

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
THINK TALK WRITE (TTW) TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK PADA MATERI
BANGUN RUANG KELAS VIII SMP NEGERI 2 PABELAN TAHUN
PELAJARAN 2016/2017**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Diajukan Oleh:

MUHAMMAD FADHILAH 'AMMAR

NIM. 133511104

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2017

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fadhilah 'Ammar

NIM : 133511104

Jurusan : Pendidikan Matematika

Program Studi : S1

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

"Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Pada Materi Pokok Bangun Ruang Kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan Tahun Pelajaran 2016/2017"

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 20 Juli 2017

Pembuat pernyataan,



Muhammad Fadhilah 'Ammar



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
THINK TALK WRITE (TTW) TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK PADA MATERI
DANGUN RUANG KELAS VIII SMP NEGERI 2 PABELAN
TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Nama : Muhammad Fadhilah 'Ammar

NIM : 133511104

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang munaqasyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan
Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo dan dapat diterima sebagai salah
satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 13 Desember 2017

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Sekretaris,

Lulu Choirun Nisa S.Si, M.Pd.
NIP. 19870720 200312 2 002

Budi Cahyono, S.Pd, M.Si.
NIP. 19801215 200912 1 003

Penguji I

Penguji II

Mujiasik, S.Pd, M.Pd
NIP. 19800703 200912 2 003

Nadhifah, M.S.I.
NIP. 19750827 200312 2 003

Pembimbing

Pembimbing

Yulia Romadharti S.Si, M.Sc.
NIP. 198107152005012008

Ulliya Fitriani, M.Pd.

NOTA DINAS

Semarang, 20 Juli 2017

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *THINK TALK WRITE* (TTW) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS VIII PADA MATERI BANGUN RUANG KELAS VIII SMP NEGERI 2 PABELAN TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Nama : Muhammad Fadhilah 'Ammar

NIM : 133511104

Jurusan: Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *Munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I



Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc.

NIP. 198107152005012008

NOTA DINAS

Semarang, 20 Juli 2017

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *THINK TALK WRITE* (TTW) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS VIII PADA MATERI BANGUN RUANG KELAS VIII SMP NEGERI 2 PABELAN TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Nama : Muhammad Fadhilah 'Ammar

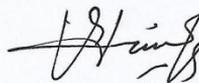
NIM : 133511104

Jurusan: Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *Munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II



Ulliya Fitriani, M.Pd.

ABSTRAK

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Materi Bangun Ruang Kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan Tahun Pelajaran 2016/2017**

Peneliti: Muhammad Fadhilah 'Ammar

NIM : 133511104

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada Materi Bangun Ruang kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan Tahun Pelajaran 2016/2017. Kajian penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya permasalahan yang terjadi tentang komunikasi matematis siswa yang rendah. Pada materi bangun ruang, peserta didik belum bisa menyatakan argumennya dengan baik meskipun sebenarnya mereka telah memiliki ide dan gagasan dalam pikiran mereka. Selain itu peserta didik mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan suatu permasalahan dalam bentuk gambar. Ketika diberikan soal cerita, peserta didik kesulitan untuk menerjemahkan kalimat yang ada pada soal menjadi bentuk model matematika. Selain itu, peserta didik cenderung menuliskan jawaban tanpa memperhatikan kejelasan dan sistematika dalam penulisan.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan bentuk *Posttest-Only Control Group Design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi dan tes.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan rata-rata nilai pada kelas eksperimen 78,2903 dan rata-rata nilai kelas kontrol 69,5667. Sehingga hasil perhitungan data penelitian diperoleh $t_{hitung} = 2,38833$ dan $t_{tabel} = 1,70$ Ini berarti nilai rata-rata

kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran TTW lebih tinggi dari pada nilai rata-rata peserta didik untuk kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VIII pada Materi Bangun Ruang kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan Tahun Pelajaran 2016/2017.

Kata Kunci : Efektivitas, Model Pembelajaran *Think Talk Write*, Kemampuan Komunikasi Matematis, dan Materi Bangun Ruang

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb

Segala puji syukur peneliti haturkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berupa skripsi untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Matematika di fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya kelak di hari kiamat amin.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dukungan, bantuan, dan do'a yang sangat berarti bagi penulis dalam menyusun skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan kali ini dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat penulis haturkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ruswan, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Ibu Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, sekaligus dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi saya.
3. Ibu Mujiasih, S.Pd., M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Nur Khoiri M.Pd., selaku Dosen Wali studi yang telah memberikan motivasi dan arahan baik dalam perkuliahan maupun dalam proses pengerjaan skripsi saya.
5. Ibu Ulliya Fitriani, M.Pd., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi saya.

6. Segecap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
7. Kepala SMP Negeri 2 Pabelan, Bapak Sunaryo, S.Pd., yang telah berkenan memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMP Negeri 2 Pabelan.
8. Ibu Desi Shinta, S.Pd., selaku guru mata pelajaran matematika yang berkenan membantu peneliti dalam proses penelitian, serta seluruh guru dan staf SMP Negeri 2 Pabelan, yang berkenan membantu memberikan fasilitas dalam berlangsungnya penelitian.
9. Ayahanda tercinta Bapak Arief Sarjono dan Ibunda tercinta Ibu Istianah Wati, yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, nasehat, dan dukungan secara moral maupun materi serta berkah doa yang selalu menemani setiap langkah perjalanan hidup saya sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi ini dengan lancar.
10. Abah yai Nur Asikin Aziz yang selalu ditunggu-tunggu berkah ilmunya serta segecap keluarga besar PP Uswatun Hasanah Mangkang, Semarang.
11. Keluarga besar Masjid Al Fattah Krapyak, Semarang yang telah memberikan kesempatan mengabdikan dan bermasyarakat, serta memberikan banyak pembelajaran dalam hidupku selama hampir 3 tahun ini.
12. Adikku tersayang Yusuf Ma'iin Rohmatulloh, Nur Ismail Darajat, dan Kuni Fathiyatul Mubarakah serta seluruh keluarga besarku yang telah memberikan semangat, inspirasi, serta do'a sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
13. Teman-teman sekaligus saudaraku dari keluarga Pendidikan Matematika khususnya PM 2013 C atas kebersamaan, kekeluargaan, semangat, ide, motivasi yang selalu diberikan selama menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

14. Keluarga besar Walisongo English Club yang mengajarku untuk bermimpi setinggi langit dan berusaha untuk meraihnya.
15. Teman-teman Tim PPL SMA Negeri 1 Kendal dan Tim KKN MIT ke-3 Desa Ngesrebalong atas kebersamaan dan kekeluargaannya.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas dan melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada mereka semua. Peneliti menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi dan tulisan berikutnya. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya terutama bagi peneliti.

Wassalamualaikum, Wr. Wb.

Semarang, 20 Juli 2017

Peneliti

Muhammad Fadhilah 'Ammar

NIM: 133511104

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	9
BAB II LANDASAN TEORI	12
A. Deskripsi Teori	12
1. Efektivitas	12
2. Teori-Teori Belajar Matematika	13
3. Pembelajaran Matematika	16
4. Model Pembelajaran Kooperatif	18

5.	Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW).....	20
6.	Materi Bangun Ruang.....	25
7.	Kemampuan Komunikasi Matematis.....	29
8.	Hubungan Model Pembelajaran TTW dengan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	39
B.	Kajian Pustaka.....	41
C.	Kerangka Berpikir.....	44
D.	Rumusan Hipotesis.....	48
BAB III METODE PENELITIAN		49
A.	Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	49
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	51
1.	Lokasi Penelitian.....	52
2.	Waktu Penelitian.....	52
C.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	52
1.	Populasi	52
2.	Sampel.....	53
3.	Teknik Pengambilan Sampel	53
D.	Variabel Penelitian.....	54
1.	Variabel Independen (bebas)	54
2.	Variabel dependen (terikat).....	55
E.	Teknik Pengumpulan Data	55
1.	Dokumentasi.....	56
2.	Tes.....	56
F.	Teknik Analisis Data.....	57

1.	Analisis Data Tahap Awal	57
2.	Analisis Uji Instrumen Tes	61
3.	Analisis Data Tahap Akhir	65
BAB IV	DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....	69
A.	Deskripsi Data	69
B.	Analisis Data.....	70
1.	Analisis Data Tahap Awal	70
2.	Analisis Uji Instrumen	74
3.	Analisis Data Tahap Akhir	81
C.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	86
D.	Keterbatasan Penelitian	90
1.	Keterbatasan Tempat Penelitian	90
2.	Keterbatasan Waktu Penelitian	90
3.	Keterbatasan dalam Objek Penelitian	90
4.	Keterbatasan Kemampuan.....	90
BAB V	PENUTUP.....	92
A.	Kesimpulan.....	92
B.	Saran.....	93
C.	Kata Penutup.....	94
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

TABEL	JUDUL	HALAMAN
Tabel 2. 1	Langkah-langkah pembelajaran TTW	22
Tabel 3. 1	Jumlah peserta didik SMP N 2 Pabelan	53
Tabel 4. 1	Hasil Uji Normalitas Awal	71
Tabel 4. 2	Tabel Penolong Perhitungan Homogenitas	72
Tabel 4. 3	Analisis Validitas Soal Uji Coba	75
Tabel 4. 4	Persentase Validitas Soal Uji Coba	75
Tabel 4. 5	Analisis Validitas Soal Uji Coba Tahap 2	76
Tabel 4. 6	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba...	78
Tabel 4. 7	Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal	79
Tabel 4. 8	Hasil daya beda butir soal.....	79
Tabel 4. 9	Persentase analisis daya beda soal uji coba	80
Tabel 4. 10	Keputusan Hasil Analisis Instrumen Tes Uji Coba	81
Tabel 4. 11	Hasil Perhitungan Normalitas Akhir.....	82
Tabel 4. 12	Tabel Sumber Data Homogenitas.....	83
Tabel 4. 13	Tabel Penolong Uji Perbedaan Rata-rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	84

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	JUDUL	HALAMAN
Gambar 1. 1	Capaian Matematika per konten dan level kognitif peserta didik Indonesia pada TIMSS 2015.....	6
Gambar 2. 1	Gambar Kubus.....	25
Gambar 2. 2	Gambar Balok	26
Gambar 2. 3	Gambar Kotak Pensil Berbentuk Balok.....	27
Gambar 2. 4	Diagram Pemerolehan Indikator Instrumen	38
Gambar 2. 5	Skema kerangka berpikir	47
Gambar 3. 1	Desain penelitian (<i>Posttest-Only Control Design</i>).....	49

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	JUDUL	HALAMAN
Lampiran 1	Profi Sekolah.....	99
Lampiran 2	Daftar Nilai UTS Kelas VIII A – VIII E	100
Lampiran 3	Uji Normalitas Nilai Awal Kelas VIII A – VIII E.....	110
Lampiran 4	Uji Homogenitas Nilai Awal Kelas VIII A – VIII E	120
Lampiran 5	Uji Kesamaan Rata-rata Nilai Awal.....	122
Lampiran 6	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba	124
Lampiran 7	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol.....	126
Lampiran 8	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen	128
Lampiran 9	Pembentukan Kelompok Heterogen.....	130
Lampiran 10	RPP Kelas Eksperimen 1.....	131
Lampiran 11	LKPD Kelas Eksperimen 1.....	138
Lampiran 12	RPP Kelas Eksperimen 2.....	144
Lampiran 13	LKPD Kelas Eksperimen 2.....	152
Lampiran 14	Kisi-kisi Soal Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis.....	158
Lampiran 15	Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	161
Lampiran 16	Pembahasan Soal Uji Coba	164
Lampiran 17	Daftar Hasil Tes Uji Coba.....	169
Lampiran 18	Analisis Butir Soal Uji Coba Tes	170
Lampiran 19	Contoh Perhitungan Validitas Soal Uji Coba	172
Lampiran 20	Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba.....	175

Lampiran 21	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	178
Lampiran 22	Contoh Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba	179
Lampiran 23	Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	181
Lampiran 24	Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	183
Lampiran 25	Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	187
Lampiran 26	Pembahasan Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	189
Lampiran 27	Daftar Nilai <i>Posttest</i>	193
Lampiran 28	Uji Normalitas Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	197
Lampiran 29	Uji Homogenitas Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	201
Lampiran 30	Uji Perbedaan Rata-rata (<i>T'-test</i>).....	203
Lampiran 31	Dokumentasi Penelitian.....	205
Lampiran 32	Tabel <i>Chi Square</i>	206
Lampiran 33	Tabel r	207
Lampiran 34	Tabel t	208
Lampiran 35	Tabel F	209
Lampiran 36	Surat Keterangan Melakukan Penelitian.....	210
Lampiran 37	Surat Keterangan Uji Laboratorium	211

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu aspek yang sangat penting dalam membangun kehidupan bangsa yang bermartabat. Salah satu komponen dari pendidikan adalah pembelajaran. Pembelajaran seharusnya hadir dengan wajah yang menyenangkan. Pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang berorientasi pada kehidupan nyata/kontekstual.

Pembelajaran kontekstual memiliki peran yang cukup penting. Pembelajaran yang lebih dekat dengan kehidupan siswa membuat materi bisa tersampaikan dengan lebih efektif dan bermakna, tidak terkecuali dengan pembelajaran matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam mengembangkan potensi yang dimiliki peserta didik. Matematika menjadi salah satu ilmu yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun sayangnya, mayoritas peserta didik beranggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang sangat membosankan dan kurang menarik. Problem tersebut dikarenakan metodologi dan pedagogi yang dipakai oleh guru kurang tepat sehingga guru belum bisa menghadirkan pembelajaran yang realistis dan bermakna di dalam kelas. Ilmu matematika yang seharusnya akrab dengan kehidupan peserta didik menjadi asing dan kurang bermakna.

Guru matematika diharapkan mampu membuat peserta didik menikmati pembelajaran matematika bukan malah membuat peserta didik takut untuk melaksanakan pelajaran. Guru harus bisa menghadirkan kelas menjadi tempat untuk berekreasi dan penuh dengan kegembiraan. Guru juga diharapkan bisa mengemas pembelajaran matematika agar lebih kontekstual dengan permasalahan yang dihadapi peserta didik.

Berdasarkan Permendiknas No. 12 Tahun 2006 tentang Standar Isi disebutkan bahwa pembelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. (2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang strategi matematika, menyelesaikan strategi dan menafsirkan solusi yang diperoleh. (4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan motivasi dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Wijaya, 2012).

Sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika pada Permendiknas poin keempat, komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dikuasai oleh peserta didik. Peserta didik harus mampu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Hal tersebut sesuai dengan penjelasan dari *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), melalui *principles and standard for school mathematics*, yang menempatkan komunikasi sebagai salah satu bagian penting dalam matematika dan pendidikan matematika (Wijaya, 2012).

NCTM dalam Shelby (2016) menjelaskan lebih lanjut tentang pentingnya komunikasi dalam pembelajaran matematika:

Communication is an essential part of mathematics and mathematics education. It is a way of sharing ideas and clarifying understanding. When students are challenged to think and reason about mathematics and to communicate the results of their thinking to others orally or in writing, they learn to be clear and convincing. Listening to others' explanations gives students opportunities to develop their own understandings. Conversations in which mathematical ideas are explored from multiple perspectives help the participants sharpen their thinking and make connections.

Maksudnya adalah komunikasi merupakan salah satu bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. Melalui kegiatan komunikasi dalam bentuk diskusi, peserta didik dapat bertukar gagasan dan sekaligus mengklarifikasi pemahaman dan pengetahuan. Ketika siswa ditantang untuk berpikir dan bernalar

tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka kepada orang lain secara lisan atau tulisan, mereka belajar untuk menjelaskan dan meyakinkan orang lain. Mendengarkan penjelasan orang lain memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri. Percakapan (diskusi) yang mengeksplorasi gagasan matematika dari berbagai perspektif membantu peserta mempertajam pemikiran mereka dan membuat koneksi. Pemaparan tersebut memperjelas bahwa kemampuan komunikasi matematis hendaknya diperhatikan dalam proses pembelajaran matematika.

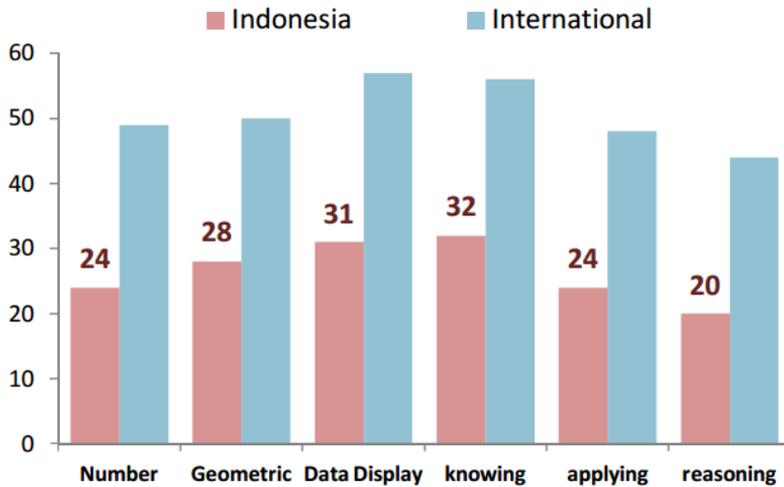
Proses komunikasi pada saat pembelajaran matematika mempunyai peranan yang sangat penting, terutama untuk proses transfer informasi. Ketika peserta didik menggali informasi dari sumber guru maupun buku, terjadi proses transfer informasi berupa konsep matematika dari sumber kepada murid. Idealnya peserta didik akan memberikan respon terhadap informasi yang dia peroleh sesuai interpretasinya. Namun, karena karakteristik matematika yang identik dengan simbol dan istilah, maka tidak jarang ada peserta didik yang mampu mengenali simbol/istilah dengan baik akan tetapi tidak mampu memahami apa maksud dari informasi tersebut. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematika perlu dikembangkan dalam diri peserta didik.

Materi bangun ruang merupakan materi geometri yang diajarkan di SMP/MTs kelas VIII semester genap. Pada materi ini peserta didik akan mengenal beberapa bangun ruang sisi datar

yaitu kubus, balok, prisma, dan limas. Pada materi tersebut, komunikasi matematis sangatlah diperlukan oleh peserta didik. Materi bangun ruang merupakan materi yang bersifat tiga dimensi. Sehingga dalam menyelesaikan soal peserta didik diharapkan bisa mengkonkretkan ide mereka kedalam bentuk gambar. Selain itu, peserta didik diharapkan pula dapat menyimbolkan permasalahan kedalam bahasa matematika.

Prestasi belajar matematika peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Indonesia saat ini masih jauh tertinggal dari negara-negara lain. Rendahnya prestasi belajar matematika peserta didik dapat dilihat dari laporan TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*). TIMSS adalah studi internasional tentang prestasi matematika dan sains peserta didik sekolah lanjutan tingkat pertama yang diselenggarakan setiap empat tahun sekali. Pada tahun 2011, Indonesia berada pada peringkat 38 dari 42 negara dengan skor 386. Skor tersebut turun 11 poin dari tahun 2007 (Napitupulu, 2012). Sedangkan pada TIMSS tahun 2015 Indonesia berada pada peringkat 45 dari 50 negara dengan skor 397 (Rahmawati, 2016).

Berikut hasil pencapaian peserta didik Indonesia dalam TIMSS 2015, untuk tiap-tiap domain konten dan domain kognitif dibanding dengan negara lainnya:



Gambar 1. 1 Capaian Matematika per konten dan level kognitif peserta didik Indonesia pada TIMSS 2015

Pada bagian *geometric* (geometri), Indonesia mendapatkan skor 28 sedangkan rata-rata internasional yang mencapai skor 50. Pada bagian *applying* Indonesia juga tertinggal dari nilai rata-rata internasional yaitu 24 untuk Indonesia sedangkan rata-rata internasional sebesar 48 (Rahmawati, 2016).

Selanjutnya hasil penilaian *Students' Mathematics Performance* oleh *The Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2015, Indonesia berada pada peringkat 62 dari 70 negara. Skor Indonesia termasuk rendah yaitu 386 jauh dari skor rata-rata internasional yang mencapai 490 (OECD, 2016).

Hasil penelitian dan penilaian yang dilakukan oleh lembaga internasional, baik TIMSS maupun PISA, menunjukkan betapa memprihatinkan prestasi belajar matematika peserta didik Indonesia. Prestasi belajar matematika yang dimaksudkan tentu mencakup seluruh kompetensi matematika (*doing math*), karena standar soal yang digunakan oleh TIMSS dan PISA termasuk mengukur kemampuan komunikasi dan kemampuan matematis lainnya.

Kebanyakan pembelajaran di Indonesia saat ini menggunakan model pembelajaran ceramah. Hal tersebut membuat peserta didik menjadi bosan dalam mengikuti pembelajaran. Kurangnya peran aktif peserta didik dalam pembelajaran berakibat buruk pada kemampuan komunikasi matematis peserta didik karena peserta didik hanya menerima informasi dengan satu arah saja. Peserta didik menjadi kurang mendapatkan kesempatan untuk menyampaikan pemikiran pribadinya tentang materi yang sedang diajarkan. Ide matematika sangat penting mengingat bahwa setiap peserta didik membawa pengetahuannya awalnya masing-masing serta pengalaman secara kontekstual yang berbeda-beda.

Terkait masalah tersebut, peneliti melakukan wawancara pada tanggal 17 April 2017 dengan salah satu guru SMP Negeri 2 Pabelan yaitu Ibu Desi Shinta. Peneliti mengajukan beberapa pertanyaan tentang kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Berdasarkan wawancara tersebut peneliti mendapatkan beberapa informasi yang menunjukkan bahwa kemampuan

komunikasi matematika peserta didik masih rendah. Menurut Ibu Desi Shinta, pada materi bangun ruang, peserta didik belum bisa menyatakannya dengan baik meskipun sebenarnya mereka telah memiliki ide dan gagasan dalam pikiran mereka. Selain itu peserta didik mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan suatu permasalahan dalam bentuk gambar. Ketika diberikan soal cerita, peserta didik kesulitan untuk menerjemahkan kalimat yang ada pada soal menjadi bentuk model matematika. Selain itu, peserta didik cenderung menuliskan jawaban tanpa memperhatikan kejelasan dan sistematika dalam penulisan.

Menanggapi permasalahan di atas, peneliti memberikan suatu alternatif model pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yaitu model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Model pembelajaran ini dirasa sangat tepat karena memiliki 3 tahap utama yaitu berpikir (*think*), berbicara (*talk*), dan menulis (*write*). Pada tahap berpikir, peserta didik dirangsang untuk memahami persoalan yang diberikan kemudian, melahirkan ide-ide kreatifnya tentang materi yang sedang dipelajari. Setelah itu, pada tahap berbicara, peserta didik berkelompok dengan temannya untuk berdiskusi dan bertukar ide yang telah ada pada pikirannya. Kemudian yang terakhir adalah tahap menulis. Pada tahap ini peserta didik menuliskan apa yang telah mereka dapatkan dari tahap berbicara.

Berdasarkan uraian masalah di atas peneliti merasa tertarik dan perlu melakukan penelitian dengan judul “EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN TIPE *THINK TALK WRITE* (TTW) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK PADA MATERI POKOK BANGUN RUANG KELAS VIII DI SMP NEGERI 2 PABELAN TAHUN PELAJARAN 2017/2018”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah apakah Model Pembelajaran Kooperatif tipe TTW efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan pada pokok bahasan Bangun Ruang tahun pelajaran 2016/2017?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat pada penelitian kali ini akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif tipe TTW terhadap kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan pada pokok bahasan Bangun Ruang tahun pelajaran 2016/2017.

2. Manfaat Penelitian

Dengan tercapainya tujuan di atas, maka manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis:

Diharapkan dengan adanya hasil dari penelitian ini dapat memberikan masukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya yang berhubungan langsung dengan pembelajaran Bangun Ruang di SMP dengan menggunakan Model Pembelajaran TTW.

b. Manfaat Praktis:

1) Bagi Guru

Diharapkan dengan adanya hasil dari penelitian ini, guru mendapatkan informasi tentang pembelajaran matematika inovatif dan variatif serta meningkatkan komitmen untuk senantiasa mengembangkan pembelajaran inovatif yang dapat digunakan untuk memperbaiki proses belajar mengajar. Selain itu, memberikan masukan untuk mengatasi masalah pembelajaran matematika dengan Model Pembelajaran TTW.

2) Bagi Peserta Didik

Diharapkan dengan adanya Model Pembelajaran TTW dapat memacu peserta didik mengungkapkan ide-idenya sehingga berdampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

3) Bagi Sekolah

Diharapkan dengan adanya hasil dari penelitian ini dapat memberikan masukan bagi pihak sekolah

dalam upaya memahami perlunya penerapan Model Pembelajaran TTW sebagai alternatif pembelajaran pada mata pelajaran matematika. Selain itu, sebagai supervisi sekolah dalam pengembangan pembelajaran matematika inovatif.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Efektivitas

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2000), efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya. Efektivitas merupakan kata serapan dari bahasa Inggris yang bisa diartikan keefektifan (Badudu, 2005). Sedangkan dalam ensiklopedi Indonesia kata efektifitas mempunyai arti tercapainya suatu tujuan, suatu usaha dapat dikatakan efektif kalau usaha itu mencapai tujuannya.

Menurut Chung dan Maginson dalam Mulyasa (2007): "*Effectiveness means different to different people*". Efektivitas adalah adanya kesesuaian antara orang yang melaksanakan tugas dengan sasaran yang dituju, dan bagaimana suatu organisasi berhasil mendapatkan dan memanfaatkan sumber daya dalam usaha mewujudkan tujuan operasional. Efektivitas juga berkaitan dengan terlaksananya semua tugas pokok, tercapainya tujuan, ketepatan waktu, dan adanya partisipasi aktif dari anggota. Efektivitas yang dimaksud di sini adalah keberhasilan usaha atau tindakan dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini, indikator efektivitas yang digunakan adalah jika rata-rata nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematis

kelas eksperimen lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol.

2. Teori-Teori Belajar Matematika

a. Teori Bruner

Salah satu model instruksional kognitif yang sangat berpengaruh adalah model dari Jerome Bruner yang dikenal dengan nama belajar penemuan (Ratna, 2011). Di dalam proses belajar Bruner mementingkan partisipasi aktif dari setiap peserta didik, dan mengenal dengan baik adanya perbedaan kemampuan (Slameto, 2010). Bruner menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna.

Bruner menyarankan agar peserta didik hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep dan prinsip-prinsip agar mereka dianjurkan untuk memperoleh pengalaman dan melakukan eksperimen-eksperimen yang mengizinkan mereka untuk menemukan prinsip-prinsip itu sendiri. Pengetahuan yang diperoleh dengan belajar penemuan menunjukkan beberapa kebaikan.

Pertama, pengetahuan bertahan lama atau lama diingat atau lebih mudah diingat bila dibandingkan dengan pengetahuan yang dipelajari dengan cara-cara lain. Kedua, hasil belajar penemuan mempunyai efek transfer yang lebih baik dari pada hasil belajar lainnya. Dengan kata lain, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dijadikan milik kognitif seseorang lebih mudah diterapkan pada situasi-situasi baru. Ketiga, secara menyeluruh belajar penemuan meningkatkan penalaran peserta didik dan kemampuan untuk berpikir secara bebas. Belajar penemuan membangkitkan keingintahuan peserta didik, memberi motivasi untuk bekerja terus sampai menemukan jawaban-jawaban. Dapat pula mengajarkan keterampilan memecahkan masalah tanpa pertolongan orang lain dan memintapeserta didik untuk menganalisis dan memanipulasi informasi, tidak hanya menerima saja (Ratna,2011).

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan Teori Bruner adalah model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Model pembelajaran TTW dapat membuat peserta didik belajar secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik mampu menemukan pengetahuan sesuai dengan pemahaman peserta didik itu sendiri, tidak bergantung kepada orang lain atau tidak hanya menerima pengetahuan dari orang lain saja. Proses penemuan

konsep dengan dibantu dengan LKPD dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis secara tulisan, karena peserta didik dituntun untuk bisa menuliskan apa yang ada dipikirkannya sesuai dengan ketentuan di LKPD.

b. Teori Piaget

Menurut Piaget dalam Trianto (2010), perkembangan kognitif sebagian besar ditentukan oleh manipulasi dan interaksi aktif anak dengan lingkungannya. Pengetahuan datang dari tindakan interaksi sosial dengan teman sebaya, khususnya berargumentasi dan berdiskusi membantu memperjelas pemikiran yang pada akhirnya memuat pemikiran itu menjadi lebih logis.

Teori perkembangan Piaget mewakili konstruktivisme, yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman-pengalaman dan interaksi-interaksi mereka (Trianto, 2010).

Menjelaskan lebih lanjut, guru diharapkan bisa menciptakan suasana belajar yang mampu membuat peserta didik untuk belajar secara mandiri. Guru membiarkan peserta didik untuk aktif saat pembelajaran, membiarkan peserta didik bebas mengungkapkan ide yang dimilikinya. Peserta didik dibebaskan untuk berinteraksi dan berkomunikasi dengan peserta didik yang lain dalam

belajar kelompok. Peserta didik yang pandai bisa mengajari peserta didik yang kurang pandai sehingga kemampuan peserta didik dapat merata. Hal yang demikian termasuk konsep pembelajaran kooperatif.

Model pembelajaran kooperatif tipe TTW memfasilitasi peserta didik untuk berinteraksi dengan peserta didik lain. Sehingga peserta didik dapat saling membantu untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, proses interaksi melalui diskusi kelompok dapat melatih kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

3. Pembelajaran Matematika

Kata matematika berasal dari bahasa latin, *mathanein* atau *mathema* yang berarti “belajar atau hal yang dipelajari” (Ahmad Susanto, 2013). Menurut Hamzah B. Uno (2007), matematika sebagai suatu bidang ilmu yang merupakan alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan konstruksi, generalitas dan individualitas serta mempunyai cabang-cabang antara lain aritmetika, aljabar, geometri, dan analisis. Jadi pada hakikatnya matematika adalah ilmu pasti yang berkaitan dengan logika.

Samuel Smith (1970) dalam bukunya yang berjudul *Best Methods Of Study* menyebutkan: “*Mathematics is the basic sciences, dealing with number and space processes*”. Yang

artinya, matematika adalah ilmu dasar, atau kelompok ilmu pengetahuan, yang berurusan dengan angka dan prosesnya.

Mendefinisikan lebih lanjut tentang matematika, De Lange (Fadjar, 2014), seorang pakar pendidikan matematika yang terkenal dengan *Realistic Mathematics Education* (RME) menyatakan:

“Mathematics could be seen as the language that describes patterns, both patterns in nature and patterns invented by the human mind. Those patterns can either be real or imagined, visual or mental, static or dynamic, qualitative or quantitative, purely utilitarian or of little more than recreational interest. They can arise from the world around us, from depth of space and time, or from the inner workings of the human mind.”

De Lange menyampaikan bahwa matematika dapat dilihat sebagai bahasa yang menjelaskan tentang pola, baik pola di alam maupun pola yang ditemukan melalui pikiran. Pola-pola tersebut bisa berbentuk nyata maupun berbentuk imajinasi, dapat dilihat atau dapat berbentuk mental, statis atau dinamis, kualitatif atau kuantitatif, murni berkaitan dengan kehidupan sehari-hari atau hanya sekadar untuk keperluan rekreasi. Hal tersebut dapat muncul dari lingkungan sekitar kita, dari kedalaman ruang dan waktu, atau dari hasil pekerjaan pikiran insani.

Ahmad Susanto (2013) dalam bukunya menyebutkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan

kreatifitas berfikir peserta didik dan meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasa yang baik terhadap materi matematika.

4. Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif adalah salah satu bentuk pembelajaran berdasarkan paham konstruktivis. Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran dengan sejumlah peserta didik sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda. Dalam menyelesaikan tugas kelompoknya, setiap anggota kelompok harus saling bekerja sama dan saling membantu untuk memahami materi pelajaran. Dalam pembelajaran kooperatif, belajar dikatakan belum selesai jika salah satu teman dalam kelompok belum menguasai bahan pelajaran. (Fatonah dan Prasetyo, 2014)

Menurut Slavin, pembelajaran kooperatif turut menambah unsur-unsur interaksi sosial pada pembelajaran sains dalam hal ini matematika. Di dalam pembelajaran kooperatif peserta didik belajar bersama dalam kelompok-kelompok kecil dan saling membantu satu sama lain. Kelas disusun dalam kelompok yang terdiri dari empat atau enam orang peserta didik, dengan kemampuan heterogen. Maksud kelompok heterogen adalah terdiri dari campuran kemampuan peserta didik, jenis kelamin, dan suku. hal ini bermanfaat untuk

melatih peserta didik menerima perbedaan dan bekerja sama dengan teman yang berbeda latar belakangnya. Pada pembelajaran kooperatif diajarkan keterampilan-keterampilan khusus agar dapat bekerja sama dengan baik di dalam kelompoknya, seperti menjadi pendengar yang baik, peserta didik diberi lembar kerja yang berisi pertanyaan atau tugas yang direncanakan untuk diajarkan. Selama kerja kelompok, tugas anggota kelompok adalah mencapai ketuntasan. (Fatonah dan Prasetyo, 2014)

Beberapa ciri dari pembelajaran kooperatif adalah 1) setiap peserta didik memiliki peran, 2) terjadi hubungan interaksi langsung di antara peserta didik, 3) setiap anggota kelompok bertanggung jawab atas belajarnya dan juga teman-teman sekelompoknya, 4) guru membantu mengembangkan keterampilan-keterampilan interpersonal kelompok, 5) guru hanya berinteraksi dengan kelompok saat diperlukan. Tiga konsep sentral yang menjadi karakteristik pembelajaran kooperatif sebagaimana dikemukakan oleh Slavin, yaitu penghargaan kelompok, pertanggungjawaban individu dalam kelompok, dan kesempatan yang sama untuk berhasil. (Fatonah dan Prasetyo, 2014)

Tujuan pembelajaran kooperatif berbeda dengan pembelajaran tradisional yang menerapkan sistem kompetisi, di mana keberhasilan individu diorientasikan pada kegagalan orang lain. Sedangkan tujuan dari pembelajaran kooperatif

adalah menciptakan situasi di mana keberhasilan individu ditentukan atau dipengaruhi oleh keberhasilan kelompoknya. (Fatonah dan Prasetyo, 2014)

5. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW)

a. Pengertian model pembelajaran TTW

Model Pembelajaran TTW terdiri dari 3 tahap utama *think* berarti berpikir, *talk* berarti berbicara, sedangkan *write* berarti menulis. Model Pembelajaran *think talk write* adalah sebuah pembelajaran yang dimulai dengan berpikir melalui bahan bacaan (menyimak, mengkritisi, dan alternatif solusi), hasil bacaannya dikomunikasikan dengan presentasi, diskusi, dan kemudian membuat laporan hasil presentasi (Hamdayama, 2015).

Pembelajaran TTW merupakan salah satu tipe Model Pembelajaran kooperatif. Pembelajaran TTW diperkenalkan oleh Huinker dan Laughlin. Seperti pembelajaran kooperatif lainnya, pembelajaran ini ditandai dengan adanya langkah diskusi kelompok kecil dalam prosesnya.

Agama islam menganjurkan umatnya berdiskusi untuk menyelesaikan masalah bersama. Berikut salah satu ayat alquran yang menyatakan anjuran tersebut.

..... وَشَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَىٰ

اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ ﴿١٥٩﴾

“...dan bermusyawarahlah dengan mereka dalam urusan itu. Kemudian apabila engkau telah membulatkan tekad, maka bertakwallah kepada Allah. Sungguh Allah mencintai orang yang bertawakal.”

(Q.S. Ali Imran : 159) (Kemenag RI, 2013)

Salah satu yang menjadi maksud dari ayat tersebut adalah perintah melakukan musyawarah (diskusi). Kesalahan yang dilakukan dari hasil musyawarah tidak sebesar kesalahan yang dilakukan tanpa musyawarah, dan kebenaran yang diraih dengan pemikiran sendiri, tidak sebaik kebenaran yang diraih bersama (Quraish, 2002). Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah memerintahkan bermusyawarah untuk menyelesaikan dan menghadapi segala urusan. Ayat tersebut juga menunjukkan bahwa kita wajib menjalankan keputusan yang telah ditetapkan dalam suatu musyawarah yang memenuhi syarat (Hasbi, 2000). Maka jelaslah jika musyawarah atau diskusi memiliki manfaat salah satunya yaitu untuk mengambil suatu kesepakatan bersama dan memperoleh solusi dari suatu permasalahan.

b. Langkah-langkah TTW

Menurut Hamdayama (2015), langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran TTW terdiri dari :

Tabel 2. 1 Langkah-langkah pembelajaran TTW

No	Kegiatan Guru	Aktivitas Peserta didik
1	Guru menjelaskan tentang TTW	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru.
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	Memahami tujuan pembelajaran.
3	Guru menjelaskan sekilas tentang materi yang akan didiskusikan	Peserta didik memperhatikan dan berusaha memahami materi.
4	Guru membentuk peserta didik dalam beberapa kelompok heterogen yang terdiri atas 3-5 orang pesertadidik.	Peserta didik mendengarkan kelompoknya.
5	Guru membagikan LKPD kepada setiap peserta didik. Peserta didik membaca soal LKPD, memahami masalah secara individual, dan dibuatkan catatan kecil (<i>think</i>)	Menerima dan mencoba memahami LKPD kemudian membuat catatan kecil untuk didiskusikan dengan teman kelompoknya.
6	Mempersiapkan peserta didik berinteraksi dengan teman kelompok untuk membahasi LKPD (<i>talk</i>). Guru sebagai mediator lingkungan belajar.	Peserta didik berdiskusi untuk merumuskan kesimpulan sebagai hasil dari diskusi dengan anggota kelompoknya.
7	Mempersiapkan peserta didik menulis sendiri	Menulis secara sistematis hasil diskusinya untuk

	pengetahuan yang diperolehnya sebagai hasil kesepakatan dengan anggota kelompoknya (<i>write</i>).	dipresentasikan.
8	Guru meminta masing-masing kelompok mempresentasikan pekerjaannya.	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya.
9	Guru meminta peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi presentasi.	Peserta didik menanggapi jawaban dari temannya.

c. Manfaat, Kelebihan, dan Kekurangan TTW

1) Manfaat TTW

Model pembelajaran kooperatif tipe TTW memiliki beberapa manfaat diantaranya dapat membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri sehingga pemahaman konsep peserta didik menjadi lebih baik. Selain itu, peserta didik dapat mengkomunikasikan atau mendiskusikan pemikirannya dengan temannya sehingga peserta didik saling membantu dan saling bertukar pikiran. Model pembelajaran berbasis komunikasi dengan model TTW juga dapat melatih peserta didik untuk menuliskan hasil diskusinya ke bentuk tulisan secara sistematis sehingga peserta didik akan lebih memahami materi dan membantu peserta didik untuk

mengkomunikasikan ide-idenya dalam bentuk tulisan (Hamdayama, 2015).

2) Kelebihan TTW

Beberapa kelebihan model pembelajaran TTW diantaranya dapat mempertajam seluruh keterampilan berpikir visual peserta didik. Selain itu, peserta didik dapat belajar *by doing* sehingga proses pembelajaran dapat berjalan lebih bermakna. Kemudian dengan berinteraksi dan berdiskusi dengan kelompok akan melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran. Model pembelajaran TTW juga membiasakan peserta didik untuk berpikir dan berkomunikasi dengan teman, guru, dan bahkan diri mereka sendiri (Hamdayama, 2015).

3) Kekurangan TTW

Beberapa kekurangan model pembelajaran TTW diantaranya dalam diskusi kelompok, peserta didik yang memiliki kemampuan akan mendominasi jalannya diskusi sehingga beberapa peserta didik akan kehilangan kemampuan dan kepercayaan diri. Selain itu, jika dibandingkan dengan model konvensional, model kooperatif cenderung membutuhkan persiapan yang lebih banyak karena membutuhkan media pembelajaran yang bervariasi. Oleh karena itu, peran guru sangat dibutuhkan untuk mengatur dan

membangkitkan keaktifan seluruh peserta didik. Selain itu, guru juga diharapkan menyiapkan semua media yang digunakan secara matang agar dalam penerapan model ini bisa berjalan dengan baik (Hamdayama, 2015).

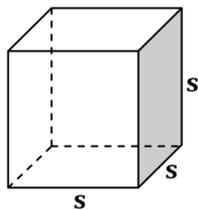
6. Materi Bangun Ruang

Bangun ruang sisi datar merupakan salah satu materi yang dipelajari di SMP Kelas VIII Semester Genap. Pada penelitian ini, dibatasi pada materi Luas Permukaan Kubus dan Balok.

Luas permukaan kubus adalah jumlah luas seluruh permukaan atau bidang pada suatu kubus. Untuk menentukan luas permukaan kubus perlu diketahui hal-hal sebagai berikut :

- a. Banyak bidang pada kubus atau balok.
- b. Bentuk dari masing-masing bidang.

Kemudian digunakan berbagai rumus luas bangun datar yang telah dipelajari, yaitu luas persegi.



Gambar 2. 1 Gambar Kubus

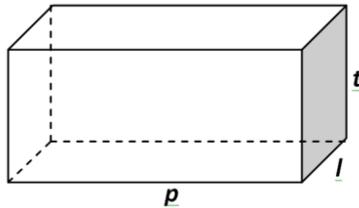
Oleh karena itu, kubus memiliki 6 buah bidang dan setiap bidangnya berbentuk persegi, maka,

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Permukaan kubus} &= 6 \times \text{Luas Persegi} \\
 &= 6 \times (s \times s) \\
 &= 6s^2
 \end{aligned}$$

Luas permukaan balok adalah jumlah luas seluruh permukaan balok atau bidang balok tersebut. Untuk menentukan luas permukaan balok, perlu diketahui hal-hal berikut.

- Banyak bidang pada kubus atau balok.
- Bentuk dari masing-masing bidang

Kemudian digunakan berbagai rumus luas bangun datar yang telah dipelajari, yaitu luas persegi panjang.



Gambar 2. 2 Gambar Balok

Bidang alas sama dan sebangun dengan bidang atas, maka Luas bidang alas dan atas = $2 \times (p \times l) = 2pl$.

Bidang depan sama dan sebangun dengan bidang belakang, maka Luas bidang depan dan belakang = $2 \times (p \times t) = 2pt$

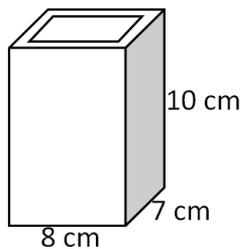
Bidang samping sama dan sebangun dengan bidang samping belakang, maka Luas bidang samping dan samping belakang = $2 \times (l \times t) = 2lt$.

Maka diperoleh Luas permukaan Balok= $2pl + 2pt + 2lt = 2(pl + pt + lt)$.

Contoh permasalahan yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis pada materi bangun ruang diantaranya sebagai berikut:

Tegar memiliki sepotong papan dengan luas 225 cm^2 dan tebal 1 cm. Dia ingin membuat kotak pensil tanpa tutup berbentuk balok. Ia berencana membuat kotak pensil tersebut dengan ukuran panjang 8 cm, lebar 7 cm dan tinggi 10 cm. Bantulah Tegar untuk mendesain kotak pensil tersebut. Kemudian tentukan berapa luas sisa papan yang tidak dipakai.

Berikut contoh desain kotak pensil yang dikehendaki:



Gambar 2. 3 Gambar Kotak Pensil Berbentuk Balok

Setelah peserta didik mendesain kotak pensil yang diminta, langkah selanjutnya adalah menghitung luas papan kayu yang dibutuhkan serta luas papan kayu sisa. Contoh pengerjaan sebagai berikut:

Diketahui :

$$p = 8\text{cm}$$

$$l = 7\text{cm}$$

$$t = 10\text{cm}$$

$$\text{Luas papan} = 525$$

Ditanya :

Luas sisa papan yang tidak dipakai?

Jawab :

$$L = pl + 2(pt + lt)$$

$$L = (8 \cdot 7) + 2(8 \cdot 10 + 7 \cdot 10)$$

$$L = 56 + 2(80 + 70)$$

$$L = 56 + 2 \cdot 150$$

$$L = 56 + 300$$

$$\mathbf{L = 356}$$

$$\text{Sisa} = 525 - 356$$

$$\mathbf{\text{Sisa} = 169 \text{ cm}^2}$$

Jadi, sisa papan yang tidak terpakai 169 cm^2

Berikut indikator kemampuan komunikasi matematis peserta didik:

1. Menghubungkan benda nyata dan gambar kedalam ide-ide matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata dan gambar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau symbol matematika.

4. Menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.
5. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Soal di atas dapat mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik terutama pada indikator poin 1, 2, 3, dan 4. Pada bagian pertama, peserta didik diminta untuk mendesain gambar kotak pensil. Langkah tersebut merupakan penjabaran indikator poin 1 dan 2. Selanjutnya siswa mencoba diminta untuk membuat langkah-langkah pengerjaan yang tepat agar memperoleh luas permukaan kayu serta luas sisa kayu merupakan penjabaran indikator poin 4. Kemudian, pada pengerjaan soal peserta didik dituntut untuk mengerjakan soal dengan penyimbolan yang benar merupakan penjabaran indikator poin 3.

7. Kemampuan Komunikasi Matematis

Secara etimologis komunikasi berasal dari bahasa Latin *communicatio*, sedangkan kata tersebut berasal dari kata *communis* yang artinya sama. Maksudnya adalah sama dalam arti makna. Komunikasi dapat berhasil ketika terjadi kesamaan makna mengenai hal yang dikomunikasikan antara orang-orang yang terlibat komunikasi. Sehingga, komunikasi dikatakan berhasil ketika orang yang diajak berkomunikasi

paham dengan apa yang dikomunikasikan dengannya (Onong, 1986).

Komunikasi melibatkan dua orang atau lebih, dimana terdapat seseorang yang menyatakan suatu informasi kepada orang lain. Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan suatu pesan dari pembawa pesan ke penerima pesan.

Menurut Ansari (2009), ada beberapa faktor yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematika antara lain:

a. Pengetahuan prasyarat

Pengetahuan prasyarat adalah pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik sebagai akibat proses belajar sebelumnya. Hasil belajar peserta didik tentu saja berbeda-beda sesuai kemampuan dari peserta didik itu sendiri. Ada peserta didik berkemampuan diatas rata-rata ada juga dibawah rata-rata, oleh karena itu kemampuan prasyarat ini sangat menentukan hasil pembelajaran peserta didik.

Namun dalam komunikasi matematika kemampuan awal peserta didik terkadang tidak dapat dijadikan standar untuk meramalkan kemampuan komunikasi secara lisan maupun tulisan. Ada peserta didik yang mampu dalam komunikasi tulisan, tetapi tidak mampu dalam komunikasi lisan, dan sebaliknya ada peserta didik yang mampu

berkomunikasi lisan dengan baik tapi tidak mampu memberikan penjelasan dari tulisannya.

b. Kemampuan membaca, diskusi, dan menulis.

Membaca merupakan aspek penting dalam pencapaian kemampuan komunikasi peserta didik. Membaca memiliki peran sentral dalam pembelajaran matematika karena kegiatan membaca mendorong peserta didik belajar bermakna secara aktif. Apabila peserta didik diberi tugas membaca, mereka akan melakukan elaborasi (pengembangan) apa yang telah dibaca. Ini berarti mereka memikirkan gagasan, contoh-contoh, gambaran, dan konsep-konsep lain yang berhubungan.

Diskusi berperan dalam melatih peserta didik untuk meningkatkan keterampilan komunikasi lisan. Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi lisan, dapat dilakukan latihan teratur seperti presentasi di kelas oleh peserta didik, berdiskusi dalam kelompok, dan menggunakan permainan matematika.

Menulis adalah proses bermakna karena peserta didik secara aktif membangun hubungan antara yang dipelajari dengan apa yang sudah diketahui. Menulis membantu peserta didik menyampaikan ide-ide dalam pikirannya ke dalam bentuk tulisan.

Diskusi dan menulis adalah dua aspek penting dari komunikasi untuk semua level, hal ini disebabkan karena

melalui diskusi seorang mampu mendapatkan pengetahuan-pengetahuan yang baru dari teman-temannya.

c. Pemahaman Matematika (*Mathematical Knowledge*)

Pemahaman matematika merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi matematika. Pemahaman matematika dapat diartikan sebagai kemampuan dalam menguasai suatu konsep matematika yang ditunjukkan dengan adanya pengetahuan terhadap konsep, penerapan dan hubungannya dengan konsep lain.

Pemahaman matematika setiap orang berbeda-beda, hal ini disebabkan karena beberapa faktor, antara lain: kemampuan membaca, menulis serta faktor lingkungan tempat ia berada. Oleh karena itu, pemahaman matematika dapat di tingkatkan melalui proses pembelajaran.

Indikator kemampuan peserta didik dalam komunikasi matematis pada pembelajaran matematika menurut NCTM dalam Fachrurazi (2011) sebagai berikut.

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual.

- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan maupun dalam bentuk visual lainnya.
- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Selain itu erat kaitannya dengan komunikasi matematis, Ansari (2004) menyebutkan indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik terbagi dalam tiga kelompok, yaitu (1) Menggambar/*drawing*, yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide-ide matematika. Atau sebaliknya, dari ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar atau diagram; (2) Ekspresi matematika/*mathematical expression*, yaitu mengekspresikan konsep matematik dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (3) Menulis/*written texts*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan bahasa lisan, tulisan, grafik, dan aljabar; menjelaskan, dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen, dan generalisasi.

Menurut Sumarmo (Kadir, 2008), komunikasi matematis merupakan kemampuan yang dapat menyertakan dan memuat berbagai kesempatan untuk berkomunikasi dalam bentuk :

- a. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide-ide matematika.
- b. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematik.
- d. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika (dalam diskusi kelompok dan kelas).
- e. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
- f. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.
- g. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Proses belajar dalam ajaran agama islam erat kaitannya dengan bertanya. Surat An Nahl ayat 43 menjelaskan bahwa sebaiknya seseorang bertanya kepada orang yang lebih tahu tentang suatu permasalahan.

وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلَّا رِجَالًا نُوحِيَ إِلَيْهِمْ فَسْأَلُوا

أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْمُونَ ﴿٤٣﴾

“Dan Kami tidak mengutus sebelum engkau (Muhammad), melainkan orang laki-laki yang Kami beri wahyu kepada mereka; maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui.” (QS an-Nahl 43) (Kemenag RI, 2013)

Ayat tersebut menyebutkan “maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan”(Sayyid, 2008). Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah memerintahkan kepada siapapun yang tidak mengerti tentang suatu hal untuk bertanya kepada orang yang lebih mengerti dan berpengetahuan lebih luas supaya mendapatkan suatu informasi yang dibutuhkan. Karena dengan proses bertanya itulah akan terjadi suatu interaksi dan pertukaran informasi yang menyebabkan seseorang mendapatkan informasi yang baru.

Eiger dan Bhaskara (2010) dalam buku mereka menjelaskan lebih lanjut tentang pentingnya komunikasi dalam proses pembelajaran di kelas.

“What is learned by students should be shared during classroom discussions or in special sharingtime which has been designated. Rules during sharing should emphasize good listening, comprehension, curiosity, and asking questions. It is important for students to have quality human relations by being polite and being receptive to new ideas.”

Maksudnya adalah apa yang dipelajari oleh peserta didik harus dikomunikasikan selama diskusi di ruang kelas atau pada waktu berbagi atau bertukar pikiran secara khusus yang mana yang harus diperhatikan. Penguasaan selama diskusi harus menekankan pendengaran, pemahaman, keingintahuan, dan mengajukan pertanyaan yang baik. Hal itu penting untuk peserta didik dalam mendekatkan hubungan manusia yang berkualitas lewat kesopanan bahasa dan mau menerima ide-ide baru dari teman yang lain.

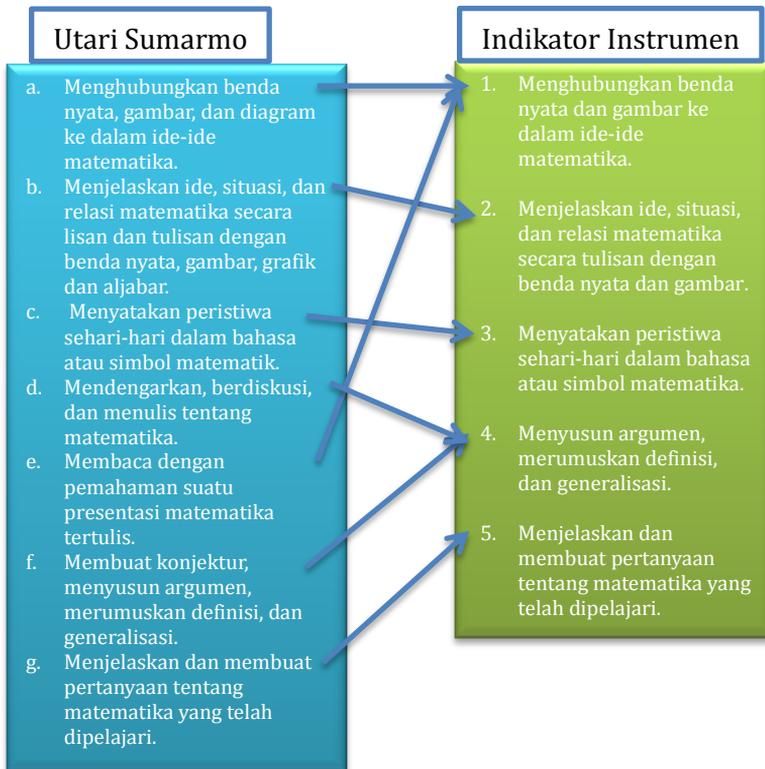
Berdasarkan uraian di atas kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik untuk mengungkapkan pemikiran matematisnya dalam bentuk lisan, tulisan maupun gambar dengan bahasa yang baik dan tepat, serta dapat memahami representasi matematis dengan baik. Kemampuan komunikasi matematis yang akan diteliti adalah kemampuan komunikasi yang meliputi kemampuan menggambar (*drawing*), ekspresi matematika (*mathematical expression*), dan menulis (*written texts*).

Penelitian ini berkonsentrasi pada kemampuan komunikasi matematis secara tulisan dengan menggunakan indikator Utari Sumarmo yang disesuaikan dengan peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan, sehingga di dapatkan indikator sebagai berikut:

- a. Menghubungkan benda nyata dan gambar ke dalam ide-ide matematika.

- b. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata dan gambar.
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
- d. Menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.
- e. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Berikut penjabaran hubungan tiap-tiap indikator instrumen yang dipakai dengan indikator menurut Utari Sumarmo:



Gambar 2. 4 Diagram Pemerolehan Indikator Instrumen

Berdasarkan diagram di atas, indikator dari Utari Sumarmo poin d dan e merupakan kemampuan komunikasi matematis berupa lisan sehingga dalam pengukurannya masuk kepada Indikator Instrumen poin 4 dan 1. Masing-masing indikator disesuaikan agar bisa mengukur kemampuan komunikasi matematis setara SMP.

Salah satu cara untuk menumbuhkembangkan kemampuan komunikasi matematis adalah dengan melatih peserta didik mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan keterampilan tersebut. Implementasi dari kemampuan komunikasi matematika misalnya sering terlihat pada permasalahan soal cerita. Soal cerita yang baik hendaknya berkaitan dengan kehidupan peserta didik tersebut.

8. Hubungan Model Pembelajaran TTW dengan Kemampuan Komunikasi Matematis

Suatu model pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik adalah model pembelajaran TTW. Menurut beberapa hasil penelitian model pembelajaran TTW merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Huinker dan Laughlin dalam Ari (2014) menyatakan: *“The think-talk-write strategy builds in time for thought and reflection and for the organization of ideas and the testing of those ideas before students are expected to write.”* Artinya, strategi TTW membangun pemikiran, merefleksi, dan mengorganisasi ide, kemudian menguji ide tersebut sebelum peserta didik diharapkan untuk menulis. Maksudnya pembelajaran TTW memuat kegiatan untuk membangun gagasan-gagasan untuk kemudian di komunikasikan.

Menjelaskan lebih lanjut, Huinker dan Laughlin dalam Ari (2014) mengatakan “*The flow of communication progresses from student engaging in thought or reflective dialogue with themselves, to talking and sharing ideas with one another, to writing*”. Aktivitas komunikasi berkembang dari peserta didik yang terlibat dalam pemikiran atau dialog reflektif dengan diri mereka sendiri (*think*), untuk berbicara dan saling berbagi gagasan satu sama lain (*talk*), untuk kemudian menulis (*write*).

Model pembelajaran TTW sangat mendukung dalam upaya peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Dalam hal ini Ansari (2003) mengemukakan bahwa esensi dari TTW adalah mengedepankan perlunya peserta didik mengkomunikasikan atau menjelaskan hasil pemikirannya mengenai masalah yang diberikan oleh guru.

Hal lain yang dapat menunjukkan hubungan antara model pembelajaran TTW dengan kemampuan komunikasi matematis adalah bahwa diantara faktor-faktor yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematika adalah diskusi (bicara) dan menulis (Ansari, 2003). Selain itu, pembelajaran TTW dapat membantu peserta didik untuk mengkomunikasikan ide-ide matematis dengan mempresentasi, mendengar, membaca, berdiskusi dan menulis.

Berdasarkan uraian diatas, mengenai model pembelajaran TTW diharapkan bahwa pembelajaran TTW

dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

B. Kajian Pustaka

Tinjauan pustaka dalam penelitian ini adalah sebagai komparasi terhadap kajian-kajian sebelumnya dan untuk mendapatkan gambaran secukupnya mengenai tema yang ada. Adapun karya ilmiah yang digunakan sebagai kajian pustaka adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang berjudul “Efektivitas Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Matematis Peserta Didik Materi Pokok Segiempat Semester Genap Kelas VII SMPN 02 Kalinyamatan Jepara Tahun Pelajaran 2014/2015” oleh Na’imatun Muyassaroh mahasiswa Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Hasil penelitian diperoleh bahwa rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematika kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematika kelas kontrol. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 73,16 sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol sebesar 62,61. Kesimpulannya, model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Perbedaan pada penelitian yang digunakan sebagai kajian pustaka ini dengan penelitian yang akan dikaji terletak pada model pembelajaran dimana dalam kajian pustaka ini menggunakan model pembelajaran PBL sedangkan yang akan

diteliti menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Kemudian perbedaan yang selanjutnya adalah materi yang dipakai yaitu bangun datar sedangkan yang akan diteliti menggunakan materi bangun ruang. Adapun persamaannya terletak pada permasalahan yang diangkat yaitu kemampuan komunikasi matematis serta pada jenis penelitian yaitu sama-sama menggunakan jenis penelitian experimental.

2. Penelitian yang berjudul “Peningkatan Komunikasi Matematika Peserta didik melalui Pendekatan Saintifik (*Scientific*) dan Strategi TTW (*Think Talk Write*) (PTK Pembelajaran Matematika Kelas X TKJ 1 di SMK Negeri 1 Banyudono Tahun Ajaran 2014/2015)” oleh Rikhi Wulan mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil penelitian diperoleh bahwa terdapat kenaikan persentase dari indikator komunikasi matematis yang diteliti meliputi: (1) *express mathematical ideas by speaking from 14,29% to 74,29%* (2) *express mathematical ideas by writing from 17,14% to 74,29%* (3) *demonstrate and depict mathematical ideas visually from 14,29% to 71,43%* (4) *use mathematical notation to represent ideas, describe relationships and strategi situation from 20% to 82,86%*. Kesimpulannya, Pendekatan Saintifik dan Strategi TTW dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Perbedaan pada penelitian yang digunakan sebagai kajian pustaka ini dengan penelitian yang akan dikaji terletak

pada jenis penelitian dimana dalam kajian pustaka ini menggunakan PTK sedangkan yang akan diteliti menggunakan jenis penelitian *experimental*. Adapun persamaannya terletak pada model pembelajarannya yaitu TTW.

3. Penelitian yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta Didik pada Materi Himpunan Kelas VII SMP Negeri 1 Mlonggo Jepara Tahun Pelajaran 2015/2016” oleh Ninta Apriliyani mahasiswa Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang. Hasil penelitian diperoleh bahwa rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematika kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematika kelas kontrol. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 76,2 sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol sebesar 53,8. Kesimpulannya, model pembelajaran TTW dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Perbedaan pada penelitian yang digunakan sebagai kajian pustaka ini dengan penelitian yang akan dikaji terletak pada materi pembelajaran dimana dalam kajian pustaka ini menggunakan materi Himpunan kelas VII sedangkan yang akan diteliti menggunakan materi pembelajaran Bangun Ruang kelas VIII. Adapun persamaannya terletak pada permasalahan yang diangkat yaitu kemampuan komunikasi matematis serta pada

model pembelajarannya yaitu sama-sama menggunakan model pembelajaran TTW.

Berdasarkan tiga kajian pustaka tersebut serta perbedaan dan kesamaan penelitian yang akan peneliti gunakan sebagai perbandingan yang sudah teruji keshahihannya, maka peneliti mengambil judul penelitian “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Bangun Ruang Kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan Tahun Pelajaran 2016/2017”.

C. Kerangka Berpikir

Salah satu tujuan pembelajaran matematika menurut Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi adalah agar peserta didik dapat mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Kemampuan komunikasi matematika juga merupakan salah satu prinsip dalam pembelajaran matematika menurut NCTM serta merupakan keterampilan dan pemahaman dasar yang sangat dibutuhkan para peserta didik.

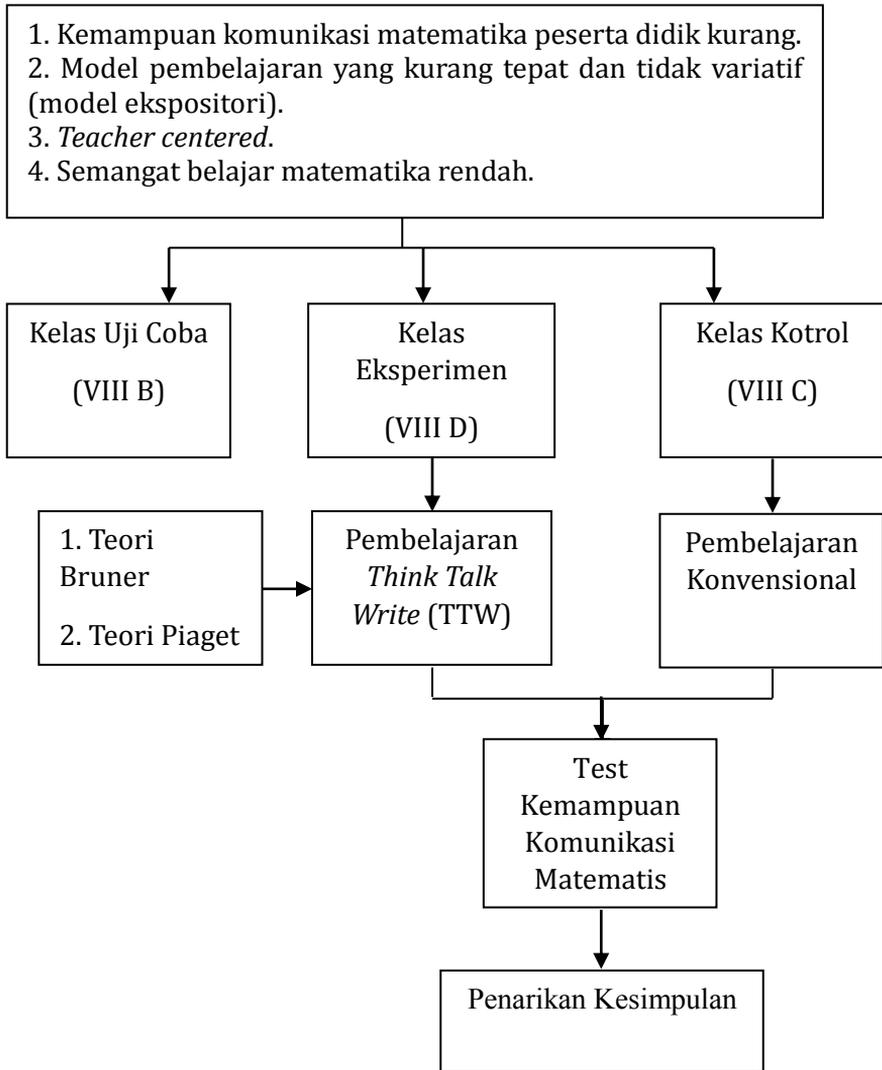
Pembelajaran matematika yang dilaksanakan saat ini lebih cenderung pada pencapaian target materi atau sesuai dengan isi materi buku dengan hanya berorientasi pada soal-soal ujian nasional. Komunikasi yang seharusnya mendapat perhatian sering terabaikan, sehingga peserta didik kurang mampu dalam mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika.

Berdasarkan hasil wawancara pra penelitian menunjukkan kemampuan komunikasi matematika peserta didik SMP Negeri 2 Pabelan masih rendah.. Pada materi bangun ruang, peserta didik belum bisa menyatakankan argumennya dengan baik meskipun sebenarnya mereka telah memiliki ide dan gagasan dalam pikiran mereka. Selain itu peserta didik mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan suatu permasalahan dalam bentuk gambar. Ketika diberikan soal cerita, peserta didik kesulitan untuk menerjemahkan kalimat yang ada pada soal menjadi bentuk model matematika. Selain itu, peserta didik cenderung menuliskan jawaban tanpa memperhatikan kejelasan dan sistematika dalam penulisan.

Pembelajaran matematika di SMP N 2 Pabelan masih menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu ekspositori. Peserta didik jarang sekali diberi kesempatan untuk menyampaikan ide-ide matematisnya karena pembelajaran masih didominasi dengan penjelasan dari guru. Kegiatan pembelajaran yang monoton dan berpusat pada guru (*teacher centered*) menjadikan peserta didik pasif dan mudah teralihkan konsentrasinya pada hal lain di luar pelajaran.

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Model pembelajaran TTW sesuai dengan teori pembelajaran konstruktivistik, yaitu menekankan pada kemampuan berfikir dari peserta didik dengan membangun pengetahuannya sendiri. Selain itu juga menekankan

peserta didik untuk terlibat secara aktif, mampu mengekspresikan ide-ide mereka selama proses pembelajaran, serta dapat mengembangkan keterampilan dan kemampuan dalam mengomunikasikan ide ataupun pemahaman mereka tentang materi bangun ruang melalui kegiatan diskusi kelompok sehingga peserta didik dapat mencapai prestasi belajar yang optimal. Skema kerangka berpikir penelitian seperti berikut ini:



Gambar 2. 5 Skema kerangka berpikir

D. Rumusan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2013). Berdasarkan kajian pustaka dan kajian teori yang telah peneliti kemukakan, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut: model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan pada pokok bahasan Bangun Ruang semester 2 tahun pelajaran 2016/2017.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah penelitian kuantitatif dengan metode penelitian eksperimen. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian dengan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Menurut Sugiyono (2015) penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu dengan menggunakan teknik analisis data yang bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Desain penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah "*Posttest-Only Control Design*" karena tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh dari *treatment* yang diberikan. Adapun pola desain dari penelitian adalah sebagai berikut:

R ₁	X	O ₁
R ₂		O ₂

Gambar 3. 1 Desain penelitian (*Posttest-Only Control Design*)

Keterangan:

R_1 = Keadaan awal kelas eksperimen

R_2 = Keadaan awal kelas kontrol

X = *Treatment* (perlakuan)

O_1 = Hasil yang terobservasi diberikannya *treatment*
(perlakuan)

O_2 = Hasil yang terobservasi tidak diberikannya *treatment*
(perlakuan)

Pada desain penelitian ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random(R). Kelompok pertama diberi *treatment*/perlakuan (X) yang disebut sebagai kelompok eksperimen sedangkan kelompok yang lain tidak diberi *treatment*/perlakuan disebut kelompok kontrol. Kelas eksperimen pada penelitian ini diberikan perlakuan (*treatment*) menggunakan model pembelajaran TTW sedangkan kelas kontrol tanpa diberi perlakuan (*treatment*).

Adapun langkah-langkah penelitian yang peneliti lakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengambil nilai ulangan tengah semester gasal seluruh kelas VIII yang telah disesuaikan dengan kemampuan komunikasi matematis, kemudian melakukan analisis awal yaitu uji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata sebagai uji pra syarat untuk menentukan sampel penelitian. Dilakukannya uji kesamaan rata-rata untuk mengetahui apakah data awal berangkat dari keadaan awal yang sama. Penggunaan UTS

sebagai data awal dikarenakan UTS adalah data nilai peserta didik yang paling *update* sebelum penelitian. Sehingga dapat memberikan gambaran kemampuan awal peserta didik lebih baik.

2. Menentukan sampel penelitian yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol menggunakan *Cluster Random Sampling*.
3. Menyusun instrumen penelitian yaitu silabus, RPP, lembar kerja peserta didik, dan *posttest*.
4. Melakukan uji coba soal *posttest* di kelas uji coba.
5. Menganalisis hasil uji coba soal *posttest* untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal.
6. Menentukan soal-soal yang digunakan untuk *posttest* di akhir pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan hasil dari analisis langkah kelima.
7. Melaksanakan pembelajaran, kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran TTW dan kelas kontrol menggunakan model konvensional.
8. Melaksanakan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
9. Menganalisis hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol
10. Menyusun hasil penelitian.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Pada bagian ini akan dibahas tentang lokasi penelitian dan waktu penelitian.

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Pabelan di Kecamatan Pabelan, Kabupaten Semarang semester genap tahun pelajaran 2016/2017.

2. Waktu Penelitian

Berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) yang telah ditetapkan, materi segiempat diajarkan di semester genap pada peserta didik kelas SMP Negeri 2 Pabelan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 17 April 2017 sampai tanggal 10 Mei 2017.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Suatu penelitian kuantitatif tidak akan terlepas dari populasi maupun sampel. Penjelasan mengenai populasi maupun sampel pada penelitian ini adalah berikut:

1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan dicari dalam suatu kesimpulan (Sugiyono,2015).

Dengan demikian dapat dipahami bahwa populasi adalah keseluruhan obyek penelitian yang memiliki sifat dan karakteristik tertentu. Selanjutnya pada penelitian ini populasi yang dimaksud adalah seluruh kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan tahun pelajaran 2016/2017 yang berjumlah 161 peserta didik

yang terbagi ke dalam enam kelas. Adapun keterangannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Jumlah peserta didik SMP N 2 Pabelan

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	VIII A	32
2	VIII B	34
3	VIII C	30
4	VIII D	31
5	VIII E	34
Total		161

2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2006). Peneliti mengambil sampel dua kelas dari lima kelas yang ada yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel diambil dengan cara *cluster random sampling*, yang juga disebut dengan *sampling* sederhana yaitu dari keseluruhan kelas VIII diambil dua kelas sampel secara acak. Pengambilan dilakukan secara acak karena diasumsikan semua kelas rata-rata kemampuan awal yang sama. Asumsi tersebut didasarkan pada alasan bahwa seluruh kelas diampu oleh guru yang sama, berada pada tingkat kelas yang sama, mendapatkan materi pelajaran dengan kurikulum yang sama dan pembagian kelas tidak berdasarkan tingkatan pengetahuan (tidak ada kelas unggulan). Sebelum dilakukan pengambilan sampel,

populasi akan dilakukan uji normalitas, homogenitas dan uji kesamaan rata-rata.

D. Variabel Penelitian

Variabel adalah gejala yang bervariasi, yang menjadi objek penelitian (Arikunto, 2010). Penelitian memiliki dua variabel, yaitu: 1 variabel independen (bebas) dan 1 variabel dependen (terikat). Variabel bebasnya adalah TTW sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis. Definisi operasional, indikator, skala pengukuran, dan simbol masing-masing dari variabel penelitian ini sebagai berikut:

1. Variabel Independen (bebas)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel independen (bebas) adalah Pembelajaran TTW. Pembelajaran TTW memiliki beberapa langkah diantaranya: Guru menjelaskan tentang TTW; Guru menyampaikan tujuan pembelajaran; Guru menjelaskan sekilas tentang materi yang akan didiskusikan; Guru membentuk peserta didik dalam beberapa kelompok heterogen yang terdiri atas 3-5 orang peserta didik; Guru membagikan LKPD kepada setiap peserta didik. Peserta didik membaca soal LKS, memahami masalah secara individual, dan dibuatkan catatan kecil (*think*); Mempersiapkan peserta didik berinteraksi dengan teman kelompok untuk membahas isi LKPD (*talk*). Guru sebagai

mediator lingkungan belajar; Mempersiapkan peserta didik menulis sendiri pengetahuan yang diperolehnya sebagai hasil kesepakatan dengan anggota kelompoknya (*write*); Guru meminta masing-masing kelompok mempresentasikan pekerjaannya; Guru meminta peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi jawaban dari kelompok lain.

2. Variabel dependen (terikat)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2015). Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis dimaksud dalam penelitian ini yaitu kemampuan yang dicapai oleh peserta didik setelah mengalami proses pembelajaran di kelas yang dapat dilakukan melalui evaluasi belajar tentang komunikasi matematis (tes tertulis). Dengan asesmen autentik yang dipilih adalah penilaian tertulis yang berbentuk uraian komperhensif dengan menerapkan rubrik skor dan evaluasi (tes tertulis) dilakukan dengan 1 kali tes (*posttest*) setelah pembelajaran dengan pokok bahasan Bangun Ruang pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, dan data yang relevan dengan penelitian (Riduwan,2009). Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan, berupa daftar nama peserta didik yang termasuk populasi dan sampel, nilai ulangan tengah semester genap sebagai penguat terhadap permasalahan yang diangkat peneliti didapat dengan cara meminta data tersebut kepada guru yang mengampu mata pelajaran matematika kelas VIII. Metode dokumentasi juga digunakan untuk mendapatkan foto-foto kegiatan pembelajaran ketika menggunakan model pembelajaran TTW.

2. Tes

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian (Anas, 2015). Tes yang diberikan berupa soal uraian, dimana soal tersebut memuat indikator kemampuan komunikasi matematis. Metode ini digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik setelah diadakan perlakuan. Tes ini diberikan kepada kelas sampel berupa *posttest*.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Tahap Awal

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data awal berdistribusi normal atau tidak. Hal ini untuk menentukan uji statistik selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Untuk menguji normalitas digunakan data sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diperoleh yaitu nilai ulangan tengah semester (UTS) yang telah disesuaikan dengan kemampuan komunikasi matematis. Pada penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji Lilliefors. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji Lilliefors adalah sebagai berikut:

- 1) Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$.
- 2) Untuk tiap bilangan baku (z_i) dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.
- 3) Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini

dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka
$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}.$$

- 4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlakanya.
 - 5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut.
 - 6) Sebutlah harga terbesar ini L_0 .
 - 7) Untuk menerima atau menolak hipotesis, bandingkan L_0 dengan nilai kritis L yang diambil dari daftar nilai kritis L untuk uji Lillieforse untuk taraf nyata α yang dipilih.
 - 8) H_0 diterima jika $L_0 < L_{tabel}$, maka data berdistribusi normal. (Sudjana,2002).
- b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak.

Ada berbagai macam metode yang dapat digunakan untuk pengujian homogenitas. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *Bartlett* dalam pengujian homogenitas.

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut
(Sudjana, 2002)

- a) Mencari varians tiap sampel
- b) Membuat tabel penolong untuk pengujian homogenitas
- c) Menghitung varians gabungan semua sampel

$$S^2 = \frac{\sum dk \times s^2}{\sum dk}$$

- d) Mencari nilai B

$$\text{nilaiB} = \log S \times \sum (n - 1)$$

- e) Mencari nilai χ^2_{hitung}

$$\chi^2_{hitung} = \ln 10 \times (\text{nilaiB} - \sum (dk) \times \log S)$$

- f) Membandingkan nilai χ^2_{hitung} dengan nilai χ^2_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dan $(dk) = k - 1$.

Kriteria Pengujian:

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, berarti tidak homogen.

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, berarti homogen.

- c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hipotesis yang digunakan untuk uji kesamaan rata-rata adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$, artinya sampel dari populasi dengan rata-rata identik.

H_1 : salah satu μ_i tidak sama.

Kaidah pengujian yaitu apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Karena sampel lebih dari dua dan semua sampel memiliki varians yang sama, maka uji perbandingan rata-rata tahap awal menggunakan rumus Anova satu arah.

Adapun langkah-langkah pengujian sebagai berikut (Sugiyono,2015):

1) Mencari jumlah kuadrat total (JK_{tot}) dengan rumus:

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(X_{tot})^2}{N}$$

2) Mencari jumlah kuadrat antara (JK_{ant}) dengan rumus:

$$JK_{ant} = \left(\sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} \right) - \frac{(X_{tot})^2}{N}$$

3) Mencari JK dalam kelompok (JK_{dalam})

$$JK_{dalam} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

4) Mencari mean kuadrat antar kelompok (MK_{antar}) dengan rumus:

$$MK_{antar} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok (MK_{dalam})

$$MK_{dalam} = \frac{JK_{dalam}}{N - m}$$

6) Mencari F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dalam}}$$

7) Membandingkan harga F_{hitung} dengan F_{tabel} dengan dk pembilang (m-1) dan dk penyebut (N-m).

2. Analisis Uji Instrumen Tes

Alat ukur dikatakan baik jika syarat- syarat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal baik.

a. Uji Validitas

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu *instrument* (Sugiyono,2015).

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

Keterangan:

R = Koefisien korelasi

x = Skor faktor yang dimiliki oleh testee
yang dijawab benar

y = Skor total

N = Jumlah testee

Soal dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ (Masrukhin, 2008)

b. Uji Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2015), reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Rumus yang digunakan untuk menghitung reabilitas adalah rumus *alpha cronbach* sebagai berikut ini (Arikunto, 2010):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_i s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

n = Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 = Bilangan konstanta

$\sum s_i^2$ = Jumlah varian skr dari tiap-tiap butir item

s_t^2 = Varian total

Dengan :

$$\sum s_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{\sum X^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

X = Skor pada belah awal dikurangi skor pada
belah akhir

N = Banyaknya peserta tes

c. Tingkat Kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut dengan indeks kesukaran, yang diberi simbol P . Adapun menurut Arikunto (2010), rumus untuk menentukan indeks kesukaran adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{B}{JS}$$

Dimana:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal
dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan $P = 0,00$ adalah soal terlalu sukar;

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar;

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang;

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah; dan

Soal dengan $P = 1,00$ adalah soal terlalu mudah;

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan untuk membedakan antara peserta didik yang pandai dan peserta didik yang kurang pandai. Besarnya angka yang menunjukkan daya pembeda soal disebut indeks diskriminasi. Semakin tinggi indeks daya pembeda soal berarti semakin mampu soal tersebut membedakan antara peserta didik yang pandai dengan peserta didik yang kurang pandai.

Rumus yang digunakan untuk mencari daya pembeda adalah (Arikunto, 2010):

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D = Daya Pembeda Benar

BA = Banyaknya peserta didik pada kelompok atas yang menjawab benar

BB = banyaknya peserta didik pada kelompok bawah yang menjawab benar

JA = Banyak peserta didik pada kelompok atas

JB = Banyak peserta didik pada kelompok bawah

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$DP \leq 0,00$ = Sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$ = Jelek

$0,20 < DP \leq 0,40 =$ Cukup

$0,40 < DP \leq 0,70 =$ Baik

$0,70 < DP \leq 1,00 =$ Sangat Baik

3. Analisis Data Tahap Akhir

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data nilai tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas tahap akhir sama dengan langkah-langkah uji normalitas tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama.

Hipotesis yang dilakukan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya kedua kelas mempunyai varians yang sama

$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua kelas mempunyai varians tidak sama

Untuk menguji kesamaan dua varians digunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Untuk mengetahui kedua varians tersebut sama atau tidak dengan cara membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%, $dk\ pembilang$ = banyaknya data terbesar dikurangi satu dan $dk\ penyebut$ = banyaknya data yang terkecil dikurangi satu. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima (Sudjana, 2002).

Karena H_0 diterima maka keputusannya kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata pada tahap ini dilakukan dengan uji hipotesis menggunakan rumus t -test dengan ketentuan berikut.

- Jika $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ atau kedua varian sama (homogen), persamaan statistik yang digunakan adalah:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Dengan :

μ_1 = Rata-rata data kelompok eksperimen

μ_2 = Rata-rata data kelompok kontrol.

Uji perbedaan rata-rata menggunakan rumus berikut.

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

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = skor rata-rata dari kelompok kontrol

n_1 = banyaknya subjek dari kelompok eksperimen

n_2 = banyaknya subjek dari kelompok kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

S^2 = varians gabungan

Kriteria uji: H_0 ditolak jika $h \geq$ dengan $= 1 + 2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dan H_0 diterima untuk lainnya (Sudjana,2002).

- Jika $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ atau kedua varian tidak sama (heterogen), persamaan statistik yang digunakan :

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = skor rata-rata dari kelompok kontrol

n_1 = banyaknya subjek dari kelompok
eksperimen

n_2 = banyaknya subjek dari kelompok kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

H0 diterima jika $-\frac{w_1 \cdot t_1 + w_2 \cdot t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 \cdot t_1 + w_2 \cdot t_2}{w_1 + w_2}$

H0 ditolak untuk t' lainnya, dengan:

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}; w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t \cdot \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot (n_1 - 1)$$

$$t_2 = t \cdot \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot (n_2 - 1)$$

(Sudjana, 2002)

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan penelitian eksperimen dan didapatkan dua kelas sebagai sampel penelitian yaitu kelas VIII D sebagai kelas eksperimen yang akan diberikan perlakuan pembelajaran TTW dan kelas VIII C sebagai kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru yaitu model konvensional. Materi yang digunakan penelitian ini adalah Bangun Ruang yang dilaksanakan pada semester genap dalam kurikulum KTSP sesuai dengan kurikulum yang sedang berlaku di SMP Negeri 2 Pabelan tahun pelajaran 2016/2017.

Tes uraian kemampuan komunikasi matematis diberikan setelah menyelesaikan pembelajaran dengan materi Bangun Ruang sub bab Luas Permukaan Kubus dan Balok. Pelaksanaan pembelajaran dibedakan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu kelas eksperimen menerima perlakuan menggunakan pembelajaran TTW sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan *lampiran 27* hasil tes kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen pada tanggal 27 April 2017 diperoleh nilai terendah adalah 30 dan nilai tertinggi adalah 100 sedangkan rata-ratanya adalah 78,2903. Sedangkan, hasil tes kemampuan

komunikasi matematis kelas kontrol pada tanggal 29 April 2017 diperoleh nilai terendah adalah 45 dan nilai tertinggi adalah 98 sedangkan rata-ratanya adalah 69,5667.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal digunakan untuk menganalisis populasi penelitian yaitu seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan tahun pelajaran 2016/2017 untuk mendapatkan sampel penelitian. Data yang digunakan adalah nilai ulangan tengah semester gasal kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, dan VIII E.

a. Uji Normalitas

Untuk menguji normalitas tahap awal, statistik yang digunakan adalah uji Lilliefors.

Hipotesis yang dipakai untuk uji normalitas adalah

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal

Kriteria Pengujian yang dipakai adalah

H_0 diterima jika $L_0 < L_{tabel}$

H_0 ditolak jika $L_0 \geq L_{tabel}$

Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 3*, diperoleh hasil uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Uji Normalitas Awal

Kelas	L_0	L_{tabel}	Keterangan
VIII A	0,100029	0,156624	Normal
VIII B	0,105403	0,151948	Normal
VIII C	0,136306	0,161761	Normal
VIII D	0,134775	0,159130	Normal
VIII E	0,073153	0,151948	Normal

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa data awal dari semua kelas berdistribusi normal karena $L_0 < L_{tabel}$.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi seragam atau tidak variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama. Penelitian ini menggunakan metode *Bartlett* untuk menganalisis homogenitas sampel penelitian.

Hipotesis yang digunakan adalah

H_0 : Data homogen

H_1 : Data tidak homogen

Kriteria Pengujiannya adalah

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

H_0 ditolak jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$

Berikut adalah table penolong uji homogenitas awal kelas VIII A sampai kelas VIII E.

Tabel 4. 2 Tabel Penolong Perhitungan Homogenitas

Kelas	dk ($n - 1$)	s^2	$\log s^2$	dk $\times \log s^2$	$dk \times s^2$
VIII A	31	392.32	2.59364	80.4029	12161.9
VIII B	33	208.85	2.31985	76.5549	6892.23
VIII C	29	371.12	2.56952	74.5161	10762.6
VIII D	30	345.77	2.53879	76.1636	10373.0
VIII E	33	363.06	2.55998	84.4793	11980.9
Jumlah	156			392.117	52170.9

Berdasarkan data diatas, dapat dihitung varians gabungan sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{\sum dk_i \times s_i^2}{\sum dk_i}$$

$$= 334,429$$

$$\log S^2 = 2,5243$$

$$\text{nilai } B = 393,791$$

Sehingga dapat diperoleh nilai χ_{hitung}^2

$$\chi_{hitung}^2 = \ln 10 \times \left(\text{nilai } B - \sum dk \times \log S^2 \right)$$

$$= 3,85585$$

Dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ dan $dk = 4$ diperoleh $\chi_{tabel}^2 = 9,488$. Jadi $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$, sehingga H_0 diterima, kesimpulannya adalah data homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata tahap awal digunakan untuk mengetahui apakah ada kesamaan rata-rata antara kelas-kelas yang diujikan.

Hipotesis yang digunakan adalah

$H_0 : \mu_1^2 = \mu_2^2 = \mu_3^2 = \mu_4^2$, artinya sampel dari populasi dengan rata-rata identik.

H_1 : salah satu μ_i tidak sama.

Kriteria Pengujiannya adalah

H_0 diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

H_0 ditolak apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$

Berdasarkan perhitungan pada lampiran 5, diperoleh hasil sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dalam}}$$

$$F_{hitung} = \frac{558,7406}{334,4291}$$

$$F_{hitung} = 1,67073$$

Dengan taraf signifikan (α) = 5% dan *dk penyebut* = 161 – 5 = 156 diperoleh $F_{tabel} = 2,43$, karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka kelima kelas memiliki rata-rata yang sama.

Berdasarkan uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata maka didapatkan bahwa kelima kelas memenuhi syarat untuk dipilih secara acak sebagai sampel.

Selanjutnya dilakukan *Cluster Random Sampling* sehingga diperoleh satu kelas eksperimen yaitu kelas VIII D dan satu kelas kontrol yaitu kelas VIII C.

2. Analisis Uji Instrumen

Instrumen tes harus diuji coba sebelum diberikan ke kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya tiap butir soal dianalisis sesuai dengan kriteria soal yang memenuhi kualitas yang telah ditentukan. Instrumen soal ini diuji coba pada kelas VIII B SMP N 2 Pabelan yang telah mendapatkan materi bangun ruang sebelumnya.

Soal terdiri dari 6 soal uraian dengan materi luas permukaan kubus dan balok. Keenam soal diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Soal nomor 1 memuat IKM 1,3,4; Soal nomor 2 memuat IKM 1,3,4; Soal nomor 3 memuat IKM 2,3,4; Soal nomor 4 memuat IKM 3,4; Soal nomor 5 memuat IKM 3,4,5; Soal nomor 6 memuat IKM 3,4,5. Kisi-kisi selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 14*.

Berikut adalah uji instrumen yang dipakai :

a. Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya butir-butir soal tes. Peneliti hanya menggunakan soal-soal yang terbukti valid dari hasil analisis yang telah dilakukan, sedangkan soal yang tidak valid tidak dapat digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik.

Soal subjektif yang peneliti gunakan terdiri dari 6 butir soal dengan $N = 34$ dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Butir soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Hasil Perhitungan validitas butir soal uraian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Analisis Validitas Soal Uji Coba

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Perbandingan	Ket
1	0,1348592	0,339	$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
2	0,3957091	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
3	0,8932946	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
4	0,91110672	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5	0,87738147	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
6	0,78309283	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa butir soal 1 tidak valid karena $r_{hitung} < r_{tabel}$, sehingga butir soal 1 tidak dipakai. Kemudian untuk butir soal 2-6 valid karena $r_{hitung} > r_{tabel}$. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18.

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh persentase analisis validitas soal uji coba sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Persentase Validitas Soal Uji Coba

No	Butir Soal	Validitas	Jumlah	Prosentase
1	2, 3, 4, 5, 6	Valid	5	93%
2	1	Tidak Valid	1	17 %
Total			6	100%

Contoh perhitungan validitas untuk butir soal nomor 2 dapat dilihat pada *lampiran 19*.

Karena ada satu butir soal yang tidak valid, maka dilakukan uji validitas kedua setelah membuang butir soal yang tidak valid. Berdasarkan uji validitas kedua diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Analisis Validitas Soal Uji Coba Tahap 2

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Perbandingan	Ket
2	0,37381700	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
3	0,88936790	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
4	0,91192855	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5	0,88731820	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
6	0,79199943	0,339	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

Pada perhitungan validitas kedua, seluruh butir soal valid.

b. Reliabilitas

Setelah uji validitas dilakukan, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas pada instrumen tersebut. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban tetap atau konsistensi untuk diujikan kapan saja instrumen tersebut disajikan. Hasil r_{11} yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan harga point biserial. Harga diperoleh dengan taraf signifikansi 5%. Jika $r_{11} \geq r_{tabel}$ maka dapat dikatakan butir soal tersebut reliabel.

Berdasarkan pada lampiran 18, diperoleh data sebagai berikut:

$$s_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

$$= \frac{6620 - \frac{(836)^2}{34}}{34}$$

$$= 6015,42$$

Jumlah varians tiap butir soal:

$$\sum s_i^2 = s_1^2 + s_2^2 + s_3^2 + s_4^2 + s_5^2$$

$$\sum s_i^2 = 1,45675 + 18,551 + 9,12111$$

$$+ 12,8244 + 6,58824$$

$$\sum s_i^2 = 48,5415$$

Tingkat reabilitas instrumen:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \times \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{5-1} \right) \times \left(1 - \frac{48,5415}{6015,42} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{4} \right) \times (1 - 0,00807) = (1,25) \times (0,99193)$$

$$r_{11} = 1,23991$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh nilai reliabilitas butir soal $r_{11}=1,23991$, sedangkan harga point biserial dengan taraf signifikansi 5% dan jumlah = 34 diperoleh $r_{tabel}= 0,339$, karena $r_{11}>r_{tabel}$ maka soal

subjektif reliabel. Perhitungan reliabilitas butir soal dapat dilihat pada *lampiran 18* dan *lampiran 20*.

c. Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal tersebut apakah sukar, sedang, atau mudah. Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 18*, dengan mengacu klasifikasi indeks kesukaran maka diketahui hasil tingkat kesukaran butir soal sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Butir soal	Skor tingkat kesukaran	Keterangan
2	0,86029	Mudah
3	0,67402	Sedang
4	0,60504	Sedang
5	0,37582	Sedang
6	0,28571	Sukar

Tabel 4.6 butir soal nomor 1 sampai nomor 7 menyatakan skor tingkat kesukaran yang bervariasi. Butir soal nomor 2 memiliki tingkat kesukaran mudah karena terletak pada interval 0,7 sampai 1 yaitu $0,70 < P \leq 1$. Butir soal nomor 3, 4, dan 5 memiliki tingkat kesukaran sedang karena terletak pada interval 0,3 sampai 0,7 yaitu $0,30 < P \leq 0,70$. Sedangkan butir soal nomor 6 berada pada interval 0 sampai 0,3 yaitu $0 < P \leq 0,30$ sehingga termasuk soal sukar.

Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh persentase analisis tingkat kesukaran soal uji coba sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah	Prosentase
1	Sangat sukar			-
2	Sukar	6	1	20%
3	Sedang	3, 4, 5	3	60%
4	Mudah	2	1	20%
5	Sangat Mudah			-
Total			5	100%

Contoh perhitungan tingkat kesukaran untuk butir soal nomor 1 dapat dilihat pada *lampiran 21*.

d. Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Soal dikatakan baik, bila soal dapat dijawab dengan benar oleh peserta didik yang berkemampuan tinggi. Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 18*, dengan mengacu klasifikasi indeks daya beda maka diketahui hasil daya beda butir soal sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Hasil daya beda butir soal

Butir soal	Skor daya beda	Keterangan
2	0,088235	Jelek
3	0,52451	Baik
4	0,655462	Baik
5	0,673203	Baik
6	0,571429	Baik

Tabel 4.8 butir soal nomor 3,4,5, dan 6 menyatakan skor daya beda terletak pada interval 0,4 sampai 0,7 yaitu $0,40 < D \leq 0,70$, sehingga butir-butir soal tersebut memiliki daya beda yang baik. Sedangkan butir soal 2 memiliki daya beda jelek karena skor terletak pada interval 0 sampai 0,2 yaitu $0 < D \leq 0,20$. Soal dengan daya beda jelek tetap diikutkan karena mempertimbangkan indikator yang akan berkurang jika soal dihilangkan.

Berdasarkan tabel 4.8 diperoleh persentase analisis daya beda soal uji coba sebagai berikut :

Tabel 4. 9 Persentase analisis daya beda soal uji coba

No	Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
1	Sangat Baik			
2	Baik	3, 4, 5, 6	4	80 %
3	Cukup			
4	Jelek	2	1	20 %
5	Sangat Jelek			
TOTAL			5	

Contoh perhitungan daya beda untuk butir soal nomor 2 dapat dilihat pada *lampiran 22*.

e. Keputusan Analisis Instrumen

Pada sub bab a, b, c, dan d di atas telah disajikan hasil analisis instrumen soal subjektif. Berikut adalah keputusan analisis instrumen yang memuat butir-butir soal yang akan digunakan sebagai instrumen penelitian.

Tabel 4. 10 Keputusan Hasil Analisis Instrumen Tes Uji Coba

Butir Soal	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1	Tidak Valid			Tidak Dipakai
2	Valid	Mudah	Jelek	Dipakai
3	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
4	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
5	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
6	Valid	Sedang	Baik	Dipakai

Dari hasil di atas diperoleh 5 butir soal subjektif yaitu soal nomor 2, 3, 4, 5, dan 6 yang dapat digunakan sebagai instrumen tes. Dalam menentukan keputusan ini, peneliti tidak hanya berdasarkan hasil validitas setiap butir soal saja tetapi juga menggunakan dasar analisis tingkat kesukaran, daya beda dan reliabilitas.

3. Analisis Data Tahap Akhir

Data yang digunakan adalah nilai *posttest* kelas eksperimen (kelas VIIA) dan kelas kontrol (kelas VIIB). Hasil *posttest* menunjukkan rata-rata kelas eksperimen adalah 78,2903 sedangkan rata-rata kelas kontrol adalah 69,5667. Pada analisis akhir ini akan dibuktikan hipotesis penelitian. Analisis akhir yang digunakan dalam pengujian meliputi uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan rata-rata, adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Untuk menguji normalitas tahap akhir, data yang digunakan yaitu nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematika. Statistik yang digunakan adalah uji Lilliefors.

Hipotesis yang dipakai untuk uji normalitas adalah

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal

Kriteria Pengujian yang dipakai adalah

H_0 diterima jika $L_0 < L_{tabel}$

H_0 ditolak jika $L_0 \geq L_{tabel}$

Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 28* diperoleh hasil uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Normalitas Akhir

Kelas	L_0	L_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	0,12835	0,159130	Normal
Kontrol	0,093492	0,161761	Normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini untuk mengetahui varian antara kedua kelompok setelah diberi perlakuan yang berbeda.

Hipotesis yang digunakan adalah

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya kedua sampel mempunyai varians sama.

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua sampel mempunyai varians tidak sama.

Kriteria Pengujiannya adalah

H_0 diterima jika $F_{hitung} \leq F_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)(v_1, v_2)}$

H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)(v_1, v_2)}$

Berdasarkan perhitungan pada lampiran 29, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Tabel Sumber Data Homogenitas

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2427	2087
N	31	30
\bar{x}	78,2903	69,5667
Varians (S^2)	281,546	133,702
Standar Deviasi (S)	16,7793	11,563

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{281,546}{133,702}$$

Berdasarkan uji kesamaan varians diperoleh $F_{hitung} = 2,10577$ dan $F_{tabel} = 2,0920$ dengan taraf signifikan 5%. Jadi $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, berarti kedua kelompok tersebut memiliki varians yang berbeda dapat dikatakan tidak homogen.

c. Uji Perbedaan Rata-rata (T' test)

Hasil Perhitungan uji normalitas dan homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa nilai kemampuan komunikasi matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan tidak homogen.

Uji perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ini menggunakan uji-t' satu pihak kanan. Uji ini akan menunjukkan hipotesis penelitian.

Hipotesis yang digunakan adalah

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

(rata-rata *posttest* kelas eksperimen tidak lebih baik dari rata-rata *posttest* kelas kontrol)

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

(rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata *posttest* kelas kontrol)

Kriteria pengujiannya adalah

$$H_0 \text{ ditolak jika } t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Dengan :

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}; w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_1-1)} \text{ dan}$$

$$t_2 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_2-1)}$$

Tabel 4. 13 Tabel Penolong Uji Perbedaan Rata-rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2427	2087
<i>n</i>	31	30
\bar{X}	78,2903	69,5667
Varians(<i>s</i> ²)	281,5460	133,7020
Standar deviasi(<i>s</i>)	16,7793	11,5630

Berdasarkan data di atas diperoleh:

$$w_1 = \frac{281,5460}{31} = 9,08213$$

$$w_2 = \frac{133,7020}{30} = 4,45673$$

$$t_1 = t_{(0,95),30} = 1,70$$

$$t_2 = t_{(0,95),29} = 1,70$$

$$\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} = \frac{9,08213 \times 1,70 + 4,45673 \times 1,70}{9,08213 + 4,45673} = 1,70$$

Sehingga diperoleh:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t' = \frac{78,2903 - 69,5667}{\sqrt{9,08213 + 4,45673}} = 2,37085$$

Hasil penelitian yaitu rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen 78,2903 dengan $n = 31$, sedangkan rata-rata hasil *posttest* kelas kontrol 69,5667 dengan $n = 30$. Dari hasil perhitungan diperoleh $t_{tabel} = 1,70$ dan $t' = 2,37085$. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka keputusannya adalah H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Ini berarti rata-rata *posttest* kemampuan komunikasi matematika kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran TTW lebih baik dari pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran

konvensional. Penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 30*.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VIII pada materi bangun ruang kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan tahun pelajaran 2016/2017. Dari beberapa sumber yang dijadikan sebagai bahan rujukan, pembelajaran dengan model pembelajaran TTW juga dilaksanakan oleh Ninta Apriliyani tahun 2015, mahasiswa UIN Walisongo Semarang dan Rikhi Wulan tahun 2015, mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas MIPA Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model TTW efektif dalam pembelajaran.

Penelitian ini mengacu pada beberapa teori belajar diantaranya teori belajar Bruner. Dalam proses belajar, Bruner mementingkan partisipasi aktif dari setiap peserta didik, dan mengenal dengan baik adanya perbedaan kemampuan (Slameto, 2010). Bruner menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Sesuai dengan teori Bruner tersebut, model TTW merupakan model yang menekankan peran aktif peserta didik

dalam menemukan suatu pengetahuan. Melalui model TTW, peserta didik mampu membangun pengetahuan dan keterampilan secara personal. Sehingga peserta didik dapat memperoleh pemahaman konsep secara utuh.

Teori belajar lainnya adalah teori kognitif Piaget. Piaget berpendapat bahwa perkembangan kognitif anak sebagian besar ditentukan oleh manipulasi dan interaksi aktif anak dengan lingkungannya (Trianto, 2010). Atas dasar itu, peserta didik hendaknya diarahkan untuk melaksanakan diskusi dalam pembelajaran. Sehingga intensitas interaksi antar peserta didik akan meningkat. Ketika interaksi meningkat maka kemampuan komunikasi matematisnya juga semakin baik. Melalui model TTW peserta didik terlibat secara aktif, mampu mengekspresikan ide-ide mereka sebebaskan mungkin selama proses pembelajaran, serta dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mereka.

Peneliti menggunakan nilai UTS semester genap yang telah disesuaikan dengan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan sebagai dasar pengambilan sampel penelitian. Oleh karena itu, peneliti melakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan rata-rata nilai UTS genap (data kemampuan awal peserta didik) untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari kondisi awal yang sama atau tidak.

Berdasarkan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata didapatkan bahwa kelima kelas berdistribusi

normal, mempunyai varians homogen, dan bernilai sama. Kemudian peneliti melakukan *Cluster Random Sampling*, sehingga diperoleh kelas VIII D sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII C sebagai kelas kontrol.

Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas eksperimen menggunakan model TTW. Waktu yang digunakan adalah 2 kali pertemuan (4 jam pelajaran) dan satu kali pertemuan (1 jam pelajaran) untuk *posttest*. Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok beranggotakan 4-5 orang peserta didik. Peserta didik diberikan dua macam LKPD yaitu LKPD individu dan LKPD kelompok, serta alat peraga bangun ruang. Mulanya peserta didik mengerjakan LKPD individu untuk merangsang berfikir secara individu. Kemudian peserta didik berdiskusi secara kelompok sesuai dengan LKPD kelompok yang telah diberikan. Dengan langkah-langkah TTW yang dilakukan membuat peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran secara konvensional, yaitu ekspositori. Guru menjelaskan materi secara runtut, kemudian peserta didik diberi kesempatan bertanya dan mencatat, kemudian guru memberi contoh dan penyelesaiannya. Peserta didik diberi soal latihan untuk dikerjakan secara individu dan selanjutnya guru membahas soal dengan meminta beberapa peserta didik menyelesaikan di papan tulis. Waktu yang digunakan adalah 2 kali pertemuan (4 jam pelajaran) dan satu kali pertemuan (1 jam pelajaran) untuk *posttest*.

Berdasarkan hasil tes akhir yang telah dilakukan diperoleh rata-rata nilai kelas eksperimen adalah 78,2903. Rata-rata hasil belajar kelas kontrol adalah 69,5667. Kedua nilai *posttest* tersebut kemudian dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kontrol digunakan untuk menunjukkan kedua nilai tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas terhadap nilai kedua kelas diperoleh kedua kelas memiliki varians yang berbeda (tidak homogen), kemudian dilakukan uji perbedaan dua rata-rata untuk menguji hipotesis penelitian.

Uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t' dan diperoleh hasil perhitungan rata-rata kelas eksperimen adalah 78,2903 dan kelas kontrol adalah 69,5667. Berdasarkan perhitungan uji t' maka diperoleh $t_{tabel} = 1,70$ dan $t_{hitung} = 2,37085$. Hal tersebut menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, karena t berada pada daerah penolakan H_0 , sehingga H_1 diterima. Artinya rata-rata kemampuan komunikasi matematika kelas eksperimen (menggunakan model *Think Talk Write* (TTW)) lebih baik dari rata-rata kemampuan komunikasi matematika kelas kontrol (menggunakan model pembelajaran konvensional).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Think Talk Write* (TTW) efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik materi pokok bangun ruang semester genap kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan tahun pelajaran 2016/2017.

D. Keterbatasan Penelitian

Meskipun penelitian ini sudah dilaksanakan dengan maksimal, akan tetapi peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat kekurangan. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan penelitian sebagai berikut:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini hanya dilakukan pada satu tempat yaitu SMP N 2 Pabelan sebagai tempat penelitian. Apabila ada hasil penelitian di tempat lain yang berbeda, tetapi kemungkinan hasil penelitian tidak jauh menyimpang dari hasil penelitian ini.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama penyusunan skripsi tepatnya pada semester genap tahun pelajaran 2016/2017. Waktu yang singkat termasuk sebagai salah satu yang dapat mempersempit ruang gerak peneliti. Sehingga dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian yang penulis lakukan.

3. Keterbatasan dalam Objek Penelitian

Dalam penelitian ini penulis hanya meneliti tentang proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran TTW pada materi bangun ruang kelas VIII.

4. Keterbatasan Kemampuan

Penelitian ini harus berdasarkan teori yang tepat, oleh karena itu peneliti menyadari sebagai manusia yang mempunyai keterbatasan/kekurangan khususnya saat

melakukan penelitian, baik keterbatasan tenaga dan keterbatasan kemampuan berpikir khususnya pengetahuan ilmiah. Dari berbagai keterbatasan di atas dapat dikatakan bahwa inilah kekurangan dari penelitian yang peneliti laksanakan di SMP N 2 Pabelan. Meskipun masih banyak kekurangan yang peneliti alami, peneliti bersyukur penelitian ini dapat dilaksanakan dengan lancar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Efektivitas pada penelitian ini berdasarkan hasil uji perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW (kelas eksperimen) dan pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMP Negeri 2 Pabelan pada peserta didik kelas VIII materi bangun ruang diperoleh kesimpulan sebagai berikut: rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 78,2903 sedangkan rata-rata nilai post test kelas kontrol sebesar 69,5667.

Sedangkan uji perbedaan rata-rata yaitu uji *t*'-test satu pihak kanan diperoleh nilai $t_{tabel} = 1,70$ dan $t_{hitung} = 2,37085$. Hal tersebut menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu menerima hipotesis penelitian. Dengan kata lain, kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW lebih baik dari kemampuan komunikasi matematika peserta didik dengan pembelajaran biasa/konvensional. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe TTW efektif terhadap kemampuan komunikasi matematika peserta didik materi

pokok bangun ruang semester genap kelas VIII SMP Negeri 2 Pabelan tahun pelajaran 2016/2017.

B. Saran

Setelah terlaksananya penelitian dari awal sampai akhir, peneliti memiliki saran bagi dunia pendidikan khususnya bagi perkembangan prestasi peserta didik sebagai berikut:

1. Guru dalam menyampaikan materi bangun ruang dapat menggunakan model pembelajaran TTTW untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika peserta didik.
2. Suatu model pembelajaran akan lebih bermanfaat dan efektif untuk diterapkan apabila disesuaikan dengan karakteristik peserta didik maupun materi yang akan disampaikan.
3. Untuk melaksanakan suatu model pembelajaran khususnya model pembelajaran TTTW, hendaknya guru mempersiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan dengan matang, sehingga tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
4. Dalam proses pembelajaran matematika hendaknya lebih sering diadakan diskusi kelompok dan tanya jawab interaktif untuk mengasah kemampuan komunikasi matematika peserta didik.
5. Guru diharapkan dapat mengajarkan kepada peserta didik tentang pemahaman konsep matematika khususnya materi bangun ruang sehingga peserta didik tidak hanya menghafalkan rumus dan dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar sesuai dengan alur penyelesaiannya.

6. Guru sebaiknya menjelaskan materi bangun ruang menggunakan benda konkret sehingga materi tersebut dapat mengena di benak peserta didik.
7. Perlu adanya penelitian yang lebih lanjut untuk pengembangan dan peningkatan dari penelitian ini.

C. Kata Penutup

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah, peneliti panjatkan rasa syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan taufiq, hidayah, inayah-Nya dan kekuatan lahir batin, sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan.

Seluruhnya yang telah tersusun dalam karya ilmiah ini merupakan usaha maksimal yang telah peneliti lakukan. Namun karena keterbatasan kemampuan peneliti baik dari penguasaan materi maupun dangkalnya metodologi dalam penyusunan skripsi ini, peneliti menyadari bahwa karya ilmiah ini masih banyak kekurangan serta jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saran dan kritik yang konstruktif sangat peneliti harapkan guna kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya dengan selesainya skripsi ini, peneliti berharap karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya. Amin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, B. 2004. *Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMU Melalui Strategi Think-Talk-Write*. Disertasi PPS UPI: tidak diterbitkan.
- Ari, Lusia Sumirat. 2014. *The Effectiveness Of A Cooperative Learning Strategy Think-Talk-Write Type On The Student's Competence In Mathematical Communication And Disposition*. Jurnal PPS Universitas Terbuka. Diakses di <http://pasca.ut.ac.id> pada tanggal 29 November 2017.
- Arikunto, S. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ash Shiddieqy, Teungku Muhammad Hasbi. 2000. *Tafsir Al-Qur'anul Majid An-Nuur*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra.
- Badudu, JS. 2005. *Kamus Kata-Kata Serapan Asing dalam Bahasa Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Cet. 2
- Dahar, Ratna Wilis. 2011. *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2000. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Ediger, Marlow dan Digumarti Bhaskara Rao. 2010. *Effective Schooling*. New Delhi: Mehra Offset Press.
- Fachrurazi. 2011. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal UPI Edisi Khusus. No.01. Hlm. 76-89. [online]. Diakses di <http://jurnal.upi.edu/file/8-Fachrurazi.pdf> pada tanggal 18 Juli 2017.
- Fatonah, Siti dan Prasetyo, Zuhdan K. 2014. *Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Hamdayama, Jumanta. 2015. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bogor: Ghalia Indonesia.

- Heruman. 2008. *Strategi Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Kadir. 2008. *Kemampuan komunikasi matematik dan keterampilan sosial siswa dalam pembelajaran matematika*. Makalah disampaikan dalam Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika, pada tanggal 28 November 2008, di Yogyakarta.
- Kementrian Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Qur'an Al-Karim dan Terjemahnya*. Surabaya: Halim.
- Masrukhin. 2008. *Statistik Inferensial*. Kudus: Media Ilmu Press.
- Mulyasa, E. 2007. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Napitupulu, Ester L. 2012. *Prestasi Sains dan Matematika Indonesia Menurun*. Harian Kompas 14 Desember 2012. [online]. Diakses di <http://edukasi.kompas.com>. Pada tanggal 30 Maret 2017.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Result in Focus*. Diakses di <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> Pada tanggal 17 Juli 2017.
- Onong, UE. 1986. *Dinamika Komunikasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rahmawati. 2016. *Seminar hasil TIMSS 2015*. Diakses di <http://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/Rahmawati-Seminar%20Hasil%20TIMSS%202015.pdf> pada tanggal 17 Mei 2017.
- Shelby, S. 2016. *Communicating in the Math Classroom*. Diakses di <http://www.nctm.org/Publications/Mathematics-Teaching-in-Middle-School/Blog/Communicating-in-the-Math-Classroom-Part-1/> pada tanggal 18 Juli 2017
- Riduwan. 2009. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Shadily, Hassan. *Ensiklopedi Indonesia*. Jakarta: Ichtiar Baru Van Houve jilid 2.

- Shadiq, Fadjar. 2014. *Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Smith, Samuel. 1970. *Best Methods Of Study*. New York : Barners & Noble Books.
- Sudijono, Anas. 1996. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenada media.
- Trianto. 2010. *Mendesain Strategi Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Uno, Hamzah B. 2007. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Quthb, Sayyid. 2008. *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an*. Depok : Gema Insani Press.
- Wijaya, Ariyadi. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Lampiran 1

PROFIL SEKOLAH

Nama Sekolah : SMP N 2 Pabelan
Alamat : Jalan Salatiga-Semowo, Ds. Jembrak, Kec.
Pabelan, Kab. Semarang
Kepala Sekolah : Sunaryo, S. Pd
Akreditasi : A

Lampiran 2

DAFTAR NILAI UTS KELAS A

No	Nama	Nilai
1	ADINDA AYU SUKMAWATI	76
2	AHMAD FAJAR ADI NUGROHO	51
3	ALDI RIDWAN ARIFYANTO	52
4	ANGGER WICAKSONO	77
5	ANISA	92
6	BRAIN HANNY RAULARSON	63
7	CLARA HARNANI	35
8	DEWI SEKAR ANGGRAENI	100
9	DILLA AYU PUSPITASARI	87
10	EKO SETIO WAHYU HIDAYAT	68
11	FATKHIATUL SEKHA AMALIA	80
12	FEBRI AHMAD FAHREZI	80
13	FIRMAN ANGGI WIBOWO	64
14	FITRI WULANDARI	84
15	INKA KHARISMA	100
16	IRMA NURDIYANTI	95
17	KAHAR NOSYAH	40
18	KURNIA AULIDIA FATMA	48
19	LESI FATMAWATI	40
20	LULUK SETYOWATI	96

21	MUHAMMAD NAUFAL AL'ALIF	70
22	MUHAMMAD NUR WACHID	66
23	MUHAMMAD REZA RAMADANI	86
24	NURI FEBRIANA	66
25	PRAMU DHIKA PRATAMA	100
26	PUTRI MENTARI	84
27	RIKA AYU CAHYANINGRUM	100
28	SALSABILAH HANIFAH	92
29	SARMINI	56
30	YANUAR DANANG ALVARIS	50
31	YOGA SEPTANATA	72
32	YOHANES MALO	51

DAFTAR NILAI UTS KELAS B

No	Nama	Nilai
1	AFANDY EKO SAPUTRO	83
2	AGUSTIAN JOHAN ISWORO	80
3	ANDI HERMAWAN	78
4	ANGGA NUR FADILAH	76
5	ANIS 'AISYATUR RODHIYAH	96
6	ARISTA WIDYA MARGARETA	84
7	BAGAS TRIYANTO	65
8	BANYU SAJIWO NUGROHO	60
9	BERLYAN DWI SEKTIANI	82
10	BIANA RIFALIYANTY	92
11	DENI YULIANTO	82
12	DEWI ANIKA SURI	92
13	FARHAN DWI ADITIYA	60
14	FATKHURROZI	72
15	FIRMAN HADI PUTRO	80
16	HERLANDA PRAMUDYA LAKSITO	88
17	HERLANDA PRAMUDYA LAKSITO	88
18	IMAS MASLAHATUL AZIZAH	46
19	JEPRI SETIAWAN	42
20	JIHAN NOVITA DEWI	64
21	JOKO TRIYONO	50

22	KURNIAWAN SYAVII	64
23	LUQSI INKE SABILA	75
24	MUHAMAD SYAFI'I	76
25	MUHAMMAD BAGAS ABDUSARI	60
26	NUR HAYATI	86
27	PUTRI AYU FINANTI	75
28	PUTRI EKA MAELANI	95
29	RIDZKI APRILIANTO	88
30	SALSA AMELITA SARI	79
31	SINDI ADELIA PUTRI	75
32	TITIK ANGGRAINI	76
33	TRI WAHYU REJEKI	82
34	WAHYU UMI MUAWANAH	45

DAFTAR NILAI UTS KELAS C

No	Nama	Nilai
1	AAN HARSONO	71
2	ADHIS	68
3	AGILEO DONI KUSUMA	86
4	ALFIAN HASNA NUR RIFQI	54
5	ALYA DEANDRA	66
6	ANGGIT CANDRA KUSUMA	65
7	CHERLY SUWARNA PUTRI	50
8	DEWI PURNASARI	88
9	DIKY MUHAMMAD SAFRUDIN	75
10	DYAH WIDIASTUTI	100
11	ERFINA NUR MUSTIKA	88
12	EZRA FARANDI	47
13	HENDRI FERDINAND	93
14	ILHAM RENO FAHREZI	75
15	LUCIA STEVIAN	88
16	LUKAS SETIAWAN	50
17	MARGA EKA KURNIAWATI	92
18	MEISYA NIDIANA	82
19	MUHAMAD DHAVID MAULANA	46
20	MUHAMMAD FARHAN AMIN	95
21	NURUL INAYAH	92

22	PUPUT KESUMA	77
23	PUTRA ARIF NUR ROHMAN	50
24	RAKHEL WIDYANINGRUM	91
25	RIKIY NURYATMOKO	75
26	SURYA IKA LESTARI	100
27	SYAHRIL ROMADHONA HIDAYAT	56
28	TRINITA AMBARINI	44
29	WAHYU PRASETYO	38
30	WULAN LARASHATI	48

DAFTAR NILAI KELAS D

No	Kode Peserta	Nilai
1	ABDUL KOLIK	58
2	ANDE MUHAMAD CANDRA	58
3	ANDREYANTO HERLAMBANG	75
4	ANI MEILINA	64
5	ASTI OKTAVIANI	82
6	ATIKA SETYOWATI	92
7	BAGAS SETIAWAN	52
8	EKA WAHYUNINGSIH	60
9	ELSA RAHMAWATI	51
10	EVI NOVITASARI	72
11	GALIH CANDY SYAHPUTRA	72
12	HERI KURNIAWAN	80
13	IKHSAN RAMDANI	64
14	INDRO LEO CAHYO	57
15	ISTIROKAH	57
16	LIA ASTRIANTI	100
17	MESHA NETANIA JACINDA KARUNIA PUTRI	96
18	MUHAMMAD IBNU SANDY	80
19	MUHAMMAD RIZKI ALYANZAH	40
20	MUHAMMAD YOGA CAHYONO	42
21	PUTRA NOFA ARDANI	92

22	PUTRI RAHAYU	100
23	RANGGA BAYU ARDANA	100
24	RIO ARIF PRATAMA	52
25	RITA PUSPITA SARI NINGRUM	94
26	SUPRASNO	56
27	THOIFATUL MANSYUROH	52
28	TITIK SOFIYANINGRUM	92
29	ULFI ARDIYANI	80
30	VINA ARIYANI	96
31	WIWIK SETIANINGSIH	80

DAFTAR NILAI UTS KELAS E

No	Nama	Nilai
1	ADI MURJOKO	62
2	ADINDA PUTRI MEISYA HAPSARI	100
3	AGUNG PRASETYO NUGROHO	62
4	AKNI VICTORINA	92
5	ANDREAS	52
6	ATIK ALFI SAHAR	78
7	BAMBANG HERI ERAWANTO	35
8	DARYONO	72
9	DIAH PURNAMA SARI	59
10	DIYAS LANA AMINTOHA	38
11	FAJAR ARYA ADIANTO	50
12	FANISYA LISTYANINGSIH	100
13	FERGI MARTIN RUMUY	72
14	GANI FRASTIYAWAN	63
15	HERI SETIAWAN	64
16	IAN ADI SAPUTRO	71
17	ILHAM SAPUTRA	38
18	KHARISMA IQOMATUL MA'RUFAH	80
19	LISA TRIYANA SARI	80
20	LUSIANA	84
21	MAREZA DIVA ALHARI	72

22	MUHAMAD SABILUL MUSTAQIM	25
23	MUHAMMAD FATUR SETIAWAN	44
24	NANANG ARDIWAN	72
25	NORMA NOVIANA	56
26	PIPID DHUWININGSIH	68
27	PUTRI ROHDIANA	60
28	RIANA FEBRIANTY	76
29	RIKA PUTRI RINANTI	92
30	RIZKY SATRIA NUGRAHA	36
31	ROHMAD AL IHSAN	40
32	SINTYA AYU ERLINA SETYANI	64
33	SITI QOMARIYAH	72
34	WIDI LESTARI	48

Lampiran 3

Uji Normalitas Nilai Awal

Kelas VIII A

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika

$$L_0 < L_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Tabel uji Lilliefors kelas VIII A

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	35	-1,89484	0,029057	0,03125	0,002193
2	40	-1,6424	0,050253	0,09375	0,043497
3	40	-1,6424	0,050253	0,09375	0,043497
4	48	-1,23851	0,107764	0,125	0,017236
5	50	-1,13753	0,127658	0,15625	0,028592
6	51	-1,08705	0,138508	0,21875	0,080242
7	51	-1,08705	0,138508	0,21875	0,080242
8	52	-1,03656	0,149971	0,25	0,100029
9	56	-0,83461	0,201968	0,28125	0,079282
10	63	-0,4812	0,315186	0,3125	0,002686
11	64	-0,43072	0,333337	0,34375	0,010413
12	66	-0,32974	0,370797	0,40625	0,035453
13	66	-0,32974	0,370797	0,40625	0,035453
14	68	-0,22877	0,409524	0,4375	0,027976
15	70	-0,1278	0,449156	0,46875	0,019594

16	72	-0,02682	0,489301	0,5	0,010699
17	76	0,175127	0,56951	0,53125	0,03826
18	77	0,225613	0,589249	0,5625	0,026749
19	80	0,377074	0,646941	0,625	0,021941
20	80	0,377074	0,646941	0,625	0,021941
21	84	0,579022	0,718713	0,6875	0,031213
22	84	0,579022	0,718713	0,6875	0,031213
23	86	0,679996	0,751746	0,71875	0,032996
24	87	0,730483	0,767452	0,75	0,017452
25	92	0,982917	0,837176	0,8125	0,024676
26	92	0,982917	0,837176	0,8125	0,024676
27	95	1,134378	0,871682	0,84375	0,027932
28	96	1,184865	0,881965	0,875	0,006965
29	100	1,386813	0,917251	1	0,082749
30	100	1,386813	0,917251	1	0,082749
31	100	1,386813	0,917251	1	0,082749
32	100	1,386813	0,917251	1	0,082749

Dari tabel di atas maka didapatkan nilai $L_0 = 0,100029$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 32$ maka diperoleh $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = 0,156624$.

Karena, $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Nilai Awal

Kelas VIII B

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika

$$L_0 < L_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Tabel uji Lilliefors kelas VIII B

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	42	-2,25495	0,012068	0,029412	0,017344
2	45	-2,04737	0,020311	0,058824	0,038513
3	46	-1,97817	0,023955	0,088235	0,064281
4	50	-1,70139	0,044435	0,117647	0,073212
5	60	-1,00944	0,156382	0,205882	0,0495
6	60	-1,00944	0,156382	0,205882	0,0495
7	60	-1,00944	0,156382	0,205882	0,0495
8	64	-0,73266	0,231884	0,264706	0,032822
9	64	-0,73266	0,231884	0,264706	0,032822
10	65	-0,66346	0,253518	0,294118	0,0406
11	72	-0,17909	0,428932	0,323529	0,105403
12	75	0,028492	0,511365	0,411765	0,099601
13	75	0,028492	0,511365	0,411765	0,099601
14	75	0,028492	0,511365	0,411765	0,099601
15	76	0,097688	0,53891	0,5	0,03891
16	76	0,097688	0,53891	0,5	0,03891

17	76	0,097688	0,53891	0,5	0,03891
18	78	0,236078	0,593314	0,529412	0,063902
19	79	0,305274	0,619921	0,558824	0,061098
20	80	0,374469	0,645972	0,617647	0,028325
21	80	0,374469	0,645972	0,617647	0,028325
22	82	0,51286	0,695975	0,705882	0,009907
23	82	0,51286	0,695975	0,705882	0,009907
24	82	0,51286	0,695975	0,705882	0,009907
25	83	0,582055	0,719735	0,735294	0,015559
26	84	0,65125	0,742558	0,764706	0,022148
27	86	0,789641	0,785131	0,794118	0,008986
28	88	0,928032	0,823304	0,882353	0,059048
29	88	0,928032	0,823304	0,882353	0,059048
30	88	0,928032	0,823304	0,882353	0,059048
31	92	1,204813	0,885862	0,941176	0,055314
32	92	1,204813	0,885862	0,941176	0,055314
33	95	1,412399	0,921084	0,970588	0,049504
34	96	1,481595	0,930776	1	0,069224

Dari tabel di atas maka didapatkan nilai $L_0 = 0,105403$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 34$ maka diperoleh $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{34}} = 0,151948$.

Karena, $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Nilai Awal

Kelas VIII C

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika

$$L_0 < L_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Tabel uji Lilliefors kelas VIII C

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	38	-1,74759	0,040268	0,033333	0,006934
2	44	-1,43614	0,075482	0,066667	0,008815
3	46	-1,33232	0,091378	0,1	0,008622
4	47	-1,28041	0,1002	0,133333	0,033133
5	48	-1,2285	0,109629	0,166667	0,057038
6	50	-1,12469	0,130361	0,266667	0,136306
7	50	-1,12469	0,130361	0,266667	0,136306
8	50	-1,12469	0,130361	0,266667	0,136306
9	54	-0,91705	0,179558	0,3	0,120442
10	56	-0,81323	0,208042	0,333333	0,125291
11	65	-0,34606	0,36465	0,366667	0,002017
12	66	-0,29415	0,384322	0,4	0,015678
13	68	-0,19033	0,424525	0,433333	0,008809
14	71	-0,03461	0,486197	0,466667	0,01953
15	75	0,173029	0,568686	0,566667	0,002019

16	75	0,173029	0,568686	0,566667	0,002019
17	75	0,173029	0,568686	0,566667	0,002019
18	77	0,276846	0,609051	0,6	0,009051
19	82	0,536389	0,704155	0,633333	0,070822
20	86	0,744023	0,771569	0,666667	0,104902
21	88	0,84784	0,801736	0,766667	0,03507
22	88	0,84784	0,801736	0,766667	0,03507
23	88	0,84784	0,801736	0,766667	0,03507
24	91	1,003566	0,842206	0,8	0,042206
25	92	1,055474	0,854396	0,866667	0,012271
26	92	1,055474	0,854396	0,866667	0,012271
27	93	1,107383	0,865936	0,9	0,034064
28	95	1,2112	0,887091	0,933333	0,046243
29	100	1,470743	0,92932	1	0,07068
30	100	1,470743	0,92932	1	0,07068

Dari tabel di atas maka didapatkan nilai $L_0 = 0,136306$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 30$ maka diperoleh $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{30}} = 0,161761$.

Karena, $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Nilai Awal

Kelas VIII D

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika

$$L_0 < L_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Tabel uji Lilliefors kelas VIII D

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	40	-1,73999	0,040931	0,032258	0,008673
2	42	-1,63243	0,051295	0,064516	0,013222
3	51	-1,14843	0,125397	0,096774	0,028622
4	52	-1,09465	0,136836	0,193548	0,056713
5	52	-1,09465	0,136836	0,193548	0,056713
6	52	-1,09465	0,136836	0,193548	0,056713
7	56	-0,87953	0,189556	0,225806	0,036251
8	57	-0,82576	0,204471	0,290323	0,085851
9	57	-0,82576	0,204471	0,290323	0,085851
10	58	-0,77198	0,220064	0,354839	0,134775
11	58	-0,77198	0,220064	0,354839	0,134775
12	60	-0,66442	0,25321	0,387097	0,133886
13	64	-0,44931	0,326605	0,451613	0,125008
14	64	-0,44931	0,326605	0,451613	0,125008
15	72	-0,01908	0,492388	0,516129	0,023741

16	72	-0,01908	0,492388	0,516129	0,023741
17	75	0,142252	0,55656	0,548387	0,008172
18	80	0,411143	0,659516	0,677419	0,017903
19	80	0,411143	0,659516	0,677419	0,017903
20	80	0,411143	0,659516	0,677419	0,017903
21	80	0,411143	0,659516	0,677419	0,017903
22	82	0,5187	0,698015	0,709677	0,011663
23	89	0,895147	0,814646	0,741935	0,07271
24	92	1,056482	0,854626	0,806452	0,048174
25	92	1,056482	0,854626	0,806452	0,048174
26	94	1,164038	0,877796	0,83871	0,039086
27	96	1,271595	0,898241	0,903226	0,004984
28	96	1,271595	0,898241	0,903226	0,004984
29	100	1,486708	0,931454	1	0,068546
30	100	1,486708	0,931454	1	0,068546
31	100	1,486708	0,931454	1	0,068546

Dari tabel di atas maka didapatkan nilai $L_0 = 0,134775$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 31$ maka diperoleh $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{31}} = 0,15913$.

Karena, $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Nilai Awal

Kelas VIII E

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika

$$L_0 < L_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Tabel uji Lilliefors kelas VIII E

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	25	-2,04834	0,020263	0,029412	0,009149
2	35	-1,52352	0,063814	0,058824	0,00499
3	36	-1,47104	0,07064	0,088235	0,017595
4	38	-1,36608	0,085957	0,147059	0,061101
5	38	-1,36608	0,085957	0,147059	0,061101
6	40	-1,26111	0,103634	0,176471	0,072837
7	44	-1,05119	0,146587	0,205882	0,059296
8	48	-0,84126	0,200102	0,235294	0,035192
9	50	-0,73629	0,230776	0,264706	0,03393
10	52	-0,63133	0,263913	0,294118	0,030205
11	56	-0,4214	0,336731	0,323529	0,013202
12	59	-0,26395	0,395908	0,352941	0,042967
13	60	-0,21147	0,41626	0,382353	0,033907
14	62	-0,10651	0,45759	0,441176	0,016413
15	62	-0,10651	0,45759	0,441176	0,016413
16	63	-0,05403	0,478457	0,470588	0,007869
17	64	-0,00154	0,499384	0,529412	0,030028

18	64	-0,00154	0,499384	0,529412	0,030028
19	68	0,208385	0,582536	0,558824	0,023712
20	71	0,365831	0,642754	0,588235	0,054519
21	72	0,418313	0,662141	0,735294	0,073153
22	72	0,418313	0,662141	0,735294	0,073153
23	72	0,418313	0,662141	0,735294	0,073153
24	72	0,418313	0,662141	0,735294	0,073153
25	72	0,418313	0,662141	0,735294	0,073153
26	76	0,628241	0,735077	0,764706	0,029629
27	78	0,733205	0,768283	0,794118	0,025834
28	80	0,83817	0,799032	0,852941	0,053909
29	80	0,83817	0,799032	0,852941	0,053909
30	84	1,048098	0,852703	0,882353	0,02965
31	92	1,467954	0,928942	0,941176	0,012235
32	92	1,467954	0,928942	0,941176	0,012235
33	100	1,887811	0,970474	1	0,029526
34	100	1,887811	0,970474	1	0,029526

Dari tabel di atas maka didapatkan nilai $L_0 = 0,073153$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 34$ maka diperoleh $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{34}} = 0,151948$.

Karena, $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 4

Uji Homogenitas Nilai Awal

Kelas VIII A - VIII E

Hipotesis

H₀ : Data homogen

H₁ : Data tidak homogen

Pengujian hipotesis

$$\chi^2_{hitung} = \ln 10 \times (\text{nilai } B - \sum (dk) \times \log S^2)$$

Kriteria Pengujian

H₀ diterima jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

Tabel pengujian homogenitas

Kelas	$\frac{dk}{(n-1)}$	s^2	$\log s^2$	$\frac{dk}{\times \log s^2}$	$dk \times s^2$
VIII A	31	392.32	2.59364	80.4029	12161.9
VIII B	33	208.85	2.31985	76.5549	6892.23
VIII C	29	371.12	2.56952	74.5161	10762.6
VIII D	30	345.77	2.53879	76.1636	10373.0
VIII E	33	363.06	2.55998	84.4793	11980.9
Jumlah	156			392.117	52170.9

Perhitungan varians gabungan

$$S^2 = \frac{\sum dk_i \times s_i^2}{\sum dk_i}$$

$$= \frac{52170,9}{156} = 334,429$$

$$\log S^2 = \log 334,429 = 2,5243$$

$$\text{nilai } B = \log S^2 \times \sum dk = 2,5243 \times 156 = 393,791$$

Sehingga dapat diperoleh nilai χ^2_{hitung}

$$\chi^2_{hitung} = \ln 10 \times \left(\text{nilai } B - \sum dk \times \log S^2 \right)$$

$$= 2,313 \times (393,791 - 392,117)$$

$$= 3,85585$$

Dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ dan $dk = 4$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 9,488$. Jadi $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, sehingga H_0 diterima, kesimpulannya adalah data homogen.

Lampiran 5

Uji Kesamaan Rata-rata Nilai Awal

Kelas VIII A - VIII E

Hipotesis

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

$H_1 : \text{salah satu } \mu \text{ tidak sama}$

Uji Hipotesis

Berikut tabel pembantu perhitungan kesamaan rata-rata.

No	VIII A		VIII B		VIII C		VIII D		VIII E		Jumlah	
	X_i	X_i^2	X_{tot}	X_{tot}^2								
1	35	1225	42	1764	38	1444	40	1600	25	625	180	6658
2	40	1600	45	2025	44	1936	42	1764	35	1225	206	8550
3	40	1600	46	2116	46	2116	51	2601	36	1296	219	9729
4	48	2304	50	2500	47	2209	52	2704	38	1444	248	11161
5	50	2500	60	3600	48	2304	52	2704	38	1444	248	12552
6	51	2601	60	3600	50	2500	52	2704	40	1600	253	13005
7	51	2601	60	3600	50	2500	56	3136	44	1936	261	13773
8	52	2704	64	4096	50	2500	57	3249	48	2304	271	14853
9	56	3136	64	4096	54	2916	57	3249	50	2500	281	15897
10	63	3969	65	4225	56	3136	58	3364	52	2704	294	17398
11	64	4096	72	5184	65	4225	58	3364	56	3136	315	20005
12	66	4356	75	5625	66	4356	60	3600	59	3481	326	21418
13	66	4356	75	5625	68	4624	64	4096	60	3600	333	22301
14	68	4624	75	5625	71	5041	64	4096	62	3844	340	23230
15	70	4900	76	5776	75	5625	72	5184	62	3844	355	25329
16	72	5184	76	5776	75	5625	72	5184	63	3969	358	25738
17	76	5776	76	5776	75	5625	75	5625	64	4096	366	26898
18	77	5929	78	6084	77	5929	80	6400	64	4096	376	28438
19	80	6400	79	6241	82	6724	80	6400	68	4624	389	30389
20	80	6400	80	6400	86	7396	80	6400	71	5041	397	31637
21	84	7056	80	6400	88	7744	80	6400	72	5184	404	32784
22	84	7056	82	6724	88	7744	82	6724	72	5184	408	33432
23	86	7396	82	6724	88	7744	89	7921	72	5184	417	34969
24	87	7569	82	6724	91	8281	92	8464	72	5184	424	36222
25	92	8464	83	6889	92	8464	94	8836	72	5184	431	37465
26	92	8464	84	7056	92	8464	94	8836	76	5776	438	38596
27	95	9025	86	7396	93	8649	96	9216	78	6084	448	40370
28	96	9216	88	7744	95	9025	96	9216	80	6400	455	41601
29	100	10000	88	7744	100	10000	100	10000	80	6400	468	44144
30	100	10000	88	7744	100	10000	100	10000	84	7056	472	44800
31	100	10000	92	8464	100	10000	100	10000	92	8464	384	36928
32	100	10000	92	8464	100	10000	100	10000	92	8464	284	26928
33			95	9025					100	10000	195	19025
34			96	9216					100	10000	196	19216
N	32		34		30		31		34		161	
Jumlah X_i	2321		2536		2150		2243		2177		11427	865439
$(\sum X_i)^2$	5387041		6431296		4622500		5031049		4759329		130576329	

Langkah-langkah mencari homogenitas kelas VIII A-VIII E sebagai berikut:

1) Mencari Jumlah Kuadrat Total JK_{tot}

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{tot} = 865439 - \frac{13057632}{161}$$

$$JK_{tot} = 54405,9$$

2) Mencari jumlah kuadrat antara (JK_{ant})

$$JK_{ant} = \left(\sum \frac{(X_k)^2}{n_k} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N} \right)$$

$$JK_{ant} = \frac{5387041}{32} + \frac{6431296}{34} + \frac{4622500}{30} + \frac{5031049}{31} + \frac{4739329}{31} - \frac{130576329}{161}$$

$$JK_{ant} = 168345 + 189156 + 154083 + 162292$$

$$JK_{ant} = 2234,96$$

3) Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_{dalam})

$$JK_{dalam} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

$$JK_{dalam} = 54405,9 - 2234,963$$

$$JK_{dalam} = 52170,9$$

4) Mencari mean kuadrat antar kelompok (MK_{antar})

$$MK_{antar} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

$$MK_{antar} = \frac{2234,963}{5 - 1}$$

$$MK_{antar} = 558,741$$

5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok (MK_{dalam})

$$MK_{dalam} = \frac{JK_{dalam}}{N - m}$$

$$MK_{dalam} = \frac{52170,94}{161 - 5}$$

$$MK_{dalam} = 334,429$$

6) Mencari F hitung (F_{hitung})

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dalam}}$$

$$F_{hitung} = \frac{558,7406}{334,4291}$$

$$F_{hitung} = 1,67073$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk pembilang = $k-1 = 5-1 = 4$ dan dk penyebut = $161-5 = 156$ diperoleh $F_{tabel} = 2,43$. Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka kelas ini memiliki rata-rata yang homogen (identik). Dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata dari kelima kelas tersebut.

Lampiran 6

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK
KELAS UJI COBA (VIII B)

No	Nama Peserta Didik	Kode
1	AFANDY EKO SAPUTRO	UC-01
2	AGUSTIAN JOHAN ISWORO	UC-02
3	ANDI HERMAWAN	UC-03
4	ANGGA NUR FADILAH	UC-04
5	ANIS 'AISYATUR RODHIYAH	UC-05
6	ARISTA WIDYA MARGARETA	UC-06
7	BAGAS TRIYANTO	UC-07
8	BANYU SAJIWO NUGROHO	UC-08
9	BERLYAN DWI SEKTIANI	UC-09
10	BIANA RIFALIYANTY	UC-10
11	DENI YULIANTO	UC-11
12	DEWI ANIKA SURI	UC-12
13	FARHAN DWI ADITIYA	UC-13
14	FATKHURROZI	UC-14
15	FIRMAN HADI PUTRO	UC-15
16	HERLANDA PRAMUDYA LAKSITO	UC-16
17	HERLANDA PRAMUDYA LAKSITO	UC-17
18	IMAS MASLAHATUL AZIZAH	UC-18

19	JEPRI SETIAWAN	UC-19
20	JIHAN NOVITA DEWI	UC-20
21	JOKO TRIYONO	UC-21
22	KURNIAWAN SYAVII	UC-22
23	LUQSI INKE SABILA	UC-23
24	MUHAMAD SYAFI'I	UC-24
25	MUHAMMAD BAGAS ABDUSARI	UC-25
26	NUR HAYATI	UC-26
27	PUTRI AYU FINANTI	UC-27
28	PUTRI EKA MAELANI	UC-28
29	RIDZKI APRILIANTO	UC-29
30	SALSA AMELITA SARI	UC-30
31	SINDI ADELIA PUTRI	UC-31
32	TITIK ANGGRAINI	UC-32
33	TRI WAHYU REJEKI	UC-33
34	WAHYU UMI MUAWANAH	UC-34

Lampiran 7

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK
KELAS KONTROL (VIII C)

No	Nama	Nilai
1	AAN HARSONO	K-01
2	ADHIS	K-02
3	AGILEO DONI KUSUMA	K-03
4	ALFIAN HASNA NUR RIFQI	K-04
5	ALYA DEANDRA	K-05
6	ANGGIT CANDRA KUSUMA	K-06
7	CHERLY SUWARNA PUTRI	K-07
8	DEWI PURNASARI	K-08
9	DIKY MUHAMMAD SAFRUDIN	K-09
10	DYAH WIDIASTUTI	K-10
11	ERFINA NUR MUSTIKA	K-11
12	EZRA FARANDI	K-12
13	HENDRI FERDINAND	K-13
14	ILHAM RENO FAHREZI	K-14
15	LUCIA STEVIAN	K-15
16	LUKAS SETIAWAN	K-16
17	MARGA EKA KURNIAWATI	K-17
18	MEISYA NIDIANA	K-18
19	MUHAMAD DHAVID MAULANA	K-19

20	MUHAMMAD FARHAN AMIN	K-20
21	NURUL INAYAH	K-21
22	PUPUT KESUMA	K-22
23	PUTRA ARIF NUR ROHMAN	K-23
24	RAKHEL WIDYANINGRUM	K-24
25	RIKIY NURYATMOKO	K-25
26	SURYA IKA LESTARI	K-26
27	SYAHRIL ROMADHONA HIDAYAT	K-27
28	TRINITA AMBARINI	K-28
29	WAHYU PRASETYO	K-29
30	WULAN LARASHATI	K-30

Lampiran 8

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK
KELAS EKSPERIMEN (VIII D)

No	Nama Peserta Didik	Kode
1	ABDUL KOLIK	E-01
2	ANDE MUHAMAD CANDRA	E-02
3	ANDREYANTO HERLAMBANG	E-03
4	ANI MEILINA	E-04
5	ASTI OKTAVIANI	E-05
6	ATIKA SETYOWATI	E-06
7	BAGAS SETIAWAN	E-07
8	EKA WAHYUNINGSIH	E-08
9	ELSA RAHMAWATI	E-09
10	EVI NOVITASARI	E-10
11	GALIH CANDY SYAHPUTRA	E-11
12	HERI KURNIAWAN	E-12
13	IKHSAN RAMDANI	E-13
14	INDRO LEO CAHYO	E-14
15	ISTIROKAH	E-15
16	LIA ASTRIANTI	E-16
17	MESHA NETANIA JACINDA KARUNIA PUTRI	E-17
18	MUHAMMAD IBNU SANDY	E-18
19	MUHAMMAD RIZKI ALYANZAH	E-19

20	MUHAMMAD YOGA CAHYONO	E-20
21	PUTRA NOFA ARDANI	E-21
22	PUTRI RAHAYU	E-22
23	RANGGA BAYU ARDANA	E-23
24	RIO ARIF PRATAMA	E-24
25	RITA PUSPITA SARI NINGRUM	E-25
26	SUPRASNO	E-26
27	THOIFATUL MANSYUROH	E-27
28	TITIK SOFIYANINGRUM	E-28
29	ULFI ARDIYANI	E-29
30	VINA ARIYANI	E-30
31	WIWIK SETIANINGSIH	E-31

Lampiran 9

PEMBENTUKAN KELOMPOK HETEROGEN

Kode	Nilai	Nama Tim	Kelompok
E19	40	A	SANGAT RENDAH
E20	42	B	
E9	51	C	
E7	52	D	
E24	52	E	
E27	52	A	RENDAH
E26	56	B	
E14	57	C	
E15	57	D	
E1	58	E	SEDANG
E2	58	E	
E8	60	D	
E4	64	C	
E13	64	B	
E10	72	A	SEDANG
E11	72	A	
E3	75	E	
E12	80	D	
E18	80	C	
E29	80	B	TINGGI
E31	80	A	
E5	82	A	
E6	92	B	
E21	92	C	
E28	92	D	SANGAT TINGGI
E25	94	E	
E17	96	E	
E30	96	D	
E16	100	C	
E22	100	B	SANGAT TINGGI
E23	100	A	

Lampiran 10

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP 1)

Sekolah : SMP Negeri 2 Pabelan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : VIII / 2
Alokasi waktu : 2 x 40 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi

7. Memahami sifat-sifat kubus, kubus, prisma, limas dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya.

B. Kompetensi Dasar

7.1. Menghitung luas permukaan dan volume kubus, kubus, prisma, dan limas.

C. Indikator

7.1.1. Menjelaskan rumus luas permukaan kubus

7.1.2. Menghitung luas permukaan suatu kubus

7.1.3. Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan kubus.

D. Tujuan Pembelajaran

Dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW peserta didik mampu:

1. Menjelaskan rumus luas permukaan kubus

2. Menghitung luas permukaan suatu kubus

3. Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan kubus

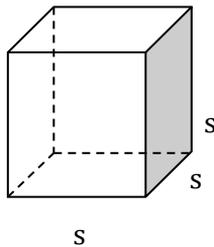
E. Materi Pokok Pembelajaran

Bangun ruang sisi datar: luas permukaan dan volume kubus dan kubus.

Luas permukaan kubus adalah jumlah luas seluruh permukaan atau bidang pada suatu kubus. Untuk menentukan luas permukaan kubus perlu diketahui hal-hal sebagai berikut :

1. Banyak bidang pada kubus atau kubus.
2. Bentuk dari masing-masing bidang.

Kemudian digunakan berbagai rumus luas bangun datar yang telah dipelajari, yaitu luas persegi.



Oleh karena itu, kubus memiliki 6 buah bidang dan setiap bidangnya berbentuk persegi, maka,

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Permukaan kubus} &= 6 \times \text{Luas Persegi} \\
 &= 6 \times (s \times s) \\
 &= 6s^2
 \end{aligned}$$

F. Model Pembelajaran

Cooperative Learning tipe *Think Talk Write*

G. Metode Pembelajaran

Diskusi Kelompok Kecil

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
Pendahuluan	1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi kelas dan absensi	K	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
	<p>kelas.</p> <p>2. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya. Peserta didik diajak untuk mereview materi sebelumnya tentang jaring-jaring kubus.</p> <p>3. Peserta didik diberikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan materi luas permukaan kubus.</p> <p>“Yusuf ingin memberi hadiah untuk adiknya yang sedang berulang tahun yaitu sebuah jam beker berbentuk kubus. Jika ukuran ja beker tersebut 20 cm, berapa luas kertas kado minimal untuk membungkus jam beker tersebut tanpa lipatan?”</p>		
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>1. Peserta didik diberikan LKPD yang berisi tentang bagaimana cara menentukan luas permukaan kubus, menghitung luas permukaan kubus, dan menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan kubus.</p>	K	(70 menit) 5 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
	<p>2. Peserta didik diberikan sedikit penjelasan tentang materi luas permukaan kubus kemudian peserta didik diminta untuk menuliskan ide-ide matematisnya kedalam catatan kecil (<i>think</i>)</p>	K	5 menit
	<p>3. Peserta didik secara individu diminta untuk menuangkan gagasan/ide untuk menjawab LKPD yang diberikan, dalam bentuk catatan kecil dan yang akan menjadi bahan untuk melakukan diskusi.</p> <p>Elaborasi</p>	K	10 menit
	<p>4. Peserta didik dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan 4-5 orang.</p>	G	5 menit
	<p>5. Peserta didik berdiskusi mengenai hasil catatannya yang berisi langkah pengerjaan LKPD yaitu dengan saling bertukar ide gagasan agar diperoleh kesepakatan dalam kelompok. (<i>talk</i>)</p>	G	15 menit
	<p>6. Peserta didik menuliskan jawaban yang telah disepakati secara jelas dan sistematis. (<i>write</i>)</p> <p>Konfirmasi</p>	K	10 menit
	<p>7. Setelah selesai berdiskusi,</p>		

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
	<p>perwakilan dari beberapa kelompok maju ke depan kelas untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, kelompok lain menanggapi, menyanggah bila jawaban temannya tidak sesuai dengan jawaban kelompoknya, guru mengkondisikan jalannya presentasi.</p>	K	5 menit
	8. Guru memberikan <i>reward</i> kepada kelompok yang terbaik dalam proses maupun hasil diskusinya.	K	5 menit
	9. Peserta didik melengkapi, merevisi, dan mengonstruksi hasil diskusi pada LKPD dengan bimbingan guru.	K	5 menit
	10. Guru memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan, tulisan, maupun isyarat terhadap keberhasilan kelompok.	K	5 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dan guru merefleksikan bersama mengenai pembelajaran yang telah dilakukan. 2. Guru memberikan <i>quiz</i> kepada peserta didik. Peserta didik mengerjakan secara individu kemudian di kumpulkan. 3. Guru memberikan tugas mandiri dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan luas permukaan kubus. 4. Peserta didik mendengarkan arahan guru untuk materi pada pertemuan berikutnya. 5. Peserta didik diberikan motivasi dan pesan untuk tetap semangat dalam belajar. 6. Guru mengakhiri kegiatan dengan memberi salam. 	K	10 menit

I. Alat/Bahan/Sumber Pembelajaran

Alat : LKPD (terlampir)

Sumber belajar : Buku pelajaran matematika SMP kelas VIII

J. Penilaian

Teknik penilaian dan Bentuk Instrumen

Teknik : Tes Tertulis

Bentuk Instrumen: Uraian
Instrumen :

Quiz

1. Diketahui sebuah kubus dari bahan triplek memiliki panjang rusuk 30 cm. Berapakah luas triplek yang dibutuhkan untuk membuat kubus tersebut?

Tugas Mandiri

1. Sebuah ruangan berbentuk kubus memiliki tinggi 2,8 m. Jika tembok diruangan tersebut akan dicat, tentukan luas bagian yang akan dicat?

Semarang, 21 Maret 2017

Guru kelas VIII,

Peneliti,

Desi Shinta

Muhammad Fadhilah A

Lampiran 11

LKPD

Nama Anggota :
:
:
:
:
:

Luas Permukaan Kubus

Satuan Pendidikan : SMP

Kompetensi dasar : Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas

Indikator :

1. Menyatakan rumus luas sisi suatu kubus
2. Menuliskan rumus luas permukaan kubus
3. Menghitung luas permukaan suatu kubus
4. Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan kubus.

Tujuan :

Setelah selesai pembelajaran diharapkan peserta didik mampu:

1. Menjelaskan rumus luas permukaan kubus
2. Menghitung luas permukaan suatu kubus

3. Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan kubus

Alokasi Waktu : 15 menit

KEGIATAN 1 (MENJELASKAN RUMUS LUAS PERMUKAAN KUBUS)

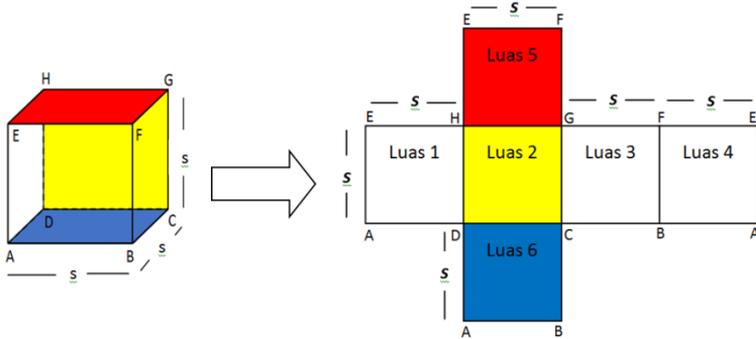
LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN KELOMPOK

1. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok.
2. Setiap kelompok menerima 1 kardus berbentuk balok dan catatan kecil berjumlah 6 untuk dibagikan kepada anggota kelompok
3. Setiap anggota kelompok menemukan luas sisi balok sesuai catatan kecil yang diterima.
4. Diskusikan langkah-langkah berikut ini

Bahan : Model Balok dari kardus, spidol/bolpoin/pensil, dan gunting

Langkah-langkah :

1. Guntinglah kardus sehingga membentuk jaring-jaring Balok.
2. Berilah angka 1-6 pada setiap kotak jaring-jaring.



Tahap Think

Secara mandiri, isilah catatan kecil yang telah dibagikan seperti contoh dibawah ini.

Luas 1

Perhatikan langkah-langkah berikut.

1. Bidang balok berbentuk bangun datar persegi panjang.
2. Perhatikan salah satu persegi panjang. Terdapat dua sisi yang disimbolkan dengan s .. dan s ...
3. Luas 1 = s ... \times s ... = s^2

Tahap Talk

Setelah selesai menulis pada catatan kecil, diskusikan langkah-langkah berikut ini :

- a. Luas masing-masing bidang/sisi adalah

$$\text{Luas } \dots = s \times s$$

$$\text{Luas } 2 = \dots \times \dots$$

$$\text{Luas } \dots = s \times \dots$$

$$\text{Luas } 4 = \dots \times \dots$$

$$\text{Luas } \dots = \dots \times \dots$$

$$\text{Luas } \dots = \dots \times s$$

Tahap Write

- b. Luas permukaan kubus= Luas 1 + Luas 2 + Luas 3 + Luas 4

$$+ \text{Luas } 5 + \text{Luas } 6$$

$$= (s \times s) + (s \times s) + (s \times s) +$$

$$(s \times s) + (s \times s) + (s \times s)$$

$$\text{Luas permukaan kubus} = \dots \times (s \times \dots)$$

$$= \dots \times s^2$$

- c. Apa yang dapat kamu simpulkan?

KEGIATAN 2 (MENGHITUNG LUAS PERMUKAAN KUBUS)

Bahan : Model Balok dari kardus makanan, spidol/bolpoin, dan gunting

Langkah-langkah :

1. Ukurlah sisi kardus yang tersedia.
2. Hitunglah luas permukaan dari kardus.

Diketahui :

Sisi (s) =

Ditanya :

Luas permukaan kubus(L)

$$\text{Luas kubus} = 6(s^2)$$

$$\text{Luas balok} = 6(\dots \times \dots \dots)$$

$$= 6(\dots \dots \dots)$$

$$= \dots\dots\dots$$

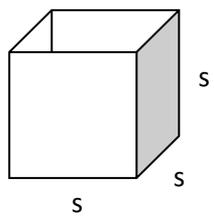
KEGIATAN 3 (MENYELESAIKAN MASALAH LUAS PERMUKAAN KUBUS)

Kerjakan soal di bawah ini dengan tepat dan baik!

Sebuah ruangan berbentuk kubus memiliki tinggi 3 m. Pak Adi berencana untuk mengecat tembok dari ruangan tersebut. Jika 1 m² tembok membutuhkan 2 kaleng cat, berapakah kira-kira kaleng cat yang dibutuhkan Pak Adi?

Diketahui :

Tembok merupakan bangun kubus tanpa atap dan alas



$t = s = \dots\dots\dots$

Cat yang dibutuhkan untuk 1m² (c) =

Ditanya : Banyak cat yang dibutuhkan (L)

Jawab :

Langkah 1 adalah menentukan luas tembok yang akan dicat (L)

$L = (s \times s) + (s \times s) + (s \times s) + (s \times s)$

$L = 4 \times (s \times s)$

$L = 4 \times (\dots \times \dots)$

$L = \dots\dots\dots$

Langkah 2 adalah menentukan banyak cat yang dibutuhkan (N)

$N = L \times c = \dots \times \dots = \dots\dots\dots$

Jadi, banyak cat yang diperlukan adalah

Lampiran 12

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP 2)

Sekolah	: SMP Negeri 2 Pabelan
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / 2
Alokasi waktu	: 2 x 40 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi

7. Memahami sifat-sifat balok, balok, prisma, limas dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya.

B. Kompetensi Dasar

7.2. Menghitung luas permukaan dan volume balok, balok, prisma, dan limas.

C. Indikator

7.2.1. Menjelaskan rumus luas permukaan balok

7.2.2. Menghitung luas permukaan suatu balok

7.2.3. Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan balok.

D. Tujuan Pembelajaran

Dengan Model Pembelajaran Kooperatif tipe TTW, peserta didik mampu:

1. Menjelaskan rumus luas permukaan balok

2. Menghitung luas permukaan suatu balok

3. Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan balok

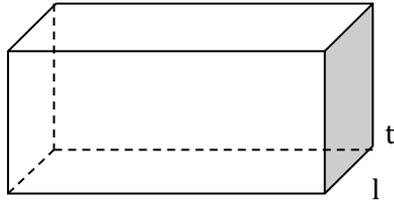
E. Materi Pokok Pembelajaran

Bangun ruang sisi datar: luas permukaan dan volume balok dan balok.

Luas permukaan balok adalah jumlah luas seluruh permukaan atau bidang pada suatu balok. Untuk menentukan luas permukaan balok perlu diketahui hal-hal sebagai berikut:

1. Banyak bidang pada balok atau balok.
2. Bentuk dari masing-masing bidang.

Kemudian digunakan berbagai rumus luas bangun datar yang telah dipelajari, yaitu luas persegi.



Bidang alas sama dan sebangun dengan bidang atas, maka

$$\text{Luas bidang alas dan atas} = 2 \times (p \times l) = 2pl$$

Bidang depan sama dan sebangun dengan bidang belakang, maka

$$\text{Luas bidang depan dan belakang} = 2 \times (p \times t) = 2pt$$

Bidang samping sama dan sebangun dengan bidang belakang, maka

$$\text{Luas bidang samping dan belakang} = 2 \times (p \times t) = 2pt$$

Maka diperoleh Luas permukaan Balok

$$= 2pl + 2pt + 2lt$$

$$= 2(pl + pt + lt)$$

3. Model Pembelajaran

Cooperative Learning tipe Think Talk Write

4. Metode Pembelajaran

Diskusi Kelompok Kecil

5. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi kelas dan absensi kelas. 2. Guru menanyakan hasil pekerjaan rumah siswa apakah ada kesulitan dengan soal tersebut. 3. Peserta didik bersama guru membahas salah satu pekerjaan rumah. 4. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya. Peserta didik diajak untuk mereview materi sebelumnya tentang jaring-jaring balok. 5. Peserta didik diberikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan materi luas permukaan balok. “Sebuah ruangan terbuat dari kayu memiliki ukuran (5 x 3 x 2)m. Paman ingin mencat seluruh permukaan dinding ruangan 	K	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
	tersebut. Jika tiap meter persegi dinding membutuhkan 1 kaleng cat, maka berapa cat yang dibutuhkan untuk mengecat seluruh tembok? “		
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberikan LKPD yang berisi tentang bagaimana cara menentukan luas permukaan balok, menghitung luas permukaan balok, dan menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan balok. 2. Peserta didik diberikan sedikit penjelasan tentang materi luas permukaan balok kemudian peserta didik diminta untuk menuliskan ide-ide matematisnya kedalam catatan kecil. 3. Peserta didik secara individu diminta untuk menuangkan gagasan/ide untuk menjawab LKPD yang diberikan, dalam bentuk 	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p>	<p>(70 menit)</p> <p>5 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
	<p>catatan kecil dan yang akan menjadi bahan untuk melakukan diskusi. (<i>think</i>)</p> <p>Elaborasi</p> <p>4. Peserta didik dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan 4-5 orang.</p> <p>5. Peserta didik berdiskusi mengenai hasil catatannya yang berisi langkah pengerjaan LKPD yaitu dengan saling bertukar ide gagasan agar diperoleh kesepakatan dalam kelompok. (<i>talk</i>)</p> <p>6. Peserta didik menuliskan jawaban yang telah disepakati secara jelas dan sistematis. (<i>write</i>)</p> <p>Konfirmasi</p> <p>7. Setelah selesai berdiskusi, perwakilan dari beberapa kelompok maju ke depan kelas untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, kelompok lain</p>	<p>G</p> <p>G</p> <p>K</p> <p>K</p>	<p>15 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p> <p>5 menit</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
	<p>menanggapi, menyanggah bila jawaban temannya tidak sesuai dengan jawaban kelompoknya, guru mengkondisikan jalannya presentasi.</p> <p>8. Guru memberikan reward kepada kelompok yang terbaik dalam proses maupun hasil diskusinya.</p> <p>9. Peserta didik melengkapi, merevisi, dan mengonstruksi hasil diskusi pada LKPD dengan bimbingan guru.</p> <p>10. Guru memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan, tulisan, maupun isyarat terhadap keberhasilan kelompok.</p>	K	5 menit
		K	5 menit
		K	5 menit
Penutup	<p>1. Peserta didik dan guru merefleksi bersama mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>2. Guru memberikan <i>quiz</i> kepada peserta didik. Peserta didik mengerjakan secara individu kemudian di</p>	K	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta Didik	Waktu
	<p>kumpulkan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan tugas mandiri dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan luas permukaan balok. 2. Peserta didik mendengarkan arahan guru untuk materi pada pertemuan berikutnya. 3. Peserta didik diberikan motivasi dan pesan untuk tetap semangat dalam belajar. 4. Guru mengakhiri kegiatan dengan memberi salam. 		

6. **Alat/Bahan/Sumber Pembelajaran**

Alat : LKPD (terlampir)

Sumber belajar :

7. **Penilaian**

Teknik penilaian dan Bentuk Instrumen

Teknik : Tes Tertulis

Bentuk Instrumen: Uraian

Instrumen :

Quiz

1. Sebuah balok memiliki ukuran panjang 20 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 7 cm. Tentukan luas permukaan balok tersebut.

Tugas Mandiri

1. Sebuah balok tanpa tutup yang terbuat dari bahan karton memiliki ukuran panjang 15 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 20 cm. Banyaknya karton yang dibutuhkan untuk membuat balok tersebut.

Semarang, 21 Maret 2017

Guru kelas VIII,

Peneliti,

Desi Shinta

Muhammad Fadhilah A



Nama Anggota :

:

:

:

:

:

Luas Permukaan Balok

Satuan Pendidikan : SMP

Kompetensi dasar : Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas

Indikator :

1. Menjelaskan rumus luas permukaan balok
2. Menghitung luas permukaan suatu balok
3. Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan balok

Tujuan :

Setelah selesai pembelajaran diharapkan peserta didik mampu:

1. Menjelaskan rumus luas permukaan balok
2. Menghitung luas permukaan suatu balok

3. Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan balok
Alokasi Waktu : 15 menit

KEGIATAN 1 (MENJELASKAN RUMUS LUAS BALOK)

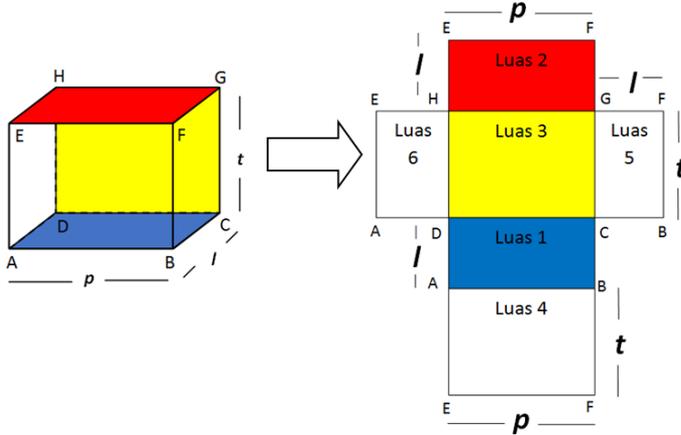
LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN KELOMPOK

1. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok.
2. Setiap kelompok menerima 1 kardus berbentuk balok dan catatan kecil berjumlah 6 untuk dibagikan kepada anggota kelompok
3. Setiap anggota kelompok menemukan luas sisi balok sesuai catatan kecil yang diterima.
4. Diskusikan langkah-langkah berikut ini

Bahan : model balok dari kardus, alat tulis, dan gunting

Langkah-langkah :

1. Guntinglah kardus sehingga membentuk jaring-jaring Balok.
2. Berilah angka 1-6 pada setiap kotak jaring-jaring.



Tahap Think

Secara mandiri, isilah catatan kecil yang telah dibagikan seperti contoh dibawah ini.

Luas

Perhatikan langkah-langkah berikut.

1. Bidang balok berbentuk bangun datar persegi panjang.
2. Perhatikan salah satu persegi panjang. Terdapat dua sisi yang disimbolkan dengan p dan l
3. Luas 1 = $p \times l = p l$

Tahap Talk

Setelah selesai menulis pada catatan kecil, diskusikan langkah-langkah berikut ini :

- a. Luas masing-masing bidang/sisi adalah

$$\text{Luas } \dots = p \times l = pl$$

$$\text{Luas } 2 = \dots \times \dots = \dots$$

$$\text{Luas } \dots = p \times \dots = \dots$$

$$\text{Luas } 4 = \dots \times \dots = \dots$$

$$\text{Luas } \dots = \dots \times \dots = \dots$$

$$\text{Luas } \dots = \dots \times t = \dots$$

- b. Pasangan sisi/bidang yang memiliki luas sama adalah

Luas 1 dan Luas

Luas dan Luas

Luas dan Luas

Tahap Write

- c. Luas jaring-jaring balok

$$= \text{Luas } 1 + \text{Luas } 2 + \text{Luas } 3 + \text{Luas } 4 + \text{Luas } 5 + \text{Luas } 6$$

$$= \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots$$

$$= 2 \times pl + 2 \times \dots + 2 \times \dots$$

$$= 2(pl + \dots + \dots)$$

- d. Apa yang dapat kamu simpulkan?

KEGIATAN 2 (MENGHITUNG LUAS PERMUKAAN BALOK)

Bahan : Model Balok dari kardus makanan, spidol/bolpoin, dan gunting

Langkah-langkah :

1. Ukurlah panjang, lebar, dan tinggi rusuk kardus yang tersedia.
2. Hitunglah luas permukaan dari kardus.

Diketahui :

Panjang (p) =

Lebar (l) =

Tinggi (t) =

Ditanya :

Luas permukaan balok(L)

$$\text{Luas balok} = 2(pl + pt + lt)$$

$$\text{Luas balok} = 2\{(\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots)\}$$

$$= 2\{(\dots) + (\dots) + (\dots)\}$$

$$= 2\{\dots\}$$

$$= \dots$$

KEGIATAN 3 (MENYELESAIKAN MASALAH LUAS PERMUKAAN BALOK)

Tegar memiliki sepotong papan dengan luas 225 cm^2 . Dia ingin membuat kotak pensil tanpa tutup berbentuk balok. Ia berencana membuat kotak pensil tersebut dengan ukuran panjang 8 cm, lebar 7 cm dan tinggi 10 cm. Bantulah Tegar untuk mendesain kotak pensil tersebut. Kemudian tentukan berapa luas sisa papan yang tidak dipakai.

Diketahui :

$$p = \dots\dots\dots$$

$$l = 7$$

$$t = \dots\dots\dots$$

$$\text{Luas papan yang dimiliki } (L_m) = \dots\dots\dots$$

Ditanya :

Luas sisa papan yang tidak dipakai (L_s)

Jawab :

Mencari luas papan yang dipergunakan membuat kotak pensil tanpa tutup (L_p)

$$L_p = (p \times l) + (p \times t) + (p \times t) + (l \times t) + (l \times t)$$

$$L_p = (8 \times \dots) + (\dots \times 10) + (8 \times \dots) + (7 \times \dots) + (7 \times 10)$$

$$L_p = 56 + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + 70$$

$$L_p = \dots\dots\dots$$

Sisa papan yang tidak dipakai

$$(L_s) = L_m - L_p$$

$$(L_s) = 225 - \dots\dots\dots$$

$$(L_s) = \dots\dots\dots$$

Jadi sisa papan adalah

Lampiran 14

**KISI-KISI UJI COBA SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/2

Materi : Luas Permukaan Kubus dan Balok

Alokasi waktu : 80 menit

Banyak Soal : 6

Standar Kompetensi :

5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya serta menemukan ukurannya

No	Materi	Indikator	Indikator Komunikasi Matematis (IKM)	Bentuk Soal	No Butir	Ket
1.	Luas permukaan dan volume kubus dan balok	Diketahui kubus tanpa tutup. Siswa dapat menemukan luas permukaan kubus.	1. Menghubungkan benda nyata dan gambar kedalam ide-ide matematika. 2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata	Uraian	1	Memuat IKM nomor 1, 3, 4
2		Disajikan gambar tempat pensil. Peserta didik dapat menghitung luas permukaan tempat pensil		Uraian	2	Memuat IKM nomor 1, 3, 4

		tersebut.	dan gambar.			
3		Diberikan luas papan yang tersedia dan permasalahan tentang kotak pensil berbentuk balok tanpa tutup, peserta didik dapat mendesain balok tersebut kemudian mencari luas papan yang dibutuhkan serta sisa yang tidak dipakai.	3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika. 4. Menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi. 5. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.	Uraian	3	Memuat IKM nomor 2, 3, 4
4		Diketahui panjang rusuk suatu kubus. Kemudian kubus tersebut akan ditempel triplek. Siswa dapat menghitung luas triplek yang diperlukan.		Uraian	4	Memuat IKM nomor 3, 4
5		Disajikan gambar kubus. Siswa dapat membuat pertanyaan beserta jawaban		Uraian	5	Memuat IKM nomor 3, 4, 5

		tentang sebuah benda berbentuk kubus.				
6		Peserta didik dapat membuat pertanyaan beserta jawaban tentang sebuah benda berbentuk balok.		Uraian	6	Memuat IKM nomor 3, 4, 5

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematika Tertulis untuk peserta didik tingkat SMP yaitu sebagai berikut:

A1 : Menghubungkan benda nyata dan gambar ke dalam ide-ide matematis.

A2 : Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis secara tulisan dengan benda nyata dan gambar.

A3 : Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematis.

A4 : Menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.

A5 : Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Lampiran 15

SOAL UJI COBA TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Sekolah : SMP Negeri 2 Pabelan

Kelas/Semester : VIII/2

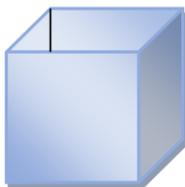
Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat kubus, balok, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya

Alokasi waktu : 80 menit

Petunjuk

- Berdoalah sebelum mengerjakan soal.*
- Tulislah nama dan nomor absen pada lembar jawab yang tersedia.*
- Kerjakan soal di bawah ini lengkap dengan penyelesaiannya pada lembar jawab yang tersedia.*

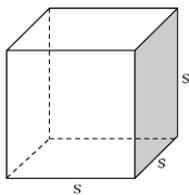
1. Gambar dibawah ini adalah sebuah kubus tanpa tutup dengan panjang rusuk 6 cm. Tentukkan luas permukaannya!



2. Perhatikan gambar berikut! Bangun apakah gambar tersebut? Bagaimana cara menemukan luas permukaannya? Jelaskan!

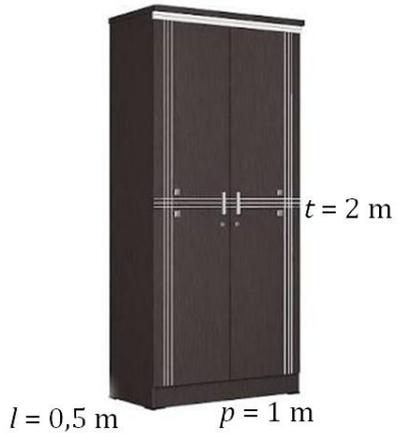


3. Tegar memiliki sepotong papan dengan luas 225 cm^2 dan tebal 1 cm. Dia ingin membuat kotak pensil tanpa tutup berbentuk balok. Ia berencana membuat kotak pensil tersebut dengan ukuran panjang 8 cm, lebar 7 cm dan tinggi 10 cm. Bantulah Tegar untuk mendesain kotak pensil tersebut. Kemudian tentukan berapa luas sisa papan yang tidak dipakai.
4. Sebuah kubus dari bahan triplek memiliki panjang rusuk 30 cm. Tentukan luas triplek yang dibutuhkan untuk membuat kubus tersebut!
5. Perhatikan gambar bangun ruang berikut ini!



Bangun diatas merupakan sebuah kubus dengan panjang rusuk 5 cm. Dari gambar diatas, buatlah pertanyaan tentang materi yang telah kalian pelajari, kemudian selesaikan pertanyaan yang telah dibuat tersebut!

6. Perhatikan gambar almari dibawah ini. Buatlah pertanyaan tentang materi yang telah kalian pelajari. Kemudian jawab pertanyaan yang telah dibuat.





Kotak tempat pensil

Panjang (p) = 20 cm

Lebar (l) = 6 cm

Tinggi (t) = 3 cm

Ditanya : Luas permukaan bangun tersebut ?

Jawab :

Kotak tempat pensil diatas jika dibentuk jaring-jaring maka akan terbentuk 7 sisi sisi balok dengan 5 sisi tegak, sisi alas, dan sisi atap. Sehingga, diperoleh rumus:

$$L = 3(p \cdot t) + 2(p \cdot l) + 2(l \cdot t)$$

$$L = 3(20 \cdot 3) + 2(20 \cdot 6) + 2(6 \cdot 3)$$

$$L = 3(60) + 2(120) + 2(18)$$

$$L = 180 + 240 + 36$$

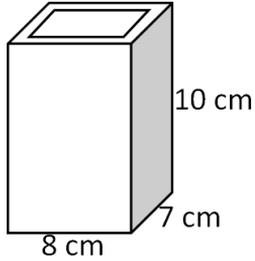
$$L = 420 + 36$$

$$L = 456 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas permukaan balok diatas adalah 456 cm^2

		3
		1
		3
		1
		8

3



Diketahui :

$$p = 8\text{ cm}$$

$$l = 7\text{ cm}$$

$$t = 10\text{ cm}$$

Luas papan 525

Ditanya :

Luas sisa papan yang tidak dipakai?

Jawab :

$$L = pl + 2(pt + lt)$$

$$L = (8 \cdot 7) + 2(8 \cdot 10 + 7 \cdot 10)$$

$$L = 56 + 2(80 + 70)$$

$$L = 56 + 2 \cdot 150$$

$$L = 56 + 300$$

$$L = 356$$

$$\text{Sisa} = 525 - 356$$

$$\text{Sisa} = 169 \text{ cm}^2$$

Jadi, sisa papan yang tidak terpakai 169 cm^2

2

2

3

2

1

	Total Skor	10
4	<p>Diketahui :</p> $s = 30\text{cm}$ <p>Ditanya :</p> <p><i>Luas triplek yang dibutuhkan?</i></p> <p>Jawab :</p> $L = 6. s. s$ $L = 6.30.30$ $L = 6.900$ $L = 5400\text{ cm}^2$ <p>Jadi luas triplek yang dibutuhkan adalah 5400 cm^2</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>1</p>
	Total skor	7
5	<p>Diketahui :</p> $s = 5\text{ cm}$ <p>Diketahui :</p> <p><i>Luas permukaan kubus? (alternatif pertanyaan)</i></p> <p>Jawab :</p> $L = 6. s. s$ $L = 6.5.5$ $L = 30.5$ $L = 150\text{ cm}^2$ <p>Jadi luas permukaan kubus adalah 150 cm^2</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>1</p>
	Total skor	8

6	<p>Diketahui :</p> $t = 2m$ $l = 0,5m$ $p = 1m$ <p>Ditanya :</p> <p><i>Luas permukaan lemari?</i> (alternatif pertanyaan)</p> <p>Jawab :</p> $L = 2(p.l + p.t + lt)$ $L = 2\{(1.0,5) + (1.2) + (0,5.2)\}$ $L = 2.3,5$ $L = 7cm^2$ <p>Jadi luas permukaan lemari adalah $7cm^2$</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>1</p>
	Total skor	7
	SKOR MAKSIMAL	50

Lampiran 17

Daftar Hasil Tes Uji Coba

Kelas VIII B

No	Kode	Nilai
1	UC-01	28
2	UC-02	36
3	UC-03	94
4	UC-04	30
5	UC-05	100
6	UC-06	86
7	UC-07	30
8	UC-08	78
9	UC-09	78
10	UC-10	80
11	UC-11	60
12	UC-12	84
13	UC-13	32
14	UC-14	42
15	UC-15	50
16	UC-16	80
17	UC-17	82

No	Kode	Nilai
18	UC-18	80
19	UC-19	24
20	UC-20	74
21	UC-21	68
22	UC-22	26
23	UC-23	88
24	UC-24	52
25	UC-25	64
26	UC-26	30
27	UC-27	84
28	UC-28	76
29	UC-29	84
30	UC-30	50
31	UC-31	76
32	UC-32	56
33	UC-33	100
34	UC-34	42

Lampiran 18

Analisis Butir Soal Uji Coba Tes

No	Kode	Butir Soal						Σ	Nilai
		1	2	3	4	5	6		
1		7	6	12	6	2	3	36	72
2		7	8	12	7	3	5	42	84
3		7	7	11	0	0	0	25	50
4		7	8	1	0	0	0	16	32
5		7	8	0	0	0	0	15	30
6		7	8	12	7	9	7	50	100
7		7	7	12	7	8	4	45	90
8		7	4	4	0	0	0	15	30
9		6	7	11	6	0	0	30	60
10		7	8	11	7	9	1	43	86
11		7	8	6	7	0	0	28	56
12		7	8	11	7	8	0	41	82
13		7	7	9	3	0	0	26	52
14		4	7	11	6	8	5	41	82
15		7	7	2	0	0	0	16	32
16		7	8	0	0	0	0	15	30
17		7	8	12	7	9	7	50	100
18		7	8	12	7	7	6	47	94
19		4	7	9	6	8	5	39	78
20		6	7	1	0	0	0	14	28
21		6	7	2	0	0	0	15	30
22		7	6	8	0	0	0	21	42
23		7	8	12	7	3	4	41	82
24		7	6	12	7	7	3	42	84
25		6	7	11	6	8	1	39	78
26		4	4	3	0	0	0	11	22
27		6	4	0	0	0	0	10	20
28		6	5	9	6	0	0	26	52
29		7	7	10	6	3	0	33	66
30		7	6	11	6	6	2	38	76
31		7	8	11	6	6	0	38	76
32		7	8	6	0	0	0	21	42
33		7	6	10	6	6	5	40	80
34		7	6	11	6	5	5	40	80
Jumlah		226	234	275	144	115	68	1062	2124
Korelasi		0,134	0,395	0,893	0,911	0,877	0,783	X =	62,47

<i>r tabel</i>	0,339							
Validitas	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Variansi total	
Korelasi 2		0,373	0,889	0,911	0,887	0,791	48,5415	
Validitas 2		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Nilai Maks	100
Varians		1,456	18,55	9,121	12,82	6,588		
Alpha		1,23991					N	34
Reliabilitas		Reliabel					Nilai Min	20
Rata-rata								
Tingkat kesukaran		0,860	0,674	0,605	0,375	0,285		
Interpretasi		Mudah	Sedang	Sedang	Sedang			
<i>pA</i>		0,904	0,936	0,932	0,712	0,571		
<i>pB</i>		0,816	0,411	0,277	0,039	0		
Daya beda		0,088	0,524	0,655	0,673	0,571		
Interpretasi		Jelek	Baik	baik	baik	baik		

Lampiran 19

Perhitungan Validitas Soal Uji Coba Butir Soal Nomor 2

Rumus:

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

Kriteria :

Butir soal valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$

Tabel perhitungan skor butir soal nomor 2

No	Kode	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	U30	6	36	36	1296	216
2	U12	8	42	64	1764	336
3	U29	7	25	49	625	175
4	U32	8	21	64	441	168
5	U4	8	15	64	225	120
6	U5	8	50	64	2500	400
7	U23	7	45	49	2025	315
8	U2	4	15	16	225	60
9	U11	7	30	49	900	210
10	U26	8	42	64	1764	336
11	U31	8	28	64	784	224
12	U10	8	41	64	1681	328
13	U24	7	26	49	676	182
14	U28	7	42	49	1764	294
15	U13	7	16	49	256	112
16	U7	8	15	64	225	120
17	U33	8	50	64	2500	400
18	U3	8	47	64	2209	376

19	U18	7	40	49	1600	280
20	U1	7	14	49	196	98
21	U25	7	15	49	225	105
22	U14	6	21	36	441	126
23	U17	8	41	64	1681	328
24	U6	6	42	36	1764	252
25	U9	7	39	49	1521	273
26	U22	4	12	16	144	48
27	U19	4	10	16	100	40
28	U15	5	26	25	676	130
29	U21	7	33	49	1089	231
30	U20	6	36	36	1296	216
31	U27	8	38	64	1444	304
32	U34	8	21	64	441	168
33	U8	6	40	36	1600	240
34	U16	6	40	36	1600	240
	jumlah	234	1054	1660	37678	7451

$$\begin{aligned}
r_{hitung} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
&= \frac{34 \times 7451 - 234 \times 1054}{\sqrt{(34 \times 1660 - (234)^2)(34 \times 37678 - (1054)^2)}} \\
&= \frac{253334 - 246636}{\sqrt{(56440 - 54756)(1281052 - 1110916)}} \\
&= \frac{6698}{\sqrt{1684 \times 170136}} \\
&= \frac{6698}{\sqrt{286509024}}
\end{aligned}$$

$$= \frac{6698}{16926,577}$$

$$= 0,3957091$$

Dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ dan $n = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal nomor 2 valid. Perhitungan butir soal yang lain juga menggunakan metode yang sama.

Lampiran 20

Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_i s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan

r_{11} : Koefisien reliabilitas tes

n : Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 : Bilangan konstanta

$\sum s_i^2$: Jumlah varian skr dari tiap-tiap butir item

s_t^2 : Varian total

Dengan :

$$\sum s_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{\sum X}{N}}{N}$$

Keterangan :

X : Skor pada belah awal dikurangi skor pada belah akhir

N : Banyaknya peserta tes

Kriteria:

Instrumen dikatakan reliabel jika $r_{hitung} > r_{tabel}$.

Perhitungan:

Berikut contoh perhitungan reliabilitas soal uraian.

No	Kode	Butir Soal										X_{tot}	X_{tot}^2
		X_2	X_2^2	X_3	X_3^2	X_4	X_4^2	X_5	X_5^2	X_6	X_6^2		
1	U30	6	36	12	144	6	36	2	4	3	9	29	229
2	U12	8	64	12	144	7	49	3	9	5	25	35	291
3	U29	7	49	11	121	0	0	0	0	0	0	18	170
4	U32	8	64	1	1	5	25	0	0	0	0	14	90
5	U4	8	64	0	0	0	0	0	0	0	0	8	64
6	U5	8	64	12	144	7	49	9	81	7	49	43	387
7	U23	7	49	12	144	7	49	8	64	4	16	38	322
8	U2	4	16	4	16	0	0	0	0	0	0	8	32
9	U11	7	49	11	121	6	36	0	0	0	0	24	206
10	U26	8	64	11	121	7	49	9	81	1	1	36	316
11	U31	8	64	6	36	7	49	0	0	0	0	21	149
12	U10	8	64	11	121	7	49	8	64	0	0	34	298
13	U24	7	49	9	81	3	9	0	0	0	0	19	139
14	U28	7	49	11	121	6	36	8	64	5	25	37	295
15	U13	7	49	2	4	0	0	0	0	0	0	9	53
16	U7	8	64	0	0	0	0	0	0	0	0	8	64
17	U33	8	64	12	144	7	49	9	81	7	49	43	387
18	U3	8	64	12	144	7	49	7	49	6	36	40	342
19	U18	7	49	9	81	6	36	8	64	5	25	35	255
20	U1	7	49	1	1	0	0	0	0	0	0	8	50
21	U25	7	49	2	4	0	0	0	0	0	0	9	53
22	U14	6	36	8	64	0	0	0	0	0	0	14	100
23	U17	8	64	12	144	7	49	3	9	4	16	34	282
24	U6	6	36	12	144	7	49	7	49	3	9	35	287
25	U9	7	49	11	121	6	36	8	64	1	1	33	271
26	U22	4	16	3	9	0	0	0	0	0	0	7	25
27	U19	4	16	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
28	U15	5	25	9	81	6	36	0	0	0	0	20	142
29	U21	7	49	10	100	6	36	3	9	7	49	33	243
30	U20	6	36	11	121	6	36	6	36	0	0	29	229
31	U27	8	64	11	121	6	36	6	36	0	0	31	257
32	U34	8	64	6	36	0	0	0	0	0	0	14	100
33	U8	6	36	10	100	6	36	6	36	5	25	33	233
34	U16	6	36	11	121	6	36	5	25	5	25	33	243
Jumlah		234	1660	275	2855	144	920	115	825	68	360	836	6620

$$s_2^2 = \frac{1660 - \frac{(234)^2}{34}}{34} = 1,45675$$

$$s_3^2 = \frac{2855 - \frac{(275)^2}{34}}{34} = 18,551$$

$$s_4^2 = \frac{920 - \frac{(144)^2}{34}}{34} = 9,12111$$

$$s_5^2 = \frac{825 - \frac{(115)^2}{34}}{34} = 12,8244$$

$$s_6^2 = \frac{360 - \frac{(68)^2}{34}}{34} = 6,58824$$

Jumlah varians tiap butir soal:

$$\sum s_i^2 = s_2^2 + s_3^2 + s_4^2 + s_5^2 + s_6^2$$

$$\sum s_i^2 = 1,45675 + 18,551 + 9,12111 + 12,8244 + 6,58824$$

$$\sum s_i^2 = 48,5415$$

Tingkat reabilitas instrumen:

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

$$r_{11} = \left(\frac{5}{5-1} \right) \times \left(1 - \frac{48,5415}{6015,42} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{4} \right) \times (1 - 0,00807)$$

$$r_{11} = (1,25) \times (0,99193)$$

$$r_{11} = 1,23991$$

Pada $\alpha = 5\%$ dan $N = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Karena $r_{11} = 1,23991 > r_{tabel} 0,339$, maka soal reliabel.

Lampiran 21

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Butir Soal Nomor 2

Kriteria tingkat kesukaran yang digunakan adalah sebagai berikut:

$P = 0,00 \rightarrow$ sangat sukar;

$0,00 < P \leq 0,30 \rightarrow$ sukar;

$0,30 < P \leq 0,70 \rightarrow$ sedang.

$0,70 < P \leq 1,00 \rightarrow$ mudah;

$P = 1,00 \rightarrow$ sangat mudah

Dengan rumus :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Contoh perhitungan tingkat kesukaran soal subjektif butir soal No. 2

$$B = \sum X = 234$$

$$JS = N \times skor \ item \ soal = 34 \times 8 = 272$$

$$P = \frac{234}{272}$$

$$= 0,86029$$

Berdasarkan kriteria tingkat kesukaran, butir soal nomor 2 termasuk dalam klasifikasi mudah karena P terletak antara 0,70 sampai 1,00 yaitu $0,70 < P \leq 0,765 \leq 1,00$. Untuk tingkat kesukaran butir soal yang lain, menggunakan metode yang sama.

Lampiran 22

Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba Butir Soal Nomor 3

Klasifikasi daya pembeda soal yang digunakan adalah sebagai berikut :

$DP \leq 0,00 \rightarrow$ sangat jelek;

$0,00 < DP \leq 0,20 \rightarrow$ jelek;

$0,20 < DP \leq 0,40 \rightarrow$ cukup;

$0,40 < DP \leq 0,70 \rightarrow$ baik;

$0,70 < DP \leq 1,00 \rightarrow$ sangat baik

Rumus :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

$$P_A = \frac{\sum X_A}{N_A \times \text{skor item soal}}$$

$$P_B = \frac{\sum X_B}{N_B \times \text{skor item soal}}$$

Contoh perhitungan daya pembeda soal subjektif butir soal nomor 3

Tabel hasil jawaban butir soal No. 3

No	Kelompok Atas		No	Kelompok bawah	
	Kode	Skor		Kode	Skor
1	U5	12	18	U20	11
2	U33	12	19	U11	11
3	U3	12	20	U31	6
4	U23	12	21	U24	9
5	U26	11	22	U15	9
6	U12	12	23	U29	11
7	U28	11	24	U32	1
8	U6	12	25	U14	8
9	U10	11	26	U34	6
10	U17	12	27	U13	2
11	U18	9	28	U4	0
12	U21	10	29	U2	4
13	U8	10	30	U7	0
14	U16	11	31	U25	2
15	U9	11	32	U1	1
16	U27	11	33	U22	3
17	U30	12	34	U19	0
Jumlah		191	Jumlah		84

Dari hasil jawaban butir soal No. 3 maka diperoleh :

$$P_A = \frac{191}{17 \times 12} = 0,93627$$

$$P_B = \frac{84}{17 \times 12} = 0,411765$$

$$D = 0,93527 - 0,411765 = 0,52451$$

Berdasarkan kriteria daya pembeda, maka butir soal Nomor 3 memiliki daya pembeda baik, karena D terletak antara 0,40 sampai 0,70 yaitu $0,40 < D(0,52451) \leq 0,70$. Untuk menghitung daya pembeda pada butir soal yang lain juga menggunakan metode yang sama.

Lampiran 23

**PEDOMAN PENSKORAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS**

Kode	Indikator	Skor	Keterangan
A1	Menghubungkan benda nyata dan gambar ke dalam ide-ide matematika.	1	Terdapat respon akan tetapi jawaban salah atau jawaban memuat kesalahan yang signifikan
		2	Jawaban memuat lebih dari satu kesalahan dan mampu menghubungkan apa yang diketahui kedalam ide-ide matematika
		3	Jawaban memuat satu kesalahan dan mampu menghubungkan apa yang diketahui kedalam ide-ide matematika
		4	Jawaban secara substansi benar dan lengkap
A2	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata dan gambar.	1	Terdapat respon akan tetapi jawaban salah atau jawaban memuat kesalahan yang signifikan
		2	Jawaban memuat lebih dari satu kesalahan dan mampu menjelaskan ide, situasi matematika secara tulisan dengan benda nyata, atau gambar
		3	Jawaban memuat satu kesalahan dan mampu menjelaskan ide, situasi matematika secara tulisan dengan benda nyata, atau gambar
		4	Jawaban secara substansi benar dan lengkap
A3	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa	1	Terdapat respon akan tetapi jawaban salah atau jawaban memuat kesalahan yang signifikan

	atau simbol matematika.	2	Jawaban memuat lebih dari satu kesalahan dan mampu menghubungkan apa yang diketahui ke dalam simbol matematika
		3	Jawaban memuat satu kesalahan dan mampu menghubungkan apa yang diketahui ke dalam simbol matematika
		4	Jawaban secara substansi benar dan lengkap
A4	Menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi	1	Terdapat respon akan tetapi jawaban salah atau jawaban memuat kesalahan yang signifikan
		2	Jawaban memuat lebih dari satu kesalahan dan mampu menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi
		3	Jawaban memuat satu kesalahan dan mampu menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi
		4	Jawaban secara substansi benar dan lengkap
A5	Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari	1	Ada respon akan tetapi jawaban salah atau jawaban memuat kesalahan yang signifikan
		2	Jawaban memuat penjelasan atau pertanyaan yang kurang tepat dan memuat hanya satu penjelasan atau pertanyaan
		3	Jawaban memuat penjelasan atau pertanyaan yang kurang tepat dan memuat lebih dari satu penjelasan atau pertanyaan.
		4	Jawaban secara substansi benar dan lengkap

Lampiran 24

KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/2
 Materi : Luas Permukaan Kubus dan Balok
 Alokasi waktu : 80 menit
 Banyak Soal : 5

Standar Kompetensi :

5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya serta menemukan ukurannya

No	Materi	Indikator	Indikator Komunikasi Matematis (IKM)	Bentuk Soal	No Butir	Ket
1.	Luas permukaan dan volume kubus dan balok	Disajikan gambar tempat pensil. Peserta didik dapat menghitung luas permukaan tempat pensil tersebut.	1. Menghubungkan benda nyata dan gambar kedalam ide-ide matematika. 2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata dan gambar.	Uraian	1	Memuat IKM nomor 1, 3, 4
2		Diberikan luas papan yang tersedia dan		Uraian	2	Memuat IKM nomor 2, 3, 4

		permasalahan tentang kotak pensil berbentuk balok tanpa tutup, peserta didik dapat mendesain balok tersebut kemudian mencari luas papan yang dibutuhkan serta sisa yang tidak dipakai.	<ol style="list-style-type: none"> 3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau symbol matematika. 4. Menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi. 5. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari. 			
3		Diketahui panjang rusuk suatu kubus. Kemudian kubus tersebut akan ditempel triplek. Siswa dapat menghitung luas triplek yang diperlukan.		Uraian	3	Memuat IKM nomor 3, 4
4		Disajikan gambar kubus. Siswa dapat membuat pertanyaan beserta jawaban		Uraian	4	Memuat IKM nomor 3, 4, 5

		tentang sebuah benda berbentuk kubus.			
5		Peserta didik dapat membuat pertanyaan beserta jawaban tentang sebuah benda berbentuk balok.	Uraian	5	Memuat IKM nomor 3, 4, 5

TABEL INDIKATOR PERBUTIR SOAL

Materi	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematika					Butir Soal
		A1	A2	A3	A4	A5	
Luas Permukaan Kubus dan Balok	Disajikan gambar tempat pensil. Peserta didik dapat menghitung luas permukaan tempat pensil tersebut.	√		√	√		1
	Diberikan luas papan yang tersedia dan permasalahan tentang kotak pensil berbentuk balok tanpa tutup, peserta didik dapat mendesain balok tersebut kemudian mencari luas papan		√	√	√		2

	yang dibutuhkan serta sisa yang tidak dipakai.						
	Diketahui panjang rusuk suatu kubus. Kemudian kubus tersebut akan ditempel triplek. Siswa dapat menghitung luas triplek yang diperlukan.			√	√		3
	Disajikan gambar kubus. Siswa dapat memberikan ukuran rusuk kubus dan menentukan luas permukaannya.			√	√	√	4
	Peserta didik dapat memberikan informasi tambahan dan juga membuat pertanyaan beserta jawaban tentang sebuah benda berbentuk balok.			√	√	√	5

Lampiran 25

SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Sekolah : SMP Negeri 2 Pabelan

Kelas/Semester : VIII/2

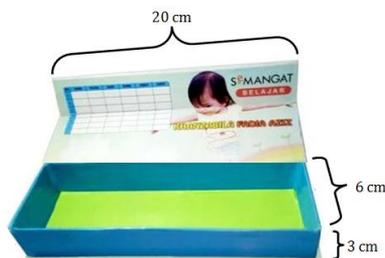
Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat kubus, balok, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya

Alokasi waktu : 80 menit

Petunjuk

- Berdoalah sebelum mengerjakan soal.*
- Tulislah nama dan nomor absen pada lembar jawab yang tersedia.*
- Kerjakan soal di bawah ini lengkap dengan penyelesaiannya pada lembar jawab yang tersedia.*

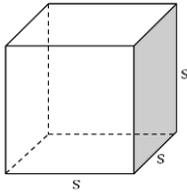
- Perhatikan gambar berikut! Bangun apakah gambar tersebut? Bagaimana cara menemukan luas permukaannya? Jelaskan!



- Tegar memiliki sepotong papan dengan luas 225 cm^2 dan tebal 1 cm. Dia ingin membuat kotak pensil tanpa tutup berbentuk balok. Ia berencana membuat kotak pensil tersebut dengan ukuran panjang 8 cm, lebar 7 cm dan tinggi 10 cm. Bantulah Tegar untuk mendesain

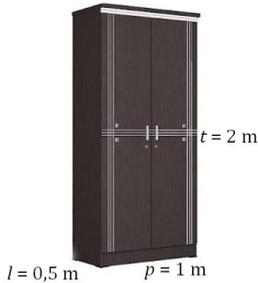
kotak pensil tersebut. Kemudian tentukan berapa luas sisa papan yang tidak dipakai.

3. Sebuah kubus dari bahan triplek memiliki panjang rusuk 30 cm. Tentukan luas triplek yang dibutuhkan untuk membuat kubus tersebut!
4. Perhatikan gambar bangun ruang berikut ini!



Bangun diatas merupakan sebuah kubus dengan panjang rusuk 5 cm. Buatlah pertanyaan tentang materi yang telah kalian pelajari pada sub bab luas bangun ruang, kemudian selesaikan pertanyaan yang telah dibuat tersebut!

5. Perhatikan gambar dibawah ini. Buatlah pertanyaan tentang materi yang telah kalian pelajari pada sub bab luas bangun ruang. Kemudian jawab pertanyaan yang telah dibuat.



Lampiran 26

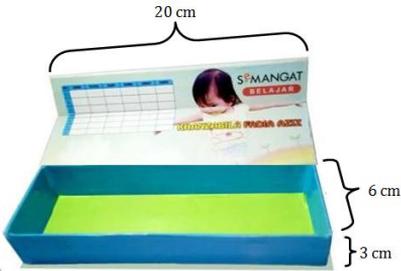
PEMBAHASAN SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

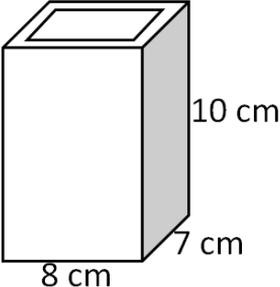
Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Pabelan

Kelas/Semester : VIII/2

Mata Pelajaran : Matematika

Topik : Luas Permukaan Kubus dan Balok

No	Penyelesaian	Ind	Skor
1	<p>Diketahui :</p>  <p>Kotak tempat pensil Panjang (p) = 20 cm Lebar (l) = 6 cm Tinggi (t) = 3 cm Ditanya : Luas permukaan bangun tersebut ? Jawab : Kotak tempat pensil diatas jika dibentuk jaring-jaring maka akan terbentuk 7 sisi sisi balok dengan 5 sisi tegak,</p>	A3	4
		A1	4

	<p>sisi alas, dan sisi atap. Sehingga, diperoleh rumus:</p> $L = 3(p.t) + 2(p.l) + 2(l.t)$ $L = 3(20.3) + 2(20.6) + 2(6.3)$ $L = 3(60) + 2(120) + 2(18)$ $L = 180 + 240 + 36$ $L = 420 + 36$ $L = 456 \text{ cm}^2$ <p>Jadi, luas permukaan balok diatas adalah 456 cm^2</p>	A4	4
	Total skor		12
2	 <p>Diketahui :</p> $p = 8 \text{ cm}$ $l = 7 \text{ cm}$ $t = 10 \text{ cm}$ <i>Luas papan 525</i> Ditanya : <i>Luas sisa papan yang tidak dipakai?</i> Jawab : $L = pl + 2(pt + lt)$ $L = (8.7) + 2(8.10 + 7.10)$ $L = 56 + 2(80 + 70)$	A2 A3 A4	4 4 4

	$L = 56 + 2.150$ $L = 56 + 300$ $L = 356$ $Sisa = 525 - 356$ $Sisa = 169 \text{ cm}^2$ Jadi, sisa papan yang tidak terpakai 169 cm^2	A4	4
	Total Skor		16
3	Diketahui : $s = 30 \text{ cm}$ Ditanya : <i>Luas triplek yang dibutuhkan?</i> Jawab : $L = 6. s. s$ $L = 6.30.30$ $L = 6.900$ $L = 5400 \text{ cm}^2$ Jadi luas triplek yang dibutuhkan adalah 5400 cm^2	A3	4
		A4	4
	Total skor		8
4	Diketahui : $s = 5 \text{ cm}$ Diketahui : <i>Luas permukaan kubus?</i> Jawab : $L = 6. s. s$	A3	4
		A5	4
		A4	4

Lampiran 27

DAFTAR NILAI *POSTTEST*
KELAS EKSPERIMEN (VIII D)

No	Kode	Nilai
1	E-17	30
2	E-07	42
3	E-28	50
4	E-23	52
5	E-12	55
6	E-02	65
7	E-16	72
8	E-24	75
9	E-06	75
10	E-04	75
11	E-11	77
12	E-25	77
13	E-21	77
14	E-08	85
15	E-14	85
16	E-26	85
17	E-22	85
18	E-09	85

19	E-30	85
20	E-20	87
21	E-15	87
22	E-10	87
23	E-03	88
24	E-19	90
25	E-13	92
26	E-31	92
27	E-27	92
28	E-29	92
29	E-05	95
30	E-18	95
31	E-01	100

DAFTAR NILAI *POSTTEST*
KELAS KONTROL (VIII C)

No	Kode	Nilai
1	K-13	75
2	K-27	70
3	K-12	47
4	K-19	60
5	K-25	45
6	K-09	67
7	K-18	87
8	K-16	65
9	K-20	65
10	K-29	60
11	K-03	65
12	K-07	55
13	K-05	62
14	K-17	75
15	K-15	68
16	K-11	68
17	K-30	75
18	K-28	70
19	K-10	75

20	K-04	58
21	K-26	77
22	K-22	77
23	K-08	90
24	K-01	72
25	K-14	80
26	K-23	90
27	K-21	90
28	K-24	62
29	K-02	77
30	K-06	60

Uji Normalitas Nilai Akhir

Kelas VIII D

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika

$$L_0 < L_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Tabel uji Lilliefors kelas VIII D

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	30	-2,88169	0,001978	0,032258	0,03028
2	42	-2,16655	0,015135	0,064516	0,049382
3	50	-1,6898	0,045534	0,096774	0,051241
4	52	-1,57061	0,058137	0,129032	0,070895
5	55	-1,39182	0,081988	0,16129	0,079302
6	65	-0,79588	0,213052	0,193548	0,019504
7	72	-0,37871	0,35245	0,225806	0,126644
8	75	-0,19993	0,420768	0,322581	0,098187
9	75	-0,19993	0,420768	0,322581	0,098187
10	75	-0,19993	0,420768	0,322581	0,098187
11	77	-0,08074	0,467824	0,419355	0,048469
12	77	-0,08074	0,467824	0,419355	0,048469
13	77	-0,08074	0,467824	0,419355	0,048469
14	85	0,396016	0,653953	0,612903	0,04105
15	85	0,396016	0,653953	0,612903	0,04105

16	85	0,396016	0,653953	0,612903	0,04105
17	85	0,396016	0,653953	0,612903	0,04105
18	85	0,396016	0,653953	0,612903	0,04105
19	85	0,396016	0,653953	0,612903	0,04105
20	87	0,515205	0,696795	0,709677	0,012882
21	87	0,515205	0,696795	0,709677	0,012882
22	87	0,515205	0,696795	0,709677	0,012882
23	88	0,5748	0,717287	0,741935	0,024649
24	90	0,693989	0,756155	0,774194	0,018038
25	92	0,813178	0,791942	0,903226	0,111284
26	92	0,813178	0,791942	0,903226	0,111284
27	92	0,813178	0,791942	0,903226	0,111284
28	92	0,813178	0,791942	0,903226	0,111284
29	95	0,991962	0,839392	0,967742	0,12835
30	95	0,991962	0,839392	0,967742	0,12835
31	100	1,289935	0,901463	1	0,098537

Dari tabel di atas maka didapatkan nilai $L_0 = 0,12835$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 31$ maka diperoleh $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{31}} = 0,15913$.

Karena, $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Nilai Akhir

Kelas VIII C

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika

$$L_0 < L_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Tabel uji Lilliefors kelas VIII C

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	45	-2,1246	0,01681	0,033333	0,016523
2	47	-1,95163	0,025491	0,066667	0,041176
3	55	-1,25977	0,103876	0,1	0,003876
4	58	-1,00032	0,158578	0,133333	0,025245
5	60	-0,82735	0,204018	0,233333	0,029315
6	60	-0,82735	0,204018	0,233333	0,029315
7	60	-0,82735	0,204018	0,233333	0,029315
8	62	-0,65439	0,256431	0,3	0,043569
9	62	-0,65439	0,256431	0,3	0,043569
10	65	-0,39494	0,346444	0,4	0,053556
11	65	-0,39494	0,346444	0,4	0,053556
12	65	-0,39494	0,346444	0,4	0,053556
13	67	-0,22197	0,412167	0,433333	0,021166
14	68	-0,13549	0,446112	0,5	0,053888
15	68	-0,13549	0,446112	0,5	0,053888

16	70	0,037476	0,514947	0,566667	0,051719
17	70	0,037476	0,514947	0,566667	0,051719
18	72	0,210442	0,583339	0,6	0,016661
19	75	0,469891	0,680783	0,733333	0,05255
20	75	0,469891	0,680783	0,733333	0,05255
21	75	0,469891	0,680783	0,733333	0,05255
22	75	0,469891	0,680783	0,733333	0,05255
23	77	0,642857	0,739841	0,833333	0,093492
24	77	0,642857	0,739841	0,833333	0,093492
25	77	0,642857	0,739841	0,833333	0,093492
26	80	0,902306	0,816553	0,866667	0,050114
27	87	1,507686	0,934183	0,9	0,034183
28	90	1,767135	0,961397	1	0,038603
29	90	1,767135	0,961397	1	0,038603
30	90	1,767135	0,961397	1	0,038603

Dari tabel di atas maka didapatkan nilai $L_0 = 0,093492$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 31$ maka diperoleh $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{30}} = 0,161761$.

Karena, $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 29

Uji Homogenitas Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2$$

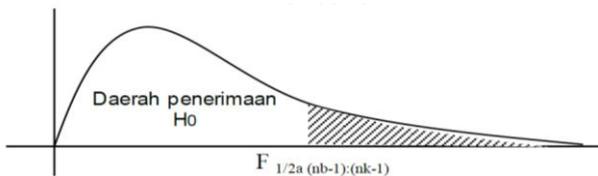
$$H_1 : s_1^2 \neq s_2^2$$

Pengujian hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

H_0 diterima apabila $F < F_{\alpha/2a}(nb-1):(nk-1)$



Dari data diperoleh

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2427	2087
n	31	30
\bar{X}	78.2903	69.5667
Varians (s^2)	281.5460	133.7020
Standar deviasi (s)	16.7793	11.5630

Berdasarkan rumus di atas diperoleh

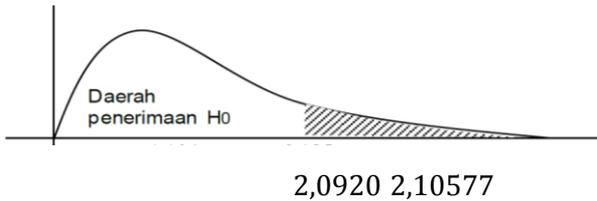
$$F = \frac{281.5460}{133.7020} = 2,10577$$

Pada $\alpha=5\%$ dengan :

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 31 - 1 = 30$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$F(0.025)(30:29) = 2,0920$$



Karena F tidak berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tidak homogen

Lampiran 30

**Uji Perbedaan Rata-rata (T' -test)
Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujian

$$H_0 \text{ ditolak jika } t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Dengan :

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}; w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_1-1)} \text{ dan}$$

$$t_2 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_2-1)}$$

Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2427	2087
n	31	30
\bar{X}	78,2903	69,5667
Varians (s^2)	281,5460	133,7020
Standar deviasi (s)	16,7793	11,5630

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

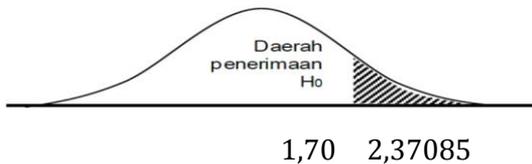
$$w_1 = \frac{281,5460}{31} = 9,08213 \quad w_2 = \frac{133,7020}{30} = 4,45673$$

$$t_1 = t_{(0,95),30} = 1,70 \quad t_2 = t_{(0,95),29} = 1,70$$

$$\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} = \frac{9,08213 \times 1,70 + 4,45673 \times 1,70}{9,08213 + 4,45673} = 1,70$$

Sehingga diperoleh:

$$t' = \frac{78,2903 - 69,5667}{\sqrt{9,08213 + 4,45673}} = 2,37085$$



Karena $t' = 2,37085 > 1,70$ maka t' berada di daerah penolakan H_0 . Ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi nilai *posttest* kelas eksperimen lebih baik dari nilai *posttest* kelas kontrol.

Dokumentasi Penelitian



Gambar peserta didik melakukan diskusi kelompok



Gambar peserta didik mengerjakan LKPD

Lampiran 32

TABEL NILAI *CHI SQUARE*

d.b	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0.45	1.07	1.64	2.71	3.84	6.63
2	1.39	2.41	3.22	4.61	5.99	9.21
3	2.37	3.66	4.64	6.25	7.81	11.34
4	3.36	4.88	5.99	7.78	9.49	13.28
5	4.35	6.06	7.29	9.24	11.07	15.09
6	5.35	7.23	8.56	10.64	12.59	16.81
7	6.35	8.38	9.80	12.02	14.07	18.48
8	7.34	9.52	11.03	13.36	15.51	20.09
9	8.34	10.66	12.24	14.68	16.92	21.67
10	9.34	11.78	13.44	15.99	18.31	23.21
11	10.34	12.90	14.63	17.28	19.68	24.73
12	11.34	14.01	15.81	18.55	21.03	26.22
13	12.34	15.12	16.98	19.81	22.36	27.69
14	13.34	16.22	18.15	21.06	23.68	29.14
15	14.34	17.32	19.31	22.31	25.00	30.58
16	15.34	18.42	20.47	23.54	26.30	32.00
17	16.34	19.51	21.61	24.77	27.59	33.41
18	17.34	20.60	22.76	25.99	28.87	34.81
19	18.34	21.69	23.90	27.20	30.14	36.19
20	19.34	22.77	25.04	28.41	31.41	37.57
21	20.34	23.86	26.17	29.62	32.67	38.93
22	21.34	24.94	27.30	30.81	33.92	40.29
23	22.34	26.02	28.43	32.01	35.17	41.64
24	23.34	27.10	29.55	33.20	36.42	42.98
25	24.34	28.17	30.68	34.38	37.65	44.31
26	25.34	29.25	31.79	35.56	38.89	45.64
27	26.34	30.32	32.91	36.74	40.11	46.96
28	27.34	31.39	34.03	37.92	41.34	48.28
29	28.34	32.46	35.14	39.09	42.56	49.59
30	29.34	33.53	36.25	40.26	43.77	50.89
31	30.34	34.60	37.36	41.42	44.99	52.19
32	31.34	35.66	38.47	42.58	46.19	53.49
33	32.34	36.73	39.57	43.75	47.40	54.78
34	33.34	37.80	40.68	44.90	48.60	56.06
35	34.34	38.86	41.78	46.06	49.80	57.34
36	35.34	39.92	42.88	47.21	51.00	58.62
37	36.34	40.98	43.98	48.36	52.19	59.89
38	37.34	42.05	45.08	49.51	53.38	61.16
39	38.34	43.11	46.17	50.66	54.57	62.43
40	39.34	44.16	47.27	51.81	55.76	63.69

Sumber: Excel for Windows [=Chiinv(α , db)]

Lampiran 33

Nilai-Nilai *r Product Moment*

N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	27	0.381	0.487	55	0.266	0.345
4	0.95	0.99	28	0.374	0.478	60	0.254	0.33
5	0.878	0.959	29	0.367	0.47	65	0.244	0.317
6	0.811	0.917	30	0.361	0.463	70	0.235	0.306
7	0.754	0.874	31	0.355	0.456	75	0.227	0.296
8	0.707	0.834	32	0.349	0.449	80	0.22	0.286
9	0.666	0.798	33	0.344	0.442	85	0.213	0.278
10	0.632	0.765	34	0.339	0.436	90	0.207	0.27
11	0.602	0.735	35	0.334	0.43	95	0.202	0.263
12	0.576	0.708	36	0.329	0.424	100	0.195	0.256
13	0.553	0.684	37	0.325	0.418	125	0.176	0.23
14	0.532	0.661	38	0.32	0.413	150	0.159	0.21
15	0.514	0.641	39	0.316	0.408	175	0.148	0.194
16	0.497	0.623	40	0.312	0.403	200	0.138	0.181
17	0.482	0.606	41	0.308	0.398	300	0.113	0.148
18	0.468	0.59	42	0.304	0.393	400	0.098	0.128
19	0.456	0.575	43	0.301	0.389	500	0.088	0.115
20	0.444	0.561	44	0.297	0.384	600	0.08	0.105
21	0.433	0.549	45	0.294	0.38	700	0.074	0.097
22	0.423	0.537	46	0.291	0.376	800	0.07	0.091
23	0.413	0.526	47	0.288	0.372	900	0.065	0.086
24	0.404	0.515	48	0.284	0.368	1000	0.062	0.081
25	0.396	0.505	49	0.281	0.364			
26	0.388	0.496	50	0.279	0.361			

Sumber: Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 455.

Tabel Nilai-nilai dalam Distribusi t

α untuk uji dua pihak (two tail test)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
α untuk uji satu pihak (one tail test)						
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Sumber: Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2010), hlm. 456

Lampiran 35

TABEL NILAI-NILAI UNTUK DISTRIBUSI F

Baris atas untuk 5 %
Baris bawah untuk 1 %

V= dk Penyebut	V _i = dk pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞				
1	161 4,052	200 4,999	216 5,403	225 5,625	230 5,764	234 5,859	237 5,926	239 5,981	241 6,022	242 6,056	243 6,082	244 6,106	245 6,142	246 6,169	248 6,208	249 6,234	250 6,258	251 6,286	252 6,302	253 6,323	253 6,334	254 6,352	254 6,361	254 6,366				
2	18,51 98,49	19,00 99,00	19,16 99,25	19,25 99,30	19,30 99,33	19,33 99,34	19,36 99,36	19,37 99,38	19,38 99,40	19,39 99,41	19,41 99,42	19,41 99,43	19,42 99,44	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,49	19,48 99,49	19,49 99,50	19,50 99,50	19,50 99,50				
3	10,13 34,12	9,55 30,81	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	9,01 27,91	8,94 27,57	8,88 27,49	8,84 27,34	8,81 27,23	8,78 27,13	8,74 27,05	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,62 26,60	8,60 26,50	8,58 26,41	8,57 26,35	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,53 26,12				
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46				
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,25	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,77	4,60 9,68	4,56 9,55	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13	4,38 9,07	4,37 9,04	4,36 9,02				
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,26 8,26	4,25 8,10	4,15 7,98	4,10 7,87	4,06 7,79	4,03 7,72	3,98 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88				
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,14 7,85	3,97 7,46	3,87 7,19	3,79 6,96	3,73 6,81	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,51 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,65				
8	5,32 11,26	4,46 8,85	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,38	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,95	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86				
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,92	3,63 6,42	3,48 6,06	3,33 5,80	3,22 5,62	3,14 5,47	3,07 5,35	3,02 5,28	2,97 5,18	2,94 5,11	2,89 5,00	2,86 4,92	2,82 4,80	2,77 4,73	2,74 4,64	2,70 4,58	2,67 4,51	2,64 4,45	2,61 4,41	2,58 4,36	2,56 4,33	2,54 4,31				
10	4,96 10,04	4,10 7,56	3,71 6,55	3,48 5,99	3,33 5,59	3,22 5,32	3,14 5,21	3,07 5,06	3,02 4,95	2,97 4,85	2,94 4,78	2,91 4,71	2,86 4,60	2,82 4,52	2,77 4,41	2,74 4,33	2,70 4,25	2,67 4,14	2,64 4,08	2,61 4,01	2,58 3,96	2,56 3,93	2,54 3,91	2,54 3,91				
11	4,84 9,65	3,98 7,20	3,59 6,22	3,36 5,67	3,20 5,32	3,09 5,07	3,01 4,88	2,95 4,74	2,90 4,63	2,86 4,54	2,82 4,46	2,79 4,40	2,74 4,29	2,70 4,21	2,65 4,10	2,61 4,02	2,57 3,94	2,53 3,86	2,50 3,80	2,47 3,74	2,45 3,70	2,42 3,66	2,41 3,62	2,40 3,60				

V= dk Penyebut	V _i = dk pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞				
12	4,75 9,33	3,88 6,93	3,49 5,95	3,26 5,41	3,11 5,06	2,92 4,82	2,85 4,65	2,80 4,50	2,76 4,39	2,72 4,22	2,69 4,16	2,64 4,05	2,60 3,98	2,54 3,86	2,50 3,78	2,46 3,70	2,42 3,61	2,40 3,56	2,36 3,49	2,35 3,46	2,32 3,41	2,31 3,38	2,30 3,36					
13	4,67 9,07	3,80 6,71	3,41 5,74	3,18 5,20	3,02 4,86	2,92 4,62	2,84 4,44	2,77 4,30	2,72 4,19	2,67 4,10	2,63 4,02	2,60 3,96	2,55 3,85	2,51 3,78	2,46 3,67	2,42 3,59	2,38 3,51	2,34 3,42	2,32 3,37	2,28 3,30	2,26 3,27	2,24 3,21	2,22 3,18	2,21 3,16				
14	4,60 8,86	3,74 6,51	3,34 5,56	3,11 5,03	2,96 4,69	2,85 4,46	2,77 4,28	2,70 4,14	2,65 4,03	2,60 3,94	2,56 3,86	2,53 3,80	2,48 3,70	2,44 3,62	2,39 3,51	2,35 3,43	2,31 3,34	2,27 3,26	2,24 3,21	2,21 3,14	2,19 3,11	2,16 3,06	2,14 3,02	2,13 3,00				
15	4,54 8,68	3,68 6,36	3,29 5,42	3,06 4,89	2,90 4,56	2,79 4,32	2,70 4,14	2,64 4,00	2,59 3,89	2,55 3,80	2,51 3,73	2,48 3,67	2,43 3,56	2,39 3,48	2,33 3,29	2,29 3,20	2,25 3,12	2,21 3,07	2,18 3,00	2,15 2,97	2,12 2,92	2,10 2,89	2,08 2,87	2,07 2,87				
16	4,49 8,53	3,63 6,23	3,24 5,29	3,01 4,74	2,85 4,44	2,74 4,20	2,68 4,03	2,59 3,89	2,54 3,78	2,49 3,69	2,45 3,61	2,42 3,55	2,37 3,45	2,33 3,37	2,28 3,25	2,24 3,18	2,20 3,10	2,16 3,01	2,13 2,96	2,10 2,89	2,08 2,86	2,07 2,85	2,06 2,84	2,05 2,83				
17	4,45 8,43	3,59 6,11	3,20 5,18	2,96 4,67	2,81 4,34	2,70 4,10	2,62 3,93	2,55 3,79	2,50 3,68	2,45 3,59	2,41 3,52	2,38 3,45	2,33 3,37	2,29 3,28	2,23 3,16	2,19 3,08	2,15 3,00	2,12 2,92	2,09 2,86	2,07 2,79	2,06 2,76	2,05 2,70	2,04 2,67	2,03 2,65				
18	4,41 8,28	3,55 6,01	3,16 5,09	2,93 4,58	2,77 4,25	2,68 4,01	2,58 3,85	2,51 3,71	2,46 3,60	2,41 3,51	2,37 3,44	2,29 3,37	2,25 3,27	2,19 3,19	2,15 3,10	2,11 3,00	2,07 2,91	2,04 2,83	2,02 2,78	2,00 2,71	1,98 2,68	1,96 2,65	1,95 2,64	1,94 2,63				
19	4,38 8,18	3,52 5,93	3,13 5,01	2,90 4,50	2,74 4,17	2,63 3,94	2,55 3,77	2,48 3,65	2,43 3,52	2,39 3,43	2,34 3,36	2,31 3,29	2,26 3,19	2,21 3,12	2,17 3,00	2,13 2,92	2,09 2,84	2,06 2,76	2,04 2,70	2,02 2,63	2,00 2,60	1,98 2,54	1,96 2,51	1,95 2,49				
20	4,35 8,10	3,49 5,85	3,10 4,94	2,87 4,43	2,71 4,11	2,60 3,87	2,52 3,71	2,45 3,56	2,40 3,45	2,35 3,37	2,31 3,30	2,28 3,23	2,23 3,13	2,18 3,05	2,12 2,94	2,08 2,86	2,04 2,79	2,00 2,71	1,96 2,69	1,92 2,63	1,89 2,58	1,87 2,54	1,85 2,47	1,84 2,44				
21	4,32 8,02	3,47 5,78	3,07 4,87	2,84 4,37	2,68 4,04	2,57 3,81	2,49 3,65	2,42 3,51	2,37 3,40	2,32 3,31	2,28 3,24	2,23 3,17	2,18 3,07	2,12 2,99	2,08 2,88	2,04 2,80	2,00 2,72	1,96 2,63	1,92 2,58	1,89 2,53	1,87 2,49	1,84 2,47	1,82 2,44	1,81 2,42				
22	4,30 7,94	3,44 5,72	3,03 4,82	2,80 4,31	2,64 3,99	2,53 3,76	2,45 3,59	2,38 3,45	2,32 3,35	2,28 3,26	2,23 3,19	2,18 3,12	2,12 3,02	2,08 2,94	2,04 2,83	2,00 2,75	1,96 2,67	1,92 2,58	1,89 2,53	1,87 2,49	1,84 2,47	1,82 2,44	1,81 2,42	1,80 2,41				
23	4,28 7,88	3,42 5,66	3,02 4,76	2,80 4,26	2,64 3,71	2,53 3,54	2,45 3,41	2,38 3,30	2,32 3,21	2,28 3,14	2,23 3,07	2,18 2,97	2,12 2,89	2,08 2,79	2,04 2,70	2,00 2,62	1,96 2,53	1,92 2,48	1,89 2,44	1,87 2,41	1,84 2,37	1,82 2,32	1,81 2,30	1,80 2,28				
24	4,26 7,82	3,40 5,61	3,01 4,72	2,78 4,22	2,62 3,90	2,51 3,67	2,43 3,50	2,36 3,36	2,30 3,25	2,26 3,17	2,22 3,09	2,18 3,00	2,13 2,93	2,09 2,85	2,04 2,74	2,00 2,66	1,96 2,58	1,92 2,49	1,89 2,44	1,86 2,41	1,84 2,38	1,82 2,33	1,81 2,32	1,80 2,31				

Sumber: Riduwan dan Sunarto, Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, dan Bisnis, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 362-363

Lampiran 36



PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN KEBUDAYAAN KEMUDAAN DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA
(SMP NEGERI 2 PABELAN)

Jembrak, Pabelan, Kabupaten Semarang, Kotak Pos 194 Salatiga Tlp. 08112880297

DEHARMOTTAMA SATYA PRAJA

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 423.4/143/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini , Kepala SMP Negeri 2 Pabelan Kabupaten Semarang menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : MUHAMMAD FADHILAH ' AMMAR
Jenis kelamin : Laki-Laki
NIM : 133511104
Universitas : UIN Walisongo, Semarang

Yang bersangkutan telah selesai mengadakan penelitian dari tgl, 17 April s/d 10 Mei 2017 di SMP Negeri 2 Pabelan, Kabupaten Semarang

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Pabelan, 10 Mei 2017





**LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG**

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu LL3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

PENELITI : Muhammad Fadhilah 'Ammar
NIM : 133511104
JURUSAN : Pendidikan Matematika
JUDUL : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE THINK TALK WRITE (TTW) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK PADA MATERI BANGUN RUANG KELAS VIII SMP NEGERI 2 PABELAN TAHUN PELAJARAN 2016/2017

HIPOTESIS :

a. Hipotesis Varians :

H_0 : Varians rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

H_1 : Varians rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

H_0 : Rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen \leq kontrol.

H_1 : Rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen $>$ kontrol.

DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :

H_0 DITERIMA, jika nilai $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

H_0 DITOLAK, jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$

HASIL DAN ANALISIS DATA:

ANOVA

nilai awal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2234.963	4	558.741	1.671	.159
Within Groups	52170.938	156	334.429		
Total	54405.901	160			

Group Statistics

kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai akhir eksp	31	78.3548	16.78004	3.01378
kontr	30	69.5667	11.56297	2.11110



Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai akhir	Equal variances assumed	2.382	.128	2.374	59	.021	8.78817	3.70153	1.38142	16.19492
	Equal variances not assumed			2.388	53.371	.020	8.78817	3.67963	1.40897	16.16737

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai $F_{hitung} = 2,382$. Karena $F_{hitung} = 2,382 > 1,847$, maka H_0 DITOLAK, artinya kedua varians rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.
2. Karena tidak identiknya varians rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t_{hitung} pada baris kedua (*Equal variances not assumed*), yaitu $t_{hitung} = 2,388$.
3. Nilai $t_{tabel} (59; 0,05) = 1,671$ (*one tail*). Berarti nilai $t_{hitung} = 2,388 > t_{tabel} = 1,671$ hal ini berarti H_0 DITOLAK, artinya : Rata-rata kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol.

Semarang, 21 Agustus 2017
Ketua Jurusan Pend. Matematika,

Yulia Romadiastri

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Muhammad Fadhilah 'Ammar
2. Tempat & Tanggal Lahir : Kab. Semarang, 24 Februari 1995
3. Alamat Rumah : Dusun Semare, Desa Glawan, RT.
07/RW. III, Kec. Pabelan, Kab.
Semarang
- Hp : 085875150275
- E-mail : muhfadhilammar@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
 - a. RA Bintang Sembilan Semowo, Kab. Semarang lulus tahun 2001
 - b. MI Al-Ittihad Semowo, Kab. Semarang, lulus tahun 2007
 - c. SMP Negeri 2 Pabelan, Kab. Semarang, lulus tahun 2010
 - d. SMA Negeri 3 Salatiga, lulus tahun 2013
2. Pendidikan Non Formal
 - a. -

Semarang, 18 Juli 2017

Muhammad Fadhilah 'Ammar

NIM: 133511104