untuk mengembangkan komunikasi matematis adalah dengan menciptakan komunitas komunikasi yang kondusif, hal ini dapat dilakukan dengan berbagai jenis aktivitas salah satunya melalui *Cooperative Learning*. Pembelajaran kooperatif yang dilakukan secara

efektif dan melakukan penilaian yang cermat terhadap setiap komunikasi yang terjadi pada setiap aktivitas siswa baik individu maupun kelompok, dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dalam pemecahan masalah yang dihadapi (Umar, 2012:1-9).

Mengacu pada semua teori dan pendapat para ahli diatas, secara teoritis dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *Write-Pair-Switch* dalam pembelajaran dikelas memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini dapat dilihat dari kesesuaian antara indikator dalam kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kelebihan-kelebihan yang dimiliki model pembelajaran kooperatif. Juga dapat dilihat dari pendapat para ahli yang secara jelas menyatakan bahwa salah satu cara mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan mengimplementasikan pembelajaran kooperatif didalam kelas.

Tabel 2.3 Hubungan antara langkah pembelajaran WPS dengan indikator kemampuan komunikasi matematis

Langkah Pembelajaran tipe <i>Write-Pair-Switch</i>	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
1) Dimulai dengan berdoa kemudian mengecek kehadiran siswa, dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran. 2) Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan cara mengaitkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari. <i>Mengamati</i> 3) Guru memberi tahu siswa materi yang akan dipelajari hari ini beserta manfaat yang mungkin diperoleh siswa jika memahami materi dengan baik. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 4) Guru menyampaikan tipe pembelajaran yang akan digunakan	1) Menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel ke dalam ide matematika Siswa diminta untuk menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel ke dalam ide matematika dari materi yang disampaikan oleh Guru.

Langkah Pembelajaran tipe <i>Write-Pair-Switch</i>	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
yaitu tipe <i>Write-Pair-Switch</i>. 5) Guru membagi siswa ke dalam kelompok kecil.	
<i>Menanya</i> Guru melakukan tanya jawab lalu meminta setiap kelompok siswa menuliskan jawabannya pada lembar kerja yang telah disediakan. <i>Mengeksplorasi</i> Write 1) Guru meminta setiap siswa untuk mengerjakan tugas dan menuliskan jawaban secara individu. 2) Guru kemudian meminta siswa untuk bertukar jawaban dengan pasangannya dan saling melengkapi jawabannya. <i>Mengasosiasi</i> Pair 3) Siswa berdiskusi dengan pasangannya untuk mengkonstruksi jawaban yang lebih baik. Switch 4) Guru kemudian meminta siswa berganti pasangan dan berdiskusi tentang jawabannya masing-masing serta hasil diskusi dengan pasangan sebelumnya. Pada tahap ini siswa bertukar pasangan dengan teman kelompok yang lain. <i>Mengkomunikasikan</i> 5) Kelompok siswa yang telah yakin dengan jawabannya diijinkan mengangkat tangan dan menyampaikannya pada teman sekelas. 6) Guru memberi respon positif	2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar Siswa diminta untuk mampu menyelesaikan jawaban dengan tepat serta menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar. 3) Menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika Siswa dituntut untuk dapat mentransformasikan suatu permasalahan terkait peristiwa nyata ke dalam suatu model matematika dan menentukan penyelesaiannya.

Langkah Pembelajaran tipe <i>Write-Pair-Switch</i>	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
kepada siswa yang berani menjawab dan memberikan koreksi yang apabila ada jawaban siswa yang kurang tepat. 7) Guru memberikan beberapa latihan soal untuk memberikan pengalaman belajar lebih bagi siswa dalam menyusun dan mengidentifikasi suatu kalimat. 8) Siswa berlomba-lomba mengerjakan soal yang diberikan guru. 9) Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang aktif dalam proses pembelajaran.	
1) Guru bertanya pada siswa apa yang mereka pelajari hari ini secara acak, dengan syarat setiap siswa harus menyampaikan hal yang berbeda 2) Siswa menyebutkan hal-hal yang mereka ingat dan pahami dengan semangat dan antusias. 3) Guru memberikan respon positif untuk setiap tanggapan siswa. 4) Guru memberikan tugas PR bagi siswa 5) Guru kemudian menutup pelajaran dengan membaca hamdallah dan mengucapkan salam.	

6. Tingkat Kemampuan Kognitif Siswa

Marybelle Savage (2007:n.d) membagi kemampuan kognitif ini kedalam 3 tingkatan: kemampuan tingkat tinggi yang disebut kemampuan pemecahan masalah dan evaluasi (*problem solving & evaluation*), kemampuan tingkat menengah atau sedang yang disebut kemampuan menginterpretasikan (*interpretation*), dan kemampuan tingkat rendah yang disebut kemampuan mengetahui (*knowledge*).

Untuk dapat memahami secara baik apa yang dimaksud dengan 3 tingkat kemampuan kognitif dalam penelitian ini, berikut definisi dari ketiga tingkatan menurut Marybelle Savage yang diadaptasi dari Taksonomi Bloom dan Levine.

a. Tingkat Pertama (Rendah) – *Knowledge*

Kemampuan kognitif pada tingkat ini meliputi kemampuan mengingat, memahami, dan menggunakan apa yang telah dipelajari atau materi yang telah diberikan. Permasalahan pada tingkat ini mengacu pada kemampuan individu untuk memahami keterkaitan antara satu informasi dengan informasi lainnya yang telah diberikan.

b. Tingkat Kedua (Sedang) – *Interpretation*

Kemampuan kognitif pada tingkat ini meliputi kemampuan pemahaman konsep yang mendalam (tentang bagaimana dan mengapa sesuatu diselesaikan), bukan hanya mengingat dan menyebutkan kembali definisi atau informasi yang telah diberikan. Permasalahan yang disajikan pada tingkat ini mengacu pada kemampuan siswa untuk menganalisis suatu masalah, menggunakan teori, tehnik, dan prinsip yang telah dipelajarinya.

c. Tingkat Ketiga (Tinggi) – *Problem Solving & Evaluation*

Kemampuan kognitif pada tingkat ini mencakup kemampuan pemahaman secara menyeluruh. Permasalahan yang disajikan pada tingkat ini meliputi kemampuan merumuskan sebuah prosedur atau

langkah-langkah yang harus digunakan atau diperlukan dalam memecahkan suatu masalah yang dihadapi. Dan untuk menemukan prosedur serta langkah-langkah ini diperlukan kemampuan mengorganisasi informasi secara terstruktur. Tingkat ini juga memuat kemampuan untuk mengevaluasi data baik berupa data kualitatif maupun data kuantitatif.

Dikatakan bahwa tingkatan kemampuan kognitif ini bersifat *hierarchical* (berhirarki). Yang dimaksud adalah siswa atau individu yang mampu mencapai kemampuan tingkat tertinggi diasumsikan memiliki kemampuan-kemampuan pada tingkat dibawahnya. Karena pada proses penyelesaian masalah tingkat tinggi membutuhkan kemampuan dari tingkat di bawahnya. Dengan kata lain tidak mungkin siswa dapat mencapai tingkat kemampuan kognitif tinggi apabila belum menguasai kemampuan pada tingkat rendah dan sedang. Lebih lanjut lagi pembagian siswa berdasarkan tingkat kemampuan kognitif ini mengharuskan siswa untuk dapat menyelesaikan soal dengan tingkat mudah terlebih dahulu sebelum menyelesaikan soal dengan tingkat di atasnya. Masing-masing tingkatan kemampuan memiliki rumpun kata kerja dan indikator pencapaian yang berbeda seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Tingkat Kemampuan Kognitif (Diadopsi dari Marybelle Savage)

Level fungsi Kognitif	Kata kerja	
<i>Level 1: Knowledge</i>	<i>Define</i> <i>Repeat</i> <i>Record</i> <i>List</i> <i>Recall</i>	<i>Translate</i> <i>Restate</i> <i>Discuss</i> <i>Describe</i> <i>Recognize</i>

<i>Level 2: Interpretation</i>	<i>Interpret Apply Employ Use Demonstrate Dramatize</i>	<i>Analyze Operate Calculate Solve</i>
<i>Level 3: Problem solving dan evaluation</i>	<i>Compose Plan Propose Design Formulate</i>	<i>Construct Create Prepare Evaluate Choose</i>

Berdasarkan uraian di atas, maka dirumuskan definisi bahwa tingkat kemampuan kognitif dalam penelitian ini yaitu suatu aktivitas berpikir matematis untuk memperoleh suatu pengetahuan tertentu yang dapat dilihat dari pencapaian prestasi siswa sebelumnya dan kemampuan materi prasyarat siswa yang melibatkan penggunaan beberapa tingkat kemampuan kognitif. Secara umum tingkat kemampuan kognitif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat kemampuan awal siswa terkait dengan materi prasyarat yang diketahui melalui tes kemampuan awal.

- a Kemampuan kognitif tinggi adalah kemampuan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah.
- b Kemampuan kognitif sedang adalah kemampuan dalam menyelesaikan soal analisis.
- c Kemampuan kognitif rendah adalah kemampuan dalam menyelesaikan soal pemahaman dan aplikasi konsep.

B. Penelitian Relevan

Nama Peneliti	Qisthiani Nasikhah & Mujiyem Sapti	Arifah Muzayyanah	Tommy Adithya	Annisa Raihanil Jannah
Judul Penelitian	Eksperimentasi Model Pembelajaran TPS (<i>Think Pair Share</i>) Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas VII SMP Se-Kecamatan Purworejo	Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dalam Pembelajaran Matematika melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Pair Share (TPS)</i> di SMA Negeri 1 Godean	Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Write Pair Switch</i> Untuk Meningkatkan Aktivitas Komunikasi Matematis Siswa.	Pengaruh Metode <i>Write-Pair-Switch</i> terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif di MTsN 9 Tanah Datar
Hasil Penelitian	Metode <i>Think Pair Share</i> menghasilkan prestasi belajar siswa yang lebih baik dibandingkan metode konvensional dengan hasil siswa yang memiliki kemampuan komunikasi tinggi memiliki hasil belajar lebih baik dari siswa yang memiliki kemampuan komunikasi	Bahwa metode <i>Think Pair Share</i> dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa	Penelitian dengan desain SKOAA ini memberikan kesimpulan bahwa metode <i>Write Pair Switch</i> dapat meningkatkan aktivitas komunikasi matematis siswa yang merupakan bagian dari kemampuan komunikasi matematis itu sendiri.	

	sedang			
Perbedaan	Penelitian dilakukan untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa terhadap prestasi belajar matematika.	Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan Menggunakan metode <i>Think Pair Share</i>	Untuk meningkatkan aktifitas komunikasi matematis siswa	Untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif dengan metode tipe <i>Write-Pair-Switch</i> lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematika dengan pembelajaran konvensional

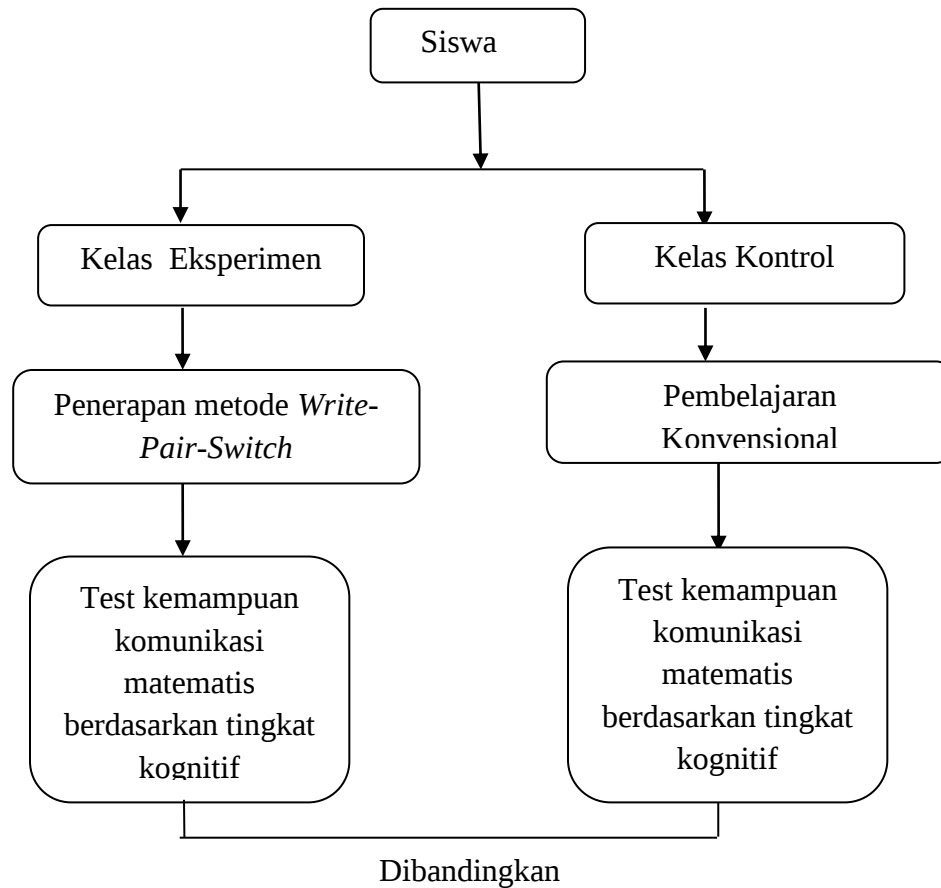
C. Kerangka Berpikir

Sebagai pengembangan dari model pembelajaran *Cooperative Learning* metode *Write-Pair-Switch* memiliki prinsip-prinsip khusus yang menjadi kelebihan dalam penerapannya pada proses pembelajaran, di antaranya: *Social Skills, Responsibility, Higher Level Thinking Skills, Increased Participation, Heterogeneous Grouping, Collaborative Skills, Group Autonomy, Individual Accountability, Positive Interdependence, Cooperative as a Value, Simultaneous Interaction*, dan *Participation Communication*. Tidak setiap metode memiliki semua kelebihan-kelebihan diatas, maka peneliti hanya akan memaparkan kelebihan yang berkaitan dengan metode *Write-Pair-Switch* dalam penelitian kali ini.

Prinsip *Participation Communication* melatih siswa untuk dapat mampu berpartisipasi aktif dan berkomunikasi. Komunikasi yang dimaksud meliputi cara menyatakan ketidaksetujuan atau cara menyanggah pendapat orang lain secara santun, tidak memojokan; cara menyampaikan gagasan dan ide-ide yang dianggap baik dan berguna. Kemampuan komunikasi memang memerlukan waktu. Siswa tak mungkin dapat menguasainya dalam sekejap. Oleh sebab itu, guru perlu terus melatih dan melatih sampai pada akhirnya siswa memiliki kemampuan untuk menjadi komunikator yang baik (mampu menyampaikan ide-idenya secara baik dan benar) (Adithya, 2013:183).

Salah satu cara terbaik untuk mengembangkan komunikasi matematis adalah dengan menciptakan komunitas matematika yang kondusif, hal itu dapat dilakukan dengan berbagai jenis aktivitas salah satunya melalui *Cooperative Learning*. Pembelajaran kooperatif yang dilakukan secara efektif dan melakukan penilaian yang cermat terhadap komunikasi yang terjadi pada setiap aktivitas siswa baik individu maupun kelompok, dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dalam pemecahan masalah yang dihadapi (Umar, 2012:1-9).

Mengacu pada semua teori dan pendapat para ahli diatas, secara teoritis dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *Write-Pair-Switch* dalam pembelajaran di kelas memiliki pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini dapat dilihat dari kesesuaian antara indikator kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kelebihan-kelebihan yang dimiliki model pembelajaran kooperatif. Dari pendapat para ahli yang secara jelas menyatakan bahwa salah satu cara mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan mengimplementasikan pembelajaran kooperatif dalam kelas.



Gambar 2.1 Diagram Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Hipotesis 1

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah.

2. Hipotesis 2

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang.

3. Hipotesis 3

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif tinggi.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif tinggi.

4. Hipotesis 4

H_0 : Tidak Terdapat interaksi metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif

H_1 : Terdapat interaksi metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Berdasarkan masalah yang dikemukakan sebelumnya, maka jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment*). Penelitian eksperimen semu merupakan keadaan praktis yang didalamnya tidak mungkin mengontrol semua variabel yang relevan kecuali beberapa dari variabel tersebut. Tujuan rancangan eksperimen semu adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan atau memanipulasikan semua variabel yang relevan.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *posttest only control group design* sebagai berikut (Sugiyono, 2008:76):

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Test
Kelompok Eksperimen	X	T
Kelompok Kontrol	O	T

Keterangan:

X = Perlakuan dengan penerapan model pembelajaran tipe *Write-Pair-Switch*

O = Perlakuan dengan pembelajaran konvensional

T = Test akhir kemampuan komunikasi matematis

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MTsN 9 Tanah Datar, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 yaitu tanggal 02 sampai 11 Mei 2018.

D. Variabel dan Data

1. Variabel

Variabel dalam penelitian yang akan dilakukan dibedakan menjadi dua kategori yaitu:

- a) Variabel bebas adalah perlakuan berupa pembelajaran matematika dengan menerapkan pembelajaran tipe *Write-Pair-Switch* dan pembelajaran konvensional.
- b) Variabel terikat adalah kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas sampel.

2. Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a) Data primer adalah data yang diambil langsung dari sampel yang diteliti. Dalam hal ini yang menjadi data primer adalah data kemampuan komunikasi matematis.
- b) Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari sumber lain (selain dari sampel) yaitu nilai ujian semester kelas VIII MTsN 9 Tanah Datar TP 2017/2018.

E. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian atau dapat juga disebut wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010:117).

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTsN 9 Tanah Datar yang terdiri dari 5 kelas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3.2 Jumlah Siswa Kelas VIII MTsN 9 Tanah Datar Tahun Ajaran 2017/2018

Kelas	VIII ₁	VIII ₂	VIII ₃	VIII ₄	VIII ₅
Jumlah Siswa	32	34	33	33	32

2. Sampel

Selain menentukan populasi, ditentukan pula sampel dalam sebuah penelitian. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2010:118). Sampel ini diambil dari populasi terjangkau dengan teknik *Simple Random Sampling*, yaitu pengambilan 2 unit kelas yaitu dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Agar sampel yang diambil representatif artinya benar-benar mencerminkan populasi, maka pengambilan sampel dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a Mengumpulkan nilai ujian semester matematika siswa kelas VIII tahun pelajaran 2017/2018. Untuk melihat nilai ujian semester dapat dilihat pada **Lampiran I Halaman 98**.
- b Melakukan uji normalitas terhadap nilai ujian semester matematika siswa kelas VIII TP 2017/2018. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah populasi tersebut berdistribusi normal atau tidak.

Hipotesis yang diajukan adalah

H_0 : Populasi berdistribusi normal

H_1 : Populasi tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah dalam menentukan uji normalitas yaitu

- 1) Menyusun skor hasil belajar siswa dalam suatu tabel skor, disusun dari yang terkecil sampai yang terbesar
- 2) Mencari skor baku dan skor mentah dengan rumus sebagai berikut :

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Keterangan :

S = Simpangan Baku

$\bar{X}$ = Skor rata-rata

X_i = skor yang diperoleh siswa ke- i

- 3) Dengan menggunakan daftar dari distribusi normal baku dihitung peluang :

$$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$$

- 4) Menghitung jumlah proporsi skor baku yang lebih kecil atau sama Z_i yang dinyatakan dengan $S(Z_i)$ dengan menggunakan rumus:

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1 Z_2 \dots Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

- 5) Menghitung selisih antara $F(Z_i)$ dengan $S(Z_i)$ kemudian tentukan nilai mutlak nya
- 6) Diambil harga mutlak yang terbesar dan harga mutlak selisih diberi symbol L_0 , $L_0 = \max F(Z_i) - S(Z_i)$
- 7) Kemudian bandingkan L_0 dengan nilai kritis L yang diperoleh dan daftar nilai kritis untuk uji Liliefors pada taraf α yang dipilih, yang ada pada tabel pada taraf nyata yang dipilih. Hipotesis diterima jika $L_0 \leq L_{tabel}$

Kriteria pengujiannya :

Jika $L_0 < L_{tabel}$ berarti populasi berdistribusi normal

Jika $L_0 \geq L_{tabel}$ berarti populasi tidak berdistribusi normal

(Sudjana, 2005:466)

Setelah dilakukan uji normalitas populasi, diperoleh hasil bahwa seluruh populasi berdistribusi normal dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Hasil uji normalitas kelas populasi dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Uji Normalitas Populasi Kelas VIII MTsN 9 Tanah Datar

No	Kelas	L_0	L_{tabel}	Hasil	Keterangan
1	VIII ₁	0,1207	0,1542	$L_0 < L_{tabel}$	Berdistribusi Normal
2	VIII ₂	0,1376	0,1497	$L_0 < L_{tabel}$	Berdistribusi Normal
3	VIII ₃	0,0734	0,1518	$L_0 < L_{tabel}$	Berdistribusi Normal
4	VIII ₄	0,1232	0,1518	$L_0 < L_{tabel}$	Berdistribusi

					Normal
5	VIII ₅	0,1217	0,1542	$L_0 < L_{tabel}$	Berdistribusi Normal

Dari Tabel 3.3 dapat dilihat bahwa semua kelas yang menjadi populasi dalam penelitian ini melalui uji *liliefors* telah berdistribusi normal karena $L_0 < L_{tabel}$. Untuk lebih jelasnya hasil uji normalitas ini dapat dilihat pada **Lampiran II Halaman 99**.

- c Melakukan uji homogenitas variansi dengan uji Bartlett. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah populasi tersebut mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Data yang digunakan adalah kelompok yang berdistribusi normal (Walpole, 1995:391).

Hipotesis:

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

$$H_1 : \text{Paling kurang ada satu pasang variansi yang tidak sama}$$

Untuk menentukan uji homogenitas ini dilakukan dengan beberapa langkah:

- 1) Hitung k buah ragam contoh $s_1, s_2, \dots, s_k$ dari contoh-contoh berukuran $n_1, n_2, \dots, n_k$ dengan

$$N = \sum_{i=1}^k n_i$$

- 2) Gabungkan semua ragam contoh sehingga menghasilkan dugaan gabungan:

$$s_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k n_i - 1}{N - k} s_i^2$$

- 3) Dari dugaan gabungan tentukan nilai peubah acak yang mempunyai sebaran *Bartlett*:

$$b = \frac{\left[(s_1^2)^{n_1-1} \cdot (s_2^2)^{n_2-1} \dots (s_k^2)^{n_k-1} \right]^{\frac{1}{N-k}}}{s_p^2}$$

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $b \geq b_k(\alpha; n)$ berarti homogen

Jika $b < b_k(\alpha; n)$ berarti tidak homogen.

Berdasarkan uji homogenitas variansi yang telah dilakukan dengan menggunakan uji *bartlett*, dari kelima kelas populasi diperoleh hasil analisis bahwa $b = 1,758$ dan $b_k = 0,9317$. Oleh karena $b \geq b_k(\alpha; n)$, maka hipotesis nolnya diterima. Jadi populasi bersifat homogen. Untuk lebih jelasnya hasil uji *bartlett* ini dapat dilihat pada **Lampiran III Halaman 102**.

- d Melakukan analisis variansi satu arah untuk melihat kesamaan rata-rata populasi. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah populasi memiliki kesamaan rata-rata atau tidak.

Langkah-langkah untuk melihat kesamaan rata-rata populasi dengan teknik anava satu arah, yaitu:

- 1) Tuliskan hipotesis yang diajukan

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

$H_1 : \text{Sekurang-kurangnya terdapat satu pasang populasi yang memiliki rata-rata yang tidak sama}$

- 2) Tentukan taraf nyatanya (α)

- 3) Tentukan wilayah kritiknya dengan menggunakan rumus:

$$f > f_k[k - 1, N - k]$$

- 4) Tentukan perhitungan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah kuadrat total (JKT)} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}^2 - \frac{(T_{.....})^2}{N}$$

$$\text{Jumlah kuadrat nilai tengah (JKK)} = \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{(T_{.....})^2}{N}$$

$$\text{Jumlah kuadrat galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKK}$$

- 5) Keputusannya:

Diterima H_0 jika $f \leq f_k[k - 1, N - k]$

Ditolak H_0 jika $f > f_k[k - 1, N - k]$ (Walpole, 1995: 383).

Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tabel Bantu Uji Kesamaan Rata-rata Populasi

Sumber keragaman	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat tengah	f_{hitung}
Nilai tengah kolom (JKK)	7858,9662	4	$S_1^2 = \frac{7858,9662}{4}$ $= 1964,74155$	0,4117
Galat (JKG)	758795,7845	159	$S_2^2 = \frac{758795,7845}{159}$ $= 4772,3005$	
Total	766654,7507	154		

Kesimpulan yang diperoleh terima H_0 dengan kriteria pengujian $f < f_{\alpha}[k - 1, N - k]$ atau $0,4117 < 2,37$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelima rata-rata populasi tersebut adalah sama. Untuk lebih jelasnya hasil uji kesamaan rata-rata ini dapat dilihat pada **Lampiran IV Halaman 105**.

Jika populasi yang diperoleh berdistribusi normal, homogen, dan memiliki kesamaan rata-rata, maka sampel dapat diambil secara acak dengan teknik *lotting*. Kelas yang terambil pertama adalah kelas yang ditetapkan sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VIII₂ dan kelas yang terambil kedua adalah kelas VIII₅ yang ditetapkan sebagai kelas kontrol.

F. Pengembangan Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang berbentuk tes uraian tertulis. Tes disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis. Artinya setiap butir soal yang terdapat pada instrumen dimaksudkan untuk mengukur indikator tertentu. Hal-hal yang dilakukan untuk memperoleh hasil tes yang baik adalah sebagai berikut.

1. Menyusun Tes

Langkah-langkah dalam menyusun tes adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan tujuan mengadakan tes yaitu untuk mendapatkan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa.

- b. Membuat batasan terhadap bahan pelajaran yang akan diujikan.
- c. Menyusun kisi-kisi soal tes. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Lampiran V Halaman 108.**
- d. Menuliskan dan menyusun butir-butir soal yang diujikan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Lampiran VI Halaman 110.**
- e. Membuat kunci jawaban dan pedoman penskoran. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Lampiran VII Halaman 112.**

2. Analisis Tes

Untuk mendapatkan soal yang baik (valid, reliabel) maka dilakukan hal-hal sebagai berikut:

a. Validitas Tes

Tes dapat dikatakan valid apabila tes tersebut dengan secara tepat, benar dan sah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Jadi tes harus sesuai dengan indikator pembelajaran dan kisi-kisi soal yang dibuat. Tes divalidasi oleh pendidik matematika yaitu Ibu Ummul Huda., M.Pd dan ibu Vivi Ramdhani M.Pd.

Tabel 3.5 Hasil Validasi Tes Soal

Validator	Uraian	Penilaian
1	Penilaian secara umum terhadap soal uji coba tes kemampuan komunikasi siswa	B
2	Penilaian secara umum terhadap soal uji coba tes kemampuan prasyarat.	B

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Lampiran VIII Halaman 118.**

Tabel 3.6 Saran Validator

Saran	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Perbaiki kisi-kisi	Pada kisi-kisi soal prasyarat SK dan KD tidak dibuatkan.	SK dan KD pada kisi-kisi sudah dibuatkan
Perhatikan kembali alokasi waktu	Alokasi waktu pada RPP tidak sesuai dengan jam	Alokasi waktu pada RPP sudah sesuai dengan jam

	pembelajaran yakni 2 x 40 menit	pembelajaran
Pada RPP pisahkan setiap pertemuan	Setiap pertemuan pada RPP digabung menjadi satu	RPP sudah dipisahkan setiap pertemuan
Tambahkan Tujuan pembelajaran pada kegiatan pendahuluan	Belum dibuatkan tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran sudah dibuat setiap pertemuan

b. Melakukan uji coba tes

Sebelum tes dilaksanakan tes perlu diuji cobakan. Hal ini bertujuan untuk melihat apakah soal yang telah dibuat dapat digunakan untuk tes atau perlu direvisi terlebih dahulu. Soal ini diujicobakan di kelas VIII₁ MTsN 9 Tanah Datar. Hasil uji coba tes dapat dilihat pada **Lampiran IX Halaman 128**.

3. Analisis Butir Soal

a. Validitas Butir Soal

Perhitungan validitas dari sebuah instrumen menurut dapat menggunakan rumus *korelasi product moment* atau dikenal juga dengan *korelasi pearson*.

Adapun langkah yang dilakukan dalam menguji validitas butir ini adalah:

- 1) Menjumlahkan skor jawaban
- 2) Uji validitas setiap butir pertanyaan dengan cara setiap butir pertanyaan dinyatakan menjadi variabel X dan total jawaban menjadi variabel Y
- 3) Menghitung nilai r_{tabel} (α ; $n - 2$), n = jumlah sampel, pada tabel *product moment*
- 4) Menghitung nilai r_{hitung} , langkah-langkahnya adalah:
 - a) Membuat tabel penolong
 - b) Menghitung nilai r_{hitung} . Rumus yang bisa digunakan untuk uji validitas adalah menggunakan teknik korelasi *product moment* sebagai berikut:

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

dimana:

n = jumlah responden

X = skor variabel (jawaban responden)

Y = skor total variabel untuk responden (Arifin, 2012:322).

Untuk menginterpretasikan tingkat validitas, maka koefisien korelasi dikategorikan pada kriteria tes, dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Validitas Tes

No	Koefisien Validitas	Kriteria
1	0,81 - 1,00	Sangat Tinggi
2	0,61 - 0,80	Tinggi
3	0,41 - 0,60	Cukup
4	0,21 - 0,40	Rendah
5	0,00 - 0,20	Sangat Rendah

(sumber: Arifin , 2012:325)

- 5) Membuat keputusan, setelah harga koefisien validitas tiap butir soal diperoleh, kemudian hasil di atas dibandingkan dengan nilai r dari tabel pada taraf signifikan 5% dengan $df = N - 2$. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka koefisien validitas butir soal pada taraf signifikansi yang dipakai.

Setelah dilakukan uji coba tes dan dilakukan perhitungan maka didapatkan validitas butir soal pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Hasil Validitas Butir Soal Setelah Dilakukan Uji Coba

No	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Interpretasi
1	0,6074	0,3494	Valid	Tinggi
2	0,6534	0,3494	Valid	Tinggi
3	0,4441	0,3494	Valid	Cukup
4	0,7397	0,3494	Valid	Tinggi
5	0,5773	0,3494	Valid	Cukup

Berdasarkan Tabel 3.8, dapat dilihat bahwa semua soal valid. Hasil perhitungan validitas butir soal secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran X Halaman 129.**

b. Daya pembeda

Daya pembeda soal ditentukan dengan mencari indeks pembeda soal. Untuk menghitung daya pembeda soal essay, dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut: (Arifin, 2012:356)

1. Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai terendah.
2. Kemudian diambil 27% dari kelompok yang mendapat nilai tinggi dan 27% dari kelompok yang mendapat nilai rendah.
3. Dalam menentukan daya pembeda soal yang berarti signifikan atau tidak, dicari dulu “*degrees of freedom*” (d_f) dengan rumus:

$$d_f = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

$$n = n_t = n_r = 27\% \times N$$

Kemudian digunakan rumus:

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum X_t^2 + \sum X_r^2}{n(n-1)}}}$$

Keterangan:

I_p = Indeks Pembeda Soal

M_t = Rata-rata skor kelompok tinggi

M_r = Rata-rata skor kelompok rendah

$\sum X_t^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelompok tinggi

$\sum X_r^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelompok rendah

n = $27\% \times N$

N = banyak peserta tes.

Suatu soal mempunyai daya pembeda soal yang berarti (signifikan) jika $I_p \text{ hitung} \geq I_p \text{ tabel}$ pada df yang ditentukan (Arifin, 2012:357).

Tabel 3.9 Hasil Daya Pembeda Soal Setelah Dilakukan Uji Coba

No	I_p hitung	I_p tabel	Keterangan
1	3,51	1,75	Signifikan
2	2,87	1,75	Signifikan
3	2,01	1,75	Signifikan
4	3,19	1,75	Signifikan
5	3,42	1,75	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3.9 di atas, semua soal memiliki daya pembeda yang signifikan. Untuk lebih jelas terdapat pada **Lampiran XI Halaman 131**.

c. Indeks kesukaran soal

Indeks kesukaran soal digunakan untuk melihat apakah soal tersebut merupakan soal mudah, sedang, dan sukar. Untuk menentukan taraf kesukaran soal pada soal essay digunakan rumus (Arifin, 2012:349):

$$TK = \frac{m}{N} \times 100\%$$

Dimana:

TK = tingkat kesukaran

m = siswa gagal

N = jumlah peserta didik

Tabel 3.10 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Indek kesukaran	Kriteria
$TK < 28\%$	Mudah
$28\% \leq TK \leq 72\%$	Sedang
$TK > 72\%$	Sukar

(Sumber: Arifin, 2012:349-350)

Setelah dilakukan uji coba tes dan dilakukan perhitungan maka didapatkan indeks kesukaran soal pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Indeks Kesukaran Soal Setelah Dilakukan Uji Coba

No	I _k	Keterangan
1	53,125%	Sedang
2	53,125%	Sedang
3	68,75%	Sedang
4	40,625%	Sedang
5	81,25%	Sukar

Dari Tabel 3.11 didapatkan kesimpulan, indeks kesukaran sukar sebanyak 1 soal sukar dan sebanyak 4 soal sedang. Untuk lebih jelasnya terdapat pada **Lampiran XII Halaman 133**.

d. Reliabilitas Tes

Reliabel artinya dapat dipercaya. Tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut memberikan hasil yang tetap jika dilakukan berulang-ulang kali (Ilyas, 2006:67).

Untuk menentukan reliabilitas ini dapat digunakan rumus *Metode Alpha* yaitu sebagai berikut

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum \sigma^2 i}{\sigma_t^2} \right]$$

keterangan :

r_{11} = Nilai Reliabilitas

$\sum \sigma^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ^2 = Varians total

k = Jumlah item

Tabel 3.12 Klasifikasi Reliabilitas Soal

Nilai r_{11}	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas tinggi sekali
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas cukup

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas rendah sekali

(Sumber: Arikunto, 2005:61)

Nilai r_{hitung} yang diperoleh adalah 0,5261 yang berada pada interval $0,40 < r_{11} \leq 0,70$ sehingga dapat disimpulkan bahwa soal tes uji coba memiliki reliabilitas cukup. Perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada **Lampiran XIII Halaman 136**.

e. Klasifikasi Soal

Soal yang telah dilakukan perhitungan terhadap indeks daya pembeda dan tingkat kesukaran soal maka ditentukan soal yang akan digunakan. Klasifikasi soal uraian (Arikunto, 2008:219) adalah:

1) Soal tetap dipakai jika:

Daya Pembeda signifikan $0\% < \text{Tingkat Kesukaran} < 100\%$.

2) Soal diperbaiki jika:

a) Daya Pembeda signifikan dan Tingkat Kesukaran = 0% atau tingkat kesukaran = 100%

b) Daya pembeda tidak signifikan dan Tingkat Kesukaran = $0\% < \text{Tingkat Kesukaran} < 100\%$.

3) Soal diganti jika:

Daya Pembeda tidak signifikan dan Tingkat Kesukaran = 0% atau tingkat Kesukaran = 100% .

Tabel 3.13 Klasifikasi Soal

No	I_p hitung	Keterangan	I_k	Keterangan	Klasifikasi
1	3,51	Signifikan	53,13%	Sedang	Dipakai
2	2,87	Signifikan	53,13%	Sedang	Dipakai
3	2,01	Signifikan	68,75%	Sedang	Dipakai
4	3,19	Signifikan	40,63%	Sedang	Dipakai
5	3,42	Signifikan	81,25%	Sulit	Dipakai

Berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran dan daya pembeda soal, maka semua soal dapat dipakai untuk penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Lampiran XIV Halaman 139**.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan metode tes. Tes yang digunakan yaitu tes uraian. Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal tes kemampuan komunikasi matematis.

H. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Adapun langkah dalam tahap persiapan adalah:

- a. Melakukan observasi di MTsN 9 Tanah Datar
- b. Mengajukan surat permohonan penelitian
- c. Mengkonsultasikan jadwal penelitian pada guru kelas
- d. Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol
- e. Membuat RPP sebagai pedoman dalam proses pembelajaran
- f. Menetapkan jadwal pelaksanaan penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas VIII. Penelitian yang akan dilakukan adalah tes berupa soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkat kemampuan kognitif dengan pembelajaran tipe *Write-Pair-Switch*. Pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen adalah pendekatan kontekstual, sedangkan pada kelas eksperimen menerapkan pembelajaran konvensional.

Tabel 3.14. Langkah – langkah pembelajaran

Kelas Eksperimen: Pembelajaran tipe <i>Write-Pair-Switch</i>	Kelas Kontrol: Pembelajaran Konvensional
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	Kegiatan Pendahuluan (10 menit)
1) Dimulai dengan berdo'a kemudian mengecek kehadiran siswa, dan menyiapkan siswa untuk mengikuti	2) Dimulai dengan berdo'a, kemudian mengecek kehadiran siswa, dan menyiapkan siswa

Kelas Eksperimen: Pembelajaran tipe <i>Write-Pair-Switch</i>	Kelas Kontrol: Pembelajaran Konvensional
pembelajaran. 2) Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan cara mengaitkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari. <i>Mengamati</i> 3) Guru memberi tahu siswa materi yang akan dipelajari hari ini beserta manfaat yang mungkin diperoleh siswa jika memahami materi dengan baik. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 4) Guru menyampaikan tipe pembelajaran yang akan digunakan yaitu tipe <i>Write-Pair-Switch</i>. 5) Guru membagi siswa ke dalam kelompok kecil.	untuk mengikuti pembelajaran. 3) Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan cara mengaitkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari. 4) Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 5) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.
Kegiatan Inti (60 menit)	Kegiatan Inti (60 menit)
<i>Menanya</i> Guru melakukan tanya jawab lalu meminta setiap kelompok siswa menuliskan jawabannya pada lembar kerja yang telah disediakan. <i>Mengeksplorasi</i> Write 10) Guru meminta setiap siswa untuk mengerjakan tugas dan menuliskan jawaban secara individu. 11) Guru kemudian meminta siswa untuk bertukar jawaban dengan pasangannya dan saling melengkapi jawabannya. <i>Mengasosiasi</i> Pair 12) Siswa berdiskusi dengan pasangannya untuk mengkonstruksi jawaban yang lebih baik. Switch	1) Guru menerangkan materi pembelajaran 2) Guru memberikan contoh soal 3) Guru memberikan latihan kepada siswa 4) Guru berjalan ke tempat duduk siswa untuk melihat pekerjaan siswa

Kelas Eksperimen: Pembelajaran tipe <i>Write-Pair-Switch</i>	Kelas Kontrol: Pembelajaran Konvensional
13) Guru kemudian meminta siswa berganti pasangan dan berdiskusi tentang jawabannya masing-masing serta hasil diskusi dengan pasangan sebelumnya. Pada tahap ini siswa bertukar pasangan dengan teman kelompok yang lain. <i>Mengkomunikasikan</i> 14) Kelompok siswa yang telah yakin dengan jawabannya diijinkan mengangkat tangandan menyampaikannya pada teman sekelas. 15) Guru memberi respon positif kepada siswa yang berani menjawab dan memberikan koreksi yang apabila ada jawaban siswa yang kurang tepat. 16) Guru memberikan beberapa latihan soal untuk memberikan pengalaman belajar lebih bagi siswa dalam menyusun dan mengidentifikasi suatu kalimat. 17) Siswa berlomba-lomba mengerjakan soal yang diberikan guru. 18) Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang aktif dalam proses pembelajaran.	5) Guru memberi respon positif kepada siswa yang berani menjawab 6) Guru mengajak siswa untuk sama-sama membahas tugas yang baru saja dikerjakan 7) Guru memberikan beberapa latihan soal untuk memberikan pengalaman belajar lebih bagi siswa dalam menyusun dan mengidentifikasi suatu kalimat 8) Siswa berlomba-lomba mengerjakan soal yang diberikan guru. 9) Guru memberi respon positif kepada siswa yang berani menjawab dan memberikan koreksi yang apabila ada jawaban siswa yang kurang tepat.

Kelas Eksperimen: Pembelajaran tipe <i>Write-Pair-Switch</i>	Kelas Kontrol: Pembelajaran Konvensional
Kegiatan Penutup (10 Menit) 6) Guru bertanya pada siswa apa yang mereka pelajari hari ini secara acak, dengan syarat setiap siswa harus menyampaikan hal yang berbeda 7) Siswa menyebutkan hal-hal yang mereka ingat dan pahami dengan semangat dan antusias. 8) Guru memberikan respon positif untuk setiap tanggapan siswa. 9) Guru memberikan tugas PR bagi siswa 10) Guru kemudian menutup pelajaran dengan membaca hamdallah dan mengucapkan salam.	Kegiatan Penutup (10 Menit) 1) Guru bertanya pada siswa apa yang mereka pelajari hari ini secara acak, dengan syarat setiap siswa harus menyampaikan hal yang berbeda 2) Siswa menyebutkan hal-hal yang mereka ingat dan pahami dengan semangat dan antusias 3) Guru memberikan respon positif untuk setiap tanggapan siswa. 4) Guru memberikan tugas yang ada di buku paket sebagai PR bagi siswa. 5) Guru kemudian menutup pelajaran dengan membaca hamdallah dan mengucapkan salam.

3. Tahap Akhir

Memberikan tes akhir pada kedua kelas, kemudian hasil tes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol diolah dan dianalisis untuk menentukan apakah kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif dengan pembelajaran tipe *Write-Pair-Switch* lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif yang memperoleh pembelajaran konvensional.

I. Teknik Analisis Data

Untuk melihat apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif dilakukan dengan menggunakan *uji-t*. Sebelum dilakukan *uji-t* terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas variansi kedua kelompok data dari nilai tes.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Adapun pasangan hipotesis yang di uji dalam penelitian ini adalah :

H_0 : Kedua sampel berdistribusi normal

H_1 : Kedua sampel tidak berdistribusi normal

Uji normalitas hasil kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas VIII MTsN 9 Tanah Datar dilakukan dengan bantuan *software* SPSS yakni uji *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan dengan pertimbangan jumlah objek yang akan diujikan < 50 . Data hasil uji *Shapiro-Wilk* dikatakan normal jika nilai signifikansi $> 0,05$ (sig. > 50) dilakukan bertujuan untuk melihat sampel berdistribusi normal atau tidak.

Nilai signifikansi untuk kedua kelas $> 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas sampel berdistribusi normal. Hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada **Lampiran XVIII Halaman 192**.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat apakah kedua kelompok data mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Untuk mengujinya menggunakan uji *levene* Uji ini dilakukan dengan bantuan *software* SPSS. Pasangan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Kelompok sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians sama atau homogeny.

H_1 : Kelompok sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians berbeda atau tidak homogeny.

Data hasil uji Levene dikatakan homogen atau H_0 diterima jika nilai signifikansi $> 0,05$. Uji *Levene* digunakan untuk menganalisis homogenitas varians yang melibatkan dua kelompok data atau lebih.

Selain menggunakan aplikasi analisis data juga dapat menggunakan cara manual, Uji *Levene* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Hipotesis yang diajukan.

$$1) \quad H_0 : \sigma_{E1}^2 = \sigma_{K1}^2$$

$$H_1 : \sigma_{E1}^2 \neq \sigma_{K1}^2$$

$$2) \quad H_0 : \sigma_{E2}^2 = \sigma_{K2}^2$$

$$H_0 : \sigma_{E2}^2 \neq \sigma_{K2}^2$$

$$3) \quad H_0 : \sigma_{E3}^2 = \sigma_{K3}^2$$

$$H_0 : \sigma_{E1}^2 \neq \sigma_{K1}^2$$

Keterangan :

σ_{E1}^2 = Variansi hasil belajar kelas eksperimen tingkat kognitif rendah.

σ_{K1}^2 = Variansi hasil belajar kelas eksperimen tingkat kognitif rendah.

σ_{E2}^2 = Variansi hasil belajar kelas eksperimen tingkat kognitif sedang.

σ_{K2}^2 = Variansi hasil belajar kelas eksperimen tingkat kognitif sedang.

σ_{E3}^2 = Variansi hasil belajar kelas eksperimen tingkat kognitif tinggi.

σ_{K3}^2 = Variansi hasil belajar kelas eksperimen tingkat kognitif tinggi.

b. Tentukan nilai sebaran F dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$

c. Tetapkan taraf nyata α .

d. Tentukan wilayah kritiknya jika $H_1 : \sigma_{E1}^2 \neq \sigma_{K1}^2$ maka wilayah kritiknya adalah :

$$f < f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2) \text{ dan } f > f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$$

e. Tentukan nilai f bagi pengujian $H_0 : \sigma_{E1}^2 = \sigma_{K1}^2$

$$f = \frac{\sigma_{E1}^2}{\sigma_{K1}^2}$$

f. Keputusan :

H_0 diterima jika $f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2) < f < f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$ Artinya data homogen

H_0 ditolak jika $f < f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$ atau $f > f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$ Artinya data tidak homogen (Walpole, 1993:314-315).

Hal yang sama juga dilakukan pada hipotesis 2 dan 3.

Berdasarkan pada teori Marybelle Savage tentang tingkat kemampuan kognitif maka kemampuan kognitif siswa diklasifikasikan dengan cara melihat hasil uji instrument prasyarat. Siswa dikatakan memiliki tingkat kemampuan kognitif rendah apabila mampu menyelesaikan soal nomor 1 atau nomor 2 dengan jenis soal pengetahuan dan pemahaman. Siswa dikatakan memiliki tingkat kemampuan kognitif sedang apabila mampu menyelesaikan soal nomor 3 dengan jenis soal analisis. Siswa dikatakan memiliki tingkat kemampuan kognitif tinggi apabila mampu menyelesaikan soal nomor 4 dengan jenis soal pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tes kemampuan prasyarat diketahui 10 siswa kelas eksperimen masuk ke dalam kategori siswa dengan kemampuan kognitif rendah, 24 siswa masuk kategori kemampuan kognitif sedang dan tidak ada siswa yang masuk kategori kemampuan kognitif tinggi. Dengan cara yang sama dilakukan pembagian kepada 32 siswa kelas kontrol berdasarkan kemampuan kognitifnya. Diperoleh hasil 11 siswa masuk kategori kemampuan kognitif sedang, 21 siswa masuk kategori kemampuan kognitif rendah dan tidak ada siswa yang masuk kategori kemampuan kognitif tinggi.

Setelah dilakukan perhitungan homogenitas untuk siswa dengan tingkat kognitif rendah maka terima H_0 dengan nilai signifikansi sebesar 0,081. Dengan menggunakan uji yang sama siswa kemampuan sedang dikedua kelas memiliki nilai signifikansi sebesar

0,154. Sehingga dapat disimpulkan variansi data hasil penelitian yang terdiri dari empat kelompok homogen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **lampiran XIX Halaman 193**.

3. Uji Hipotesis

Ada 4 hipotesis yang akan diuji, yaitu:

- a. Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah.

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

$$H_1: \mu_{A_1B_1} > \mu_{A_2B_1}$$

Keterangan :

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah.

A_1B_1 =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode WPS dengan kemampuan kognitif rendah.

A_2B_1 =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode konvensional dengan kemampuan kognitif rendah.

- b. Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang.

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

$$H_1: \mu_{A_1B_2} > \mu_{A_2B_2}$$

Keterangan :

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang.

A_1B_2 =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode WPS dengan kemampuan kognitif sedang.

A_2B_2 =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode konvensional dengan kemampuan kognitif sedang.

- c. Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif tinggi.

$$H_0: \mu_{A_1B_3} = \mu_{A_2B_3}$$

$$H_1: \mu_{A_1B_3} > \mu_{A_2B_3}$$

Keterangan :

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS sama dengan kemampuan komunikasi

matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif tinggi.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif tinggi.

A_1B_3 =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode WPS dengan kemampuan kognitif tinggi.

A_2B_3 =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode konvensional dengan kemampuan kognitif tinggi.

Berdasarkan analisis uji normalitas dan uji homogenitas variansi didapatkan bahwa kedua kelas sampel berdistribusi normal dan homogeny sehingga untuk uji hipotesis a, b dan c yang digunakan adalah uji-t, yang dirumuskan :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengans } = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

dimana:

$\bar{x}_1$ = Nilai rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$ = Nilai rata-rata kelompok kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelompok eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelompok kontrol

s_1^2 = Variansi hasil belajar kelompok eksperimen

s_2^2 = Variansi hasil belajar kelompok kontrol

dengan kriteria:

Terima H_0 jika $t < t_{1-\alpha}$, dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ selain itu H_0 ditolak

- d. Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah terdapat interaksi antara metode pembelajaran dan tingkat kemampuan kognitif siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif.

$$H_0: AB = AB$$

$$H_1: AB \neq AB$$

dengan :

AB =Kemampuan komunikasi matematis dengan metode pembelajaran dan pada tingkat kemampuan kognitif.

Keterangan :

H_0 =Tidak Terdapat interaksi metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif.

H_1 =Terdapat interaksi metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif.

Pengujian anova dua jalur dengan interaksi merupakan pengujian hipotesis beda tiga rata-rata atau lebih dengan dua faktor yang berpengaruh dengan adanya interaksi antara kedua faktor. Adapun prosedur yang dilakukan dalam analisis variansi dua arah ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel penolong

Tabel 3.15 Tabel Penolong untuk Two Way Anava dengan Interaksi

Baris (<i>b</i>)	Kolom (<i>j</i>)					Total T_{rb}	Rata-rata $\bar{X}_{n-}$
	1	2	3	...	<i>n</i>		
Kelompok (<i>r</i>) 1	X_{111}	X_{121}	X_{131}	...	X_{rj1}	X_1	
	X_{112}	X_{122}	X_{132}	...	X_{rj2}	X_2	
	...	...	...	...	...	...	
	X_{11b}	X_{12b}	X_{13b}	...	X_{rjb}	X_b	
Total Tr_1	T_{11}	T_{12}	T_{13}	...	T_{1n}	TX_{r1}	$\bar{X}_{1-}$
2	X_{211}	X_{221}	X_{331}	...	X_{rj1}	X_{21}	
	X_{212}	X_{222}	X_{332}	...	X_{rj2}	X_{22}	
	...	...	...	...	...	...	
	X_{21b}	X_{22b}	X_{33b}	...	X_{rjb}	X_{23}	
Total Tr_2	T_{21}	T_{22}	T_{33}	...	T_{2n}	TX_{r2}	$\bar{X}_{2-}$
K	X_{k11}	X_{k21}	X_{k31}	...	X_{kj1}	X_{k1}	
	X_{k12}	X_{k22}	X_{k32}	...	X_{kj2}	X_{k2}	

	...	...	...	...	...	...	
	X_{k1b}	X_{k2b}	X_{k3b}	...	X_{kjb}	X_{knb}	
	T_{k1}	T_{k2}	T_{k3}	...	T_{kn}	TX_{rk}	$\bar{X}_{n-}$
Total (T_j)	$\sum_{r=1}^j T_1$	$\sum_{r=1}^j T_2$	$\sum_{r=1}^j T_3$	...	$\sum_{r=1}^j T_n$	X_T	$\bar{X}$

keterangan:

r = kelompok

b = baris

j = kolom

X_{rjb} =data pengamatan

T_{rb} = total penjumlahan pada kelompok ke- r dari setiap baris ke- b

T_{rk} =total penjumlahan pada kelompok ke- r dan setiap kolom ke- j

TX_{rk} = total penjumlahan dari kolom T_{rb} untuk setiap kelompok ke- r

T_j = total penjumlahan dari setiap kolom pada kelompok ke- r

2. Total nilai pengamatan pada baris ke- b

$$T_{rb} = X_{11b} + X_{12b} + \dots + X_{rjb}$$

3. Total nilai pengamatan pada kolom ke- j

$$T_{rk} = X_{11k} + X_{12k} + \dots + X_{11b}$$

4. Total nilai pengamatan pada kolom T_{rb} dari setiap kelompok ke- r

$$TX_{rk} = X_1 + X_2 + \dots + X_b$$

5. Total nilai penjumlahan dari setiap kolom ke- r

$$T_j = T_{r1} + T_{r2} + \dots + T_{rk}$$

6. Total nilai penjumlahan pada kolom T_{rb} dan baris (T_j)

$$X_T = T_1 + T_2 + \dots + T_n$$

7. Menentukan nilai jumlah kuadrat total (JKT)

$$JKT = [(X_{111})^2 + (X_{121})^2 + \dots + (X_{rjn})^2] - \frac{(X_T)^2}{r \cdot b \cdot j}$$

8. Menentukan nilai jumlah kuadrat antarbaris (JKB)

$$JKB = \frac{(\sum TXr_1)^2 + (\sum TXr_2)^2 + \dots + (\sum TXr_k)^2}{b \cdot j} - \frac{(\sum X_T)^2}{r \cdot b \cdot j}$$

9. Menentukan nilai derajat kebebasan antarbaris

$$dk_B = b - 1$$

10. Menentukan nilai ragam antarbaris

$$S_1^2 = \frac{JKB}{dk_B}$$

11. Menentukan nilai jumlah kuadrat antarkolom (JKK)

$$JKK = \frac{(\sum T_1)^2 + (\sum T_2)^2 + \dots + (\sum T_j)^2}{r \cdot b} - \frac{(\sum X_T)^2}{r \cdot b \cdot j}$$

12. Menentukan nilai derajat kebebasan antarkolom

$$dk_k = j - 1$$

13. Menentukan nilai ragam antarkolom

$$S_2^2 = \frac{JKK}{dk_k}$$

14. Menentukan nilai jumlah kuadrat interaksi (JKI)

$$JKI = \frac{\sum_{b=1}^n \sum_{j=1}^n (T_j)^2}{b} - \frac{\sum_{j=1}^n (T_j)}{r \cdot b} - \frac{\sum_{1=n}^n (TXr_k)^2}{b \cdot j} + \frac{(X_T)^2}{r \cdot b \cdot j}$$

15. Menentukan nilai derajat kebebasan

$$dk_I = (b - 1)(j - 1)$$

16. Menentukan nilai ragam interaksi

$$S_3^2 = \frac{JKI}{dk_I}$$

17. Menentukan nilai jumlah kuadrat galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKB - JKK - JKI$$

18. Menentukan nilai derajat kebebasan galat

$$dk_G = (rj)(b - 1)$$

19. Menentukan nilai ragam galat

$$S_4^2 = \frac{JKG}{dk_G}$$

20. Menentukan nilai F_{hitung}

$$F_1 = \frac{S_1^2}{S_4^2}, F_2 = \frac{S_2^2}{S_4^2}, F_3 = \frac{S_3^2}{S_4^2}$$

21. Membuat tabulasi ragam

Tabel 3.16 Tabulasi Ragam Klasifikasi Dua Arah dengan Interaksi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Ragam	F_{hitung}
Antar Baris	JKB	dk_B	$S_1^2 = \frac{JKB}{dk_B}$	$F_1 = \frac{S_1^2}{S_4^2}$
Antar Kolom	JKK	dk_K	$S_2^2 = \frac{JKK}{dk_K}$	$F_2 = \frac{S_2^2}{S_4^2}$
Interaksi	JKI	dk_I	$S_3^2 = \frac{JKI}{dk_I}$	$F_3 = \frac{S_3^2}{S_4^2}$
Galat	JKG	dk_G	$S_4^2 = \frac{JKG}{dk_G}$	
Total	JKT	(b.k.n)-1		

22. Kriteria Pengujian

- Jika untuk antar baris $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka ada perbedaan yang signifikan
- Jika untuk antar kolom $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka ada perbedaan yang signifikan
- Jika untuk interaksi maka ada interaksi yang signifikan (Siregar, 2017:308-313).

Untuk mengerjakan ANAVA 2 jalur harus dipersiapkan tabel kerja seperti pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Struktur Data

Level Kognitif	Kemampuan Komunikasi Matematis	
	Metode Pembelajaran <i>Write- pair-Switch (WPS)</i> (A_1)	Metode Pembelajaran Konvensional (A_2)
Rendah (B_1)	$A_1 B_1$	$A_2 B_1$
Sedang (B_2)	$A_1 B_2$	$A_2 B_2$
Tinggi (B_3)	$A_1 B_3$	$A_2 B_3$

Keterangan :

$A_1 B_1$ =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode WPS dengan kemampuan kognitif rendah.

$A_1 B_2$ =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode WPS dengan kemampuan kognitif sedang.

$A_1 B_3$ =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode WPS dengan kemampuan kognitif tinggi.

$A_2 B_1$ =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode konvensional dengan kemampuan kognitif rendah.

$A_2 B_2$ =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode konvensional dengan kemampuan kognitif sedang.

$A_2 B_3$ =Kemampuan komunikasi Matematis yang diajar dengan menggunakan metode konvensional dengan kemampuan kognitif tinggi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian dilakukan di kelas VIII MTsN 9 Tanah Datar. Dengan kelas VIII-2 ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-5 sebagai kelas kontrol. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 66 siswa, 34 siswa kelas eksperimen dan 32 siswa kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen belajar dengan menggunakan metode *Write Pair Switch* (WPS) sementara kelas kontrol belajar dengan menggunakan metode konvensional. Kemampuan yang akan diteliti adalah kemampuan komunikasi matematis dan materi yang dipelajari adalah Bangun Ruang Sisi Datar.

Berdasarkan pada teori Marybelle Savage tentang tingkat kemampuan kognitif maka kemampuan kognitif siswa diklasifikasikan dengan cara melihat hasil uji instrument prasyarat. Siswa dikatakan memiliki tingkat kemampuan kognitif rendah apabila mampu menyelesaikan soal nomor 1 atau nomor 2 dengan jenis soal pengetahuan dan pemahaman. Siswa dikatakan memiliki tingkat kemampuan kognitif sedang apabila mampu menyelesaikan soal nomor 3 dengan jenis soal analisis. Siswa dikatakan memiliki tingkat kemampuan kognitif tinggi apabila mampu menyelesaikan soal nomor 4 dengan jenis soal pemecahan masalah.

Dari 34 siswa kelas eksperimen dibentuk kembali 3 kelompok berdasarkan tingkat kemampuan kognitif siswa. Pembagian ini dilakukan dengan acuan tes kemampuan prasyarat yang diberikan sebelum penerapan metode pembelajaran di kedua kelas dilakukan. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tes kemampuan prasyarat diketahui 10 siswa kelas eksperimen masuk ke dalam kategori siswa dengan kemampuan kognitif rendah, 24 siswa masuk kategori kemampuan kognitif sedang dan tidak ada siswa yang masuk kategori kemampuan kognitif tinggi. Dengan cara yang sama dilakukan

pembagian kepada 32 siswa kelas kontrol berdasarkan kemampuan kognitifnya. Diperoleh hasil 11 siswa masuk kategori kemampuan kognitif sedang, 21 siswa masuk kategori kemampuan kognitif rendah dan tidak ada siswa yang masuk kategori kemampuan kognitif tinggi.

Kelompok siswa ini kemudian diberikan perbedaan perlakuan berupa metode pembelajaran yang digunakan di dalam kelas. Kelas Eksperimen belajar dengan metode WPS sedangkan kelas kontrol belajar dengan metode Konvensional. Setelah itu kedua kelas diberikan tes akhir berupa instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang telah melalui uji kelayakan instrumen sebelumnya. Data hasil tes akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Data Hasil Penelitian

Kognitif \ Kelas	Eksperimen	Kontrol
Rendah	$\bar{x} = 58,00$	$\bar{x} = 31,82$
	$sd = 7,888$	$sd = 17,289$
Sedang	$\bar{x} = 63,13$	$\bar{x} = 45,50$
	$sd = 13,172$	$sd = 19,358$
Keseluruhan	$\bar{x} = 61,62$	$\bar{x} = 36,09$
	$sd = 11,98$	$sd = 18,78$

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kemampuan kognitif rendah dikelas eksperimen memiliki nilai rata-rata sebesar 58,00 dengan simpangan baku sebesar 7,888. Selanjutnya kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kemampuan kognitif sedang dikelas eksperimen memiliki rata-rata sebesar 63,13 dengan simpangan baku sebesar 61,62. Sama halnya dengan kelas eksperimen pada kelas kontrol juga terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kemampuan kognitif rendah pada kelas kontrol memiliki rata-rata sebesar 30,00 dengan simpangan baku 15,411. Selanjutnya kemampuan

komunikasi matematis siswa dengan kemampuan kognitif sedang pada kelas kontrol memiliki rata-rata sebesar 36,09 dengan simpangan baku sebesar 18,78.

Lebih lanjut lagi akan dijelaskan pembagian data hasil tes akhir kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan Tabel 4.1.

1. Siswa Kemampuan Kognitif Rendah di Kelas Eksperimen

Kemampuan komunikasi matematis siswa diukur menggunakan instrument tes kemampuan komunikasi matematis yang sebelumnya telah lolos uji validitas, reliabilitas, dan serangkaian uji lainnya. Pada Tabel 4.1 terlihat siswa berkemampuan kognitif rendah di kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis sebesar 58,00 dengan simpangan baku sebesar 7,888.

Nilai *lower bound* dan *upper bound* menunjukkan dinamika nilai rata-rata apabila sampel diperbanyak. *Upper bound* menunjukkan batas atas nilai rata-rata yang akan diperoleh jika sampel diperbanyak, sedangkan *lower bound* menunjukkan batas bawah nilai rata-rata. Terlihat selisih nilai rata-rata hasil penelitian tidak terlalu jauh dari nilai estimasi rata-rata sesungguhnya. Nilai tertinggi yang diperoleh siswa kelompok rendah di kelas eksperimen adalah 75 dan nilai terendahnya 50. Nilai median yang diperoleh sebesar 55,00 dengan nilai kemiringan/*skewness* 1,256 menunjukkan bahwa kurva sebaran nilai condong ke arah kiri. Hal ini dapat dilihat pada uji normalitas pada bagian selanjutnya

Lebih lanjut lagi deskriptif data hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok rendah di kelas eksperimen dapat dilihat pada **Lampiran XX Halaman 194.**

2. Siswa Kemampuan Kognitif Sedang di Kelas Eksperimen

Pada Tabel 4.1 terlihat siswa berkemampuan kognitif sedang di kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis sebesar 63,13 dengan simpangan baku sebesar 13,172. Jika kita bandingkan kedua kelompok ini terlihat perbedaan nilai rata-rata sebesar 5,13 dengan keunggulan nilai dimiliki siswa kelompok sedang. Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh yang diberikan tingkat kemampuan kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen, dengan hasil menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat kemampuan kognitif yang lebih baik akan memiliki kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik pula. Jika ditinjau dari nilai simpangan baku dapat diketahui bahwa siswa kelompok rendah dari kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih bervariasi dari siswa kelompok sedang.

Nilai tertinggi yang diperoleh siswa kelas kontrol adalah 80 dan nilai terendahnya 40. Nilai median yang diperoleh sebesar 65,00 dengan nilai kemiringan/*skewness* -0,286 menunjukkan bahwa kurva sebaran nilai juga condong ke arah kanan. Hasil perbandingan dua kelompok pada kelas eksperimen ini mengindikasikan adanya pengaruh tingkat kemampuan kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen. Hal ini terlihat dari selisih nilai yang diperoleh siswa kelompok rendah dan siswa kelompok sedang pada kelas eksperimen

Lebih lanjut lagi deskriptif data hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok sedang di kelas eksperimen dapat dilihat pada **Lampiran XXI Halaman 195.**

3. Siswa Kemampuan Kognitif Rendah di Kelas Kontrol

Pada Tabel 4.1 dapat kita lihat nilai rata-rata siswa kelompok rendah di kelas kontrol sebesar 31,82 dengan nilai simpangan baku sebesar 17,289. Jika dibandingkan dengan nilai rata-rata siswa kelompok rendah dari kelas eksperimen, nilai siswa kelas kontrol ini lebih rendah dengan selisih nilai sebesar 26,18. Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh yang diberikan metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa berkemampuan kognitif rendah. Namun untuk dapat menyatakan adanya pengaruh signifikan harus mempertimbangkan hasil yang diperoleh siswa kelompok sedang dari kelas kontrol.

Nilai simpangan baku siswa kelompok rendah di kelas kontrol mengindikasikan bahwa variasi nilai pada kelompok ini merupakan yang terbanyak dibandingkan tiga kelompok lainnya. Nilai tertinggi yang diperoleh siswa kelas kontrol adalah 70 dan nilai terendahnya 5. Nilai median yang diperoleh sebesar 27,50 dengan nilai kemiringan/*skewness* 0,939 menunjukkan bahwa kurva sebaran nilai juga condong ke arah kanan. Lebih lanjut lagi deskriptif data hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok rendah di kelas kontrol dapat dilihat pada **Lampiran XXII Halaman 196.**

4. Siswa Kemampuan Kognitif Sedang di Kelas Kontrol

Pada Tabel 4.1 terlihat siswa berkemampuan kognitif sedang di kelas kontrol memiliki nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis sebesar 45,50 dengan simpangan baku sebesar 19,358. Jika kita bandingkan dengan kelompok rendah di kelas yang sama terlihat perbedaan nilai rata-rata sebesar 17,63 dengan keunggulan nilai dimiliki siswa kelompok sedang. Hal ini sejalan dengan apa yang diperoleh ketika kita membandingkan nilai siswa kelompok rendah dengan kelompok sedang di kelas eksperimen. Berdasarkan hasil tersebut terdapat indikasi

adanya pengaruh yang diberikan tingkat kemampuan kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, dengan hasil menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat kemampuan kognitif yang lebih baik akan memiliki kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik pula. Hal ini terjadi di kedua kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Jika ditinjau dari nilai simpangan baku dapat diketahui bahwa siswa kelompok rendah dari kelas kontrol memiliki nilai yang lebih bervariasi dari siswa kelompok sedang. Nilai tertinggi yang diperoleh siswa kelas kontrol adalah 70 dan nilai terendahnya 25. Nilai median yang diperoleh sebesar 40,00 dengan nilai kemiringan/*skewness* 0,322 menunjukkan bahwa kurva sebaran nilai juga condong ke arah kanan

Lebih lanjut lagi deskriptif data hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok sedang di kelas kontrol dapat dilihat pada **LampiranXXIII Halaman 197**.

5. Rata-rata Nilai Siswa Kelas Eksperimen dengan Siswa Kelas Kontrol

Dari hasil pemaparan dapat kita lihat adanya indikasi pengaruh metode pembelajaran dan tingkat kemampuan kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini terlihat dari perbedaan hasil uji kemampuan komunikasi matematis siswa, baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan melihat pada tingkat kemampuan kognitif siswa.

Selanjutnya hasil penelitian akan ditinjau secara khusus dengan melihat dua kelas yang dijadikan sampel yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada Tabel 4.1 dapat dilihat siswa kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis sebesar 61,62 dengan simpangan baku 11,98. Siswa kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis sebesar 36,09 dengan simpangan baku 18,47. Hal ini menunjukkan bahwa nilai siswa pada kelas kontrol lebih bervariasi dari nilai siswa kelas eksperimen. Namun apabila

kita meninjau dari segi nilai yang diperoleh siswa kelas eksperimen memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan siswa kelas kontrol dengan selisih nilai rata-rata keseluruhan sebesar 25,53. Temuan ini sejalan dengan hasil paparan sebelumnya yang menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan metode WPS pada kelas eksperimen cenderung memiliki nilai kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik dibandingkan siswa yang belajar dengan metode konvensional pada kelas kontrol.

B. Pengujian Hipotesis

Analisis data penelitian bertujuan untuk membuktikan kebenaran dari pernyataan yang telah ditetapkan dalam hipotesis penelitian. Data akan dianalisis dengan Uji ANAVA dua jalur, dengan data yang akan dianalisis adalah nilai rata-rata hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol baik siswa dengan kemampuan rendah maupun siswa dengan kemampuan sedang.

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 4.1 terlihat bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari nilai rata-rata kelas kontrol. Demikian pula halnya dengan nilai rata-rata siswa kemampuan sedang yang lebih tinggi dari nilai rata-rata siswa kemampuan rendah. Namun untuk mengetahui apakah perbedaan ini signifikan atau tidak, perlu dilakukan uji hipotesis penelitian menggunakan uji ANAVA dua jalur.

Sebelum dilakukan uji ANAVA terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS yakni uji *Shapiro-Wilk*, dan uji homogenitas data menggunakan uji *Levene*. Berikut data hasil pengujian normalitas dan homogenitas data :

1. Uji Normalitas Nilai siswa Kemampuan Rendah Kelas Eksperimen

Uji *Shapiro-Wilk* digunakan dengan pertimbangan jumlah objek yang akan diujikan < 50 . Data hasil uji *Shapiro-Wilk* dikatakan normal jika nilai signifikansi $> 0,05$. Nilai signifikansi untuk data siswa kemampuan rendah pada kelas eksperimen adalah $0,025 > 0,05$. Dapat disimpulkan bahwa data ini memiliki sebaran normal. Rincian data dapat dilihat pada **Lampiran XXIV Halaman 198**.

2. Uji Normalitas Nilai Siswa Kemampuan Sedang Kelas Ekperimen

Dengan menggunakan uji yang sama data siswa kemampuan sedang kelas eksperimen menunjukkan hasil nilai signifikansi sebesar $0,152 > 0,05$ menunjukkan bahwa data siswa kemampuan sedang kelas eksperimen juga memiliki sebaran data normal atau berdistribusi normal. Rincian data dapat dilihat pada **Lampiran XXV Halaman 200**.

3. Uji Normalitas Nilai Siswa kemampuan Rendah Kelas Kontrol

Dengan menggunakan uji yang sama data siswa kemampuan rendah kelas kontrol menunjukkan hasil nilai signifikansi $0,067 > 0,05$ menunjukkan bahwa data siswa kemampuan rendah kelas kontrol juga memiliki sebaran data normal atau berdistribusi normal. Rincian data dapat dilihat pada **Lampiran XXVI Halaman 202**.

4. Uji Normalitas siswa kemampuan Sedang Kelas Kontrol

Dengan menggunakan uji yang sama data siswa kemampuan sedang kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi $0,200 > 0,05$ menunjukkan bahwa data siswa kemampuan sedang kelas kontrol juga memiliki sebaran normal atau berdistribusi normal. Rincian data dapat dilihat pada **Lampiran XXVII Halaman 204**.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa data hasil penelitian dari keempat kelompok yang diujikan memiliki sebaran data normal. Sehingga data hasil penelitian dapat dilanjutkan ke tahap uji prasyarat

analisis yang berikutnya yakni uji homogenitas data sebelum dilakukan uji hipotesis penelitian menggunakan ANAVA dua jalur.

5. Uji Homogenitas Data

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene (Levene's Test)*. Sama halnya dengan uji *Shapiro-Wilk*, Uji *Levene* dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan software SPSS.

Pasangan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Kelompok sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians sama atau homogen

H_1 : Kelompok sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians berbeda atau tidak homogen.

Data hasil uji *Levene* dikatakan homogen atau H_0 diterima jika nilai signifikansi $> 0,05$. Uji *Levene* digunakan untuk menganalisis homogenitas varians yang melibatkan dua kelompok data atau lebih. Dalam penelitian ini uji homogenitas melibatkan empat kelompok data yang berbeda. Kelompok data ini yaitu data siswa kemampuan rendah kelas eksperimen, data siswa kemampuan sedang kelas eksperimen, data siswa kemampuan rendah kelas kontrol, dan data siswa kemampuan sedang kelas kontrol. Berdasarkan uji *Levene* yang dilakukan terlihat angka *Levene* yang diperoleh sebesar 3,280 dengan nilai signifikansi $0,081 > 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan variansi data hasil penelitian yang terdiri dari kelompok data siswa kemampuan rendah pada kedua kelas ini ialah homogen. Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan pada kelompok data siswa kemampuan sedang pada kedua kelas didapat hasil uji *Levene* sebesar 6,524 dengan nilai signifikansi sebesar $0,015 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terima H_0 .

6. Uji Hipotesis Penelitian

Ada empat hipotesis yang akan peneliti uji, *pertama* Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah, *kedua* Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang, *ketiga* Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif tinggi, *keempat* Apakah terdapat interaksi antara metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif.

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, diperoleh bahwa data kedua kelas sampel berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka untuk menguji hipotesis tersebut digunakan uji-*t*. Data lengkap hasil uji-*t* dengan bantuan *software* SPSS dapat dilihat pada **Lampiran XXVIII Halaman 206**.

Hasil uji-*t* menunjukkan rincian hasil statistik dari masing-masing metode diketahui rata-rata metode pembelajaran WPS 61,62 dan metode konvensional 36,09. Dengan demikian metode pembelajaran WPS lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional.

Dari nilai signifikansi sebesar 0,081 dimana nilai signifikansi > 0,05 sehingga dapat diartikan bahwa H_1 diterima pada taraf nyata 0,05. Berdasarkan analisis data tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah.

Dengan menggunakan uji yang sama pada hipotesis kedua hasil uji- t menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,15 pada taraf nyata 0,05 sehingga dapat diartikan bahwa H_1 diterima. Berdasarkan analisis data tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang.

Berdasarkan pada teori Marybelle Savage tentang tingkat kemampuan kognitif maka kemampuan kognitif siswa pada tingkat tinggi tidak ditemukan pada penelitian, sehingga pada uji hipotesis yang ketiga tidak ada perhitungan dan dilanjutkan pada uji interaksi.

Uji selanjutnya adalah uji interaksi antar kedua variabel. Hal ini merupakan bagiandari hipotesis penelitian keempat. Uji interaksi dilakukan untuk melihat apakah terdapat interaksi antara metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kemampuan kognitif. Maka digunakan ANAVA dua jalur. Data hasil uji ANAVA dua jalur untuk pengujian hipotesis dapat dilihat pada **Lampiran XXIX Halaman 208.**

Sama dengan uji sebelumnya, pada uji hipotesis ini H_1 akan diterima jika nilai signifikansi $< 0,05$. Nilai signifikansi untuk interaksi metode pada tingkat kognitif sebesar $0,001 < 0,05$. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa terdapat interaksi antara metode pembelajaran dengan tingkat kemampuan kognitif siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dengan taraf signifikansi 0,05 yang artinya adanya pengaruh bersama antara metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkat kemampuan kognitif.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan uji hipotesis penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik 3 pernyataan sebagai hasil.

1. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Menggunakan Metode Pembelajaran WPS pada Tingkat Kemampuan Kognitif Rendah

Write-Pair-Switch adalah salah satu produk hasil pengembangan *Cooperative Learning*. Lebih khusus lagi metode ini merupakan hasil pengembangan dan modifikasi dari metode *Think-Pair-Share* yang telah dikenal lebih dahulu oleh para pelaku pendidikan. Sebagai pengembangan dari model pembelajaran *Cooperative Learning* metode *Write-Pair-Switch* memiliki prinsip-prinsip khusus yang menjadi kelebihan dalam penerapannya pada proses pembelajaran, di antaranya: *Social Skills*, *Responsibility*, *Higher Level Thinking Skills*, *Increased Participation*, *Heterogeneous Grouping*, *Collaborative Skills*, *Group Autonomy*, *Individual Accountability*, *Positive Interdependence*, *Cooperative as a Value*, *Simultaneous Interaction*, dan *Participation Communication* (Adithya, 2013:183).

Dalam prinsip *Collaborative Skills* salah satu aspek terpenting dalam memberikan argument atau penjelasan, hal ini memiliki relasi langsung dalam indikator komunikasi matematis yaitu menyampaikan ide matematis secara lisan (*talking*). Hal ini sejalan dengan prinsip *social skill* yang akan melatih kemampuan yang dibutuhkan anak dalam kehidupan *social*, hal ini meliputi kemampuan menyimak, berdiskusi, menyelesaikan konflik, kepemimpinan, bekerja sama. Kemampuan-kemampuan tersebut memiliki keterkaitan dengan indikator komunikasi matematis yakni *talking* dan *listening*.

Salah satu cara terbaik untuk mengembangkan komunikasi matematis adalah dengan menciptakan komunitas komunikasi yang

kondusif, hal ini dapat dilakukan dengan berbagai jenis aktivitas salah satunya melalui *Cooperative Learning*. Pembelajaran kooperatif yang dilakukan secara efektif dan melakukan penilaian yang cermat terhadap setiap komunikasi yang terjadi pada setiap aktivitas siswa baik individu maupun kelompok, dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dalam pemecahan masalah yang dihadapi (Umar, 2012:1-9).

Model pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran yang dirancang untuk melatih siswa untuk bekerja sama dan saling berinteraksi dalam kelompok. Pembelajaran kooperatif bertujuan untuk mengatasi permasalahan tuntutan belajar, dan mencapai hasil akademik yang lebih baik serta komunikasi yang lancar selama proses pembelajaran kelompok. Metode *Write-Pair-Switch* memiliki langkah-langkah yang tidak terlalu rumit sehingga mudah bagi guru untuk menerapkannya dalam pembelajaran di kelas. Karena pada dasarnya yang membuat sebuah pembelajaran menjadi menarik bukanlah metodenya yang memuat banyak langkah namun bagaimana guru dapat mengemas materi yang akan dipelajari menjadi topik atau tugas yang variatif.

Metode ini diawali dari tahap *Write* (menulis) dimana masing-masing siswa membuat jawaban pada lembar kerja. Pada tahap ini siswa diberikan kesempatan untuk menemukan sendiri jawabannya. Sehingga secara individu siswa mampu menemukan terlebih dahulu solusi dari permasalahan. Tahap selanjutnya adalah tahap *Pair* (berpasangan), pada tahap ini siswa dan pasangannya mendiskusikan jawaban yang telah dibuat oleh pasangannya. Tahap terakhir dari metode ini ialah tahap *Switch* (berganti), pada tahap ini siswa diminta untuk berganti pasangan dengan pasangan kelompok lainnya. Tahap ini bertujuan untuk melihat apakah jawaban yang telah dibuat sebelumnya sama dengan jawaban kelompok lainnya, sehingga setiap kelompok yang telah berganti

pasangan dapat mengoreksi satu sama lain dari jawaban yang telah dibuat sebelumnya.

Perbedaan metode yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol merupakan bagian dari desain penelitian yang telah dirancang sejak awal. Siswa kelas eksperimen belajar dengan menggunakan metode WPS dan siswa kelas kontrol belajar dengan metode konvensional. Dalam pembelajaran di kelas siswa kelas eksperimen lebih aktif dibandingkan siswa kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen cenderung lebih senang bertanya dan mengajukan diri apabila guru memberikan kesempatan. Sedangkan siswa kelas kontrol cenderung diam dan malu mengajukan diri ke depan, hanya beberapa saja yang mau maju ke depan tanpa ditunjuk oleh guru.

Dari hasil deskripsi data kita ketahui bahwa nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari nilai rata-rata siswa kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis sebesar 61,62. Sedangkan siswa kelas kontrol memiliki rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis sebesar 36,09. Berdasarkan perbedaan nilai tersebut dan teori para ahli yang telah diulas sebelumnya, dapat dikatakan bahwa metode WPS memberikan pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Dengan hasil, kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan metode WPS lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan metode konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah.

Berikut dijelaskan perbedaan tes akhir yang dijawab dengan kemampuan komunikasi matematis oleh siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol yang menjawab tidak dengan kemampuan komunikasi matematis.

- a. Indikator menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel ke dalam ide matematika.

Pada kemampuan ini siswa dapat menghubungkan data ke dalam ide matematika berupa tabel. Pada wacana ini, siswa dapat mengumpulkan, mencatat, menghubungkan serta menganalisis data yang telah didapat. Sebagai contoh pada soal nomor 2, Siswa kelas eksperimen dapat menyatakan hasil pemeriksaan lebih baik dibandingkan siswa kelas kontrol

2. Diket = $P = 1,2 \text{ m} = 120$ alat berbentuk panjang
 $l = 20 \text{ cm} = 2000 \text{ cm}^2$
 $l = 0,8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$
 $t = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$
 Tanya = berapa kali alat itu digunakan untuk memindahkan minyak?
 Jawab :
 $V_{\text{balok}} = P \times l \times t$
 $= 120 \times 80 \times 50$
 $V_{\text{balok}} = 480.000 \text{ cm}^3$
 $\text{Alat yang digunakan} = \frac{480.000 \text{ cm}^3}{20.000 \text{ cm}^3}$
 $= 24 \text{ kali}$

Gambar 4.1 Hasil Jawaban Siswa (S-10) Kemampuan Rendah Kelas Eksperimen

Dari jawaban siswa di atas, terlihat bahwa siswa kelas eksperimen sudah mampu menghubungkan data ke dalam ide-ide matematika melalui tulisan. Siswa sudah menyelesaikan secara bertahap langkah-langkah berdasarkan informasi yang diberikan soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa indikator tersebut sudah terpenuhi.

Sedangkan jawaban siswa pada kelas kontrol, terlihat bahwa siswa kurang mampu menghubungkan benda nyata ke dalam ide matematika. Siswa kurang tepat dalam menyelesaikan langkah-langkah yang ada sehingga pada saat penyelesaian akhir siswa mendapatkan hasil yang tidak sesuai. Hal tersebut menunjukkan bahwa indikator tersebut belum terpenuhi.

2. Diket : $p = 1,2 \text{ m}$, $l = 0,3 \text{ m}$, $t = 0,5 \text{ m}$
alat kubus dengan panjang sisi

Dit : $V = p \times l \times t$
 $= 1,2 \times 0,3 \times 0,5$
 $= 0,18 \text{ m}^3$
 $= 180.000 \text{ cm}^3$

$V \text{ alat} = 5 \times 5 \times 5$
 $= 20 \times 20 \times 20$
 $= 400 \times 20$
 $= 8000 \text{ cm}^3$

$\frac{180.000}{8.000} = 22,5 \text{ alat}$

Gambar 4.2 Hasil Jawaban Siswa (S-2) Kemampuan Rendah Kelas Kontrol

Berdasarkan jawaban tes akhir oleh siswa di atas, dapat dikatakan bahwa siswa kelas eksperimen telah mampu menghubungkan gambar yang ada pada soal ke dalam ide matematika. Soal diselesaikan dengan ide matematika yang tepat. Pertama-tama siswa mencari volume balok, namun pada saat penyelesaian akhir siswa tersebut tidak bisa menjawab dengan benar dikarenakan salah satu volume tidak diselesaikan sehingga terjadi kekeliruan pada penyelesaian akhirnya. Berbeda dengan jawaban oleh siswa kelas kontrol, siswa keliru pada saat perhitungan, sehingga mengakibatkan salah dalam penyelesaian akhirnya. Dari sini, jelas bahwa siswa belum mampu menghubungkan gambar yang ada pada soal ke dalam ide matematika yang tepat.

- b. Indikator menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar.

Menjelaskan dengan memahami maksud dari soal yang ada sehingga siswa dapat membuat pertanyaan beserta solusi dari soal tersebut. Hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa yang ada pada soal nomor 1.

1 Diket: $p = 1 \text{ m}$
 $l = 0,6 \text{ m}$
 $t = 0,5 \text{ m}$
 diisi air $\frac{4}{5}$ bagian

Dit : V akuarium?

Jwb : $V = p \times l \times t$
 $= 1 \times 0,6 \times 0,5$
 $= 0,3 \text{ m}^3$
 $= 0,3 \text{ m}^3 \times 1000$
 $= 300 \text{ dm}^3$
 $= 300 \text{ l}$

$V \frac{4}{5}$ bagian $= \frac{4}{5} \times 300$
 $= 240 \text{ l}$

Gambar 4.3 Hasil Jawaban Siswa (S-22) Kemampuan Rendah Kelas Eksperimen

Dari jawaban siswa di atas terlihat bahwa siswa eksperimen sudah mampu menjelaskan ide matematika dengan aljabar siswa sudah mampu membuat informasi yang diketahui dari soal dan menggunakan rumus dengan benar serta hasil akhir dan kesimpulannya juga benar. Hal ini menunjukkan bahwa indikator tersebut sudah terpenuhi.

1) $V \text{ Balok} = p \cdot l \cdot t$
 $= 1 \text{ m} \cdot 0,6 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m}$
 $= 0,30 \text{ m}^3$ — 3000 m^3 — 3000 l
 $\frac{4}{5} \times 3000 = 2400 \text{ l}$

Gambar 4.4 Hasil Jawaban Siswa (S-28) Kemampuan Rendah di kelas Kontrol

Sedangkan jawaban siswa pada kelas kontrol, terlihat bahwa siswa kurang mampu menjelaskan ide matematika dengan benda aljabar. Siswa belum mampu membuat informasi yang diketahui soal serta penggunaan rumus masih juga salah. Hal tersebut menunjukkan bahwa indikator tersebut belum terpenuhi.

Berdasarkan kedua jawaban di atas terlihat bahwa siswa di kelas eksperimen ini mampu menyelesaikan jawaban dengan tepat serta menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar. Berbeda dengan siswa di kelas

kontrol dengan kemampuan rendah belum bisa menyelesaikan aljabar dengan benar dan tepat, sehingga pada saat menyelesaikan volume balok tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan.

- c. Indikator menyatakan peristiwa/ide yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika.

Pada indikator ini siswa dituntut untuk dapat mentransformasikan suatu permasalahan terkait peristiwa nyata kedalam suatu model matematika dan menentukan penyelesaiannya serta siswa dapat mengubah wacana dari peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa matematika yang bersifat informal dan formal. Sehingga siswa mampu menggunakan istilah, gambar, tabel, diagram, notasi atau rumus matematika secara tetap. Hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa yang terdapat pada soal nomor 4.

Handwritten student work for problem 4:

$$\begin{aligned}
 4. \quad 1. \text{ Persegi I} &= P \times l \\
 &= 9 \times 4 \\
 &= 36 \\
 2. \text{ Persegi II} &= P \times l \\
 &= 7 \times 4 \\
 &= 28 \\
 3. \text{ dinding cat} &= 2.36 + (2.28) \\
 &= 72 + 56 \\
 &= 128 \text{ m}^2 \\
 &= 12 \text{ mm} \\
 56.000 \times 128 \\
 &= \text{Rp } 6.400.000
 \end{aligned}$$

Gambar 4.5 Hasil Jawaban Siswa (S-7) Kemampuan Rendah Kelas Eksperimen

Dari jawaban siswa di atas, terlihat bahwa siswa kelas menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol

matematika. Hal ini menunjukkan bahwa indikator tersebut sudah terpenuhi.

4. Diket : $p = 9 \text{ m}$, $l = 7 \text{ m}$, $t = 4 \text{ m}$
 $R_p = 50.000 / \text{m}$

Dit : biaya pengecatan

Jwb : $2 \times p \times t + 2 \times l \times t$
 $= 2 \times 9 \times 4 + 2 \times 7 \times 4$
 $= 2 \times 36 + 2 \times 28$
 $= 72 \text{ m} + 56 \text{ m}$
 $= 128 \text{ m}^2 \rightarrow 2 \times l \times p$
 $2 \times 7 \times 9$
 2×63
 $= 126 \rightarrow 126 + 128 = 254$

Jadi biaya = 50.000×254
 $= 12.700.000$

Gambar 4.6 Hasil Jawaban Siswa (S-28) Kemampuan Rendah Kelas Kontrol

Berdasarkan jawaban oleh siswa di atas, dapat dikatakan bahwa siswa kelas eksperimen telah mampu menyatakan peristiwa/ide yang dikemukakan melalui istilah-istilah, bahasa atau simbol matematika dan dapat menyajikan solusi dari permasalahan secara terstruktur. Pada jawaban siswa di atas terlihat bahwa siswa di kelas kontrol belum mampu menyelesaikan soal dengan benar serta belum bisa untuk menjelaskan ide matematika, sehingga ia kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut.

Seperti yang telah diketahui desain penelitian ini membagi siswa ke dalam 3 kelompok berbeda berdasarkan tingkat kemampuan kognitif. Namun karena keterbatasan penelitian, siswa yang menjadi objek penelitian hanya memiliki 2 tingkat kognitif yakni rendah dan sedang.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran WPS pada tingkat kemampuan kognitif rendah lebih baik daripada kemampuan

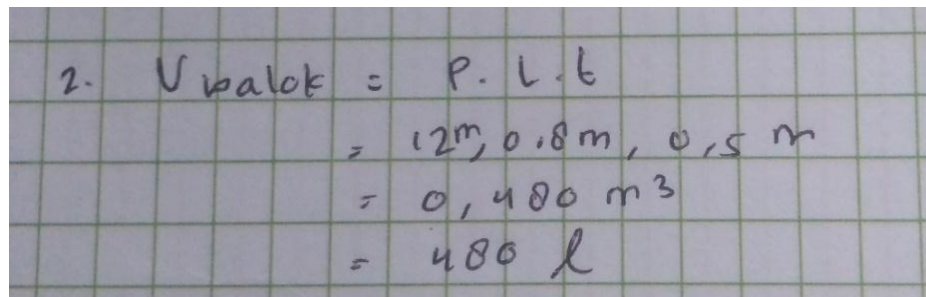
komunikasi matematis siswa dengan metode pembelajaran konvensional.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Menggunakan Metode Pembelajaran WPS pada Tingkat Kemampuan Kognitif Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan dengan bantuan software SPSS diperoleh nilai rata-rata siswa dengan kemampuan kognitif sedang pada kelas WPS sebesar 63,13 dan pada kelas kontrol sebesar 47,73 . Berdasarkan deskripsi data dapat dikatakan bahwa tingkat kemampuan kognitif memberikan pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Dengan hasil siswa yang memiliki kemampuan kognitif lebih tinggi akan memiliki kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik pula.

- a. Indikator menghubungkan benda nyata, gambar, diagram dan tabel ke dalam ide matematika.

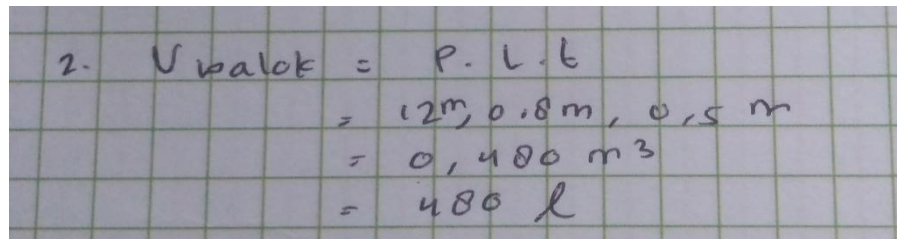
Pada kemampuan ini siswa dapat menghubungkan data ke dalam ide matematika berupa tabel. Dalam wacana ini, siswa dapat mengumpulkan, mencatat, menghubungkan serta menganalisis data yang telah didapat. Pada indikator ini hasil dari siswa kelas eksperimen lebih baik dari hasil siswa kelas kontrol.



$$\begin{aligned}
 2. \quad V_{\text{balok}} &= P \cdot L \cdot t \\
 &= 12\text{m} \cdot 0,8\text{m} \cdot 0,5\text{m} \\
 &= 0,480\text{ m}^3 \\
 &= 480\text{ l}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.7 Hasil Jawaban Siswa (S-4) Kemampuan Sedang Kelas Eksperimen

Dari jawaban di atas, terlihat siswa eksperimen mampu menghubungkan benda nyata ke dalam ide matematika, terlihat dari jawaban siswa yang sudah mampu menyelesaikan soal sesuai dengan langkah-langka yang tepat sehingga mendapatkan hasil yang tepat juga. Hal ini menunjukkan bahwa indikator tersebut sudah terpenuhi.



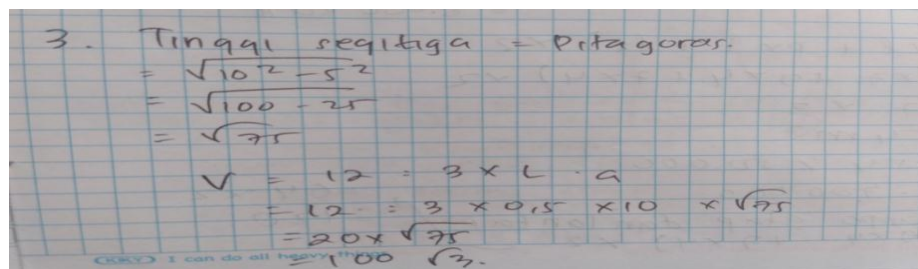
$$\begin{aligned}
 2. \quad V_{\text{balok}} &= P \cdot L \cdot l \\
 &= 12\text{m} \cdot 0,8\text{m} \cdot 0,5\text{m} \\
 &= 0,480\text{ m}^3 \\
 &= 480\text{ l}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.8 Hasil Jawaban Siswa (S-26) Kemampuan Sedang Kelas Kontrol

Berdasarkan jawaban siswa di atas siswa kelas kontrol hanya memperoleh pengetahuan sebatas apa yang diberikan guru. Sehingga dalam penyelesaian akhir jawaban siswa belum tepat. Hal ini menunjukkan bahwa indikator tersebut belum terpenuhi.

- b. Indikator menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel dan aljabar.

Menjelaskan dengan memahami maksud dari soal yang ada sehingga siswa dapat membuat pertanyaan beserta solusi dari soal tersebut. Hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa yang terdapat pada soal nomor 3.



$$\begin{aligned}
 3. \quad \text{Tinggi segitiga} &= \text{Pythagoras} \\
 &= \sqrt{10^2 - 5^2} \\
 &= \sqrt{100 - 25} \\
 &= \sqrt{75} \\
 V &= 12 = 3 \times l \cdot a \\
 &= 12 = 3 \times 0,5 \times 10 \times \sqrt{75} \\
 &= 20 \times \sqrt{75} \\
 &= 100 \sqrt{3}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.9 Hasil Jawaban Siswa (S-14) Kemampuan Sedang Kelas Eksperimen

Dari jawaban siswa di atas, terlihat siswa eksperimen mampu menyelesaikan soal dengan tepat, yaitu mampu menjelaskan secara aljabar. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pada indikator tersebut telah terpenuhi.

$$\begin{aligned}
 3 > V \text{ limas} &= \frac{1}{3} \text{ alas} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{1}{3} \cdot 10 \times 5\sqrt{3} \cdot 12 \\
 &= \frac{1}{3} \cdot 25\sqrt{3} \cdot 12 \\
 &= 60\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.10 Hasil Jawaban Siswa (S-32) Kemampuan Sedang Kelas Kontrol

Pada kemampuan ini siswa dapat menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika dengan benda nyata, gambar, grafik, tabel, dan aljabar siswa diharapkan dapat mengemukakan ide-ide atau gagasan yang mereka peroleh dari soal kedalam bentuk gambar, grafik, tabel ataupun aljabar.

- c. Indikator menyatakan peristiwa/ide yang dikemukakan dalam bahasa atau simbol matematika.

Pada indikator ini siswa dapat mengubah wacana dari peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa matematika yang bersifat informal dan formal. Sehingga siswa mampu menggunakan istilah, gambar, tabel, diagram, notasi atau rumus matematika secara tetap. Hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa yang terdapat pada soal nomor 4.

Handwritten solution for a rectangular prism problem. The student calculates the surface area of a rectangular prism with dimensions 9x4x4. The formula used is $(p \times l + p \times t + l \times t) \times 2$. The calculation is as follows:

$$\begin{aligned}
 & (9 \times 4 + 9 \times 4 + 4 \times 4) \times 2 \\
 & = (36 + 36 + 16) \times 2 \\
 & = 88 \times 2 \\
 & = 176 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Then, the cost is calculated by multiplying the surface area by the price per square meter (50,000):

$$\begin{aligned}
 & 176 \times 50.000 \\
 & = 8.800.000
 \end{aligned}$$

The student also calculates the cost of the floor (lantai) and roof (atap) separately:

$$\begin{aligned}
 & \text{tanpa atap dan lantai} \\
 & = (9 \times 4 + 4 \times 4) \times 2 \\
 & = 36 \times 2 \\
 & = 72
 \end{aligned}$$

Finally, the total cost is calculated by adding the floor and roof cost to the surface area cost:

$$\begin{aligned}
 & \text{Biaya} = 72 \times 50.000 \\
 & = 3.600.000
 \end{aligned}$$

Gambar 4.11 Hasil Jawaban Siswa (S-24) Kemampuan Sedang Kelas Eksperimen

Pada Gambar di atas dapat kita lihat siswa kemampuan sedang kelas eksperimen mampu menyatakan peristiwa ke dalam simbol dan bahas matematika dengan baik. Selain itu ia juga dapat menentukan penyelesaian yang tepat untuk permasalahan ini dan yang tak kalah pentingnya, ia juga mampu menginterpretasikan hasil perhitungan uang ia peroleh untuk menjawab permasalahan nyata yang diberikan padanya.

Handwritten solution for a rectangular prism problem. The student calculates the surface area of a rectangular prism with dimensions 9x4x4. The formula used is $2pl + 2pt + 2lt$. The calculation is as follows:

$$\begin{aligned}
 & 2pl + 2pt + 2lt \\
 & = 2(9 \cdot 4) + 2(9 \cdot 4) + 2(4 \cdot 4) \\
 & = 2 \times 36 + 36 + 32 \\
 & = 72 + 36 + 32 \\
 & = 140
 \end{aligned}$$

Then, the cost is calculated by multiplying the surface area by the price per square meter (50,000):

$$\begin{aligned}
 & \text{Biaya Pengeratan} = 50.000,00 / \text{meter Persegi} \\
 & \text{Dinding bagian dalam} = 63,5 \\
 & \text{Jadi, Biaya Pengeratan dila adalah} \\
 & Rp = 63,5 \times 50.000,00 \\
 & Rp = 3.175.000,00
 \end{aligned}$$

Gambar 4.12 Hasil Jawaban Siswa (S-15) Kemampuan Sedang Kelas Kontrol

Siswa kelas kontrol ini juga mampu menunjukkan kemampuannya dalam menghubungkan peristiwa ke dalam simbol dan bahasa matematika. Namun seperti halnya mayoritas siswa kelas kontrol lainnya, Ia belum bisa untuk menginterpretasikan hasil yang telah ia peroleh untuk menjawab pertanyaan yang diberikan kepadanya. Sehingga pada saat

penghitungan terakhir ia keliru dalam mengerjakannya yang mengakibatkan hasil yang ia peroleh belum tepat.

Secara umum hasil yang diperoleh melalui penelitian ini adalah bahwa metode pembelajaran WPS pada tingkat kemampuan kognitif dapat memperbaiki kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini terlihat dari hasil analisis data penelitian yang menyatakan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode WPS lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional.

3. Interaksi antara metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat kemampuan kognitif

Seperti telah kita ketahui hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara metode terhadap kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkat kemampuan kognitif dalam penelitian ini. Artinya kedua variabel ini saling mempengaruhi satu sama lainnya dan interaksi keduanya juga mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis yang menjadi *variable dependent*.

Interaksi adalah kerja sama dua variabel independen atau lebih dalam mempengaruhi satu variabel terikat. Interaksi berarti bahwa kerja atau pengaruh dari suatu variabel bebas terhadap suatu variabel terikat, dengan kata lain kedua variabel independen memiliki pengaruh bersama suatu variabel dependen bergantung pada taraf atau tingkat variabel bebas lainnya (Gunawan, 2011:350). Interaksi yang dimaksud disini adalah pengaruh metode pembelajaran dan tingkat kemampuan kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya kita mengetahui bahwa metode dan tingkat kemampuan kognitif memiliki pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis secara terpisah. Nilai rata-rata siswa

dengan kemampuan sedang tetap lebih tinggi dari pada nilai rata-rata siswa dengan kemampuan rendah, baik yang belajar dengan metode eksperimen maupun yang belajar dengan metode konvensional. Artinya terdapat interaksi antara metode pembelajaran dan tingkat kemampuan kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis. Hal ini terjadi karena adanya kontribusi dari kedua metode yang digunakan pada kelas eksperimen dan kontrol serta kedua tingkat kemampuan kognitif rendah dan sedang terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini disebabkan karena pengaruh yang diberikan oleh interaksi antara metode dan tingkat kemampuan kognitif dapat di katakan sama dengan pengaruh bersama antara metode pembelajaran WPS maupun dengan konvensional dan tingkat kemampuan kognitif rendah maupun sedang terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini juga menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran dan melihat tingkat kemampuan kognitif secara bersamaan dapat memberikan pengaruh yang signifikan atau lebih baik terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

D. Kendala yang Dihadapi serta solusi yang Disarankan

Penelitian ini dirancang dan dilaksanakan oleh seorang manusia yang memiliki keterbatasan dan kekurangan, oleh sebab itu maka penelitian ini tentu memiliki keterbatasan dan kekurangan-kekurangan di dalamnya. Peneliti telah berusaha semaksimal mungkin untuk memperoleh hasil yang terbaik, namun tetap kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Beberapa keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini diantaranya :

1. Mengelola kelas.

Pada awal penelitian, peneliti sedikit kesulitan dalam mengorganisasikan siswa. Hal ini disebabkan karna peneliti belum cukup pengetahuan dalam mengelola kelas. Maka untuk mengatasi hal tersebut peneliti melakukan pendekatan dengan siswa serta memberi pengarahan pada siswa agar bisa tenang selama mengikuti proses pembelajaran.

2. Keterbatasan waktu, dana, dan kemampuan.

Karena keterbatasan waktu dan dana penelitian yang dimiliki, dari segi bahan ajar dan alat yang digunakan mungkin belum maksimal. Selain itu, keterbatasan kemampuan yang dimiliki peneliti membuat penelitian terbatas dan masih harus dikembangkan lagi. Solusi yang ditawarkan, sebaiknya guru lebih mampu lagi dalam mengelola waktu pembelajaran untuk hal yang lebih baik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab tiga pertanyaan mengenai pengaruh metode *Write-Pair-Switch* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa yang dikelompokkan pada tingkat kemampuan kognitifnya. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dijawab berdasarkan hasil deskripsi data dan uji empiris yang telah dipaparkan pada bab IV. Maka peneliti mengambil tiga hasil yang menjadi kesimpulan dari penelitian ini, yaitu :

1. Berdasarkan hasil penelitian hipotesis pertama menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif rendah dengan hasil uji-*t* 0,081 pada taraf nyata 0,05.
2. Hipotesis kedua menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan metode pembelajaran WPS lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada tingkat kemampuan kognitif sedang dengan hasil uji-*t* 0,015 pada taraf nyata 0,05.
3. Terdapat interaksi metode pembelajaran dengan tingkat kemampuan kognitif siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Kesimpulan ini diambil berdasarkan hasil uji ANAVA dua jalur yang menunjukkan nilai signifikansi pengaruh interaksi metode pembelajaran dengan kemampuan kognitif siswa sebesar $0,001 < 0,05$. Hal ini menunjukkan interaksi antara metode pembelajaran dengan tingkat kemampuan kognitif siswa memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Saran

Berikut beberapa saran yang dapat peneliti berikan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh :

1. Metode *Write-Pair-Switch* dapat dijadikan sebagai alternatif metode pembelajaran di dalam kelas. Lebih khusus lagi untuk guru yang menginginkan kemampuan komunikasi matematis siswanya berkembang.
2. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada kelas unggulan dari sekolah unggulan. Hal ini bertujuan untuk memperbesar kemungkinan tercapainya rancangan siswa yang mencapai tingkat kemampuan kognitif tinggi. Sehingga baik dari segi analisis dan hasil penelitian dapat lebih dipertajam.
3. Dapat juga mencoba penelitian pada jenjang yang lebih tinggi contohnya kelas IX, atau mungkin pada jenjang sekolah menengah atas.
4. Dapat pula mencoba penelitian pada materi yang berbeda untuk mengetahui apakah akan terjadi perbedaan dengan tujuan sebagai perbandingan dengan penelitian yang telah ada ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah M. 2010. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dalam Pembelajaran Matematika melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share (TPS)* di SMA Negeri 1 Godean.
- Arifin, Zainal. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta
- Arikunto, Suharsimi. 2008. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2005. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asri, Khairul. 2014. Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis melalui Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* pada Siswa Sekolah Menengah Atas, *Jurnal Didaktik Matematika*, Vol. 1, No. 2, ISSN:2355-4185.
- Fauzan, Ahmad. 2010. *Asesmen berbasis kelas dalam pembelajaran matematika*. UNP. Padang.
- Gunawan, Rade. 2011. *Varian Desain Faktorial (Handout)*. UNILA Lampung.
- Ilyas, Asnelly. 2006. *Evaluasi Pembelajaran*. Batusangkar: STAIN Batusangkar Press
- Isrok'atun, 2009. Meningkatkan Komunikasi Matematika Siswa SMP Melalui Realistic Mathematics Education (RME) Dalam Rangka Menuju Sekolah Bertaraf Internasional, *Jurnal Pendidikan Dasar Nomor 11*.
- Kurnia, Miftah, 2018, Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Wrie-Pair-Switch* Pemahaman Konsep Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 7 No. 1.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM.

Pidarta, Made. 2013. *Landasan Kependidikan Stimulus Ilmu Pendidikan Bercorak Indonesia*, Jakarta: Rineka Cipta.

Professional Examination Service 2007, *Three Levels of Cognitive Behavior* (<http://www.bpsweb.org/pdfs/threelevels.pdf>)

Qisthiani N. 2011. Eksperimentasi Model Pembelajaran TPS (*Think Pair Share*) Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas VII SMP Se-Kecamatan Purworejo. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. ISBN : 978 – 979 – 16353 – 6 – 3

Rahmawati, Fitriana. 2013. Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar, Makalah Seminar Semirata, Fakultas MIPA, Universitas Lampung.

Ramellan, Purnama, dkk. 2012. *Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pembelajaran Interaktif*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 1 No 1.

Sanjaya, Wina. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana.

Shadiq, Fadjar. 2009 *Kemahiran Matematika*, Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional, PPPPTK Matematika.

Siregar, S, 2017, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif: dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*. Cetakan Keempat. Bumi Aksara. Jakarta.

Sudjana, Nana 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito

Sugiyono, 2008. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta

Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta

- Suhaedi, Didi. 2012. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik, Prossiding seminar nasional dan pendidikan matematika, ISBN: 978-979-16353-7.
- Sumarmo Utari, 2010. *Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana dikembangkan pada Peserta didik*
- Tommy A. 2013. Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Write Pair Switch Untuk Meningkatkan Aktivitas Komunikasi Matematis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Volume 1, Tahun 2013, ISSN 977-2338831.*
- Umar, Wahid. 2012. Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika, *STKIP Siliwangi Bandung vol.1 no.1.*
- Vitriani, Jenni. 2014. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa, FMIPA UNP, *Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 3 No. 1.*
- Walpole. E Ronald 1995. *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

