

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN MISSOURI  
MATHEMATICS PROJECT (MMP) BERBANTUAN  
INFORMATION COMMUNICATION AND TECHNOLOGIES  
(ICT) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
PADA MATERI BANGUN RUANG KELAS VII MTS**

**MIFTAHUL HUDA TAYU**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Pendidikan  
Matematika



Diajukan oleh :

**AISTAFANIA**

NIM :2008056002

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

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aistafania

NIM : 2008056002

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**"Efektivitas Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* Berbantuan *Information, Communication, and Technologies (ICT)* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Materi Bangun Ruang Kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu"**

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

Semarang, 19 Desember 2023

Menyatakan dan membuat Pernyataan



Aistafania  
NIM.2008056002

# PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamid (Kampus II) Ngaliyan  
Telp. 024-7601295 Fax. 7615207 Semarang 50185

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul Skripsi: Efektivitas Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) berbantuan *Information Communication And Technologies (ICT)* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Pada Materi Bangun Ruang Kelas VII MTs Muhammadiyah Tayu

Penulis : Aistafaria  
NIM : 200805002  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 20 Desember 2023

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji

Yulia Rosadistri, S.Si., M.Sc.  
NIP. 198107152003012001

Sekretaris Sidang/Penguji

Dr. Samianto, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 197206042003121002

Penguji Utama I

Muji Suwanto, M.Pd.  
NIP. 199510092019031013



Penguji Utama II

Dr. Hj. Minhayati Saleh, M.Sc.  
NIP. 197604262006042001

Penyimpulung

Dr. Samianto, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 197206042003121002

NOTA DINAS

Semarang, 12 Desember 2023

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

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

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

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*  
Berbantuan *Information Communication And Technologies (ICT)* Terhadap Kemampuan  
Komunikasi Matematis Pada Materi Bangun Ruang Kelas VII MTs Miftahul Huda Tayu

Nama : Aistafania

NIM : 2008056002

Program Studi : 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



Dr. Samianto, S.Pd., M.Sc.

NIP.197206042003121000

## ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari di MTs. Miftahul Huda Tayu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. *Design* yang digunakan adalah *pretest posttest control group design*. Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan soal tes. Hasil analisis data diperoleh kemampuan komunikasi siswa meningkat melalui penerapan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dengan  $t_{hitung}=14,606$  dan  $t_{tabel} = 1,703$ . Dengan kata lain rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Berdasarkan hasil penelitian tersebut penggunaan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun ruang kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu.

**Kata Kunci : Kemampuan Komunikasi Matematis, Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP), *Information, Communication, and Technologies* (ICT)**

## KATA PENGANTAR

Syukur *Alhamdulillah*, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan syafaatnya dihari akhir nanti. Penulisan skripsi berjudul **Efektivitas Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* berbantuan *Information, Communication, and Technologies (ICT)* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Bangun Ruang Kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu** ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan akhir untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Pendidikan Matematika.

Skripsi ini tidak akan mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bantuan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu. Ucapan terimakasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Dr. H. Ismail, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

2. Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika yang telah mengizinkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
3. Dr. H. Saminanto, S.Pd, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis.
4. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
5. Kepala Madrasah serta dewan guru MTs. Miftahul Huda Tayu yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian.
6. Ibu Ulvy Noor Fariha, S.Pd. selaku guru matematika kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu yang telah memberikan bimbingan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
7. Keluarga tercinta Bapak H. Utawi, Ibu Hj. Endah Wahyuningsih serta segenap keluarga yang telah memberikan dukungan serta doa agar diberikan kemudahan dan kelancaran dalam proses skripsi ini dengan tulus dan ikhlas dalam setiap langkah yang penulis tempuh.
8. Teman-teman tercinta, Azizah, Elak, Faila, Mya, Novi, Regina, yang telah kebersamai, memberi semangat, dan menemani penulis.

9. Septianah, yang telah kebersamai, memberikan semangat, dan tekanan kepada penulis selama proses perkuliahan dan menyelesaikan skripsi.
10. Keluarga besar Pendidikan Matematika angkatan 2020 khususnya PM A, rekan PLP SMA N 03 Semarang, keluarga KKN Reguler kelompok 3, yang telah memberi dukungan serta doa untuk penulis.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kepada mereka semua, penulis ucapkan terimakasih yang sebanyak banyaknya, semoga amal baik dan jasa-jasanya diberikan oleh Allah balasan yang melimpah dan berkah. Saran dan kritik sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya. Aamiin.

Semarang, 19 Desember 2023

Penulis

**Aistafania**

NIM.2008056002

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>NOTA DINAS</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	9
C. Pembatasan Masalah .....	10
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Penelitian .....	10
F. Manfaat Penelitian .....	11
<b>BAB II LANDASAN PUSTAKA</b> .....	14
A. Kajian Teori .....	14
1. Komunikasi Matematis .....	14
2. Model Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP) .....	18
3. <i>Information, Communication, and Technologies</i> (ICT) 24	

4. Materi Bangun Ruang .....	30
5. Teori Belajar .....	32
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	36
C. Kerangka Berpikir .....	39
D. Hipotesis .....	44
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>45</b>
A. Jenis Penelitian.....	45
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	46
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	47
D. Definisi Variabel Operasional .....	56
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	58
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen .....	59
G. Teknik Analisis Data.....	71
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>78</b>
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	78
B. Hasil Uji Hipotesis .....	82
C. Pembahasan .....	86
D. Keterbatasan Penelitian .....	94
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>96</b>
A. Simpulan .....	96
B. Saran .....	97
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>99</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>363</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks MMP .....	20
Tabel 2. 2 Capaian dan Tujuan Pembelajaran .....	30
Tabel 3. 1 <i>Pretest-posttest control group design</i> .....	45
Tabel 3. 2 : Hasil Uji Normalitas Tahap Awal .....	49
Tabel 3. 3 : Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal .....	53
Tabel 3. 4 : Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Pretest</i> .....	61
Tabel 3. 5 : Tingkat Kesukaran.....	64
Tabel 3. 6 : Tingkat Kesukaran <i>Pretest</i> .....	65
Tabel 3. 7 : Daya Beda.....	66
Tabel 3. 8 : Daya Beda Soal <i>Pretest</i> .....	67
Tabel 3. 9 : Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> .....	68
Tabel 3. 10 : Hasil Analisis Kesukaran Butir Soal <i>Posttest</i> .....	70
Tabel 3. 11 : Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal <i>Posttest</i> .....	70
Tabel 3. 12 : Kriteria <i>N-Gain Score</i> .....	77
Tabel 3. 13 : Kategori Efektivitas <i>N-Gain</i> .....	77
Tabel 4. 1 : Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kelas eksperimen.....	79
Tabel 4. 2 : Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kelas kontrol .....	81
Tabel 4. 3 : Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> .....	83
Tabel 4. 4 : Hasil Uji Homogenitas Data Akhir .....	84
Tabel 4. 5 : Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i> .....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 : Kerangka Berpikir .....	43
---------------------------------------	----

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Nama Siswa Kelas VII.....	104
Lampiran 2 : Daftar Siswa Kelas Eksperimen.....	113
Lampiran 3 : Daftar Siswa Kelas Kontrol .....	115
Lampiran 4 : Daftar Siswa Kelas Uji Coba Soal <i>Pretest</i> .....	117
Lampiran 5 : Daftar Siswa Kelas Uji Coba Soal <i>Posttest</i> .....	118
Lampiran 6 : Kisi-kisi <i>Pretest</i> .....	120
Lampiran 7 : Soal <i>Pretest</i> .....	126
Lampiran 8 : Kunci Jawaban dan Panduan Skor Soal <i>Pretest</i> .....	128
Lampiran 9 : Analisis Validitas Butir Soal <i>Pretest</i> dan Contoh Perhitungannya .....	150
Lampiran 10 : Analisis Reliabilitas Butir Soal <i>Pretest</i> dan Contoh Perhitungannya.....	155
Lampiran 11 : Analisis Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i> dan Contoh Perhitungannya.....	159
Lampiran 12 : Analisis Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i> dan Contoh Perhitungannya .....	163
Lampiran 13 : Daftar Nilai Uji Tahap Awal Kemampuan Komunikasi Matematis ( <i>Pretest</i> ) Kelas VII.....	167
Lampiran 14 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII A.....	170
Lampiran 15 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII B.....	172
Lampiran 16 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII C.....	174

Lampiran 17 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII D .....	176
Lampiran 18 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII E.....	178
Lampiran 19 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII F.....	180
Lampiran 20 : Uji Homogenitas Data Awal Kelas VII .....	182
Lampiran 21 : Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal Kelas VII	184
Lampiran 22 : Modul Ajar Pertemuan 1 .....	191
Lampiran 23 : Modul Ajar Pertemuan 2 .....	217
Lampiran 24 : Modul Ajar Pertemuan 3 .....	243
Lampiran 25 : Kisi-kisi <i>Posttest</i> .....	267
Lampiran 26 : Soal <i>Posttest</i> .....	274
Lampiran 27 : Kunci Jawaban dan Panduan Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Soal <i>Posttest</i> .....	276
Lampiran 28 : Analisis Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> dan Contoh Perhitungannya .....	298
Lampiran 29 : Analisis Reliabilitas Butir Soal <i>Posttest</i> dan Contoh Perhitungannya.....	303
Lampiran 30 : Analisis Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttest</i> dan Contoh Perhitungannya.....	308
Lampiran 31 : Analisis Daya Pembeda Soal <i>Posttest</i> dan Contoh Perhitungannya.....	313
Lampiran 32 : Daftar Nilai Uji Tahap Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis ( <i>Posttest</i> ) Kelas Eksperimen .....	318
Lampiran 33 : Daftar Nilai Uji Tahap Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis ( <i>Posttest</i> ) Kelas Kontrol.....	320

Lampiran 34 : Uji Normalitas Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen.....	322
Lampiran 35 : Uji Normalitas Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol.....	324
Lampiran 36 : Uji Homogenitas Data Akhir.....	326
Lampiran 37 : Uji Pembeda Rata-rata Kemampuan Komunikasi Matematis.....	329
Lampiran 38 : Uji N-Gain.....	333
Lampiran 39 : Lembar Jawab <i>Pretest</i> .....	338
Lampiran 40 : Lembar Jawab <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	339
Lampiran 41 : Lembar Jawab <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	340
Lampiran 42 : Lembar Aktivitas Siswa I.....	342
Lampiran 43 : Lembar Aktivitas Siswa II.....	345
Lampiran 44 : Lembar Aktivitas Siswa III.....	349
Lampiran 45 : Dokumentasi Penelitian.....	352
Lampiran 46 : Surat Penunjukan Dosen Pembimbing.....	355
Lampiran 47 : Surat Ijin Penelitian.....	356
Lampiran 48 : Surat Keterangan Penelitian.....	357
Lampiran 49 : Surat Uji Lab.....	358
Lampiran 50 : Tabel T.....	360
Lampiran 51 : Tabel Chi-Kuadrat.....	361
Lampiran 52 : Tabel F.....	362

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu ilmu penting dalam pendidikan adalah matematika. Setiap jenjang pendidikan mulai sekolah dasar hingga universitas menjadikan matematika sebagai pelajaran didalamnya. Matematika juga dikenal sebagai *Queen of Sciences* atau ibu dari segala ilmu dikarenakan matematika menjadi dasar dari banyak sekali ilmu pengetahuan di dunia dan perannya yang sangat penting dalam kehidupan (Chotimah et al., 2018). Tetapi faktanya, sebagian besar siswa mengkategorikan matematika sebagai pelajaran yang rumit dan sulit untuk dipahami.

Banyaknya rumus, teorema, serta definisi yang tidak umum membuat siswa menjadikan siswa tidak menyukai matematika dan takut untuk menyampaikan konsep yang mereka ketahui. Akan tetapi, pernyataan tersebut di tentang oleh (Puspaningtyas, 2019) yang mengatakan bahwa pelajaran dalam matematika mencakup lebih banyak hal daripada sekedar angka. Mempelajari matematika dapat membantu mengembangkan berbagai keterampilan, seperti pemecahan masalah, komunikasi matematis, dan koneksi matematis.

Kemampuan komunikasi sangatlah penting dimiliki siswa didalam maupun diluar pembelajaran. Di dalam pembelajaran siswa tidak hanya harus dapat memecahkan masalah tetapi juga dapat menyampaikan ide atau gagasan mereka. Komunikasi matematis harus dibangun dan disampaikan guru yang berperan menjadi pembimbing dalam membantu siswa memahami konsep matematika yang diajarkan.

Komunikasi matematis dibagi menjadi dua bagian besar berupa komunikasi dalam bentuk tulisan serta dalam bentuk lisan. Secara lisan komunikasi matematis dicontohkan berupa menjelaskan dan diskusi, sedangkan secara tulisan komunikasi matematis dirupakan dalam bentuk eksekusi ide matematis dalam diri siswa dalam bentuk grafik, persamaan atau ungkapan lain dengan bahasa yang dipahami siswa (Rasyid, 2020).

Sebagaimana dikatakan oleh Cockroft, "*We believe that all these perceptions of the usefulness of mathematics arise from the fact that mathematics provides a means of communication which is powerful, concise, and unambiguous.*" bahwa untuk berkomunikasi baik secara lisan maupun tulisan dibutuhkan matematika sebagai medianya.

Cockroft menulis pernyataan tersebut guna membuktikan pentingnya mengajarkan matematika

sebagai alat komunikasi yang efektif, lugas, dan teliti. Selain itu, pengembangan matematika harus dilakukan guna mendukung keterampilan komunikasi matematis yang dimiliki oleh siswa.

Menurut (Syafina & Pujiastuti, 2020) setidaknya ada dua faktor yang membuat komunikasi matematis menjadi penting : (1) *mathematics as language*, pernyataan ini merujuk pada fungsi matematika yang dapat menjadi sebuah bahasa baru guna menunjukkan sebuah maksud. (2) *mathematics is learning as social activity*, yang berarti matematika menjadi sarana komunikasi dalam kehidupan sosial, seperti komunikasi yang dibangun antara pendidik dan siswa yang merupakan upaya dalam membangun pemahaman konsep dan *problem solving* siswa. Dengan menggunakan matematika, langkah siswa dalam menganalisis dan memecahkan sebuah masalah menjadi lebih tertata dan tepat serta ringkas.

Dalam kurikulum merdeka belajar tujuannya adalah membuat pembelajaran menjadi menyenangkan baik bagi siswa maupun guru. Memperbaiki sistem pendidikan dan strategi pengajaran adalah langkah pertama dalam menerapkan cita-cita yang menentukan karakter negara (Widayati, 2022). Dengan fakta bahwa di Indonesia pendidikan masih mengutamakan *knowledge-based* daripada *skill-based* maka saat ini keterampilan

komunikasi matematis sangatlah penting untuk mengembangkan keterampilan siswa.

Permendiknas No. 22 tahun 2006 tentang standar isi matematika menyebutkan bahwa pembelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki berbagai kemampuan seperti kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis menjadi nilai mutlak yang harus dimiliki seorang siswa. Pentingnya aspek kemampuan komunikasi matematis tidak sejalan dengan penguasaan aspek tersebut di Indonesia. Dari 48 negara yang diuji, Indonesia menduduki peringkat 36 dari pengujian *Trends in International Mathematics Science Study* (TIMSS) 2015 (Mullis et al., 2016). Ini adalah kenyataan yang menyedihkan karena menunjukkan peringkat yang rendah.

*National Council Of Theacher Of Mathematics* (NCTM) dalam (Hafriani, 2021) menyatakan bahwa pembelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan lima kemampuan dasar, yaitu pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, penalaran, dan representasi. Kelima kemampuan tersebut sangat penting diperhatikan dan perlu dijamin ketercapaiannya. Sehingga, pengembangan kelima kemampuan tersebut tidak bisa dipisahkan karena saling berkontribusi antara satu dengan lainnya.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pada 24 Oktober 2022 dan 27 Februari 2023 pada guru MTs. Miftahul Huda Tayu yaitu Ibu Ulvy didapatkan fakta komunikasi matematis siswa masih rendah yang dibuktikan dengan siswa yang merasa kesulitan dalam memetakan pola masalah dan penyelesaiannya saat pelajaran matematika berlangsung. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan upaya peningkatan komunikasi matematis siswa dengan harapan siswa dapat lebih memahami pembelajaran yang dilakukan. Permasalahan utama yang didapatkan adalah siswa yang merasa kesusahan dan tidak memiliki kemampuan terkait perumusan dan penyelesaian masalah menjadi bentuk tabel atau model matematis, selain itu siswa merasa kesusahan mengekspresikan masalah menjadi bentuk gambar seperti pada materi bangun ruang. Umumnya siswa dapat memahami jawaban yang diberikan oleh guru namun apabila menjelaskan hasil pekerjaannya sendiri dengan bahasa yang mereka pahami kebanyakan merasa kesulitan.

Guru masih kurang berhasil dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis (Surya et al., 2018), karena pembelajaran berpusat pada guru, dan guru tidak memiliki pilihan model sebagai strategi penyampaian

materi. Guru masih sering menerapkan model pembelajaran tradisional. Model pembelajaran yang ditawarkan kepada siswa terbatas pada pemberian materi dengan model pembelajaran yang monoton, membuat siswa kehilangan minat dan tidak dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran karena siswa hanya sebagai penerima materi.

Kemampuan komunikasi matematis yang rendah menyebabkan siswa seringkali merasa kesulitan dalam memahami permasalahan yang diberikan guru untuk dipecahkan yang berdampak pada ketidakmampuan siswa untuk memetakan suatu masalah dan mencari solusi dari permasalahan dalam soal yang diberikan. Kemampuan komunikasi matematis yang baik berperan dalam membangun pemahaman siswa dalam memahami dan menyelesaikan setiap soal yang diberikan guru. Saragih (2007) menyatakan dalam kegiatan pembelajaran matematika siswa mengalami kesulitan dalam mengemukakan pendapat atau jawabannya, hal ini sangat dimungkinkan karena proses pembelajaran matematika yang dirasa sangat monoton dan komunikasi dua arah yang tidak terbangun antara guru dan siswa.

Pembelajaran akan menjadi lebih efektif apabila terbentuk komunikasi dua arah antara siswa dan guru, khususnya dalam pelajaran matematika yang menuntut

pemahaman lebih mendalam terhadap siswa. Pembelajaran yang efektif biasanya ditandai dengan jumlah siswa yang berpartisipasi dalam memberikan pendapat terkait materi yang diajarkan. Model pembelajaran yang sesuai akan mendorong siswa untuk memiliki kemauan belajar mandiri diluar kelas serta menjadi lebih aktif dalam menyampaikan pendapat maupun gagasannya dalam kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan masalah tersebut, diperlukan upaya dalam peningkatan kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan model pembelajaran yang mengedepankan siswa agar berani dalam mengemukakan pendapat dalam menjawab setiap persoalan yang diberikan dalam pembelajaran. Dari sekian banyak model pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa salah satunya adalah model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP).

*Missouri Mathematics Project* (MMP) merupakan salah satu pembelajaran yang dirancang guna memberikan siswa kesempatan dalam mengembangkan dan menggunakan kemampuan *problem solving* secara efektif untuk mencapai hasil yang diharapkan, dengan guru bertindak sebagai fasilitator dan siswa melakukan tugas proyek. Model *Missouri Mathematics Project* (MMP)

memberikan kesempatan lebih banyak kepada siswa agar belajar mandiri, kreatif, dan lebih aktif (Susanti et al., 2014).

Abad 21 mengalami kemajuan pesat ditandai dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi di segala bidang kehidupan. Maka dari itu pendidikan kita saat ini tidak lepas dari kemajuan teknologi. Salah satu solusi yang memungkinkan siswa belajar matematika sekaligus meningkatkan kemampuan komunikasi matematis nya adalah penerapan pembelajaran berbantuan *Information Communication Technologies* (ICT) (Muhammad et al., 2017). *Platform* yang mendukung pembelajaran ICT (*Information Communication Technologies*) diantaranya termasuk *WhatsApp*, *Google classroom*, *Zoom*, *Google form*, *quizizz*, *google form*, *kahoot*, *Microsoft* dan *email*. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan platform *whatsapp*, *google classrom*, *microsoft excel*, dan *quiziz*.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan sebelumnya, komunikasi matematis siswa di MTs. Miftahul Huda Tayu tergolong kurang karena guru yang kurang kreatif dalam memilih serta menerapkan model dan media pembelajaran, dimana pembelajaran yang dilakukan monoton dan berkesan satu arah dan tidak ada variasi lain. Penggunaan *Missouri Mathematics Project* (MMP) sebagai model pembelajaran dengan berbantuan *Information*,

*Communication, and Technologies* (ICT) diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan yang ada dan kemampuan matematis siswa dapat ditingkatkan. *Missouri Mathematics Project* (MMP) yang tentunya berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) adalah model pembelajaran yang mengedepankan efektivitas dalam melatih siswa melalui pemberian permasalahan-permasalahan matematika sehingga siswa akan terbiasa dalam menyelesaikan dan mengemukakan alasan hasil pekerjaannya. Tujuan utama *Missouri Mathematics Project* (MMP) penekanan terhadap pendapat siswa dalam mengambil keputusan dan menyelesaikan suatu persoalan matematika yang diberikan. Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ditujukan untuk mengkaji efektivitas *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas 7 MTs. Miftahul Huda Tayu pada materi bangun ruang.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah, maka dapat diidentifikasi masalah yang meliputi :

1. Siswa kesulitan dalam memahami materi bangun ruang.
2. Kurang aktifnya siswa yang ditandai dengan ketergantungan siswa pada penjelasan guru.

3. Siswa merasa kesulitan dalam menjelaskan permasalahan dalam model matematika.
4. Siswa cenderung kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, adapun batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

- 1 Efektivitas model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai model pembelajaran.
- 2 Kemampuan komunikasi matematis siswa di MTs. Miftahul Huda Tayu.
- 3 Subjek penelitian terdiri siswa kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu dengan pokok bahasan bangun ruang.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diulas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut: “Apakah *Missouri Mathematics Project* (MMP) Berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai Model Pembelajaran Efektif diterapkan terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Bangun Ruang MTs. Miftahul Huda Tayu?”

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan guna mengetahui efektivitas *Missouri*

*Mathematics Project* (MMP) Berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai Model Pembelajaran terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi bangun ruang.

## **F. Manfaat Penelitian**

Sesuai dengan tujuan penulisan, manfaat penelitian dirinci dan dijelaskan sebagai berikut :

### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini berkontribusi pada dunia pendidikan dan perkembangan pengetahuan pada proses pembelajaran matematika khususnya terkait Efektivitas *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai model pembelajaran khususnya dalam meningkatkan Komunikasi Matematis siswa pada Materi Bangun Ruang.

### **2. Manfaat Praktis**

Penelitian ini bermanfaat untuk berbagi kalangan, tidak hanya bagi peneliti, tetapi juga bagi guru, siswa, orangtua, dan pembaca.

#### **a. Bagi Siswa**

Menjadi sarana siswa dalam usaha meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada materi bangun ruang dan memberikan pengalaman belajar yang berbeda dengan

menggunakan *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai model pembelajaran.

b. Bagi Guru

Menjadikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai alternatif pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswanya melalui pada Materi Bangun Ruang di MTs. Miftahul Huda Tayu.

c. Bagi Sekolah

Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dapat menjadi referensi dan pengetahuan tambahan mengenai model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan agar kemampuan matematis siswa dapat meningkat.

d. Bagi Peneliti

Memberikan pengalaman langsung untuk meneliti keefektifan *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai salah satu model

pembelajaran pada Materi Bangun Ruang terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Komunikasi Matematis**

###### **a. Definisi**

Komunikasi dapat dijelaskan sebagai proses memberikan dan menerima informasi diantara dua individu atau lebih dengan tujuan utama maksud pesan yang disampaikan dapat dipahami oleh penerima (Depdiknas, 2005: 585) dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia. Secara konseptual, komunikasi merupakan penyebaran informasi, ide, dengan tujuan utamanya adalah pemahaman terhadap suatu informasi yang dimiliki penyampai dapat diketahui dan dipahami oleh penerima sehingga keduanya secara bersama-sama memiliki pemahaman yang selaras.

Permendiknas No. 22 tahun 2006 tentang standar isi matematika menyebutkan bahwa pembelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki berbagai kemampuan seperti: (1) Memahami konsep matematika, dimana siswa diharapkan dapat memberikan pendapatnya

mengenai keterkaitan dan aplikasi suatu permasalahan ataupun logaritma dengan akurat, tepat sasaran, dan solusi yang ditawarkan dijelaskan secara terstruktur. (2) Penggunaan penalaran pada bahasan pola dan sifat, memanipulasi matematika pada proses generalisasi, penyusunan bukti, atau menjelaskan pendapat dan persoalan matematika. (3) Memecahkan masalah yang meliputi keahlian membaca masalah, menerapkan model matematika serta menjelaskan solusi yang didapatkan. (4) Menyampaikan pemikiran dengan diagram, simbol maupun media lain guna menjelaskan sejelas-jelasnya suatu permasalahan. (5) Memiliki penghargaan terhadap fungsi matematika dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan rasa ingin tau, memperhatikan serta memiliki minat untuk mempelajari matematika dan percaya diri dalam *problem solving*. Didasarkan pada kelima tujuan mempelajari matematika tersebut, kemampuan komunikasi matematis menjadi nilai mutlak yang harus dimiliki seorang siswa.

b. Pentingnya Komunikasi Matematis

Masalah utama dalam proses pembelajaran matematika adalah komunikasi matematis siswa yang masih rendah sehingga perlu untuk

dikembangkan lagi (Astuti, n.d.). Salah satu tujuan utama dalam pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan komunikasi siswa dan menjadi standar kompetensi yang harus dimiliki lulusan matematika. Siswa diharapkan memiliki kemampuan dalam menyampaikan gagasannya dalam matematika melalui simbol, diagram, tabel ataupun media lainnya sehingga pola permasalahan dan cara penyelesaiannya dapat diperjelas dan dipahami.

Dalam proses pemecahan masalah, komunikasi matematis menjadi salah satu kemampuan yang paling dibutuhkan siswa. Apabila siswa dapat membaca suatu permasalahan secara tersirat maka diharapkan siswa tersebut dapat menjelaskannya dengan baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Pentingnya komunikasi matematis tidak diimbangi dengan kenyataan di sekolah, dimana guru kurang memperhatikan aspek kemampuan komunikasi matematis ini dan komunikasi yang terjadi tidak terbentuk dua arah dan menyebabkan rendahnya kemampuan ini oleh siswa.

c. Indikator Komunikasi Matematis

NCTM (2000) dalam bukunya yang berjudul *Principles and Standard for School Mathematics*

mengidentifikasi indikator kemampuan komunikasi matematis yang meliputi kemampuan :

- 1) Mengatur dan mengkonsolidasi pemikiran matematika melalui komunikasi;
- 2) Menyampaikan pendapat tentang gagasan matematis secara koheren serta percaya diri kepada teman maupun orang lain;
- 3) Menalar dan mengevaluasi gagasan matematis serta metode penyelesaian masalah orang lain; serta
- 4) Menggunakan kalimat matematis yang tepat dalam menyampaikan suatu gagasan.

Penelitian ini menggunakan indikator yang diajukan oleh Soemarmo yang meliputi:

- a) Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika;
- b) Menyatakan situasi matematik atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya;
- c) Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun soal cerita);
- d) Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola; dan

- e) Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.

## 2. Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

- a. Pengertian Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

Banyak model dan metode pembelajaran yang dapat menggunakan proses pemecahan masalah ketika mempelajari matematika. Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) merupakan salah satu model pembelajaran yang telah diciptakan dengan pembelajaran terstruktur dengan penumbuhan ide dan perluasan konsep matematika.

Tujuan utama *Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah meningkatkan keterampilan siswa dalam mengerjakan soal matematika dengan latihan terkontrol, *seatwork* atau latihan mandiri serta pemberian PR. Menurut (Pemecahan et al., 2015) tujuan dari pembelajaran dengan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah dengan adanya tugas proyek dimaksudkan untuk memperbaiki komunikasi, penalaran, hubungan interpersonal, keterampilan membuat

keputusan dan keterampilan menyelesaikan masalah.

Karakteristik dari model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) ini adalah latihan soal. Latihan-latihan soal ini antara lain dimaksudkan untuk meningkatkan keterampilan dalam memecahkan masalah siswa. Latihan-latihan soal ini merupakan suatu tugas yang meminta siswa untuk menghasilkan sesuatu (konsep baru) dari dirinya (siswa) sendiri.

Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) mengedepankan keaktifan siswa dalam belajar dengan guru yang berperan sebagai pendamping atau fasilitator yang bertugas membantu siswa menemukan pemahaman terhadap suatu persoalan. Guru bertugas mengenalkan siswa dengan objek nyata sehingga siswa tidak hanya berimajinasi namun dapat secara langsung melihat persoalan yang sedang dihadapi sehingga pemahaman dan keinginan untuk memahami dapat meningkat. Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terdiri atas pendahuluan, pengembangan, latihan dengan guru sebagai pembimbing, pekerjaan mandiri serta penugasan. (Sma & Matakali, 2020).

- b. Sintaks *Missouri Mathematics Project* (MMP) sebagai model pembelajaran

**Tabel 2. 1 Sintaks MMP**

<b>Langkah-Langkah</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>
Langkah I: <b>Review</b>	Diawal pembelajaran, bersama dengan siswa guru melakukan peninjauan ulang terhadap apa yang telah dipelajari pada hari sebelumnya, dimana hal-hal seperti tugas prakiraaan, pekerjaan rumah dan mencongkak yang dipelajari sebelumnya akan ditinjau ulang sebelum pembelajaran dimulai.
Langkah II: <b>Pengembangan</b>	Siswa diberikan tujuan pembelajaran yang dilakukan pada hari itu serta menjelaskan ide serta konsep baru secara lebih luas terkait matematika. Guru harus membangun diskusi interaktif dengan siswa untuk pengembangan yang dilakukan dengan

	menkombinasikan latihan guna meyakinkan semua siswa memperhatikan selama penyajian materi.
Langkah III: <b>Latihan Terkontrol</b>	Guru meminta siswa untuk menebak jawaban dari suatu persoalan guna mengamati apakah terdapat miskonsepsi dari topik yang dipelajari dengan menggunakan Lembar Aktivitas Siswa (LAS). Pada tahapan ini respon siswa yang baik juga dibutuhkan guna mengetahui hasil penyampaian materi yang telah dilakukan. Selain itu guru direkomendasikan memberikan nilai lebih kepada siswa berdasarkan pencapaian pemahaman materi yang baru dipelajari dalam bentuk individu maupun kerjasama kelompok.
Langkah IV: <b>Seat Work/Kerja Mandiri</b>	Penugasan guna memperluas pemahaman konsep yang disampaikan guru pada poin 2 (pengembangan)

<p>Langkah V: <b>Penugasan/PR</b></p>	<p>Penugasan rangkuman kepada siswa terkait materi pembelajaran yang dilakukan hari itu, serta catatan terhadap hal-hal baik yang telah dilakukan serta introspeksi terhadap hal kurang baik yang tidak boleh dilakukan di pembelajaran berikutnya disertai tugas rumah yang diberikan oleh guru.</p>
---	---

c. Kelebihan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

Hastomo Machfud (Sma & Matakali, 2020) mencantumkan kekurangan dan kelebihan dari Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP). Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) memiliki kelebihan sebagai berikut:

- 1) Banyaknya materi yang dapat dicakup karena tidak memakan banyak waktu. Ini menyiratkan bahwa penggunaan waktu dapat dikontrol dengan sangat ketat.
- 2) Kuantitas tugas membantu siswa menjadi mahir dalam menjawab berbagai masalah

3) Melatih siswa cara bekerja sama secara kooperatif. Siswa akan lebih cenderung untuk membantu satu sama lain dan menjadi bingung dengan tantangan satu sama lain ketika mengerjakan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dalam kelompok.

d. Kekurangan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

Menurut Hastomo Machfud (Sma & Matakali, 2020) *Missouri Mathematics Project* (MMP) sebagai model pembelajaran memiliki kekurangan seperti :

- 1) Siswa tidak berada pada posisi paling aktif di kelas.
- 2) Terdapat kemungkinan siswa merasa bosan karena penjelasan dari guru terlalu banyak.

*Missouri Mathematics Project* (MMP) akan membimbing siswa dengan mengutamakan latihan-latihan secara terkontrol agar siswa memperoleh motivasi belajar. Penerapan *Missouri Mathematics Project* (MMP) sebagai model pembelajaran matematika sangat memerlukan peran orang tua dalam pengawasan siswa saat diluar sekolah sebagai pembimbing pekerjaan rumah yang diberikan guru.

### **3. *Information, Communication, and Technologies (ICT)***

#### a. Pengertian *Information, Communication, and Technologies (ICT)*

*Information, Communication, and Technologies (ICT)* adalah teknologi yang mencakup semua perangkat teknologi yang digunakan untuk memanipulasi informasi dan berkomunikasi (Ojha, 2016). *ICT (Information and Communication Technologies)* atau TIK adalah perangkat teknologi yang menyediakan layanan untuk menemukan, mengumpulkan (*capturing*), memproses, berbagi, dan menyajikan informasi (Kementerian Riset dan Teknologi, 2006).

Perkembangan *Information, Communication, and Technologies (ICT)* yang meningkat tajam menjadi peluang sekaligus memunculkan tantangan baru dalam mengembangkan media pembelajaran. Ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang secara langsung menuntut inovasi dalam memanfaatkan peningkatan teknologi sebagai sarana pembelajaran. Guru harus berperan dalam perkembangan *Information, Communication, and Technologies (ICT)* dengan turut serta mengikuti dan berinovasi dengan perkembangan *Information, Communication, and Technologies (ICT)* untuk

kemajuan pembelajaran. Media merupakan alat yang digunakan dalam penyampaian pesan serta merangsang kemauan siswa dalam berperan pada suatu pembelajaran. Kreativitas dan inovasi dalam menggunakan media pembelajaran akan meningkatkan pemahaman siswa sehingga tujuan utama pembelajaran dapat dicapai (Asnawir, 2002).

Materi pembelajaran berbasis *Information, Communication, and Technologies* (ICT) menggunakan perkembangan teknologi guna mencapai tujuan belajar. Media pembelajaran berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dibagi tiga yang meliputi: Teknologi berbasis komputer sebagai media belajar dengan memanfaatkan komputer sebagai penyampai materi pembelajarannya. Teknologi multimedia yang merupakan gabungan antara pengembangan multimedia seperti video sebagai bahan belajar, dan Teknologi jaringan komputer dengan memanfaatkan jaringan yang terdapat pada komputer sebagai materi pembelajaran seperti penggunaan aplikasi sebagai ruang belajar (Alfansyur & Mariyani, 2019).

Dengan adanya *Information, Communication, and Technologies* (ICT), pengembangan sumber maupun materi belajar oleh guru akan menjadi lebih

inovatif serta mudah dipahami siswa. Penggunaan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dalam pendidikan yang paling sering adalah *e-modul, software* serta beberapa aplikasi yang secara khusus diisi dengan materi pembelajaran. Contoh penerapan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dalam pembelajaran adanya aplikasi *google Clasroom, Microsoft* dan *Quizizz*.

*Quiziz* adalah salah satu web dengan basis permainan dan turnamen yang memungkinkan siswa bersaing dengan teman-temannya sehingga dapat memotivasi rasa ingin belajar dan memahami. Aplikasi ini menyediakan ruang para siswa dapat mengerjakan persoalan dan di akhir permainan ada peringkat yang ditampilkan secara keseluruhan. Kuis dapat dilaksanakan di kelas dan luar jam pelajaran. *Quizizz* menjadikan siswa merasa berkompetisi dengan teman sekelasnya sehingga memicu semangat dalam belajar sehingga peringkat yang didapatkan lebih tinggi dari yang lain. *Google classoom* disini digunakan untuk *share* materi pembelajaran yang diberikan sebelum pembelajaran. Sedangkan *Microsoft Excel* diperkenalkan kepada siswa agar dapat melakukan perhitungan cepat menggunakan fitur-fitur yang ada didalamnya.

b. Kelebihan dan kekurangan *Quizizz*

*Quizizz* menonjol sebagai platform pembelajaran yang menarik dengan sejumlah kelebihan yang signifikan, terutama dalam hal kemudahan pembuatan kuis yang berkontribusi pada keseragaman materi dan evaluasi. Guru dapat dengan mudah menyesuaikan konten kuis, termasuk pertanyaan dan pilihan jawaban, memberikan fleksibilitas yang diperlukan dalam proses pembelajaran.

Kelebihan lainnya adalah fleksibilitas waktu dengan akses yang dapat dilakukan kapan saja dan dari mana saja, mendukung pembelajaran sesuai jadwal individu. Namun, terdapat beberapa kekurangan, terutama dalam fitur kolaboratif dan diskusi yang terbatas, membuatnya kurang optimal untuk pembelajaran yang bersifat kolaboratif. Fokus lebih pada evaluasi dan kuis mungkin menjadi tantangan, memerlukan persiapan materi yang baik sebelumnya. Dalam konteks *Information, Communication, and Technologies* (ICT), *Quizizz* memberikan kontribusi positif dengan memanfaatkan teknologi untuk menyajikan materi pembelajaran secara menarik dan memberikan umpan balik secara instan.

c. Kelebihan dan kekurangan *Google Classroom*

*Google Classroom* sebagai perwujudan evolusi dalam pemanfaatan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dalam sektor pendidikan, menggambarkan transformasi signifikan dalam cara pembelajaran dipandang dan diimplementasikan. Keunggulan *google classroom* ini memberikan kemudahan kolaborasi dan pertukaran informasi antara pengajar dan peserta didik.

Antarmuka pengguna yang intuitif dan aksesibilitas yang meluas mencerminkan respons terhadap kemajuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT), menekankan pentingnya kemudahan penggunaan dan aksesibilitas dari berbagai perangkat. Sistem pemberitahuan otomatis dan manajemen tugas yang efisien adalah contoh nyata bagaimana teknologi digunakan untuk meningkatkan efektivitas komunikasi dan pengelolaan tugas di dunia pendidikan.

Ketergantungan pada koneksi internet yang stabil sebagai kendala mencerminkan tantangan infrastruktur yang masih dihadapi. Meskipun demikian, *Google Classroom* terus berkembang sebagai respons terhadap dinamika perkembangan *Information, Communication, and Technologies* (ICT).

Penggunaan *Google Classroom* bisa dipandang sebagai bentuk adaptasi *Information, Communication, and Technologies* (ICT) yang progresif dalam konteks pendidikan.

d. Kelebihan dan kekurangan *Microsoft Excel*

*Microsoft Excel*, sebagai perangkat lunak *spreadsheet* yang luas digunakan, memberikan sejumlah keunggulan sebagai alat *Information, Communication, and Technologies* (ICT). Keunggulan utamanya terletak pada kemampuannya untuk mengelola, menganalisis, dan menyajikan data secara efektif melalui tabel dan grafik. Fitur-fitur seperti rumus, fungsi matematika, dan pemformatan sel memberikan fleksibilitas tinggi, memungkinkan pengguna untuk melakukan perhitungan dan analisis data yang kompleks dengan efisien.

Kelebihan lainnya adalah kemampuannya untuk menyimpan dan mengelola data dalam skala besar, menjadikannya alat yang sangat berguna dalam konteks bisnis dan keuangan. Namun, sejumlah kekurangan perlu diperhatikan, pemahaman mendalam terhadap berbagai fungsi dan fitur diperlukan agar pengguna dapat memanfaatkannya sepenuhnya. Selain itu, ketika digunakan untuk kumpulan data yang sangat besar, *Microsoft Excel*

dapat mengalami keterbatasan kinerja, yang dapat mempengaruhi responsivitas dan kecepatan dalam melakukan operasi. Dalam mengimplementasikan *Excel* sebagai alat *Information, Communication, and Technologies* (ICT), penting untuk mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan ini dengan cermat. Hal ini bertujuan agar penggunaan *Excel* sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang diinginkan dalam konteks pekerjaan atau proyek, dan untuk memastikan bahwa pemanfaatannya tidak hanya efisien tetapi juga sesuai dengan standar dan kebijakan yang berlaku.

#### 4. Materi Bangun Ruang

Pembelajaran matematika di kelas VII untuk materi bangun ruang dilakukan di semester genap. Pada fase D dengan elemen geometri yang memiliki tujuan pembelajaran peserta didik dapat mengetahui karakteristik bangun ruang.

**Tabel 2. 2 Capaian dan Tujuan Pembelajaran**

<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>Tujuan Pembelajaran (TP)</b>
Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung,	8.31 Peserta didik dapat menjabarkan cara kerja rumus luas permukaan tabung, kerucut, dan bola.

limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	8.32 Peserta didik dapat menjabarkan cara kerja rumus volume tabung, kerucut, dan bola.
.	8.32 Peserta didik dapat menerapkan rumus luas permukaan tabung, kerucut, dan bola yang tepat sesuai dengan masalah kontekstual yang diberikan.
	8.35 Peserta didik dapat menerapkan rumus volume bangun ruang (tabung, kerucut, dan bola) yang tepat sesuai dengan masalah kontekstual yang diberikan.

1) Rumus tabung :

Luas permukaan tabung

= Luas atas+Luas selimut+Luas alas

= Luas Selimut+Luas Atas+Luas Alas

=  $2\pi r t + (\pi r^2 + \pi r^2)$

=  $2\pi r (t + r)$

Volume tabung

$$= L. \text{ alas} \times \text{tinggi}$$

$$= L. \text{ lingkaran} \times \text{tinggi}$$

$$= \pi r^2 \times t$$

$$= \pi r^2 t$$

2) Rumus kerucut :

Luas permukaan kerucut

$$= \text{luas selimut kerucut} + \text{luas alas kerucut}$$

$$= \pi r s + \pi r^2$$

$$= \pi r (s + r)$$

$$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \times L. \text{ alas} \times \text{tinggi}$$

$$= \frac{1}{3} \times L. \text{ lingkaran} \times \text{tinggi}$$

$$= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times t$$

$$= \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

3) Rumus Bola :

$$\text{Luas Permukaan Bola} = 4\pi r^2$$

$$\text{Volume bola} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

## 5. Teori Belajar

a. Teori Belajar konstruktivisme

Konstruktivisme berasal dari kata “kons”, “truktiv”, dan “isme”. Konstruktiv artinya memiliki sifat membangun, memperbaiki, dan membina. Sedangkan isme dalam Kamus Besar Bahasa

Indonesia (KBBI) berarti paham atau aliran. Konstruktivisme merupakan suatu pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk menemukan pengetahuan mereka melalui rancangan model pembelajaran yang ditetapkan oleh guru (Masgumelar & Mustafa, 2021).

Teknologi pada masa kini dengan maupun tanpa jaringan dapat dimanfaatkan dengan berbagai macam sumber belajar untuk meningkatkan efisiensi dan keefektifan pemahaman peserta didik (Masgumelar et al., 2019). Menurut teori belajar konstruktivisme, pengetahuan tidak bisa disalurkan dari pendidik kepada peserta didik begitu saja, tetapi peserta didik dituntut untuk membangun pengetahuannya secara aktif berdasarkan kematangan kognitifnya.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka teori belajar konstruktivisme mendukung pembelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang dimana membutuhkan peran aktif siswa dalam menemukan konsep, menentukan pemecahan masalah, serta membuat kesimpulan terhadap konsep materi yang dipelajari.

## b. Teori Belajar Behavioristik

Teori belajar behavioristik merupakan teori belajar yang dikemukakan oleh Gage dan Berliner yang membahas tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari belajar (Mukhlesi Yeni & Marisa, 2021). Sehingga teori ini mengedepankan perubahan perilaku terhadap peserta didik sebagai sebuah pengeluaran dari pengalaman. Dalam teori ini mementingkan masukan yang berupa rangsangan (stimulus) dan hasil yang berupa respon (tanggapan) dalam proses belajar (Majid & Suyadi, 2020). Perubahan tingkah laku menunjukkan bahwa seseorang telah dianggap belajar. Teori belajar behavioristik mampu meningkatkan mutu belajar mengajar apabila dikenalkan kembali implementasinya pada pembelajaran. Penerapan teori ini juga mampu meningkatkan kualitas peserta didik. Oleh karena itu, teori behavioristik kerap dijumpai di sekolah.

Menurut teori belajar ini, guru harus menyusun strategi pembelajaran dengan model dan media yang siap pakai untuk mencapai tujuan pembelajaran (Ismail et al., 2019). Bahan pembelajaran yang telah disusun dari yang paling dasar hingga yang paling kompleks juga mendorong

siswa. Teori belajar behavioristik mengatakan bahwa stimulus membentuk pola pikir siswa untuk belajar matematika. Dalam hal ini, guru harus membantu siswa dalam berpikir kritis, logis, sistematis, dan mampu memecahkan masalah kontekstual yang timbul dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, pembelajaran matematika adalah proses belajar yang melibatkan pola pikir dan logika dalam lingkungan belajar yang dibuat oleh guru dengan pendekatan pembelajaran mereka untuk mencapai hasil yang optimal.

Berdasarkan keterangan pada teori behavioristik tersebut, maka implementasi pendekatan behavioristik mendukung pendidik dalam menentukan strategi atau model pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar siswa dalam setiap materi pembelajaran yang dipelajari.

#### c. Teori Belajar Gagne

Teori belajar gagne dicetuskan oleh Robert Millis Gagne. Gagne menyatakan bahwa belajar dapat digolongkan mejadi 8 tipe belajar, yaitu stimulus respon, rangkaian verbal, belajar isyarat, rangkaian gerak, pembentukan konsep, membedakan, pembentukan aturan, dan pemecahan masalah (Nurvicalesi et al., 2019). Dari kedelapan komponen

tersebut mendukung kegiatan membaca pada peserta didik. Untuk mewujudkan peserta didik yang aktif dibutuhkan pembelajaran yang realistik. Pembelajaran yang realistik disini mengarah pada permasalahan kontekstual dengan beberapa tahapan yaitu menggunakan permasalahan kontekstual, model, partisipasi peserta didik, interaktivitas, serta saling berhubungan topik satu dengan yang lainnya.

Dalam teori ini sasaran pembelajarannya adalah kemampuan. Sehingga dalam pembelajaran peserta didik diharapkan bisa aktif dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan oleh guru. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka penerapan pendekatan berdasarkan teori belajar *gagne* akan mendorong interaktivitas bersama siswa melalui stimulus yang diberikan dari media pembelajaran serta memberikan pengaruh terhadap komunikasi matematis siswa dalam memecahkan suatu permasalahan.

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian (Indria & Andriani, 2018) yang berjudul : “Efektivitas Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dalam Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematis Turunan Fungsi Aljabar.” Penelitian ini menemukan penggunaan *Missouri Mathematics Project*

sebagai model pembelajaran memiliki pengaruh terhadap pemecahan permasalahan matematika. Hal ini ditunjukkan oleh hasil perhitungan  $S_n$  data yaitu  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  yaitu  $2.013 \geq 1.976$ , Karena  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dan dapat disimpulkan penggunaan *Missouri Mathematics Project* sebagai model pembelajaran meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Sedangkan, perbedaan penelitian ada pada variabel yang diukur yaitu kemampuan matematis serta berbantuan dengan *Information, Communication, and Technologies* (ICT).

2. Penelitian (Ummah & Sari, 2018) yang berjudul : “Efektivitas Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP”. Dari penelitian tersebut didapatkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $2,41 > 1,67$ , sehingga dapat diambil kesimpulan terdapat hasil beda nyata dalam efektivitas *Missouri Mathematics Project* (MMP) dibandingkan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP IT Nurul Muhajirin pada materi bangun datar yang apabila dilihat dari nilai rata-rata yang didapatkan, pembelajaran dengan *Missouri Mathematics*

*Project* (MMP) lebih signifikan meningkatkan kemampuan matematis siswa dibanding pembelajaran konvensional. Sedangkan, perbedaan penelitian ini terletak pada materi yang digunakan dan berbantuan dengan *Information, Communication, and Technologies* (ICT).

3. Penelitian (Pane, dkk 2018) yang berjudul : “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Penyajian Data di Kelas VII MTs. Islamiyah Medan T.P 2017/2018”. Berdasarkan analisis dalam penelitian tersebut, diketahui sejauh mana kemampuan komunikasi siswa yang diukur dari beberapa indikator komunikasi. Indikator komunikasi berupa tes serta wawancara kemampuan komunikasi matematis siswa dibagi menjadi 3 dari siswa dengan kemampuan matematika rendah, tinggi serta sedang. Sedangkan, perbedaan penelitian ada pada perbedaan model pembelajaran yakni *Missouri Mathematics Project* (MMP) yang dibantu dengan *Information, Communication, and Technologies* (ICT).
4. Penelitian (Iasha N.A., dkk, 2018) yang berjudul : “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Statistika”. Penelitian ini mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis dengan objek penelitian siswa SMP kelas VIII di Cidaun

serta deksripsi dari hasil telaah kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan persoalan pada materi statistika. Penelitian ini menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa berada pada rentang sedang, namun untuk indikator penyajian kembali informasi dengan menggunakan tabel distribusi hasilnya baik sekali serta pada indikator mendeskripsikan langkah penyelesaian soal dengan jelas, indikator penyajian informasi dengan diagram batang serta menulis langkah penyelesaian, indikator menjelaskan suatu model matematika berupa gambar kedalam bentuk biasa serta indikator menulis persoalan yang diketahui serta ditanya dalam penyelesaian soal dengan rumus tergolong baik (Baik). Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan terdapat pada penggunaan *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan berbantuan dengan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai model pembelajaran.

### **C. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan landasan teori yang telah dibahas, analisis keputusan sementara ditemukan beberapa hal yang dapat berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis. Model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan dalam sebuah pembelajaran. Pembelajaran yang baik sesuai kurikulum merdeka adalah peran guru

sebagai fasilitator dan siswa aktif dalam sebuah pembelajaran. Semakin maraknya penggunaan digital merupakan tantangan baru dalam kehidupan. Segala kebutuhan semakin mudah terpenuhi dengan kemajuan teknologi saat ini.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru MTs. Miftahul Huda Tayu yang dilaksanakan pada 27 Februari 2023, dapat diambil permasalahan utama terjadi saat guru menerapkan kurikulum merdeka saat pembelajaran, beberapa siswa merasa kurang siap menerima model pembelajaran yang dilakukan yang disebabkan kebiasaan siswa yang hanya mendapatkan materi dengan model belajar ceramah dan penugasan. Hal ini cenderung menurunkan kemampuan siswa dalam komunikasi matematis, selain itu saat dihadapkan dengan soal yang berhubungan dengan materi bangun ruang, siswa mengalami kendala dalam menemukan permasalahan yang diberikan serta tidak mampu menjelaskan pemahaman terkait apa yang ditanyakan dan diketahui, selain itu siswa masih kesusahan dalam menyambungkan persoalan yang diberikan dengan pemahaman terhadap teori yang disampaikan sebelumnya.

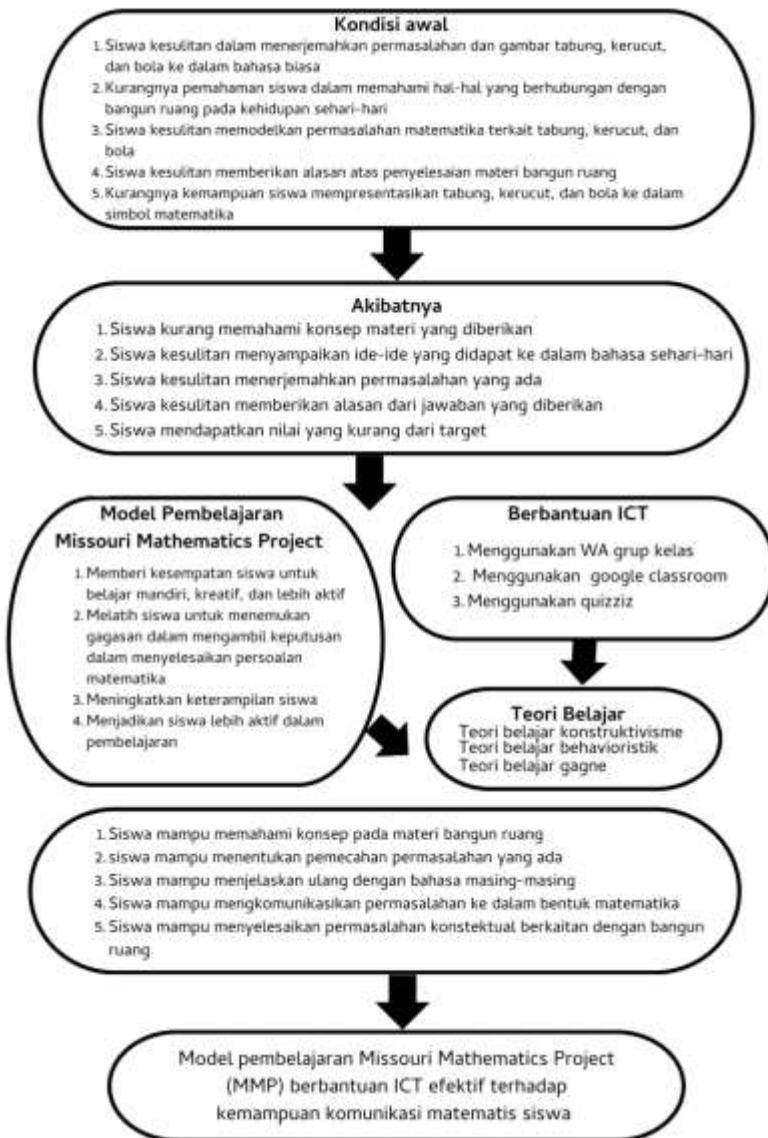
Solusi guna menyelesaikan permasalahan tersebut dapat digunakan model pembelajaran yang berbeda, sehingga siswa mendapatkan suasana baru dalam proses

belajar matematika sehingga rasa bosan akan hilang dan matematika menjadi pelajaran yang menarik serta mudah dipahami. Selain itu penggunaan model pembelajaran yang berbeda dapat menstimulasi tingkat pemahaman dan penalaran siswa pada pelajaran matematika sehingga hasil akhir yang diharapkan untuk dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa dapat tercapai. Model *Missouri Mathematics Project* (MMP) dapat menjadi pilihan karena model ini menggunakan masalah kontekstual dalam proses pembelajarannya sehingga siswa mendapatkan solusi dari permasalahan yang ada, dimana masalah utama yang disorot adalah sulitnya memecahkan masalah kontekstual dalam persoalan matematika. *Missouri Mathematics Project* (MMP) juga memfokuskan hasil pembelajaran yang dilakukan siswa, dimana pusat dari model pembelajaran ini terletak pada siswa dan guru hanya berperan dalam membimbing dan mendampingi proses pembelajarannya sehingga siswa diharapkan dapat menguraikan persoalan kontekstual yang diberikan serta dapat menjelaskan pendapatnya dalam memecahkan masalah yang diberikan.

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan, didapatkan tujuan penelitian ini dilakukan adalah guna menguji *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, communication, and technologies* (ICT) sebagai

model pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini mengangkat rumusan masalah berupa model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, communication, and technologies* (ICT) efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hipotesa yang diambil pada penelitian ini berfokus pada penggunaan *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, communication, and technologies* (ICT) sebagai model pembelajaran akan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu Tahun Ajaran 2022/2023 pada materi bangun ruang.

Proses observasi dan pengambilan data dilakukan menggunakan tes uraian tertulis yang diberikan kepada siswa dengan menggunakan indikator kemampuan komunikasi matematis. Hasil pengambilan data akan diuji menggunakan *T-Test Paired Sample* yang bertujuan mengetahui rata-rata perbedaan diantara dua sampel atau kelompok yang berhubungan.



**Gambar 2. 1 : Kerangka Berpikir**

#### **D. Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini adalah penggunaan *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbasis ICT (*Information, Communication, and Technologies*) sebagai model pembelajaran efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu pada materi bangun ruang.

### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan termasuk penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain eksperimental. Ada dua kelompok dalam penelitian yang terdiri dari kelas kontrol serta kelas ekeperimen. Desain penelitian ini menggunakan *pretest posttest control group design* dengan membagisubjek penelitian menjadi kelompok kontrol dan kelompok eksperimen sebagai berikut (Ruseffendi, 2005):

**Tabel 3. 1 *Pretest-posttest control group design***

Ai	O	X	O
A	O		O

Keterangan :

A = Sampel kelas Kontrol

Ai = Sampel Kelas Ekperimen

X= Perlakuan berupa Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT)

O = *Pretest* dan *Posttest* yang di berikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Subjek penelitian pada model eksperimen ini akan dibagi menjadi dua kelompok meliputi kelompok kontrol dan eksperimental, dimana kelompok kontrol akan diperlakukan tanpa menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT), sedangkan kelompok eksperimental merupakan kelompok dengan perlakuan penggunaan *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai model pembelajaran. Hasil perlakuan kedua kelompok dihitung dan dilakukan pengolahan data pada akhir proses pembelajaran.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu, yang beralamat Jl. Ratu Kalinyamat Nomor 51, Kec. Tayu , Kab. Pati, Jawa Tengah, dengan kode pos

59155 pada semester genap tahun ajaran 2022/2023.

### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **1. Populasi**

Populasi merupakan suatu kumpulan subjek atau objek yang termasuk kedalam parameter tertentu yang telah ditetapkan peneliti guna dipelajari dan diambil hasil penelitiannya (Sugiyono, 2019). Populasi penelitian ini meliputi siswa kelas VII di MTs. Miftahul Huda tayu pada tahun akademik 2022/2023. Kelas VII A terdiri dari 31 siswa, Kelas VII B 26 siswa, Kelas VII C 37 siswa, Kelas VII D 40 siswa, Kelas VII E 27 siswa, dan Kelas VII F 27 siswa.

#### **2. Sampel**

Sampel didefinisikan sebagai bagian kecil dari populasi yang memiliki karakteristik yang ditentukan peneliti serta dianggap dapat mewakili keseluruhan populasi (Sugiyono, 2019). Penentuan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan *cluster random sampling*, pengambilan sampel dilakukan dengan alasan luas populasi serta objek terdiri dari banyak kelompok yang tidak dapat dipisahkan. Proses pengambilan sampel dilakukan hingga mendapatkan kelompok kontrol dan

kelompok eksperimen.

Sampel yang didapatkan selanjutnya diuji normalitas, homogenitas, serta uji kesamaan rata-rata berdasarkan hasil *pretest* guna menentukan sampel yang diharapkan. Analisis yang dilakukan dijelaskan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui hasil dari *pretest* pada sampel sebelum diberikan perlakuan berupa model pembelajaran berbantuan media pembelajaran tingkat distribusinya normal atau tidak. Uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah Chi-kuadrat dengan langkah-langkah meliputi:

1) Menentukan hipotesis

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

2) Menentukan nilai signifikansi yang digunakan sebesar  $\alpha = 0.05$  dengan  $dk = k - 3$  digunakan sebagai nilai derajat kebebasan

3) Statistik uji dengan rumus

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

Keterangan:

$\chi^2 =$  Chi Kuadrat

$O_i =$  frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

$E_i =$  frekuensi yang diharapkan

$k =$  Banyaknya kelas interval

#### 4) Kesimpulan

Apabila  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  dapat diambil kesimpulan distribusi data yang digunakan normal. Dimana  $\chi_{tabel}^2$  dengan derajat bebas  $= (k - 3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

Aturan dalam pengujian ini adalah jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  maka  $H_0$  diterima atau data dinyatakan normal. Sebaliknya, apabila nilai dari  $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$  data dikatakan tidak normal. Tingkat kepercayaan yang digunakan dalam uji ini adalah 95%.

**Tabel 3. 2 : Hasil Uji Normalitas Tahap Awal**

Kelas	$\chi_{hitung}^2$	$\chi_{tabel}^2$	Keterangan
VII A	1,388	5,991	Normal
VII B	1,164	5,991	Normal
VII C	3,991	7,815	Normal

VII D	0,854	7,815	Normal
VII E	0,785	5,991	Normal
VII F	2,381	5,991	Normal

Hasil yang disajikan pada tabel tersebut menyatakan hasil penghitungan kelas VII A diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 1,388$  dan  $\chi^2_{tabel} = 5,991$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 5 - 3 = 2$ . Pada kelas VII B diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 1,164$  dan  $\chi^2_{tabel} = 5,991$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 5 - 3 = 2$ . Pada kelas VII C diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 3,991$  dan  $\chi^2_{tabel} = 7,815$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 6 - 3 = 3$ . Pada kelas VII D diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 0,854$  dan  $\chi^2_{tabel} = 7,815$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 6 - 3 = 3$ . Pada kelas VII E diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 0,785$  dan  $\chi^2_{tabel} = 5,991$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 5 - 3 = 2$ . Pada kelas VII F diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 2,381$  dan  $\chi^2_{tabel} = 5,991$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 5 - 3 = 2$ .

Berdasarkan data tersebut didapatkan hasil  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka keenam kelas tersebut dinyatakan normal sebagai populasi. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 14,15,16,17,18,dan 19.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas digunakan guna menyakinkan sampel yang digunakan dalam penelitian secara keseluruhan bersifat homogen (Sugiyono, 2007). Uji homogenitas dilakukan dengan mencari tau semua sampel yang digunakan termasuk kedalam varian yang sama atau berbeda.

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$H_0$  :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2$  (Semua kelas dalam keadaan homogen).

$H_1$  : minimal ada  $\sigma^2$  yang tidak sama .

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Barlett dikarenakan jumlah sampel yang digunakan lebih dari dua, uji barlett dilakukan dengan langkah sebagai berikut

(Arikunto, 2012):

- 1) Variasi gabungan keseluruhan sampel dihitung dengan rumus

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)S_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

Keterangan :

$S^2$  = varians gabungan semua sampel

$S_i^2$  = varians masing-masing kelompok sampel

$n_i$  = Banyaknya data kelompok ke-i

- 2) Harga satuan B ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$B = (\log S^2) \cdot \sum(n_i - 1)$$

- a) Menentukan  $x^2$

$$x^2 = (\ln 10) \cdot \{B - \sum(n_i - 1) \log S_i^2\}$$

- b) Menentukan Kesimpulan

Kesimpulan ditentukan dengan nilai signifikansi sebesar  $\alpha = 5\%$  dengan derajat kebebasan sebesar  $(dk) = k - 1$ , sehingga pengujian  $H_0$  diterima apabila  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  dan apabila sebaliknya maka  $H_0$  ditolak.

**Tabel 3. 3 : Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal**

Kelas	N	Mean	Varian	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
VII A	31	46	45,94	41,037	203,602	Homogen
VII B	26	46	36,55			
VII C	37	49	21,74			
VII D	40	43	56,12			
VII E	27	46	55,06			
VII F	27	44	65,46			

Uji homogenitas yang dilakukan menghasilkan  $\chi^2_{hitung} = 41,037$  dengan taraf signifikansi sebesar 5% serta  $dk = k - 1$ . Diperoleh nilai  $\chi^2_{tabel} = 203,60$ . Diketahui nilai  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, yang berarti populasi homogen.

Diketahui berdasarkan uji homogenitas dan normalitas pada keenam kelas dinyatakan memenuhi syarat dan dapat diteruskan ke pengujian selanjutnya. Hasil pengujian secara lengkap dilampirkan pada lampiran 20.

Selanjutnya, kelompok sampel acak digunakan untuk memilih satu kelas untuk

digunakan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi untuk digunakan sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menerima perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT). Kelas kontrol diperlakukan dengan pembelajaran konvensional tanpa *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai model pembelajaran.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Sebelum perlakuan dilakukan, uji kesamaan dilakukan untuk memastikan bahwa kelas yang digunakan sebagai sampel seimbang dan memiliki semua indikator yang sama atau tidak (Arikunto, 2012). Aplikasi *Microsoft Excel* digunakan untuk melakukan uji kesamaan rata-rata dengan melakukan uji Anova dengan kriteria adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$$

$H_1$  : minimal salah satu  $\mu$  tidak sama.

Maka uji statistik yang digunakan berikut (Prof. Dr. Sudjana, M.A., 2005):

Mencari jumlah kuadrat total (JKT)

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

Menentukan JK antar, dengan rumus

$$JK_{\text{ant}} = \left[ \sum \frac{(\sum x_i)^2}{x_i} \right] - \frac{(\sum X_{\text{tot}})^2}{N}$$

Menjari JK dalam, dengan rumus:

$$JK_{\text{dal}} = JK_{\text{tot}} - JK_{\text{ant}}$$

Mencari RJK antar, dengan rumus :

$$RJK_{\text{ant}} = \frac{JK_{\text{ant}}}{db(A)}$$

Menghitung RJK dalam dengan rumus:

$$RJK_{\text{dal}} = \frac{JK_{\text{dal}}}{db(D)}$$

Mencari  $F_{\text{hitung}}$  dengan rumus :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{RJK_{\text{ant}}}{RJK_{\text{dal}}}$$

Membandingkan  $F_{\text{hitung}}$  dengan  $F_{\text{tabel}}$  , dk penyebut  $(Na - 1)$  dan dk pembilang  $(Nt - Na)$  jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  diterima.

Hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata diatas didapat  $F_{\text{hitung}} = 1,994$  dan nilai

$F_{\text{tabel}} = 2,43$ . Diketahui nilai  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  diterima, yang menandakan kesamaan rata-rata. Hasil perhitungan menandakan adanya kesamaan dari keenam kelas yang digunakan sebagai kelompok kontrol dan eksperimen. Secara lengkap hasil uji rata-rata dapat dilihat pada bagian lampiran 21.

#### **D. Definisi Variabel Operasional**

Dalam penelitian ini, variabel terikat dan variabel bebas digunakan, kedua variabel dijelaskan sebagai berikut:

##### 1. Variabel bebas (*Independent Variabel*)

Variabel bebas didefinisikan sebagai variabel yang memiliki pengaruh yang akan menyebabkan perbedaan dalam suatu perlakuan. Umumnya variabel ini dinamakan sebagai variabel penyebab atau dalam bahasa Inggris dinamakan sebagai *independent variable*. Penggunaan variabel ini dalam penelitian terletak pada *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information Communication and Technologies* (ICT) yang digunakan sebagai model pembelajaran. *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information*

*Communication and Technologies* (ICT) sebagai model pembelajaran pada penelitian yang dilakukan berasal dari teori konstruktivisme yang merupakan teori dengan menjadikan pembentukan konsep serta komponen yang mendukung siswa dalam mendalami penerapah pengetahuan pada kehidupan nyata sebagai titik beratnya. Dalam penelitian ini metode konvensional yang digunakan adalah tanya jawab, penugasan serta metode ceramah.

## 2. Variabel Terikat (*dependent variabel*)

Berkebalikan dengan variabel bebas, pengertian variabel terikat merujuk pada variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas pada suatu penelitian. Variabel ini juga secara umum disebut sebagai *dependent variable* atau variabel Y. Dalam penelitian ini, variabel terikat adalah kemampuan siswa untuk berkomunikasi secara matematis pada materi bangun ruang. Indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan siswa dalam berkomunikasi secara matematis meliputi:

- a. Menggambarkan, merepresentasikan ataupun menuliskan benda nyata menjadi simbol matematis berupa diagram, gambar ataupun

simbol yang lain.

- b. Menjelaskan persoalan sehari-hari kedalam bentuk matematis serta menemukan pola masalah dan penyelesaiannya.
- c. Menggambarkan suatu model matematika seperti gambar, aljabar serta gambar kedalam bahasa lisan atau bahasa cerita.
- d. Menjelaskan persoalan dalam bentuk model matematika maupun pola.
- e. Memberikan pertanyaan tentang suatu permasalahan yang disertai alasan logis.

## **E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

### Soal Tes

Arikunto (Husada, 2019) menyatakan bahwa tes terdiri dari kumpulan pertanyaan atau latihan dan ukuran lainnya yang digunakan untuk mengevaluasi pengetahuan, kemampuan, kecerdasan, kemampuan, atau bakat seseorang atau kelompok.

*Pretest* dan *posttest* adalah dua jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini. *Pretest* dilakukan sebelum *treatment* diberikan menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan bantuan *Information Communication and*

*Tecnologies* (ICT) yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa. Sedangkan *posttest* dilakukan setelah diberikannya *treatment* penggunaan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information Communication and Tecnologies* (ICT), untuk mengetahui apakah siswa dalam kelas eksperimen dapat berkomunikasi secara matematis lebih baik daripada siswa dalam kelas kontrol setelah diberikan *treatment* dan guna untuk mengetahui tingkat keefektivitasannya.

## **F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen**

Untuk memastikan kualitas soal yang diuji, analisis instrumen harus dilakukan dengan beberapa metode yang meliputi:

### **a. Analilis Instrumen Soal *Pretest***

#### **1) Validitas Tes**

Menurut Ratih Wijayaningsih (2010), validitas adalah ukuran yang menunjukkan seberapa valid atau sah suatu instrumen. Penelitian dianggap valid jika alat dapat mengukur data yang tepat dari variabel yang diteliti (Ansori, 2009). Rumus korelasi *Product Moment* berikut dapat digunakan untuk

mengetahui kualitas atau validitas tes untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2016):

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

Keterangan:

$r_{xy}$  : koefesien korelasi tiap item

$N$  : banyaknya subjek uji coba

$\sum X$  : jumlah skor item

$\sum Y$  : jumlah skor total

$\sum X^2$  : jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  : jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$  : jumlah perkalian skor item dan skor total

Setelah  $r_{xy}$  didapatkan selanjutnya dilakukan perbandingan dengan  $r_{tabel}$  yang mana didapat dari derajat kebebasan ( $df$ ) = ( $n - 2$ ) dengan nilai signifikansi 5% buktir soal dapat dikatakan valid apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  (Sugiyono, 2016).

Uji coba dilakukan dengan  $N=17$  peserta, nilai signifikansi 5%, dan  $r_{tabel}$  *pretest* 0,361, tes

dilakukan di kelas VIII. Secara keseluruhan, hasilnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 4 : Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pretest***

Butir Soal	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1	0,766	0,361	Valid
2	0,921	0,361	Valid
3	0,723	0,361	Valid
4	0,863	0,361	Valid
5	0,911	0,361	Valid

Hasil analisis menunjukkan bahwa item soal 1,2,3,4 dan 5 valid dan dapat digunakan untuk ujian awal kemampuan komunikasi matematis siswa. Perhitungan lengkap tentang uji validitas soal *pretest* dapat dilihat di lampiran 9.

## 2) Reliabilitas Tes

Pengukuran yang reliabel dapat memberikan data (nilai terukur) yang sama meskipun setelah mengukur objek yang sama berulang kali. "Reliabilitas" mengacu pada keadaan di mana suatu alat memiliki tingkat kepercayaan yang cukup untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data dan dapat

digunakan untuk mengukur variabel. Selain itu, data yang dapat dipercaya akan dihasilkan oleh instrumen yang dapat diandalkan dan dapat dipercaya (Ansori, 2009). Untuk mengetahui reliabilitas soal, teknik *alpha cronbach* digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen untuk jenis data uraian, dengan rumus berikut (Sugiyono, 2007):

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

Keterangan:

- $r_{11}$  : koefisien reabilitas tes  
 $n$  : banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes  
 $1$  : bilangan konstan  
 $\sum s_i^2$  : jumlah varian skordari tiap-tiap butir soal  
 $s_t^2$  : varian total

Untuk mengevaluasi reliabilitas suatu soal, maka apabila nilai  $r_{11} > r_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5%, soal tersebut dianggap reliabel dan dapat digunakan. Hasil perhitungan nilai reliabilitas dari lima butir soal *pretest*, di mana

$r_{11} = 0,828$  dengan taraf signifikan 5% dan  $N=17$ , menunjukkan bahwa  $r_{tabel} = 0,355$  yang menunjukkan bahwa  $r_{11} > r_{tabel}$  atau  $0,887 > 0,355$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanyaan tersebut dapat diandalkan dan dapat digunakan. Ini berarti bahwa pada setiap saat, setiap jenis pertanyaan yang sah dapat diuji dengan hasil yang sama atau hampir sama pada responden yang sama. Perhitungan reliabilitas soal *pretest* secara lengkap dilampiran 10.

### 3) Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesulitan butir soal biasanya terkait dengan tujuan tes, misalnya, soal dengan tingkat kesulitan sedang digunakan untuk ujian semester dan soal dengan tingkat kesulitan tinggi digunakan untuk tujuan seleksi (Kusaeri et al., 2014). Tingkat kesulitan adalah kemampuan untuk menjawab pertanyaan atau pertanyaan dengan benar berdasarkan tingkat keterampilan tertentu. Tingkat kesulitan butir soal biasanya dinyatakan dalam eksponen. Kriteria soal yang digunakan dalam penelitian adalah soal yang

memiliki taraf kesulitan sedang. Soal-soal dengan tingkat kesulitan sedang dikategorikan menurut kriteria berikut (Dr. Zainal Arifin, 2017):

**Tabel 3. 5 : Tingkat Kesukaran**

No	Tingkat Kesukaran	Kategori
1	$0,00 \leq TK \leq 0,3$	Sukar
2	$0,31 < TK \leq 0,7$	Sedang
3	$0,71 < TK \leq 1,0$	Mudah

Tingkat kesulitan soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut untuk menentukan kemungkinan menjawab soal dengan jawaban yang sesuai dengan tingkat kemampuan tertentu yang dinyatakan dengan indeks (Dr. Zainal Arifin, 2017):

$$TK = \frac{\text{rata - rata skor siswa suatu soal}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Dengan menggunakan uji tingkat kesukaran, soal dapat diklasifikasikan sebagai sukar, sedang, atau mudah. Hasil dari analisis tingkat kesulitan masing-masing komponen soal *pretest*:

**Tabel 3. 6 : Tingkat Kesukaran *Pretest***

Nomor Soal	TK	Interpretasi
1	0,580	Sedang
2	0,525	Sedang
3	0,600	Sedang
4	0,659	Sedang
5	0,655	Sedang

Hasil analisis menunjukkan bahwa item soal 1,2,3,4 dan 5 memiliki tingkat kesulitan sedang. Perhitungan lengkap untuk analisis tingkat kesulitan dapat dilihat di lampiran 11.

#### 4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah ketika suatu soal dapat membedakan siswa yang menguasai materi dengan siswa yang tidak. Di bawah ini adalah tujuan daya pembeda butir soal: Pertama, meningkatkan kualitas setiap item soal. Setiap bagian dari soal memiliki kemampuan untuk memilih apakah itu baik, direvisi, atau ditolak. Kedua, untuk mengetahui sejauh mana setiap soal menunjukkan keterampilan siswa; dengan

kata lain, untuk mengetahui apakah siswa memahami mata pelajaran yang diajarkan guru atau tidak. Untuk ilustrasi, kriteria berikut dapat digunakan (Dr. Zainal Arifin, 2017):

**Tabel 3. 7 : Daya Beda**

No.	Tingkat Kesukaran	Kategori
1.	0,4 – ke atas	Sangat Baik
2.	$0,30 < DP \leq 0,39$	Baik
3.	$0,20 < DP \leq 0,29$	Cukup

Guna menghitung daya beda soal dalam bentuk uraian dapat menggunakan rumus (Sudijono, 2015):

$$DP = \frac{B_A}{N_A} - \frac{B_B}{N_B}$$

Keterangan:

- DP : daya pembeda  
 $B_A$  : jumlah jawaban benar kelompok atas  
 $B_B$  : jumlah jawaban benar kelompok bawah  
 $N_A$  : banyak siswa kelas atas  
 $N_B$  : banyak siswa kelas bawah

Hasil penghitungan daya beda pada tiap soal disajikan pada tabel:

**Tabel 3. 8 : Daya Beda Soal *Pretest***

Nomor Soal	DP	Interpretasi
1	0,383	Baik
2	0,388	Baik
3	0,349	Baik
4	0,471	Sangat Baik
5	0,316	Baik

Hasil analisis menunjukkan bahwa butir soal 1 memiliki daya beda yang baik, butir soal 2 memiliki daya beda yang baik, butir soal 3 memiliki daya beda yang baik, butir soal 4 memiliki daya beda yang sangat baik, dan butir soal nomor 5 memiliki daya beda baik. Perhitungan terperinci untuk analisis daya pembeda dapat ditemukan di lampiran 12. Soal *pretest* berjumlah lima, dengan nomor 1,2,3,4, dan 5, dipilih berdasarkan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

b. Analisis Instrumen Soal *Posttest*

Setelah ujian, analisis instrumen soal terdiri dari lima soal yang membahas topik bangun ruang sisi

lengkung. Instrumen tersebut diuji pada kelas VIII F.

### 1) Validitas

Hasil uji coba dilakukan pada siswa kelas VIII F dengan  $N=32$  dan taraf signifikansi 5%.  $r_{tabel}$  soal *posttest* adalah 0,349, dan item *posttest* dianggap valid jika  $r_{hitung} > 0,349$ , hasil pengujian selengkapnya seperti pada tabel

**Tabel 3. 9 : Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest***

Butir Soal	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1	0,898	0,349	Valid
2	0,826	0,349	Valid
3	0,755	0,349	Valid
4	0,948	0,349	Valid
5	0,897	0,349	Valid

Menurut uji validitas instrumen, semua lima soal uraian *posttest* dinyatakan valid. Koefisien korelasi  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , yaitu lebih dari 0,349. Ini menunjukkan bahwa item ini benar. Hasil analisis menunjukkan bahwa item soal valid 1,2,3,4 dan 5 dapat digunakan sebagai tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa. Item yang dinyatakan valid dapat

digunakan sebagai sumber penelitian, tetapi harus diuji reliabilitas terlebih dahulu. Perhitungan lengkap untuk uji validitas soal *posttest* ada di lampiran 28.

## 2) Reliabilitas

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa soal *posttest* berkualitas tinggi dan reliabel. Dengan menggunakan nilai signifikansi 5% dan  $N=32$ , nilai reliabilitas dari lima soal *posttest* adalah  $r_{11} = 0,913$ . Hasil analisis menunjukkan bahwa item masalah tersebut dapat diandalkan. Ini berarti bahwa setiap jenis pertanyaan yang sah dapat diuji pada setiap saat dengan hasil yang tetap atau relatif tetap pada responden yang sama. Perhitungan reliabilitas soal *posttest* secara keseluruhan terdapat di lampiran 29, dan perhitungan analisis reliabilitas soal juga ada di sana. Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, tingkat kesukarannya diuji.

## 3) Tingkat Kesukaran

Hasil analisis kesukaran dapat dilihat pada tabel:

**Tabel 3. 10 : Hasil Analisis Kesukaran Butir Soal  
*Posttest***

Nomor Soal	TK	Keterangan
1	0,544	Sedang
2	0,629	Sedang
3	0,467	Sedang
4	0,329	Sedang
5	0,300	Sukar

Hasil analisis menunjukkan bahwa soal nomor 1,2,3,4 dan 5 memiliki tingkat kesulitan sedang, dan soal nomor 5 memiliki tingkat kesulitan sukar. Perhitungan lengkap untuk analisis tingkat kesulitan dapat dilihat di lampiran 30. Instrumen diuji daya bedanya setelah menguji tingkat kesulitan.

#### 4) Daya Beda Soal

Dari perhitungan daya beda butir soal, didapat hasil yaitu

**Tabel 3. 11 : Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal  
*Posttest***

Nomor Soal	DP	Kriteria
1	0,301	Baik
2	0,219	Cukup
3	0,250	Cukup

4	0,500	Sangat Baik
5	0,406	Sangat Baik

Hasil analisis menunjukkan bahwa butir soal 1 memiliki daya pembeda yang cukup, butir soal 2 memiliki daya pembeda yang cukup, butir soal 3 memiliki daya pembeda yang cukup, dan butir soal 4 memiliki daya pembeda yang sangat baik. Perhitungan terperinci untuk analisis daya pembeda dapat ditemukan di lampiran 31. Setelah uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, lima soal dipilih untuk *posttest*, yaitu nomor 1,2,3,4, dan 5.

### G. Teknik Analisis Data

Tes terakhir atau *posttest* dilakukan setelah kedua kelas sampel menerima perlakuan yang berbeda. Tujuan dari *posttest* adalah untuk menentukan apakah ada perbedaan antara pra-terapi dan pasca-terapi. Sebagai contoh, uji analisis hasil pasca-tes adalah sebagai berikut.:

#### a. Uji Normalitas

Setelah kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model pembelajaran berbantuan media pembelajaran, uji normalitas digunakan untuk

mengetahui apakah distribusi mereka tetap normal atau sebaliknya. Uji normalitas Chi-kuadrat digunakan dalam penelitian ini menggunakan prosedur berikut:

1) Menentukan hipotesis

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

2) Taraf signifikan yang digunakan  $\alpha = 0.05$  dengan derajat kebebasan  $dk = k - 3$

3) Statistik uji dengan rumus

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

Keterangan:

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

$O_i$  = frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

4) Kesimpulan

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal. Dimana  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat bebas =  $(k - 3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

Ketentuan dalam uji ini adalah apabila nilai dari  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima atau data dinyatakan normal. Sebaliknya, apabila nilai dari  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ , sehingga data tidak normal. Tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% (tingkat kesalahan 5% atau 0.05).

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas merupakan uji untuk membedakan dua kelas, yaitu dengan cara memeriksa perbedaan varians kelasnya. Peneliti melakukan uji homogenitas ini untuk mengetahui apakah sifat homogen terpenuhi pada varians antar kelas. Uji ini dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* dan uji F. Data yang diuji dengan uji F ialah data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis statistiknya sebagai berikut (Sugiyono, 2019):

$H_0$  : Sampel memiliki varians yang sama (homogen)

$H_1$  : Sampel tidak memiliki varians yang sama (heterogen)

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

Adapun kriteria dalam Uji Fisher ini adalah jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima atau sampel mempunyai varians yang sama. Hal ini berlaku sebaliknya, jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak atau sampel tidak memiliki varians yang sama.

c. Uji Hopotesis

1) Uji Perbedaan rata-rata

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk menguji kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian dibantu dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. Uji hipotesis menggunakan rumus *t-test (Independent Sample t-test)* dengan ketentuan sebagai berikut (Sugiyono, 2019):

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

(Kemampuan Komunikasi Matematis kelas eksperimen tidak lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol)

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

(Kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kemampuan komunikasi kelas kontrol)

$\mu_1$  : Nilai rata-rata *posttest* kelas Eksperimen

$\mu_2$  : Nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2019):

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan :

$t_{hitung}$  : Nilai Uji t sampel Independen

$\bar{x}_1$  : Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : Nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol

$n_1$  :Jumlah siswa kelas eksperimen

$n_2$  :Jumlah siswa kelas kontrol

$S_1^2$  :varians kelas eksperimen

$S_2^2$  :varians kelas kontrol

Dalam uji t dengan  $\alpha=5\%$ , kriteria adalah jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, atau kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol.

Sebaliknya, jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, atau kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol (Sudjana,2005) .

## 2) Analisis Uji N-Gain

Uji N-Gain dilakukan untuk menentukan seberapa besar peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen baik sebelum maupun sesudah diberi perlakuan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan bantuan *Information, Communication, and technologies* (ICT) dan seberapa efektif model ini terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Rumus ini dapat digunakan untuk menemukan uji N-Gain. (Bahar et al., 2021):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle \text{Spot} \rangle - \langle \text{Spre} \rangle}{\text{nilai Maksimum} - \langle \text{Spre} \rangle}$$

Keterangan:

Spot: Skor rata-rata posttest

Spre : Skor rata-rata pretest

3) Untuk kriteria pembagian *N-Gain score* adalah sebagai berikut (Hartati, 2013):

**Tabel 3. 12 : Kriteria *N-Gain Score***

Kategori <i>N-Gain Score</i>	
Hasil	Keterangan
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Untuk kriteria Peningkatan *N-Gain* adalah sebagai berikut (Hake, 1999):

**Tabel 3. 13 : Kategori Efektivitas *N-Gain***

Kategori Efektivitas <i>N-Gain</i>	
Persentase (%)	Keterangan
< 40	Tidak Efektif
40-55	Kurang efektif
56-75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Hasil Penelitian**

Penelitian dilakukan di MTs. Miftahul Huda Tayu, yang terletak di Jl. Ratu Kalinyamat No. 51, Tayu, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Ada 188 siswa di kelas VII, yang dibagi menjadi enam kelas: kelas VIIA, VIIB, VIIC, VIID, VIIE, dan VIIF. Kelas VIIE dipilih sebagai kelompok kontrol, dan kelas VIIF dipilih sebagai kelompok eksperimen. Penelitian dilakukan selama semester genap tahun akademik 2022/2023, yang berlangsung dari tanggal 6 Mei hingga 25 Mei 2023.

Meskipun guru menggunakan kurikulum merdeka, kelas eksperimen VIIF dalam penelitian ini memiliki siswa yang belum siap menerima pembelajaran berdasarkan kemampuan mereka. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan mereka sejak sekolah dasar, ketika mereka terbiasa mendengarkan ceramah dan kemudian diberi tugas. Hal ini menyebabkan kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi kurang berkembang, terutama dalam matematika, karena apabila kurikulum tersebut diterapkan, hanya

siswa yang memiliki kemampuan komunikasi yang baik yang dapat memahami materi dengan baik. Anak-anak yang lambat belajar akan tertinggal, sementara anak-anak yang pandai akan menjadi lebih pintar.

Pembelajaran konvensional masih digunakan di kelas ini, dengan ceramah dan penugasan. Saat mengerjakan soal *pretest*, siswa kelas VIIF mengalami kesulitan. Mereka tidak memenuhi kriteria kemampuan komunikasi matematis, tetapi mereka hanya mengerjakan soal yang dianggap mampu. Namun, siswa mulai belajar cara menjawab soal yang bagus setelah dilakukan *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan bantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebagai model pembelajaran. karena itu, nilai *pretest* dan *posttest* berbeda. Namun, kelas VII E yang berfungsi sebagai kontrol, menggunakan pembelajaran konvensional.

**Tabel 4. 1 : Nilai *Pretest* dan *Posttest* kelas eksperimen**

No	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	E-01	43	76
2	E-02	20	92
3	E-03	44	75
4	E-04	49	77

5	E-05	28	65
6	E-06	49	75
7	E-07	43	81
8	E-08	59	87
9	E-09	52	84
10	E-10	52	73
11	E-11	47	76
12	E-12	56	83
13	E-13	31	84
14	E-14	51	53
15	E-15	51	91
16	E-16	53	84
17	E-17	51	76
18	E-18	55	72
19	E-19	51	84
20	E-20	28	67
21	E-21	25	76
22	E-22	43	85
23	E-23	57	67
24	E-24	43	75
25	E-25	28	81
26	E-26	43	84
27	E-27	51	91

**Tabel 4. 2 : Nilai *Pretest* dan *Posttest* kelas kontrol**

No	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	CO-01	47	64
2	CO-02	35	48
3	CO-03	61	55
4	CO-04	47	55
5	CO-05	64	53
6	CO-06	51	48
7	CO-07	52	53
8	CO-08	25	35
9	CO-09	40	47
10	CO-10	48	45
11	CO-11	44	45
12	CO-12	57	53
13	CO-13	55	48
14	CO-14	53	48
15	CO-15	51	56
16	CO-16	36	57
17	CO-17	48	65
18	CO-18	44	51
19	CO-19	52	59
20	CO-20	28	69
21	CO-21	47	60
22	CO-22	49	63

23	CO-23	47	55
24	CO-24	31	56
25	CO-25	55	55
26	CO-26	36	45
27	CO-27	33	57

## B. Hasil Uji Hipotesis

Sebelum perlakuan dilakukan di kelas eksperimen, soal *pretest* diberikan. Setelah perlakuan dilakukan, soal *posttest* diberikan, di mana model pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* berbantuan *Information, Communication, and Technologies (ICT)* untuk materi bangun ruang di kelas digunakan. Uji normalitas, homogenitas, hipotesis, dan uji N-Gain dilakukan untuk menganalisis data nilai *posttest*. Hasilnya adalah:

### a. Uji Normalitas

Pada tahap ini, uji normalitas dilakukan dengan uji chi-kuadrat untuk memastikan apakah nilai *posttest* setelah terapi tetap berdistribusi normal atau sebaliknya. Hipotesis berikut digunakan.

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

**Tabel 4. 3 : Hasil Uji Normalitas *Posttest***

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
VIII E	2,056	5,991	Normal
VIIF	2,745	5,991	Normal

Berdasarkan tabel dipahami bahwa di kelas kontrol (VII E) didapat  $\chi^2_{hitung} = 2,056$  dan  $\chi^2_{tabel} = 5,991$  dan di kelas eksperimen (VIIF) didapat  $\chi^2_{hitung} = 2,745$  dan  $\chi^2_{tabel} = 5,991$  dengan taraf signifikan 5%, karena data pada kelas eksperimen nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya populasi tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 34 dan 35.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas Fisher digunakan untuk menentukan apakah sifat homogen terpenuhi pada varians antar kelas. Hasil *posttest* dari kedua kelas eksperimen dan kontrol adalah data yang diuji dengan uji F. Berikut ini adalah hasil statistik:

$H_0$  = Sampel homogen

$H_1$  = Sampel heterogen

Hasil Perhitungan singkatnya seperti ini :

**Tabel 4. 4 : Hasil Uji Homogenitas Data Akhir**

$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Keterangan
1,522	1,929	Homogen

Dengan taraf signifikansi 5%, diperoleh  $F_{hitung} = 1,426$  dan  $F_{tabel} = 1,929$ , sehingga  $H_0$  diterima karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka sampel memiliki varians yang sama. Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 36.

c. Uji Hipotesis

1) Uji Perbedaan Rata-Rata

Kemampuan kelas eksperimen untuk berkomunikasi secara matematis dengan kelas kontrol dinilai melalui uji perbedaan rata-rata. Uji t-test berikut digunakan untuk menguji hipotesis ini:

$H_0$  : menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol lebih baik daripada kelas eksperimen;

$H_1$  : menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

**Tabel 4. 5 : Hasil Uji *Paired Sample T-test***

Kelas	N	Mean	Varian	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
VII E (Kontrol)	27	53,5	55,07	14,606	1,703	Ada perbedaan
VII F (Eksperimen)	27	80,3	35,59			

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh bahwa rata-rata nilai posttest kelas kontrol= 53,5 dan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen 80,3. N=27 diperoleh  $t_{hitung} = 14,606$  dengan taraf signifikansi 5% dan diperoleh  $t_{tabel} = 1,703$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , dinyatakan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya, kemampuan berkomunikasi matematis dalam kelas eksperimen lebih baik daripada dalam kelas kontrol. Perhitungan lengkap dapat ditemukan dalam lampiran 37.

## 2) Uji N-Gain

Tujuan dari uji N-Gain adalah untuk mengetahui seberapa efektif *treatment* penelitian tertentu. Tujuan dari penelitian ini

adalah untuk mengetahui seberapa besar kemampuan komunikasi matematis siswa dalam kelas eksperimen meningkat sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dan seberapa efektif model tersebut. Nilai N-Gain dari data penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, diketahui hasil N-Gain Score 64% maka model model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu dikatakan cukup efektif. Perhitungan selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 38.

### C. Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan melakukan uji instrumen soal *pretest* dan *posttest* berbentuk uraian yang telah dinyatakan layak sebagai syarat digunakannya instrumen tersebut. Uji instrumen

soal *pretest* dilakukan pada kelas VIII E dan soal *posttest* pada kelas VIII F siswa MTs. Miftahul Huda Tayu, kemudian dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

Penelitian yang dilakukan dimulai dengan memberikan soal *pretest* yang berbentuk uraian yang memuat indikator kemampuan komunikasi matematis pada semua populasi yaitu kelas VII A, VII B, VII C, VII D, VII E, dan VII F bertujuan guna melihat normalitas serta homogenitas populasi itu. Bisa dikatakan semua populasi mempunyai varians yang sama.

Berdasarkan hasil analisis dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = k - 3$  bahwa pada kelas VII A di peroleh  $\chi_{hitung}^2 = 1,3883$  dan  $\chi_{tabel}^2 = 5,9914$ , pada kelas VII B diperoleh  $\chi_{hitung}^2 = 1,1637$  dan  $\chi_{tabel}^2 = 5,9914$ , pada kelas VII C diperoleh  $\chi_{hitung}^2 = 3,990$  dan  $\chi_{tabel}^2 = 7,8147$ , pada kelas VII D diperoleh  $\chi_{hitung}^2 = 0,8544$  dan  $\chi_{tabel}^2 = 7,8147$ , pada kelas VII E diperoleh  $\chi_{hitung}^2 = 0,7845$  dan  $\chi_{tabel}^2 = 7,8147$ , pada kelas VII F diperoleh  $\chi_{hitung}^2 = 2,3807$  dan  $\chi_{tabel}^2 =$

5,9914. Dari keenam kelas diperoleh nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka populasi tersebut dinyatakan berdistribusi normal. Setelah itu dilaksanakan uji homogenitas guna mengetahui apabila keenam kelas mempunyai varians sama. Teknik analisis menggunakan metode barlet. Dari perhitungan didapat  $\chi^2_{hitung} = 36,71$  dengan taraf signifikansi sebesar 5% serta  $dk = k - 1$ . Diperoleh nilai  $\chi^2_{tabel} = 203,60$ . Diketahui nilai  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, yang berarti keenam kelas tersebut homogen.

Pengambilan sampel pada penelitian ini adalah non probabilitas yaitu *cluster random sampling*, yaitu dimana pengambilan yang dilakukan apabila objek yang diteliti luas atau banyak kelompok-kelompok dari populasi yang tidak dapat dipisahkan anggotanya. Dari populasi VII A, VII B, VII C, VII D, VII E, dan VII F dengan terpilih VII F sebagai kelas eksperimen dan VII E sebagai kelas kontrol.

Kegiatan belajar mengajar dilakukan tidak sama antara kelas satu dan lainnya hanya saja materi yang diajarkan sama yaitu materi bangun

ruang sisi lengkung. Kelas VII F sebagai kelas uji coba yang dipandu pengajaran dengan model pembelajaran *Missouri Mathematis Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT), sedangkan kelas VII E sebagai kelas non uji coba menggunakan metode pembelajaran langsung yang biasa dipakai semua sekolah. Setiap pembelajaran dalam penelitian ini selama 2 jam pelajaran (2 x 45 menit) bagi setiap kelasnya. Penelitian dilakukan selama 5 kali pertemuan yaitu 1 kali untuk mengerjakan soal *pretest* dengan materi bangun ruang sisi datar, 3 pertemuan pembelajaran, dan 1 pertemuan untuk mengerjakan soal *posttest*. Pada pertemuan pertama siswa mengerjakan soal *pretest* berupa uraian yang berjumlah 5 butir soal materi bangun ruang sisi datar dan mengenalkan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT). Pada pertemuan kedua diberikan Lembar Aktivitas Siswa I (LAS) materi tabung, langkah mencari luas permukaan dan volume tabung. Pada pertemuan ketiga siswa

diberikan Lembar Aktivitas Siswa II (LAS) materi kerucut, langkah mencari luas permukaan dan volume kerucut. Pada pertemuan keempat siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa III (LAS) materi bola, langkah mencari luas permukaan dan volume bola. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan dengan dibagi beberapa kelompok, sebelum pembelajaran di mulai peneliti membagikan link materi pada *google classroom*. Pada pertemuan ketiga peneliti memberikan kuis melalui *quizizz* dengan metode kertas, dan di pertemuan keempat siswa dibimbing peneliti untuk melakukan perhitungan menggunakan *Microsoft Excel*. Setiap langkah model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) mendukung indikator kemampuan komunikasi matematis.

Pada pertemuan terakhir, pertemuan kelima dilakukan uji soal *posttest* untuk mengukur perbedaan antara kelas eksperimen yang diberikan *treatment* dengan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dengan kelas kontrol yang tidak

mendapatkan *treatment*. Pada tahap ini memasuki tahap akhir analisis, kedua kelas sampel kembali di uji dengan uji normalitas dan uji homogenitas yang menyimpulkan kelas sampel sama-sama dalam keadaan normal dan homogen. Akhir dari uji normalitas dan uji homogenitas dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata dan uji N-Gain. Setelah dilakukan perhitungan bahwa di kelas kontrol (VII E) didapat  $\chi_{hitung}^2 = 2,744$  dan  $\chi_{tabel}^2 = 5,991$  dan di kelas eksperimen (VIIF) didapat  $\chi_{hitung}^2 = 0,6131$  dan  $\chi_{tabel}^2 = 5,991$  dengan taraf signifikan 5%, karena data pada kelas eksperimen nilai  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ , maka  $H_0$  diterima, artinya kedua sampel tersebut berdistribusi normal. Pada uji homogenitas didapatkan dengan taraf signifikan 5%, diperoleh  $F_{hitung} = 1,426$  dan  $F_{tabel} = 1,929$ , sehingga  $H_0$  diterima karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka sampel memiliki varians yang sama. Berdasarkan uji perbedaan rata-rata diperoleh bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol= 53,5 dan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen= 78,3. N=27 diperoleh  $t_{hitung} = 11,188$  dengan taraf signifikansi 5% dan

diperoleh  $t_{tabel} = 1,703$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dinyatakan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan uji N-Gain, diketahui hasil N-Gain Score 64% maka model model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu dikatakan cukup efektif.

Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan langkah pendahuluan atau review; pengembangan; latihan dengan bimbingan guru; kerja mandiri (*seat work*) ; dan penugasan berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) menjadi metode yang efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis karena model pembelajaran tersebut menuntut siswa terlibat lebih aktif dan mampu mengaitkan permasalahan pada kehidupan sehari-hari dengan matematika dalam pembelajaran bangun ruang.

Hal tersebut sesuai dengan teori pembelajaran konstruktivisme yaitu pembelajaran pada lingkungan nyata dan membutuhkan upaya untuk menarik pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari. Selain melibatkan peran aktif siswa dalam pembelajaran dan dapat menghubungkan permasalahan kehidupan sehari-hari dengan matematika.

Berdasarkan penjelasan diatas, disimpulkan jika penerapan model dan pemilihan media pembelajaran merupakan suatu hal yang bisa berpengaruh terhadap keberhasilan proses pembelajaran. Penerapan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) tepat serta sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa materi bangun ruang, sehingga ada dampak pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang lebih baik. Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies*

(ICT) efektif guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun ruang.

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

Penelitian yang dilakukan mempunyai keterbatasan masalah diluar kendali peneliti yang membuat penelitian berjalan kurang sempurna. Hal demikian dapat terjadi karena adanya keterbatasan yaitu.

##### **1. Keterbatasan Tempat Penelitian**

Peneliti terbatas pada tempat yakni di MTs. Miftahul Huda Tayu tahun ajaran 2022/2023. Jika dilaksanakan menggunakan materi serta tempat berbeda bisa jadi ada perbedaan hasil yang didapat. Namun hasil yang diperoleh tidak berbeda jauh dengan riset yang sudah dilaksanakan.

##### **2. Keterbatasan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan dalam waktu penyusunan skripsi, mengakibatkan waktu yang dipakai terbatas, yakni menyesuaikan kebutuhan berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Hal tersebut bisa mempengaruhi

hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh penulis.

3. Keterbatasan Materi

Penelitian yang dilakukan memakai materi yang terbatas, yakni bangun ruang.

4. Keterbatasan Indikator

Penelitian yang dilakukan memiliki keterbatasan indikator, indikator yang dipakai adalah indikator komunikasi matematis.

5. Keterbatasan Kemampuan

Penulis sadar mempunyai keterbatasan kemampuan. Oleh sebab itu, bimbingan dari pembimbing sangat berguna bagi penulis dalam menyusun skripsi ini.

Kalaupun dijumpai berbagai keterbatasan pada penelitian yang dilakukan, penulis bersyukur penelitian tersebut bisa terlaksana dengan baik.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Sesuai dengan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang penerapan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT), maka disimpulkan jika model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dengan  $t_{hitung} = 14,606$  dan  $t_{tabel} = 1,703$  rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol, maka model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang ditunjukkan dengan model pembelajaran tersebut secara efektif telah meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara signifikan dengan kriteria tinggi.

## B. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh penulis, penulis memberikan saran adalah sebagai berikut.

1. Bagi sekolah  
Sekolah hendaknya mengembangkan evaluasi terkait kegiatan belajar mengajar, supaya kualitas sekolah meningkat.
2. Bagi guru mata pelajaran matematika  
Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) hendaknya diterapkan dalam pokok bahasan lain guna meningkatkan keaktifan serta kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran matematika.
3. Bagi siswa  
Sebaiknya mengikuti pembelajaran yang dilaksanakan guru dengan seksama, meningkatkan kreativitas serta kualitas belajar sehingga mendapatkan hasil belajar yang optimal.
4. Bagi peneliti selanjutnya  
Jika ingin menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan

*Information, Communication, and Technologies* (ICT) sebaiknya disesuaikan dahulu dengan penggunaannya, utamanya terkait alokasi waktu, fasilitas, pendukung dan karakteristik siswa yang terdapat disekolah yang akan digunakan sebagai tempat penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2012. *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Asnawir, M. B. U. 2002. *Media pembelajaran*. Jakarta : Ciputat Pers.
- Astuti, A. (n.d.). *Peran kemampuan komunikasi matematika terhadap prestasi belajar matematika siswa*. *Jurnal Formatif* 2(2):102–110.
- Bahar, E. E., Ahmad, F. S., & Minggu, I. 2021. *Pengaruh penerapan model discovery learning berbasis kontekstual terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas vii smp negeri 2 barombong*. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(1), 53–63.
- Chotimah, S., Bernard, M., & Wulandari, S. M. 2018. *Contextual approach using VBA learning media to improve students' mathematical displacement and disposition ability*. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 0–10.
- Dr. Zainal Arifin, M. P. 2017. *Evaluasi pembelajaran (prinsip, teknik dan prosedur)*. Jakarta : PT Remaja rodakarya.
- Hafriani, H. (2021). *Mengembangkan kemampuan dasar matematika siswa berdasarkan nctm melalui tugas terstruktur dengan menggunakan ict*. *Jurnal Ilmiah Didaktika : Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 22(1), 63.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing change/gain scores*. *education*,

1(1), 16–22.

- Hartati, R. 2013. *Peningkatan aspek sikap literasi sains siswa smp melalui penerapan model problem based learning*. *Edusains*, 53(1), 91–97.
- Indria, R., & Andriani, S. 2018. *Efektivitas model pembelajaran missouri mathematics project dalam meningkatkan pemecahan masalah matematis turunan fungsi aljabar*. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung*, 441–448.
- Ismail, R. N., Mudjiran, & Neviyarni. 2019. *Membangun karakter melalui implementasi teori belajar behavioristik pembelajaran matematika berbasis kecakapan abad 21*. *Menara Ilmu*, XIII(11), 76–88.
- Majid, M. F. A. F., & Suyadi, S. 2020. *Penerapan teori belajar behavioristik dalam pembelajaran pai muhammad*. *Jurnal PAI Raden Fatah*, 2(2), 148–155.
- Masgumelar, N. K., Dwiyoogo, W. D., & Nurrochmah, S. 2019. *Modifikasi permainan menggunakan blended learning mata pelajaran pendidikan jasmani, olahraga, dan kesehatan*. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(7), 979.
- Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. 2021. *Teori belajar konstruktivisme dan implikasinya dalam pendidikan*. *GHAITSA: Islamic Education Journal*, 2(1), 49–57.
- Muhammad, I., Nufus, H., & Mursalin. 2017. *Peningkatan kemampuan komunikasi matematika melalui pembelajaran kooperatif tipe stad (student teams chievement division) berbasis ict (information and*

*communications technologies*). *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(2), 113–118.

- Mukhlesi Yeni, E., & Marisa, R. 2021. *Teori belajar behavioristik dalam pembelajaran matematika sekolah dasar berdasarkan kurikulum 2013*. *VARIASI: Majalah Ilmiah Universitas Almuslim*, 13(2), 67–72.
- Nurvicalesi, N., Rachmani Dewi, N., & Walid. 2019. *Kemampuan literasi matematika pada pembelajaran survey, question, read, reflect, recite, review (sq4r) berpendekatan realistik*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 103–108.
- Pane, N. S. P. S., Jaya, I., & Lubis, M. S. 2018. *Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi penyajian data di kelas vii mts islamiyah medan t.p 2017/2018* Oleh: *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), 97–109.
- Pemecahan, K., Tiasto, R. H., & Arliani, E. 2015. *Model pembelajaran missouri mathematics project dengan metode two stay two stray*. 1191–1198.
- Puspaningtyas, N. D. 2019. *Berpikir lateral siswa sd dalam pembelajaran matematika*. *Mathema Journal*, 1(1), 24–30.
- Rasyid, M. A. (2020). *Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika*. *Jurnal Edukasi: Kajian Ilmu Pendidikan*, 5(1), 77–86.
- Ruseffendi, E. T. 1991. *Penilaian pendidikan dan hasil belajar siswa khususnya dalam pengajaran matematika untuk guru dan calon guru*.

- Sma, H. M., & Matakali, N. (2020). *Efektivitas pembelajaran matematika melalui penerapan model missouri mathematics project (mmp)*. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika (JPPM)*, *II*(1), 33–39.
- Smp, S., & Materi, P. (2018). *Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa smp pada materi statistika*. *1*(6), 1095–1104.
- Sudijono, P. D. A. (2015). *Evaluasi Pendidikan* (14th ed.). Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2007). *Statistika untuk penelitian* (Endang Mulyatiningsih (ed.); 1st ed.). CV. ALFABETA.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r&d* (27th ed.). CV. ALFABETA.
- Susanti, M. I., Hobri, & Setiawan, T. B. (2014). *Penerapan model pembelajaran missouri mathematics project (mmp) untuk mengatasi kesalahan siswa menyelesaikan soal sub pokok bahasan segitiga dan segiempat kelas vii d smp negeri 7 jember tahun ajaran 2012/2013*. *Pai*, *5*(2), 63–72.
- Syafina, V., & Pujiastuti, H. (2020). *Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi spldv*. *Maju*, *7*(2), 118–125.
- Umar, W. (2012). *Membangun kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika*. *Infinity Journal*, *1*(1), 1.
- Ummah, A., & Sari, R. N. (2018). *Efektivitas model pembelajaran missouri mathematics project (mmp) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa*

*smp. Pythagoras*, 7(1), 21–27.

Widayati, E. W. 2022. *Pembelajaran matematika di era “merdeka belajar ”, suatu tantangan bagi guru matematika. SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied*, 04(01), 1–10.

**LAMPIRAN****Lampiran 1 : Daftar Nama Siswa Kelas VII****DAFTAR NAMA SISWA KELAS VII**

KELAS VII A	
NO	NAMA SISWA
1	ABDUL JAMIL
2	AHMAD HINDRAJAYA
3	ALIF RIZKI YALAL AJAB
4	ALVINO ZIDAN RENDY KURNIAWAN
5	ANDRIAN HUWIYATUL AZIZ
6	ANGGA FIFA PRATAMA
7	BILAL BONGGO FIRMANTORO
8	BUMI DANISHWARA PRAMUDYO
9	DAFFA NAUFAL ANWAR
10	FAZLA MUHAMMAD RIZQI
11	IDRUS AZFAR FIRMANSYAH
12	KEVIN ADITYA IRMANSYAH
13	M RAFI AHSANUL KARIM
14	MAULANA AGUNG PRASETYA
15	MAULANA ARDIANSYAH
16	MUHAMMAD ABU SAID MARZUKI
17	MUHAMMAD AHZAN WAHYUN
18	MUHAMMAD CHANNAN AL AZKA

19	MUHAMMAD FADHIL NURHUDA
20	MUHAMMAD FAIDLUL MINAN
21	MUHAMMAD HAKIM UBAEDILLAH
22	MUHAMMAD MUFARIKHUN
23	MUHAMMAD NAZRIL FAHRIZAL
24	MUHAMMAD NAZRIL IRHAM
25	MUHAMMAD NUR AHID
26	MUHAMMAD NUR ROHIM
27	MUHAMMAD RAFA OKTAVIAN
28	MUHAMMAD RIZKY ROFIQUL MUSTA'AN
29	MUHAMMAD RIZQI NAZARUDDIN
30	MUHAMMAD SAIROZI
31	MUHAMMAD WAHYU UTOMO

KELAS VII B	
NO	NAMA SISWA
1	AGAM MAULANA ROHMAN
2	AHMAD BAFADHOL
3	AHMAD MU'ASYARI ALFARROSYID
4	ANDIKA MUSTI PRATAMA
5	ANZIL ALFARIZIQ KAMAL
6	BAGAS ALI RAMDANI
7	CARYA TRI PAMUNGKAS
8	DIAN SATRIO UTOMO

9	FAKHRI ACHMAD
10	GHIFARI AKHSANUL AZAM
11	JOKO SUNTHI
12	M. HAQQI AUFAL KHULUQI
13	M. TEGUH ANDRIANSYAH
14	MUCHAMMAD SYAIFULLAH YUSUF
15	MUHAMMAD ALFIANSYAH
16	MUHAMMAD AUFAL MAROM
17	MUHAMMAD FASHFAHIS SHOFHAL J.
18	MUHAMMAD FATIN ARDANI
19	MUHAMMAD HADZIR WAFI
20	MUHAMMAD MUZAKKI WAFI
21	MUHAMMAD NAZHERIL CHOIRUL A.
22	MUHAMMAD RIZA MUTTAQIN
23	MUHAMMAD SYAFAL MUFID
24	MUHAMMAD TEGAR SAKTI DIVANO
25	MUHAMMAD TOMY
26	MUHAMMAD ZAENAL ABIDIN

KELAS VII C	
NO	NAMA SISWA
1	ADINDA CAHYA NOVITA SARI
2	ALFIYAH
3	ALYA NADHIFATURROHMAH

4	ANIK PUJI SETIYAMULYANI
5	APRISILIA SINTA WULANDARI
6	AQILA HASNA ZAFIRA
7	AULIA DEWI
8	AURELIA TANISHA PUTRI
9	CANTIKA LESTARI
10	CHINTYA PURNAMA DEWI
11	DEWI RATNA KUSUMA NINGRUM
12	DWI AYYU HIKMATUL ULYA
13	DWI WIJAYANTI
14	ERNA SITTA NURIYA
15	FIFIYANTI ARIN OKTAVIA
16	FIRKHA NAOFALIA DIFFANI
17	HILMA NABILAH
18	ISNA NAILIN NAJIHAH
19	KHOIRIYATUN NABILA WIDIYA
20	MAMLU'ATUZ ZAHRO
21	NABILA PUSPITA RAMADANI
22	NAJWA NURIYA SHAFIRA
23	NAYLA FAIRUZA KHARISMA
24	PUTRI ROHIMATUL MUFAIDA
25	RAHMATUN NIHAYAH
26	RAISYA AMIRA 'ULAA
27	REVA SHILVYANA PUTRI

28	RIFNA ANDIN ANDRIYANI
29	RIZQIA FATMA FADHILLA
30	SHAF AULIA SALSABILLA
31	SHOFIANA AZZAHRO
32	SULISTIANI
33	SYIFA LATIFATUZ ZIDNI
34	THERA DWI RAHMA
35	TSANIA FITRA SARI
36	ULFA KHOIRANY
37	VERA RAHEL ANINDITA

KELAS VII D	
NO	NAMA SISWA
1	AFFAFATIN NOOR AUFA
2	AISYUL MAGHFIROH
3	ALFIANA HANANUN FARIZI
4	ALYA PUTRI NOVIANTI
5	ANA AULIA FITRI
6	ASYIFA RAMADHANI PUTRI
7	AUDI AZKIYA PUTRI
8	CHALDEA APRILIA MARISKAWATI
9	DARA AULIA AZZAHRA
10	DITYA SABRINA PUTRI
11	DIVA PUTRI APRILIA

12	FARKHA SALSABILA
13	FEBRIYANTI HUSNA MAULIDA
14	GEISHA WINOY SALSABILA PUTRI
15	GHONIYYA ALIKA ZAHWA
16	IKE HANNA AMELIA
17	KEISHA FIRDASARI AULIA
18	MARITSA FAJRIANA HANDAYANI
19	MEILYA RACHMA SYAHIDA
20	MEITA DWI NUR HANDAYANI
21	MUFIDA NAYLA SYAFA
22	MUFLIKAH SALSABILA KORIZ
23	MUNAU ROTUL KHASANAH
24	NADIA AZ ZAHRA
25	NAILA NAJLA ANINDITA
26	NAILA SAFIRA
27	NAISYA PUTRI
28	NUR LAILATUNNISA'
29	OVI KALISTA RAHMAWATI
30	RAHMA SANIA FRANSISKA
31	REFIKA DINDA AULIYA
32	ROSHA DIAN FITRI
33	SHELFIA ANGGUN WAHYU
34	SILFIYA ZAKIYATUL MUNAWAROH
35	SONYIA REDISTA WIGUNA

36	TYYN TYYN TRI KUSUMAWATI
37	ULYA FITRIYANA
38	WULAN DWI AYUNINGRUM
39	PIPIT LAILA RAMADHANI
40	MAYA CHANTIKA APRILIA

KELAS VII E	
NO	NAMA SISWA
1	WILDAN MAHBUB
2	AHMAD FIRZA SYARIFUDDIN
3	AHMAD JAMAL ADIB
4	AHMAD ROFIF DHIYA'UL HAQ
5	ARGA FAIRUS NALA
6	EZI ADE FIRDAUS
7	FAQIH TSALJA SADIKIN
8	GIAUSAR ACHMAD XAFI RAFSANJANI
9	HARRIS ABDUL GOFFAR
10	KEVIN ZAKIYA AKHTAR
11	LUTFI VALDIMA PUTRA
12	M. VALENT NAILUL ARZAQ
13	M. ABIMANYU GABRIL RABBANI
14	MOH. NIZAM ALI ROMADHONI
15	MUCHAMMAD CHOIRUL REZA FAHLEVI
16	MUHAMMAD AZKA FADHILA

17	MUHAMMAD ASHFAL ASHFIYA
18	MUHAMMAD AZKA NURUL FIRDAUS
19	MUHAMMAD HILALURROHMAN
20	MUHAMMAD RAMADHON MUFID
21	MUHAMMAD RAYYAN NASHRULLAH
22	NADHIF AZZAM DZAKRULLAH
23	ORVINO DESTIYAWAN AR RAZAQ
24	RIDHO RAHMAN SYAH
25	AZRIL
26	SYIFA'UL
27	NUR QOLBI

KELAS VII F	
NO	NAMA SISWA
1	ANDIRAHANA KHANAFIA
2	ANGELIKA NOVIANA PUTRI
3	ANISA KHUSNATUL MUAZZAH
4	AQLIATUL HASNA NUR RAMADANI
5	ATIQOH SOFIA FITRIYANI
6	BERLIN AFIFA ANASTASYA
7	FATHIRA RATNA TITO PALUPI
8	FITRIANA DEWI SEPTIA
9	HANA TAQIYYA ALI
10	INDAH TRI YUSNITA

11	ISNA NUR MAIMUNAH
12	KARISMA RATU PRAMESWARI
13	KHAILA PUTRI RAMADHANI
14	MEIYA ANNAFUN NISA
15	MUSHFIYATUS SARIROH
16	NASYA AGHISNA AZKIYA
17	NASYA AMELIA ASSIQOH
18	NATASYA SHINTIA DEWI
19	NOIS APRILIA
20	NOVITA SETIYA ANGGRAENI
21	OLIVIA SHELLEY ERLINDA
22	RAFIFAH NADYA ULYA
23	ROFIATUL MAGHFIROH
24	SAHASIKA ANAK ABE
25	SALWA AL ZAHRO
26	VANIA NAJWA CAHYA KIRANA
27	ZAHROTUS SITA

## Lampiran 2 : Daftar Siswa Kelas Eksperimen

### DAFTAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA SISWA	KODE
1	ANDIRAHANA KHANAFIA	E-01
2	ANGELIKA NOVIANA PUTRI	E-02
3	ANISA KHUSNATUL MUAZZAH	E-03
4	AQLIATUL HASNA NUR RAMADANI	E-04
5	ATIQOH SOFIA FITRIYANI	E-05
6	BERLIN AFIFA ANASTASYA	E-06
7	FATHIRA RATNA TITO PALUPI	E-07
8	FITRIANA DEWI SEPTIA	E-08
9	HANA TAQIYYA ALI	E-09
10	INDAH TRI YUSNITA	E-10
11	ISNA NUR MAIMUNAH	E-11
12	KARISMA RATU PRAMESWARI	E-12
13	KHAILA PUTRI RAMADHANI	E-13
14	MEIYA ANNAFUN NISA	E-14
15	MUSHFIYATUS SARIROH	E-15
16	NASYA AGHISNA AZKIYA	E-16
17	NASYA AMELIA ASSIQOH	E-17
18	NATASYA SHINTIA DEWI	E-18
19	NOIS APRILIA	E-19
20	NOVITA SETIYA ANGGRAENI	E-20
21	OLIVIA SHELLEY ERLINDA	E-21

22	RAFIFAH NADYA ULYA	E-22
23	ROFIATUL MAGHFIROH	E-23
24	SAHASIKA ANAK ABE	E-24
25	SALWA AL ZAHRO	E-25
27	VANIA NAJWA CAHYA KIRANA	E-26
28	ZAHROTUS SITA	E-27

### Lampiran 3 : Daftar Siswa Kelas Kontrol

#### DAFTAR SISWA KELAS KONTROL

NO	NAMA SISWA	KODE
1	WILDAN MAHBUB	CO-01
2	AHMAD FIRZA SYARIFUDDIN	CO -02
3	AHMAD JAMAL ADIB	CO -03
4	AHMAD ROFIF DHIYA'UL HAQ	CO -04
5	ARGA FAIRUS NALA	CO -05
6	EZI ADE FIRDAUS	CO -06
7	FAQIH TSALJA SADIKIN	CO -07
8	GIAUSAR ACHMAD XAFI RAFSANJANI	CO -08
9	HARRIS ABDUL GOFFAR	CO -09
10	KEVIN ZAKIYA AKHTAR	CO -10
11	LUTFI VALDIMA PUTRA	CO -11
12	M. VALENT NAILUL ARZAQ	CO -12
13	M. ABIMANYU GABRIL RABBANI	CO -13
14	MOH. NIZAM ALI ROMADHONI	CO -14
15	MUCHAMMAD CHOIRUL REZA FAHLEVI	CO -15
16	MUHAMMAD AZKA FADHILA	CO -16
17	MUHAMMAD ASHFAL ASHFIYA	CO -17
18	MUHAMMAD AZKA NURUL FIRDAUS	CO -18
19	MUHAMMAD HILALURROHMAN	CO -19
20	MUHAMMAD RAMADHON MUFID	CO -20

21	MUHAMMAD RAYYAN NASHRULLAH	CO -21
22	NADHIF AZZAM DZAKRULLAH	CO -22
23	ORVINO DESTIYAWAN AR RAZAQ	CO -23
24	RIDHO RAHMAN SYAH	CO -24
25	AZRIL	CO -25
26	SYIFA'UL	CO -26
27	NUR QOLBI	CO -27

**Lampiran 4 : Daftar Siswa Kelas Uji Coba Soal *Pretest*****DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA SOAL *PRETEST***

NO	NAMA SISWA	KODE
1	ANENG DESY PUSPITA HATI	UCT-01
2	ANNISA FITRIA KHOIRURROSYIDA	UCT-02
3	AULIYA FINA SYIFA	UCT-03
4	CHIKUITA LAILA DAL TALINA	UCT-04
5	ELLYTHA ARTHAMEYVIA SUPROBO	UCT-05
6	HAWA NISHRINA RODLIYA	UCT-06
7	KAYSA GARISHMAWANTI	UCT-07
8	KHAYYARAH FAIRUS KHALISA	UCT-08
9	LINA FATHIYYATUL 'UMDAH	UCT-09
10	LUDVIANA KHOIRIYAH	UCT-10
11	MUHAMMAD FADHIL SHIDQY	UCT-11
12	MUHAMMAD FAKHRI DAFFA	UCT-12
13	MUHAMMAD FARID LUQMAN HAKIM	UCT-13
14	MUHAMMAD ZIDAN ELFAIZ	UCT-14
15	NAJWA AMALIA NAILIL FADLILA	UCT-15
16	NURIYA KAMILA TUNGGADEWI	UCT-16
17	SHINTA AKMALIA ROSYIDAH	UCT-17

**Lampiran 5 : Daftar Siswa Kelas Uji Coba Soal *Posttest***

**DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA SOAL *POSTTEST***

NO	NAMA SISWA	KODE
1	ARIFIA KARLINA F.	UCT-01
2	ASYA ZALFA NAZILA	UCT-02
3	AYU RAHMA LAILYA	UCT-03
4	DAROSSA AIRUM AZARA	UCT-04
5	DEAN CITRA E.N.	UCT-05
6	DENIS SAPUTRI	UCT-06
7	DYAH AYU OCKTAVIARAMADHANI	UCT-07
8	ELYTA SYIFA AGISTA	UCT-08
9	FAHMIDZATUL ULYA MILA SAFIRA	UCT-09
10	FAZIRA NUR R.	UCT-10
11	FINA DWI ANGGRAENI	UCT-11
12	FITRIYA ISTIFA'IYAH	UCT-12
13	KANIA AYUDYA KIRANA	UCT-13
14	KEYLA AJENG R.	UCT-14
15	LELY FITRIA RAMADHANI	UCT-15
16	LUBBUNA HELWAL ATIQ	UCT-16
17	LULU' FAIQOTUL H.	UCT-17
18	MARISSA PUSPITA AZZAHRA	UCT-18
19	MAYLA WIDYA NINGRUM	UCT-19
20	NIKEN FAZA AMALIA	UCT-20
21	NISA AULIYA NURUL ASNA	UCT-21

22	NUR FARAH ASYIKIN	UCT-22
23	RIFCHA NURLITA A.	UCT-23
24	RISKA AULA FANNY	UCT-24
25	SAFIROTUL MAULA RISMA	UCT-25
26	SOFIATUN NIKMAH SALSABILA	UCT-26
27	SYIFA AZZAHRA	UCT-27
28	SYIFA FAUZIAH AZZZAHRA	UCT-28
29	UMI SALAMAH	UCT-29
30	ZAHWA H.M.	UCT-30
31	ZAKIYATUL MARDLIYAH	UCT-31
32	ZULFA NAILA SYIFA	UCT-32

**Lampiran 6 : Kisi-kisi *Pretest*****KISI-KISI *PRETEST* KEMAMPUAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS MATERI BANGUN RUANG KELAS VII MTS  
MIFTAHUL HUDA TAYU**

**Judul Skripsi** : Efektivitas Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Materi Bangun Ruang Kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu

**Tujuan Pembelajaran :**

1. Menjabarkan cara kerja rumus luas permukaan dan menerapkan rumus luas permukaan dari prisma dan limas.
2. Menjabarkan cara kerja rumus volume dan menerapkan rumus volume dari prisma dan limas.

**Indikator Komunikasi Matematis :**

- a. Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.
- b. Menyatakan situasi matematika atau peristiwa

sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.

- c. Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).
- d. Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.
- e. Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan

**KISI-KISI SOAL :**

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Soal	Bentuk Soal
Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	8.29 Menjabarkan cara kerja rumus luas permukaan dan menerapkan rumus luas permukaan dari prisma dan limas.	1. Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika. 2. Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.	1. Nurul berencana membuat sebuah kotak koin untuk adiknya dengan panjang sisi 10 cm. Jika Nurul membuatnya dari kardus, berapakah luas kardus yang Nurul butuhkan? 2. Sebuah kubus ABCD.EFGH panjang	Uraian

		<ol style="list-style-type: none"><li>3. Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).</li><li>4. Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.</li><li>5. Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.</li></ol>	<p>rusuknya 6 cm. Tunjukkan bagaimana cara kamu menentukan volume kubus tersebut, lalu berapakah hasil yang kamu dapatkan?</p>	
--	--	--	--	--

<p>Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.</p>	<p>8.30 Menjabarkan cara kerja rumus volume dan menerapkan rumus volume dari prisma dan limas.</p>		<p>3. Ayah membeli akuarium yang memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi berturut-turut 60 cm, 35 cm, dan 20 cm. Jika akuarium tersebut akan diisi air <math>\frac{7}{8}</math> bagian, berapa <math>\text{cm}^3</math> air yang diperlukan?</p> <p>4. Amalia mempunyai kado berbentuk balok yang mempunyai volume <math>3.200 \text{ cm}^3</math>. Jika ukuran panjang kado tersebut 25 cm dan lebarnya 16 cm, maka</p>	
--	--	--	---	--

			<p>bagaimanakah cara Amalia menentukan tebal kado tersebut?</p> <p>5. Pak sabar mempunyai penampung air tertutup berbentuk kubus dengan luas permukaan <math>864 \text{ m}^2</math>. Jika Pak Sabar ingin mengetahui banyaknya air yang dibutuhkan untuk mengisi penuh penampung tersebut, bagaimanakah cara menentukannya?</p>	
--	--	--	---	--

**Lampiran 7 : Soal Pretest**

**SOAL PRETEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS MATERI BANGUN RUANG KELAS VII MTS  
MIFTAHUL HUDA TAYU**

Materi Pokok : Bangun Ruang

Hari/Tanggal :

Nama Peserta Didik :

Nomor Absen :

Petunjuk Pengerjaan :

- a. Bacalah basmalah sebelum mengerjakan
- b. Bacalah soal dengan cermat
- c. Kerjakanlah semua soal dengan teliti dan jujur

**Selesaikanlah soal berikut dengan jelas, lengkap, dan tepat!**

1. Nurul berencana membuat sebuah kotak koin untuk adiknya. Jika nurul membuatnya dari kardus dengan panjang sisi 10 cm, berapakah luas kardus yang Nurul butuhkan?
2. Sebuah kubus ABCD.EFGH panjang rusuknya 6 cm. Tunjukkan bagaimana cara kamu menentukan volume kubus tersebut, lalu berapakah hasil yang kamu dapatkan?

3. Ayah membeli akuarium yang memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi berturut-turut 60 cm, 35 cm, dan 20 cm. Jika akuarium tersebut akan diisi air  $\frac{7}{8}$  bagian, berapa  $\text{cm}^3$  air yang diperlukan?
4. Amalia mempunyai kado berbentuk balok yang mempunyai volume  $3.200 \text{ cm}^3$ . Jika ukuran panjang kado tersebut 25 cm dan lebarnya 16 cm, maka bagaimanakah cara Amalia menentukan tebal kado tersebut?
5. Pak sabar mempunyai penampung air tertutup berbentuk kubus dengan luas permukaan  $8,64 \text{ m}^2$ . Jika Pak Sabar ingin mengetahui banyaknya air yang dibutuhkan untuk mengisi penuh penampung tersebut, bagaimanakah cara menentukannya?

Lampiran 8 : Kunci Jawaban dan Panduan Skor Soal *Pretest***KUNCI JAWABAN dan PANDUAN SKOR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SOAL *PRETEST***

NO SO AL	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS	SK OR	KETERANGAN	SKO R MAK S
1	<p>Diketahui :</p> <p>Nurul ingin membuat tempat koin kubus dengan <math>s = 10</math> cm.</p> <p>Ditanya :</p> <p>Luas kardus yang dibutuhkan Nurul?</p> <p>Jawab :</p>	Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.	3	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat	15
			2	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai	

<p>Untuk menentukan luas kardus yang dibutuhkan dapat dihitung dengan,</p> $L = 6 (s \times s)$ <p>Selanjutnya diketahui <math>s = 10</math> cm</p> $L = 6 (10 \times 10)$ $= 6 \times 100$ $= 600 \text{ cm}^2$			dengan perhitungan luas kubus namun kurang tepat
		1	Tidak menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat.
	Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.	3	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan ke dalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
		2	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus

				yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun kurang tepat
			1	Tidak menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
	Jadi, luas kubus yang Nurul butuhkan adalah $600 \text{ cm}^2$ Dari $s=10 \text{ cm}$ luas kubus yang dibutuhkan $600 \text{ cm}^2$	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
			2	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus

			dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat
		1	Tidak menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
	Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.	3	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat
		2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat
		1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat

	<p>Contoh pertanyaan : Jika <math>s=9</math> cm maka berapa luas kardus yang akan dibutuhkan oleh Nurul?</p>	<p>Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.</p>	3	<p>Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat</p>	
			2	<p>Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus namun kurang tepat</p>	
			1	<p>Tidak menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat</p>	
2	<p>Diketahui : Panjang rusuk = 6 cm. Ditanya : Volume kubus ABCD.EFGH? Jawab : Untuk menentukan volume kubus ABCD.EFGH dapat</p>	<p>Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.</p>	3	<p>Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat</p>	15
			2	<p>Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam</p>	

<p>dihitung dengan,</p> $V = s \times s \times s$ <p>Selanjutnya diketahui <math>s = 6</math> cm</p> $V = 6 \times 6 \times 6$ $= 216 \text{ cm}^3$			model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus namun kurang tepat
		1	Tidak menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat.
	Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.	3	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan ke dalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
		2	Menuliskan perhitungan

				berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun kurang tepat
			1	Tidak menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
	Jadi, volume kubus ABCD.EFGH adalah $216 \text{ cm}^3$ Dari $s = 6 \text{ cm}$ volume kubus tersebut adalah $216 \text{ cm}^3$	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
			2	Menjelaskan situasi

				matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat
			1	Tidak menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
		Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.	3	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat
			2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat
			1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus

				dengan tepat	
	<p>Contoh Pertanyaan :</p> <p>Karena panjang rusuknya diketahui 6 cm, maka berapakah luas permukaan kubus tersebut?</p>	<p>Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan</p>	3	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
3	<p>Diketahui :</p> <p>Ayah membeli akuarium dengan ukuran <math>P = 60</math> cm, <math>l = 35</math> cm, <math>t = 20</math> cm</p> <p>Ditanya :</p>	<p>Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.</p>	3	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat	15
			2	Menuliskan representasi dari	

	<p>Volume air yang dibutuhkan untuk mengisi <math>\frac{7}{8}</math> bagian akuarium</p> <p>Maka,</p> <p><math>V \text{ akuarium} = V \text{ balok}</math>,</p> <p><math>V \frac{7}{8} \text{ akuarium} = \frac{7}{8} \times V \text{ akuarium}</math></p> <p>Jawab :</p> <p><math>V \text{ akuarium} = V \text{ balok}</math></p> <p><math>= p \times l \times t</math></p> <p><math>= 60 \times 35 \times 20</math></p> <p><math>= 42.000 \text{ cm}^3</math></p> <p><math>V \frac{7}{8} \text{ bagian akuarium} =</math></p> <p><math>\frac{7}{8} \times V \text{ Akuarium}</math></p> <p><math>= \frac{7}{8} \times 42000</math></p>			<p>panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus namun kurang tepat</p>	
			1	<p>Tidak menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat.</p>	

	= 36.750 $cm^3$				
		Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.	3	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan perhitungan berdasarkan	

				panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
	Jadi volume $\frac{7}{8}$ akuarium ayah $36.750 \text{ cm}^3$ . Sehingga volume air yang dibutuhkan untuk mengisi $\frac{7}{8}$ bagian akuarium adalah $36.750 \text{ cm}^3$	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
			2	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat
			1	Tidak menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa

				sehari-hari dengan tepat	
		Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.	3	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
	Contoh pertanyaan : Berapa volume akuarium tersebut jika hanya diisi $\frac{1}{2}$ bagian saja?	Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.	3	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus namun kurang tepat	

			1	Tidak menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
4	<p>Diketahui :</p> <p>Amalia mempunyai kado dengan ukuran <math>P = 25 \text{ cm}</math>, <math>l = 16 \text{ cm}</math> dengan volume <math>3.200 \text{ cm}^3</math></p> <p>Ditanya :</p> <p>Tebal kado yang dimiliki Amalia</p> <p>Jawab :</p> <p><math>V \text{ kado} = V \text{ balok}</math></p> <p><math>3.200 = p \times l \times t</math></p> <p><math>3.200 = 25 \times 16 \times t</math></p> <p><math>3.200 = 400 \times t</math></p>	Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.	3	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat	15
			2	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model	

$t = 3.200/400$ $t = 8 \text{ cm}$			matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat.
	Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.	3	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
		2	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun kurang tepat
		1	Tidak menuliskan

				perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
Jadi tebalnya 8 cm. Sehingga tebal kado amalia yang berbentuk kubus adalah 8 cm	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat	
		2	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat	
		1	Tidak menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus	

				dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat	
		Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.	3	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
	Contoh Pertanyaan : Karena pada data tersebut telah diketahui panjang, lebar, dan tingginya, bagaimana cara mencari	Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.	3	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas	

	luas permukaannya?			kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
5	<p>Diketahui :</p> <p>Penampung air tertutup berbentuk kubus dengan luas <math>864 \text{ m}^2</math>.</p> <p>Ditanya :</p> <p>Volume penampung air?</p> <p>Sebelum mencari volumenya, kita harus mencari panjang sisinya terlebih dahulu dengan cara sebagai berikut :</p>	Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.	3	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat	15
			2	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan representasi dari panjang	

$L = 6 \times S^2$ $864 = 6 \times S^2$ $S^2 = 864/6$ $S^2 = 144$ $S = 12$ <p>Dari perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa panjang sisi penampung air adalah 12 m. Setelah itu kita cari volumenya.</p> <p>V penampungan air = V kubus</p> $= S \times S \times S$ $= 12 \times 12 \times 12$ $= 1.728$			<p>kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat.</p>	
	Menyatakan situasi	3	Menuliskan perhitungan	

	matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.		berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
		2	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun kurang tepat
		1	Tidak menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas

			kubus dengan tepat
Jadi panjang sisi dari kubus tersebut adalah 12 cm.  Sehingga volume penampung air tertutup yang dibutuhkan untuk mengisi penuh adalah $1.728 \text{ cm}^3$	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
		2	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat
		1	Tidak menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
	Memberi penjelasan terhadap model matematika	3	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan

		dan atau pola.		tepat	
			2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
	Contoh Pertanyaan : Jika hanya diisi 7/8 dari penampung air tersebut, maka berapakah volumenya?	Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.	3	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	

Lampiran 9 : Analisis Validitas Butir Soal *Pretest* dan Contoh Perhitungannya

**ANALISIS VALIDITAS BUTIR SOAL *PRETEST* dan  
CONTOH PERHITUNGANNYA**

KODE	SOAL					JU ML AH	NILAI
	1	2	3	4	5		
<b>NILAI MAX</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
UCT-01	8	7	8	9	10	42	56
UCT-02	12	10	10	12	13	57	76
UCT-03	8	7	10	13	9	47	63
UCT-04	11	11	11	12	12	57	76
UCT-05	8	7	8	8	9	40	53
UCT-06	8	7	8	8	9	40	53
UCT-07	11	11	12	13	12	59	79
UCT-08	8	6	9	8	9	40	53
UCT-09	8	7	8	8	9	40	53
UCT-10	8	10	12	12	11	53	71
UCT-11	7	7	11	9	9	43	57
UCT-12	7	7	8	9	9	40	53
UCT-13	7	7	8	9	9	40	53
UCT-14	7	6	8	9	9	39	52

UCT-15	8	7	8	9	9	41	55
UCT-16	11	10	8	9	9	47	63
UCT-17	11	7	6	11	10	45	60
<b>r hitung</b>	<b>0,766</b>	<b>0,921</b>	<b>0,723</b>	<b>0,863</b>	<b>0,911</b>		
<b>r tabel</b>	<b>0,361</b>	<b>0,361</b>	<b>0,361</b>	<b>0,361</b>	<b>0,361</b>		
<b>Kriteria</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>		
<b>Jumlah Valid</b>	<b>5</b>						

## CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS *PRETEST*

### Rumus :

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

### Keterangan:

- $r_{xy}$  : koefesien korelasi tiap item  
 $N$  : jumlah peserta didik  
 $\sum X$  : jumlah skor item  
 $\sum Y$  : jumlah skor total  
 $\sum X^2$  : jumlah kuadrat skor item  
 $\sum Y^2$  : jumlah kuadrat skor total  
 $\sum XY$  : jumlah perkalian skor item dan skor total

### Kriteria :

Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item soal tersebut valid, sedangkan jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka item soal tersebut tidak valid.

### Perhitungan

Contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen kemampuan komunikasi matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan menggunakan dari data tabel analisis butir soal.

<b>KODE</b>	<b>Skor Butir Soal No 1 (X)</b>	<b>Total Skor (Y)</b>	<b><math>x^2</math></b>	<b><math>y^2</math></b>	<b><math>xy</math></b>
UCT-01	8	42	64	1764	336
UCT-02	12	57	144	3249	684
UCT-03	8	47	64	2209	376
UCT-04	11	57	121	3249	627
UCT-05	8	40	64	1600	320
UCT-06	8	40	64	1600	320
UCT-07	11	59	121	3481	649
UCT-08	8	40	64	1600	320
UCT-09	8	40	64	1600	320
UCT-10	8	53	64	2809	424
UCT-11	7	43	49	1849	301
UCT-12	7	40	49	1600	280
UCT-13	7	40	49	1600	280
UCT-14	7	39	49	1521	273
UCT-15	8	41	64	1681	328
UCT-16	11	47	121	2209	517
UCT-17	11	45	121	2025	495
Jumlah	148	770	1336	35646	6850

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

$$r_{xy} = \frac{(17 \times 6850) - (148 \times 770)}{\sqrt{[(17 \times 1336) - (21.904)][(17 \times 35.646) - (592.900)]}}$$

$$r_{xy} = \frac{116.450 - 113.960}{\sqrt{808 \times 13.088}}$$

$$r_{xy} = \frac{2490}{3.251,93}$$

$$r_{xy} = 0.766$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan N=17, diperoleh  $r_{tabel} = 0.381$  karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut **valid**.

Lampiran 10 : Analisis Reliabilitas Butir Soal *Pretest* dan  
Contoh Perhitungannya

**ANALISIS RELIABILITAS BUTIR SOAL *PRETEST* dan  
CONTOH PERHITUNGANNYA**

KODE	SOAL					JUMLAH
	1	2	3	4	5	
<b>NILAI MAX</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
UCT-01	8	7	8	9	10	42
UCT-02	12	10	10	12	13	57
UCT-03	8	7	10	13	9	47
UCT-04	11	11	11	12	12	57
UCT-05	8	7	8	8	9	40
UCT-06	8	7	8	8	9	40
UCT-07	11	11	12	13	12	59
UCT-08	8	6	9	8	9	40
UCT-09	8	7	8	8	9	40
UCT-10	8	10	12	12	11	53
UCT-11	7	7	11	9	9	43
UCT-12	7	7	8	9	9	40
UCT-13	7	7	8	9	9	40
UCT-14	7	6	8	9	9	39
UCT-15	8	7	8	9	9	41
UCT-16	11	10	8	9	9	47

UCT-17	11	7	6	11	10	45
<b>JUMLAH</b>	<b>148</b>	<b>134</b>	<b>153</b>	<b>168</b>	<b>167</b>	<b>770</b>
<b>VARIAN</b>	<b>2,971</b>	<b>2,985</b>	<b>2,875</b>	<b>3,360</b>	<b>1,779</b>	<b>48,096</b>
<b>JUMLAH</b>	<b>13,97</b>					
<b>VARIAN</b>	<b>1</b>					
<b>JUMLAH</b>	<b>48,09</b>					
<b>VARIAN</b>	<b>6</b>					
<b>TOT</b>						
<b>n</b>	<b>5</b>					
<b>n-1</b>	<b>4</b>					
<b>r11</b>	<b>0,828</b>					
<b>KRITER</b>	<b>RELIA</b>					
<b>IA</b>	<b>BEL</b>					

### CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS *PRETEST*

**Rumus :**

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

**Keterangan:**

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$n$  = banyaknya butir pertanyaan atau soal

1 = bilangan konstan

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

$s_t^2$  = varians total

**Kriteria :**

Nilai	Interprestasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Dikatakan reliabel jika derajat reliabilitasnya minimal berada dikategori tinggi yaitu  $r_{11} > 0,60$ .

**Perhitungan :**

Jumlah Varian total ( $s_t^2$ )

$$s_t^2 = 48,096$$

Jumlah varians skor tiap butir soal

$$\begin{aligned}\sum s_i^2 &= s_1^2 + s_2^2 + s_3^2 + s_4^2 + s_5^2 \\ &= 2,971 + 2,985 + 2,875 + 3,360 + 1,779 \\ &= 13,971\end{aligned}$$

Tingkat Reliabilitas :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$
$$r_{11} = \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{13,971}{48,096} \right) = 0,887$$

Pada taraf signifikan 5% dengan N=17 diperoleh  $r_{11} > 0,6$  maka dapat disimpulkan bahwa soal reliabel dengan kategori sangat tinggi.

Lampiran 11 : Analisis Tingkat Kesukaran Soal *Pretest* dan  
Contoh Perhitungannya

**ANALISIS TINGKAT KESUKARAN SOAL *PRETEST* dan  
CONTOH PERHITUNGANNYA**

KODE	SOAL					JUMLAH
	1	2	3	4	5	
<b>NILAI MAX</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
UCT-01	8	7	8	9	10	42
UCT-02	12	10	10	12	13	57
UCT-03	8	7	10	13	9	47
UCT-04	11	11	11	12	12	57
UCT-05	8	7	8	8	9	40
UCT-06	8	7	8	8	9	40
UCT-07	11	11	12	13	12	59
UCT-08	8	6	9	8	9	40
UCT-09	8	7	8	8	9	40
UCT-10	8	10	12	12	11	53
UCT-11	7	7	11	9	9	43
UCT-12	7	7	8	9	9	40
UCT-13	7	7	8	9	9	40
UCT-14	7	6	8	9	9	39
UCT-15	8	7	8	9	9	41
UCT-16	11	10	8	9	9	47

UCT-17	11	7	6	11	10	45
<b>RATA- RATA</b>	<b>8,706</b>	<b>7,882</b>	<b>9,000</b>	<b>9,882</b>	<b>9,824</b>	
<b>TK</b>	<b>0,580</b>	<b>0,525</b>	<b>0,600</b>	<b>0,659</b>	<b>0,655</b>	
<b>KRITER IA</b>	<b>Sedan g</b>	<b>Sedan g</b>	<b>Sedan g</b>	<b>Sedan g</b>	<b>Sedan g</b>	

## CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN

**Rumus :**

$$TK = \frac{\textit{mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Dengan

$$\textit{mean} = \frac{(\text{jumlah skor tes siswa pada suatu soal})}{(\text{jumlah siswa yang mengikuti tes})}$$

**Keterangan :**

TK : Tingkat Kesukaran

Mean : Rata-rata skor item soal

**Kriteria :**

Tingkat Kesukaran	Kategori
$TK > 0,70$	Mudah
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sulit

**Perhitungan :**

Contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal instrumen kemampuan komunikasi matematis nomor 1, untuk selanjutnya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal.

Skor maksimal = 15

KODE	Skor Butir Soal No 1
UCT-01	8
UCT-02	12

UCT-03	8
UCT-04	11
UCT-05	8
UCT-06	8
UCT-07	11
UCT-08	8
UCT-09	8
UCT-10	8
UCT-11	7
UCT-12	7
UCT-13	7
UCT-14	7
UCT-15	8
UCT-16	11
UCT-17	11

$$TK = \frac{8,706}{15} = 0,580$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran **sedang**.

Lampiran 12 : Analisis Daya Pembeda Soal *Pretest* dan Contoh Perhitungannya

**ANALISIS DAYA PEMBEDA SOAL *PRETEST* dan CONTOH PERHITUNGANNYA**

KODE	SOAL					JUMLAH
	1	2	3	4	5	
<b>NILAI MAX</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
UCT-07	11	11	12	13	12	59
UCT-02	12	10	10	12	13	57
UCT-04	11	11	11	12	12	57
UCT-10	8	10	12	12	11	53
UCT-03	8	7	10	13	9	47
UCT-16	11	10	8	9	9	47
UCT-17	11	7	6	11	10	45
UCT-11	7	7	11	9	9	43
<b>JUMLAH</b>	<b>79</b>	<b>73</b>	<b>80</b>	<b>91</b>	<b>85</b>	<b>408</b>
UCT-01	8	7	8	9	10	42
UCT-15	8	7	8	9	9	41
UCT-05	8	7	8	8	9	40
UCT-06	8	7	8	8	9	40
UCT-08	8	6	9	8	9	40
UCT-12	7	7	8	9	9	40
UCT-13	7	7	8	9	9	40

UCT-09	8	7	8	8	9	40
UCT-14	7	6	8	9	9	39
JUMLAH	69	61	73	77	82	362

KODE	SOAL				
	1	2	3	4	5
$\bar{x}$ KA	9,875	9,125	10,000	11,375	10,625
$\bar{x}$ KB	7,667	6,778	8,111	8,556	9,111
Skor Maks Soal	15	15	15	15	15
DP	0,383	0,388	0,349	0,471	0,316
Kriteria	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Baik

### CONTOH PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA

**Rumus :**

$$DP = \frac{B_A}{N_A} - \frac{B_B}{N_B}$$

**Keterangan :**

DP = Daya Pembeda

$B_A$  = rata-rata kelompok atas

$B_B$  = rata-rata kelompok bawah

$N_A$  = banyak siswa kelompok atas

$N_B$  = banyak siswa kelompok bawah

**Kriteria :**

Range Daya Beda	Kriteria
0,40 – ke atas	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup

**Perhitungan :**

Contoh perhitungan daya pembeda pada butir soal instrumen kemampuan komunikasi matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal.

Skor maksimum soal = 15

$$DP = \frac{9,875}{8} - \frac{7,667}{9} = 0,383$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda **baik**.

Lampiran 13 : Daftar Nilai Uji Tahap Awal Kemampuan Komunikasi Matematis (*Pretest*) Kelas VII

**DAFTAR NILAI UJI TAHAP AWAL KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS (*PRETEST*) KELAS VII**

NO	KELAS					
	VII A	VII B	VII C	VII D	VII E	VII F
1	37	56	53	49	47	43
2	45	41	52	55	35	20
3	29	41	35	36	61	44
4	49	48	51	44	47	49
5	40	52	44	53	64	28
6	51	48	35	47	51	49
7	24	27	51	64	52	43
8	47	49	56	43	25	59
9	48	40	44	36	40	52
10	52	33	39	27	48	52
11	57	57	48	35	44	47
12	63	47	48	45	57	56
13	57	63	56	65	55	31
14	47	49	52	37	53	51
15	60	33	53	49	51	51
16	55	41	51	31	36	53
17	52	41	65	45	48	51
18	52	53	48	36	44	55

19	33	40	48	31	52	51
20	36	49	55	39	28	28
21	44	41	49	52	47	25
22	45	45	55	35	49	43
23	48	49	45	28	47	57
24	48	41	55	57	31	43
25	47	48	53	37	55	28
26	48	55	48	49	36	43
27	51		57	47	33	51
28	32		48	36		
29	56		44	39		
30	47		48	28		
31	40		59	43		
32			47	44		
33			49	33		
34			45	61		
35			48	53		
36			45	53		
37			43	31		
38				43		
39				43		
40				40		
JUMLAH	1440	1191	1821	1719	1235	1200
RATA-	46	46	49	43	46	44

RATA						
------	--	--	--	--	--	--

## Lampiran 14 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII A

**UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS VII A**

Batas Interval Kelas	$Z_i$	$p_i$	$O_i$	$E_i$
24-31	-2,540	0,043	2	1,348
32-39	-1,654	0,172	4	5,328
40-47	-0,769	0,325	9	10,084
48-55	0,116	0,295	11	9,159
56-63	1,001	0,129	5	3,991
$\chi^2_{hitung}$	1,388			
$\chi^2_{tabel}$	5,991			

**PERHITUNGAN NORMALITAS KELAS VII A****Rumus :**

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

**Keterangan :** $\chi^2$  = Chi Kuadrat $O_i$  = Frekuensi yang diperoleh dari data penelitian $E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

**Kriteria :**

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.

Dimana  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat bebas =  $(k-3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

**Perhitungan :**

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

$$\chi^2_{hitung} = \frac{(2-1,348)^2}{1,348} + \frac{(4-5,328)^2}{5,328} + \frac{(9-10,084)^2}{10,084} + \frac{(11-9,159)^2}{9,159} + \frac{(5-3,991)^2}{3,991}$$

$$\chi^2_{hitung} = 1,388$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas = 2, diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 5,991$ , karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

## Lampiran 15 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII B

**UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS VII B**

Batas Interval Kelas	$Z_i$	$p_i$	$O_i$	$E_i$
27-34	-2,393	0,072	3	1,878
35-42	-1,401	0,261	8	6,780
43-50	-0,409	0,379	9	9,851
51-58	0,584	0,222	5	5,778
59-66	1,576	0,052	1	1,362
$\chi^2_{hitung}$	1,164			
$\chi^2_{tabel}$	5,991			

**PERHITUNGAN NORMALITAS KELAS VII B****Rumus :**

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

**Keterangan :** $\chi^2$  = Chi Kuadrat $O_i$  = Frekuensi yang diperoleh dari data penelitian $E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

**Kriteria :**

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.

Dimana  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat bebas =  $(k-3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

**Perhitungan :**

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

$$\chi^2_{hitung} = \frac{(3-1,878)^2}{1,878} + \frac{(8-6,780)^2}{6,780} + \frac{(9-9,851)^2}{9,851} + \frac{(5-5,778)^2}{5,778} + \frac{(1-1,362)^2}{1,362}$$

$$\chi^2_{hitung} = 1,164$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas = 2, diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 5,991$ , karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

## Lampiran 16 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII C

**UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS VII C**

Batas Interval Kelas	$Z_i$	$p_i$	$O_i$	$E_i$
35-40	-2,368	0,071	3	2,639
41-46	-1,403	0,250	7	9,262
47-52	-0,438	0,370	16	13,699
53-58	0,527	0,231	9	8,559
59-64	1,492	0,061	1	2,252
65-70	2,457	0,007	1	0,248
$\chi^2_{hitung}$	3,991			
$\chi^2_{tabel}$	7,815			

**PERHITUNGAN NORMALITAS KELAS VII C****Rumus :**

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

**Keterangan :** $\chi^2$  = Chi Kuadrat $O_i$  = Frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

**Kriteria :**

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.

Dimana  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat bebas =  $(k-3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

**Perhitungan :**

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

$$\chi^2_{hitung} = \frac{(3-2,639)^2}{2,639} + \frac{(7-9,262)^2}{9,262} + \frac{(16-13,699)^2}{13,699} + \frac{(9-8,559)^2}{8,559} + \frac{(1-2,252)^2}{2,252} + \frac{(1-0,248)^2}{0,248}$$

$$\chi^2_{hitung} = 3,991$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas = 3, diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 7,815$ , karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

## Lampiran 17 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII D

**UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS VII D**

Batas Interval Kelas	$Z_i$	$p_i$	$O_i$	$E_i$
27-34	-1,648	0,149	7	5,948
35-42	-0,848	0,283	11	11,321
43-50	-0,047	0,293	13	11,730
51-58	0,754	0,165	6	6,616
59-66	1,555	0,051	3	2,029
67-74	2,356	0,008	0	0,338
$\chi^2_{hitung}$	0,854			
$\chi^2_{tabel}$	7,815			

**PERHITUNGAN NORMALITAS KELAS VII D****Rumus :**

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

**Keterangan :** $\chi^2$  = Chi Kuadrat $O_i$  = Frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

**Kriteria :**

Jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  maka data berdistribusi normal.

Dimana  $\chi_{tabel}^2$  dengan derajat bebas =  $(k-3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

**Perhitungan :**

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

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{(7-5,948)^2}{5,948} + \frac{(11-11,321)^2}{11,321} + \frac{(13-11,730)^2}{11,730} + \frac{(6-6,616)^2}{6,616} + \frac{(3-2,029)^2}{2,029} + \frac{(0-0,338)^2}{0,338}$$

$$\chi_{hitung}^2 = 0,854$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas = 3, diperoleh  $\chi_{tabel}^2 = 7,815$ , karena  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

## Lampiran 18 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII E

**UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS VII E**

Batas Interval Kelas	$Z_i$	$p_i$	$O_i$	$E_i$
25-32	-2,146	0,075	3	2,016
33-40	-1,337	0,208	5	5,616
41-48	-0,528	0,312	8	8,416
49-56	0,280	0,252	8	6,792
57-64	1,089	0,109	3	2,950
$\chi^2_{hitung}$	0,785			
$\chi^2_{tabel}$	5,991			

**PERHITUNGAN NORMALITAS KELAS VII E****Rumus :**

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

**Keterangan :** $\chi^2$  = Chi Kuadrat $O_i$  = Frekuensi yang diperoleh dari data penelitian $E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

**Kriteria :**

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.

Dimana  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat bebas =  $(k-3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

**Perhitungan :**

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

$$\chi^2_{hitung} = \frac{(3-2,016)^2}{2,016} + \frac{(5-5,616)^2}{5,616} + \frac{(8-8,416)^2}{8,416} + \frac{(8-6,792)^2}{6,792} + \frac{(3-2,950)^2}{2,950}$$

$$\chi^2_{hitung} = 0,785$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas = 2, diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 5,991$ , karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

## Lampiran 19 : Uji Normalitas Data Awal Kelas VII F

**UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS VII F**

Batas Interval Kelas	$Z_i$	$p_i$	$O_i$	$E_i$
20-27	-2,312	0,048	2	1,289
28-35	-1,571	0,145	4	3,926
36-43	-0,829	0,262	5	7,063
44-51	-0,088	0,278	9	7,515
52-59	0,654	0,175	7	4,729
$\chi^2_{hitung}$	2,381			
$\chi^2_{tabel}$	5,991			

**PERHITUNGAN NORMALITAS KELAS VII F****Rumus :**

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

**Keterangan :** $\chi^2$  = Chi Kuadrat $O_i$  = Frekuensi yang diperoleh dari data penelitian $E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

**Kriteria :**

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.

Dimana  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat bebas =  $(k-3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

**Perhitungan :**

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

$$\chi^2_{hitung} = \frac{(2-1,289)^2}{1,289} + \frac{(4-3,926)^2}{3,926} + \frac{(5-7,063)^2}{7,063} + \frac{(9-7,515)^2}{7,515} + \frac{(7-4,729)^2}{4,729}$$

$$\chi^2_{hitung} = 2,381$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas = 2, diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 5,991$ , karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

## Lampiran 20 : Uji Homogenitas Data Awal Kelas VII

**UJI HOMOGENITAS DATA AWAL KELAS VII****Sumber Data**

<b>Kelas</b>	<b>Jumlah</b>	<b>N</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Varians</b>	<b>SD</b>
<b>VII A</b>	1080	31	34,84	45,940	6,778
<b>VII B</b>	893	26	34,35	36,555	6,046
<b>VII C</b>	1366	37	36,92	21,743	4,663
<b>VII D</b>	1289	40	32,23	56,128	7,492
<b>VII E</b>	926	27	34,30	55,063	7,420
<b>VII F</b>	900	27	33,33	65,462	8,091

**Tabel Uji Barlet**

<b>Kelas</b>	<b>dk=n i-1</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>(dk)S<sup>2</sup></b>	<b>log S<sup>2</sup></b>	<b>(dk)log S<sup>2</sup></b>
<b>VII A</b>	30	2110,464	63313,915	3,324	99,73
<b>VII B</b>	25	1336,296	33407,404	3,126	78,15
<b>VII C</b>	36	472,769	17019,671	2,675	96,29
<b>VII D</b>	39	3150,303	122861,835	3,498	136,44
<b>VII E</b>	26	3031,899	78829,361	3,482	90,52
<b>VII F</b>	26	4285,213	111415,538	3,632	94,43
<b>Jumlah</b>	182	14386,944	426847,724	19,737	595,56
<b>h</b>					

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)} = 2345,317$$

$$B = \log s^2 \sum (n_i - 1) = (\log 2345,317)(182) \\ = 613,377$$

$$\chi_{hitung}^2 = (\ln 10) \{B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2\} \\ = (2,303)(613,377 - 595,56) \\ = (2,303)(17,817) \\ = 41,0367$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk=k-1=6-1=5$  diperoleh  $\chi_{tabel}^2 = 203,602$  karena  $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$  maka keenam kelas homogen.

## Lampiran 21 : Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal Kelas VII

**UJI KESAMAAN RATA-RATA DATA AWAL KELAS VII**

<b>UJI ANNOVA</b>						
<b>NO</b>	<b>KELAS</b>					
	<b>VII A</b>	<b>VII B</b>	<b>VII C</b>	<b>VII D</b>	<b>VII E</b>	<b>VII F</b>
1	37	56	53	49	47	43
2	45	41	52	55	35	20
3	29	41	35	36	61	44
4	49	48	51	44	47	49
5	40	52	44	53	64	28
6	51	48	35	47	51	49
7	24	27	51	64	52	43
8	47	49	56	43	25	59
9	48	40	44	36	40	52
10	52	33	39	27	48	52
11	57	57	48	35	44	47
12	63	47	48	45	57	56
13	57	63	56	65	55	31
14	47	49	52	37	53	51
15	60	33	53	49	51	51
16	55	41	51	31	36	53
17	52	41	65	45	48	51
18	52	53	48	36	44	55
19	33	40	48	31	52	51

20	36	49	55	39	28	28
21	44	41	49	52	47	25
22	45	45	55	35	49	43
23	48	49	45	28	47	57
24	48	41	55	57	31	43
25	47	48	53	37	55	28
26	48	55	48	49	36	43
27	51		57	47	33	51
28	32		48	36		
29	56		44	39		
30	47		48	28		
31	40		59	43		
32			47	44		
33			49	33		
34			45	61		
35			48	53		
36			45	53		
37			43	31		
38				43		
39				43		
40				40		

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X1 <sup>2</sup>	X2 <sup>2</sup>	X3 <sup>2</sup>	X4 <sup>2</sup>	X5 <sup>2</sup>	X6 <sup>2</sup>
1	37	56	53	49	47	43	1394	3136	2844	2434	2178	1820
2	45	41	52	55	35	20	2055	1708	2704	2988	1202	400
3	29	41	35	36	61	44	860	1708	1202	1296	3762	1936
4	49	48	51	44	47	49	2434	2304	2567	1936	2178	2434
5	40	52	44	53	64	28	1600	2704	1936	2844	4096	784
6	51	48	35	47	51	49	2567	2304	1202	2178	2567	2434
7	24	27	51	64	52	43	576	711	2567	4096	2704	1820
8	47	49	56	43	25	59	2178	2434	3136	1820	642	3442
9	48	40	44	36	40	52	2304	1600	1936	1296	1600	2704
10	52	33	39	27	48	52	2704	1111	1495	711	2304	2704
11	57	57	48	35	44	47	3287	3287	2304	1202	1936	2178
12	63	47	48	45	57	56	3927	2178	2304	2055	3287	3136
13	57	63	56	65	55	31	3287	3927	3136	4268	2988	940
14	47	49	52	37	53	51	2178	2434	2704	1394	2844	2567

15	60	33	53	49	51	51	3600	1111	2844	2434	2567	2567
16	55	41	51	31	36	53	2988	1708	2567	940	1296	2844
17	52	41	65	45	48	51	2704	1708	4268	2055	2304	2567
18	52	53	48	36	44	55	2704	2844	2304	1296	1936	2988
19	33	40	48	31	52	51	1111	1600	2304	940	2704	2567
20	36	49	55	39	28	28	1296	2434	2988	1495	784	784
21	44	41	49	52	47	25	1936	1708	2434	2704	2178	642
22	45	45	55	35	49	43	2055	2055	2988	1202	2434	1820
23	48	49	45	28	47	57	2304	2434	2055	784	2178	3287
24	48	41	55	57	31	43	2304	1708	2988	3287	940	1820
25	47	48	53	37	55	28	2178	2304	2844	1394	2988	784
26	48	55	48	49	36	43	2304	2988	2304	2434	1296	1820
27	51		57	47	33	51	2567		3287	2178	1111	2567
28	32		48	36			1024		2304	1296		
29	56		44	39			3136		1936	1495		

30	47		48	28			2177		2304	784		
31	40		59	43			1600		3442	1820		
32			47	44					2178	1936		
33			49	33					2434	1111		
34			45	61					2055	3762		
35			48	53					2304	2844		
36			45	53					2055	2844		
37			43	31					1820	940		
38				43						1820		
39				43						1820		
40				40						1600		
Jumlah	1440	1191	1821	1719	1235	1200	69340	56151	91047	77734	59004	56359

**Keterangan :**

X1 = Nilai Kelas VII A

X2 = Nilai Kelas VII B

X3 = Nilai Kelas VII C

X4 = Nilai Kelas VII D

X5 = Nilai Kelas VII E

X6 = Nilai Kelas VII F

**Perhitungan :**

- 1) Mencari Jumlah Kuadrat Total (JKT)

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

$$JK_T = 409.639 - 393.892 = 15.746,8$$

- 2) Menentukan JK antar, dengan rumus :

$$JK_{ant} = \left[ \sum \frac{(\sum x_i)^2}{x_i} \right] - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$\begin{aligned} JK_{ant} &= 66.890,3 + 54.526,4 + 89.655,5 + 73.845,4 + \\ & 56.459,3 + 53.333,3 - 293.892 \\ &= 817,98 \end{aligned}$$

- 3) Mencari JK dalam, dengan rumus :

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

$$JK_{dal} = 15.746,8 - 817,98 = 14.928,8$$

- 4) Menentukan Derajat Bebas

$$db(T) = N_t - 1 = 188 - 1 = 187$$

$$db(A) = N_a - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$db(D) = N_t - N_a = 182 - 5 = 182$$

5) Mencari RJK antar, dengan rumus :

$$RJK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{db(A)}$$

$$RJK_{ant} = \frac{817,98}{5} = 163,596$$

6) Menghitung MK dalam dengan rumus :

$$RJK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{db(D)}$$

$$RJK_{dal} = \frac{14.928,8}{182} = 82,026$$

7) Mencari  $F_{hitung}$  dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{ant}}{RJK_{dal}}$$

$$F_{hitung} = \frac{163,596}{82,026} = 1,994$$

8) Membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$ , dk penyebut (6-1) dan dk pembilang (188-6)

9)  $F_{tabel} = 2,43$

Karena diperoleh  $1,994 < 2,43$  atau  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka terima  $H_0$ . Maka terdapat kesamaan rata-rata pada data tersebut.

## Lampiran 22 : Modul Ajar Pertemuan 1

**MODUL AJAR****A. INFORMASI UMUM****Identitas Penulis Modul**

Nama Penyusun	: Aistafania
Institusi	: MTs. Miftahul Huda Tayu
Tahun	: 2023
Jenjang Sekolah	: SMP
Kelas	: VII
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit
Kompetensi Awal	:Memahami Konsep Lingkaran dan Persegi Panjang

**Capaian Pembelajaran Elemen Geometri**

Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.

**Profil Pelajar Pancasila :**

1. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa : Memulai dan mengakhiri pembelajaran dengan berdoa pada kegiatan pendahuluan dan penutup.

2. Bernalar kritis
  - a. Memahami konsep luas permukaan dan volume tabung melalui media kertas pada kegiatan mengamati
  - b. Memahami dan memecahkan permasalahan yang ditemukan pada saat menggunakan media kertas pada kegiatan menalar dan mencoba
  - c. Menemukan rumus luas permukaan dan volume tabung dengan langkah-langkah yang disediakan pada kegiatan mengamati dan mencoba
3. Bergotong royong
  - a. Aktif berkolaborasi dan berdiskusi dalam menemukan rumus luas permukaan dan volume tabung pada kegiatan mencoba.
  - b. Berbagi hasil yang diperoleh pada kegiatan mencoba

**Sarana dan Prasarana:**

1. Papan Tulis, Spidol, Komputer/Laptop, Jaringan Internet
2. LCD Proyektor
3. Meja Belajar Siswa

4. Kertas
5. Penggaris
6. Gunting
7. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)
8. Powerpoint
9. Microsoft Excel

**Target Peserta Didik:**

1. Peserta didik regular/tipikal : umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna kegiatan yang ada pada LAS terkait menemukan luas permukaan dan volume tabung.
2. Peserta didik dengan kesulitan belajar : memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya misalnya dengan audio, memiliki kesulitan dengan bahasa dan pemahaman materi ajar tentang luas permukaan dan volume tabung, kurang percaya diri, kesulitan berkonsentrasi jangka panjang, dsb.
3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi : mencerna dan memahami materi luas permukaan dan volume tabung dengan cepat dan tepat, mampu menyelesaikan soal HOTS dan memiliki keterampilan dalam memimpin.

**Model Pembelajaran**

*Missouri Mathematics Project***B. KOMPONEN INTI****Tujuan Pembelajaran**

Melalui pembelajaran *active learning* menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dengan Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, gotong royong dan bernalar kritis, peserta didik dapat menemukan luas permukaan dan volume tabung dengan tepat.

**Pemahaman Bermakna**

Peserta didik dapat memahami bahwa konsep luas permukaan dan volume dapat digunakan dalam berbagai konteks masalah dan penting digunakan dalam permasalahan sehari-hari.

**Persiapan Pembelajaran**

1. Memastikan bahwa ruang kelas dan lokasi luar kelas yang dijadikan fokus pembelajaran siap, bersih, dan aman.
2. Memastikan semua sarana dan prasarana yang diperlukan tersedia
3. Guru menyiapkan poster/video/indografis tentang lingkaran

4. Lembar kerja dan perangkat asamen tersedia lengkap

### Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan salam, do'a, dan presensi (Beriman, Bertaqwa Kepada Tuhan YME, Berakhlak Mulia, PPK Religius)	2 menit	K
	2. <b>REVIEW</b> Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan <i>"Celengan, tempat sampah, drum merupakan satu bangun ruang yang sama, Apakah nama bangun ruang itu?"</i> (Interaksi, Komunikasi)	3 menit	K
	3. <b>PENGEMBANGAN</b>	3	K

	Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari bangun ruang tabung dalam kehidupan sehari-hari. (Mengamati dan rasa ingin tau)	menit	
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian (PPK Rasa Ingin Tahu)	2 menit	K
<b>Inti</b>	1. Siswa mengamati media pembelajaran kertas jaring-jaring tabung (Mengamati, <i>Critical Thinking</i> , Bernalar Kritis)	5 menit	K
	2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait media gelas, guru bertanya: <i>"Dalam media jaring-jaring tabung ini, apa saja bagian bagiannya?"</i> (Menanya, Mencoba, <i>Critical Thinking</i> , Percaya Diri)	10 menit	I

	<p><b>3. LATIHAN TERKONTROL</b></p> <p>Siswa melakukan pemecahan permasalahan dalam LAS dengan bantuan media kertas jaring-jaring tabung. Selanjutnya, guru membentuk 5 kelompok.</p> <p>(Mencoba, <i>Critical Thinking</i>, <i>Collaboration</i>, <i>Communication</i>, Menghargai, Tanggung Jawab, Literasi)</p>	15 menit	G
	<p>4. Mengidentifikasi rumus luas permukaan dan volume tabung melalui LAS. (Menalar, <i>Critical Thinking</i>)</p>	20 menit	G
	<p>5. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok oleh salah satu anggota kelompok dari permasalahan luas permukaan dan volume tabung yang ada pada LAS (Mengkomunikasikan, Sikap Peduli dan Apresiasi,</p>	10 menit	I

	Tanggung Jawab, Percaya Diri, Toleransi)		
<b>Penutup</b>	1. Siswa dibimbing guru untuk menyimpulkan materi terkait luas permukaan dan volume tabung. (Mengkomunikasikan)	2 menit	K
	2. <b>KERJA MANDIRI</b> Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran (Refleksi)	5 menit	K
	3. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya, yaitu luas permukaan dan volume kerucut yang materinya sudah di <i>share</i> di <i>google classroom</i> dan berkelompok diberi tugas mencari suatu contoh bangun ruang kerucut dalam kehidupan sehari-hari. <b>PENUGASAN/PR</b>	2 menit	G

	<p><b>Note :</b> Untuk tugasnya dibuat penjelasan tentang bangun ruang kerucut pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. (Gotong Royong, Percaya Diri)</p>		
	<p>4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup (Beriman, Bertaqwa Kepada Tuhan YME, Berakhlak Mulia, PPK Religius)</p>	1 menit	K
<b>Total</b>		<b>80 menit</b>	

**I : Individu, K : Klasikal, G : *Group*/Kelompok**

## Asesmen

### 1. Asesmen Kognitif

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor	Rencana Tindak Lanjut
Menemukan rumus luas permukaan dan volume tabung	Coba perhatikan drum bekas yang akan kalian gunakan untuk membuat tempat sampah pada gambar dibawah. Jika sebelumnya sudah	Diketahui : $t = 80 \text{ cm}$ $d = 28 \text{ cm}$ Maka $r = 14 \text{ cm}$ Ditanya : Luas permukaan drum? Dijawab :	50	Siswa ditugaskan untuk membuat contoh pengaplikasian

	<p>menghitung tingginya yaitu 80 cm dan diameternya 28 cm, maka tunjukkan cara kalian menghitung luas permukaan drum tersebut agar kalian dapat menentukan berapa banyak kaleng cat yang dibutuhkan</p>	<p>Luas permukaan  <math>= 2\pi r (t + r)</math>  <math>= 2 \times \frac{22}{7} \times 14 (80 + 15)</math>  <math>= 88 (95)</math>  <math>= 8.360 \text{ cm}^2</math>          Jadi, luas permukaan dari drum tersebut adalah <math>8.360 \text{ cm}^2</math></p>		<p>rumus luas permukaan dan volume tabung dalam lingkungan sekitar.</p>
	<p>Ahmad ingin membuat celengan dari kaleng minuman bekas seperti</p>	<p>Diketahui :  <math>t = 16 \text{ cm}</math>  <math>d = 7 \text{ cm}</math></p>	50	

	<p>yang tampak pada gambar dibawah. Jika diameter kaleng 7 cm dan tingginya 16 cm, dapatkan Ahmad mengetahui volume dari kaleng tersebut? Bagaimana cara Ahmad mengetahuinya?</p>	<p>Maka <math>r = 3,5 \text{ cm}</math> Ditanya : Volume kaleng? Dijawab : <math>V = \pi r^2 t</math> <math>V = \frac{22}{7} \times (3,5^2) \times 16</math> <math>V = 616 \text{ cm}^3</math> Jadi, volume kaleng tersebut yaitu <math>616 \text{ cm}^3</math></p>		
--	---	---	--	--

## 2. Asesmen Afektif

No.	Nama Siswa	Bernalar Kritis		
		Memahami konsep dari media kertas jaring-jaring terkait luas permukaan dan volume tabung	Memahami dan memecahkan masalah pada permasalahan luas permukaan dan volume tabung	Menemukan rumus luas permukaan dan volume tabung dengan langkah-langkah yang diberikan
1				
2				

3				
...				
dst				

No.	Nama Siswa	Gotong Royong	
		Aktif berkolaborasi dalam diskusi kelompok	Berbagi hasil penyelidikan yang diperoleh
1			
2			
3			
...			
dst			



## Pengayaan dan Remedial

### PENGAYAAN

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang nilai akhir pengetahuan dan keterampilannya lebih dari atau sama dengan KKM (70). Bentuk pengayaan dapat dilakukan secara individu maupun berkelompok berupa penugasan. Jenis tugas yang diberikan berupa permasalahan yang memuat kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS.

### REMEDIAL

Remedial/Perbaikan Nilai diberikan kepada peserta didik yang nilai akhir pengetahuan dan keterampilannya kurang dari KKM (75).

- a. Apabila jumlah peserta didik yang tidak mencapai  $KKM \leq 50\%$ , maka bentuk perbaikan dengan mengerjakan soal evaluasi.

- b. Apabila jumlah peserta didik yang tidak mencapai KKM 51 – 80%, maka bentuk perbaikan dengan diberikan tugas secara berkelompok dan mengikuti tes ulang.
- c. Apabila jumlah peserta didik yang tidak mencapai KKM  $\geq$  80%, maka perlu dilakukan kegiatan remedial (pembelajaran ulang) bagi peserta didik tersebut , kemudian diadakan tes ulang.

### Refleksi Guru dan Peserta Didik

#### REFLEKSI GURU

- Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
- Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
- Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
- Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?

- |  |
|--|
| ▪ Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? |
| ▪ Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?                              |

### **REFLEKSI PESERTA DIDIK**

- |   |
|---|
| ▪ Apakah kalian memahami konsep materi hari ini terkait luas permukaan dan volume tabung?                     |
| ▪ Materi bagian mana yang belum kalian pahami?  |
| ▪ Apakah LAS dapat membantu kalian dalam memahami materi terkait menentukan luas permukaan dan volume tabung? |

### **Materi Pembelajaran**

Tabung adalah sebuah bangun ruang 3 dimensi yang dibentuk oleh 2 buah lingkaran identik yang sejajar dan sebuah persegi panjang yang mengelilingi kedua lingkaran tersebut.

Sebuah tabung memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Mempunyai 2 rusuk
- b. Alas dan tutup berbentuk lingkaran
- c. Mempunyai 3 bidang sisi (bidang alas, bidang selimut, bidang penutup/atap)

### **Rumus tabung :**

#### **Luas permukaan tabung**

= Luas atas+Luas selimut+Luas alas

= Luas Selimut+Luas Atas+Luas Alas

$$= 2\pi r t + (\pi r^2 + \pi r^2)$$

$$= 2\pi r (t + r)$$

#### **Keterangan :**

L = Luas permukaan tabung

$\pi$  =phi (22/7 atau 3,14)

r =jari - jari alas / atap

t =tinggi tabung

**Volume tabung**

Volume tabung = L. alas  $\times$  tinggi

= L. lingkaran  $\times$  tinggi

=  $\pi r^2 \times t$

=  $\pi r^2 t$

**Keterangan :**

V = Volume tabung

$\pi$  = phi (22/7 atau 3,14)

r = jari - jari alas / atap

t = tinggi tabung

**Glosarium**

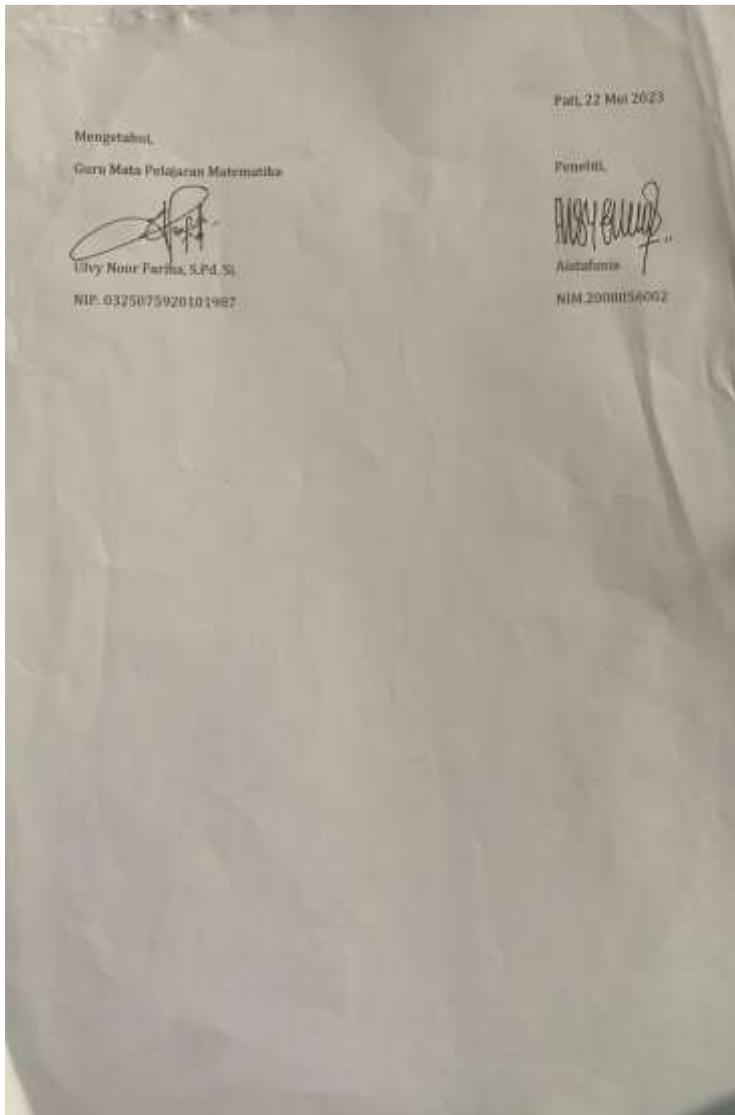
Lingkaran : Tempat kedudukan titik-titik yang jaraknya sama dari titik tertentu

Jari-jari : Jarak titik pusat ke lingkaran

Diameter : Garis tengah lingkaran (atau tali busur terpanjang pada lingkaran)

**Daftar Pustaka**

Dicky Susanto dkk.2021.matematika SMA/SMK kelas vii.Jakarta: pusat perbukuan badan standar kurikulum dan asasmen kemendikbudristek.



## Lampiran

**LEMBAR AKTIVITAS  
SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas : VII  
Materi Pokok : Tabung

Tujuan Pembelajaran : Peserta didik dapat menemukan rumus luas permukaan dan volume tabung dengan tepat.

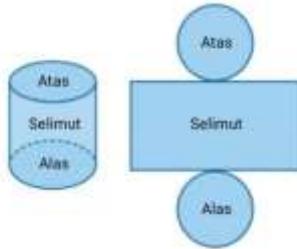
**Kelompok:**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**PETUNJUK:**

1. Bacalah do'a sebelum mengerjakan LAS ini.
2. Tuliskan identitas pada sampul dengan lembar kerja ini.
3. Diskusikan dengan teman sekelompok mengenai soal yang sulit dipahami atau tanyakan kepada guru.

1. Lengkapi titik-titik dibawah ini untuk menemukan rumus luas permukaan tabung!



Perhatikan gambar jaring-jaring tabung diatas!

Jika kalian perhatikan, dari bentuk jaring-jaring di samping tampak bahwa jaring-jaring tersebut terdiri dari beberapa bentuk bangun datar yaitu :

Bagian atas berbentuk.....

Bagian selimut berbentuk.....

Bagian alas berbentuk.....

Selanjutnya, untuk mendapatkan luas permukaan tabung, kamu dapat menjumlahkan luas dari bangun-bangun yang sudah kamu sebutkan diatas.

Sehingga luas permukaan tabung  
 = Luas atas + Luas selimut + Luas alas

Sebelum kalian menghitung luas atas, luas selimut, dan luas alasnya, mari kita cermati dulu dari masing-masing bagian tersebut.

Luas atas = Luas.....=.....

Luas selimut=Luas.....=  $p \times l$

Luas selimut = luas persegi

=  $p \times l$

= Keliling lingkaran alas  $\times t$

= .....  $\times t$

=.....

Luas alas = luas.....=.....

Sehingga luas permukaan tabung

= Luas atas + Luas Selimut + Luas alas

= Luas Selimut + Luas atas + Luas alas

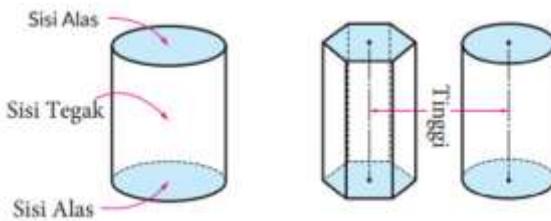
$$= \dots\dots\dots + (\dots\dots + \pi r^2)$$

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

$$= 2\pi r(\dots\dots)$$

Jadi, rumus luas permukaan tabung adalah.....

- Sebelum kalian mempelajari volume tabung, sebelumnya kalian sudah mempelajari tentang prisma.



Masih ingatkah kalian tentang prisma? Ya, prisma merupakan bangun ruang sisi tegak dengan dua bidang sisi yang kongruen. Sedangkan, kalian juga tahu bahwa sisi atas tabung serta sisi alasnya juga sejajar dan kongruen. Sehingga dapat kita tarik kesimpulan bahwa prisma dan tabung mempunyai persamaan yaitu mempunyai dua bidang sisi yang kongruen.

Sekarang coba tuliskan rumus volume prisma pada titik-titik disamping.....

Nah, karena cara menentukan volume tabung sama dengan menentukan volume prisma, sekarang coba tuliskan cara mendapatkan rumus luas volume tabung!

V tabung = .....

V tabung = ..... × .....

= ..... × .....

= ..... × .....

Jadi, volume tabung adalah.....

### **KESIMPULAN**

Rumus Luas Permukaan tabung yaitu.....

Rumus Volume tabung yaitu.....

## Lampiran 23 : Modul Ajar Pertemuan 2

**MODUL AJAR****A. INFORMASI UMUM****Identitas Penulis Modul**

Nama Penyusun	: Aistafania
Institusi	: MTs. Miftahul Huda Tayu
Tahun	: 2023
Jenjang Sekolah	: SMP
Kelas	: VII
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit
Kompetensi Awal	:Memahami Konsep Lingkaran

**Capaian Pembelajaran Elemen Geometri**

Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.

**Profil Pelajar Pancasila :**

1. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa : Memulai dan mengakhiri pembelajaran dengan berdoa pada kegiatan pendahuluan dan penutup.
2. Bernalar kritis

- a. Memahami konsep luas permukaan dan volume kerucut melalui media cone es krim pada kegiatan mengamati
  - b. Memahami dan memecahkan permasalahan yang ditemukan pada saat menggunakan media cone eskrim pada kegiatan menalar dan mencoba
  - c. Menemukan rumus luas permukaan dan volume kerucut dengan langkah-langkah yang disediakan pada kegiatan mengamati dan mencoba
3. Bergotong royong
- a. Aktif berkolaborasi dan berdiskusi dalam menemukan rumus luas permukaan dan volume kerucut pada kegiatan mencoba.
  - b. Berbagi hasil yang diperoleh pada kegiatan mencoba

**Sarana dan Prasarana:**

1. Papan Tulis, Spidol, Komputer/Laptop, Jaringan Internet
2. LCD Proyektor
3. Meja Belajar Siswa

4. Cone eskrim
5. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)
6. Powerpoint

**Target Peserta Didik:**

1. Peserta didik regular/tipikal : umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna kegiatan yang ada pada LAS terkait menemukan luas permukaan dan volume kerucut.
2. Peserta didik dengan kesulitan belajar : memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya misalnya dengan audio, memiliki kesulitan dengan bahasa dan pemahaman materi ajar tentang luas permukaan dan volume kerucut, kurang percaya diri, kesulitan berkonsentrasi jangka panjang, dsb.
3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi : mencerna dan memahami materi luas permukaan dan volume kerucut dengan cepat dan tepat, mampu menyelesaikan soal HOTS dan memiliki keterampilan dalam memimpin.

**Model Pembelajaran**

*Missouri Mathematics Project*

## **B. KOMPONEN INTI**

### **Tujuan Pembelajaran**

Melalui pembelajaran *active learning* menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, gotong royong dan bernalar kritis, peserta didik dapat menemukan luas permukaan dan volume kerucut dengan tepat.

### **Pemahaman Bermakna**

Peserta didik dapat memahami bahwa konsep luas permukaan dan volume kerucut dapat digunakan dalam berbagai konteks masalah dan penting digunakan dalam permasalahan sehari-hari.

### **Persiapan Pembelajaran**

1. Memastikan bahwa ruang kelas dan lokasi luar kelas yang dijadikan fokus pembelajaran siap, bersih, dan aman.
2. Memastikan semua sarana dan prasarana yang diperlukan tersedia
3. Guru menyiapkan poster/video/indografis tentang lingkaran
4. Lembar kerja dan perangkat asmen tersedia lengkap

## Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasi	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan salam, do'a, dan presensi (Beriman, Bertaqwa Kepada Tuhan YME, Berakhlak Mulia, PPK Religius)	2 menit	K
	2. <b>REVIEW</b> Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan <i>"Pembatas jalan, cone eskrim merupakan satu bangun ruang yang sama, Apakah nama bangun ruang itu?"</i> (Interaksi, Komunikasi)	3 menit	K
	3. <b>PENGEMBANGAN</b> Siswa diberi gambaran	3 menit	K

	<p>tentang manfaat mempelajari bangun ruang kerucut dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>(Mengamati dan rasa ingin tau)</p>		
	<p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian (PPK Rasa Ingin Tahu)</p>	2 menit	K
<b>Inti</b>	<p>1. Siswa mengamati media pembelajaran cone eskrim (Mengamati, <i>Critical Thinking</i>, Bernalar Kritis)</p>	5 menit	K
	<p>2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait media cone eskrim, guru bertanya:</p> <p><i>“Dalam media cone eskrim ini, apa saja bagian bagiannya?”</i></p> <p>(Menanya, Mencoba, <i>Critical Thinking</i>, Percaya Diri)</p>	10 menit	I

	<p><b>3. LATIHAN TERKONTROL</b></p> <p>Siswa melakukan pemecahan permasalahan dalam LAS dengan bantuan media cone eskrim. Selanjutnya, guru membentuk 6 kelompok.</p> <p>(Mencoba, <i>Critical Thinking</i>, <i>Collaboration</i>, <i>Communication</i>, Menghargai, Tanggung Jawab, Literasi)</p>	15 menit	G
	<p>4. Mengidentifikasi rumus luas permukaan dan volume kerucut melalui LAS. (Menalar, <i>Critical Thinking</i>)</p>	20 menit	G
	<p>5. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok oleh salah satu anggota kelompok dari permasalahan luas permukaan dan volume kerucut yang ada pada LAS (Mengkomunikasikan, Sikap</p>	10 menit	I

	Peduli dan Apresiasi, Tanggung Jawab, Percaya Diri, Toleransi)		
<b>Penutup</b>	1. Siswa dibimbing guru untuk menyimpulkan materi terkait luas permukaan dan volume kerucut. (Mengkomunikasikan)	2 menit	K
	2. <b>KERJA MANDIRI</b> Siswa dengan arahan guru melakukan evaluasi (tes tertulis) dengan menggunakan <i>quizizz</i> dan merefleksikan terhadap kegiatan pembelajaran (Refleksi)	5 menit	K
	3. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya yang sudah di <i>share</i> di <i>google classroom</i> , yaitu luas permukaan dan volume bola dan berkelompok diberi tugas mencari suatu contoh	2 menit	G

	<p>bangun ruang bola dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><b>PENUGASAN/PR</b></p> <p><b>Note</b> : Untuk tugasnya dibuat penjelasan tentang bangun ruang bola pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. (Gotong Royong, Percaya Diri)</p>		
	<p>4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup (Beriman, Bertaqwa Kepada Tuhan YME, Berakhlak Mulia, PPK Religius)</p>	1 menit	K
<b>Total</b>		<b>80 menit</b>	

**I : Individu, K : Klasikal, G : *Group*/Kelompok**

## Asesmen

### 1. Asesmen Kognitif

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor	Rencana Tindak Lanjut
Menemukan rumus luas permukaan dan volume kerucut	Sebuah kerucut berdiameter 12 cm. Jika kerucut tersebut mempunyai tinggi 8 cm. Tunjukkan bagaimana cara	Diketahui : Diameter kerucut= 12 cm Maka $r = 6$ Tinggi kerucut = 8 cm $s = 10$ cm Ditanya : Sketsa kerucut, Luas Selimutnya, Luas alasnya	50	Siswa ditugaskan untuk membuat contoh pengaplikasian rumus luas permukaan

	<p>kalian untuk menentukan :</p> <p>a. Sketsa kerucut tersebut</p> <p>b. Luas Selimutnya</p> <p>c. Luas alasnya</p> <p>d. Luas permukaan kerucut</p>	<p>dan Luas permukaan kerucut</p> <p>Dijawab :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>a.</p> <p>b. Luas selimut</p> $= \pi r s$ $= 3,14 \times 6 \times 10$ $= 188,4 \text{ cm}^2$ <p>c. Luas alas=Luas lingkaran</p> $= \pi r^2$ $= 3,14 \times 6^2$ $= 113,04 \text{ cm}^2$	<p>dan volume kerucut dalam lingkungan sekitar.</p>
--	--	--	---

		<p>d. Luas permukaan</p> $L = \pi r (r + s)$ $= 3,14 \times 6 (6 + 10)$ $= 301,44 \text{ cm}^2$		
	<p>Apakah volume kerucut dibawah ini lebih dari 40 <math>\text{cm}^3</math>, jika panjang <math>r = 30 \text{ mm}</math> dan panjang <math>s</math> adalah 5 <math>\text{cm}</math>? Bagaimana cara kamu</p>	<p>Diketahui :</p> $r = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$ $s = 5 \text{ cm}$ <p>Ditanya :</p> <p>Apakah volume kerucut lebih dari 40 <math>\text{cm}^3</math>?</p> <p>Dijawab :</p> $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ $V = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 3^2 \times 4$	50	

	mengetahuinya?	$V = 37,71 \text{ cm}^3$ Karena volume kerucut tersebut $37,71 \text{ cm}^3$ maka kurang dari $40 \text{ cm}^3$		
--	----------------	--	--	--

## 2. Asesmen Afektif

No.	Nama Siswa	Bernalar Kritis		
		Memahami konsep dari media cone eskrim terkait luas permukaan dan volume kerucut	Memahami dan memecahkan masalah pada permasalahan luas permukaan dan volume	Menemukan rumus luas permukaan dan volume kerucut dengan langkah-langkah yang

			kerucut	diberikan
1				
2				
3				
... dst				

No.	Nama Siswa	Gotong Royong	
		Aktif berkolaborasi dalam diskusi kelompok	Berbagi hasil penyelidikan yang diperoleh
1			
2			



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Pengayaan dan Remedial

### PENGAYAAN

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang nilai akhir pengetahuan dan keterampilannya lebih dari atau sama dengan KKM (70). Bentuk pengayaan dapat dilakukan secara individu maupun berkelompok berupa penugasan. Jenis tugas yang diberikan berupa permasalahan yang memuat kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS.

### REMEDIAL

Remedial/Perbaikan Nilai diberikan kepada peserta didik yang nilai akhir pengetahuan dan keterampilannya kurang dari KKM (75).

d. Apabila jumlah peserta didik yang tidak mencapai  $KKM \leq 50\%$ , maka bentuk

perbaikan dengan mengerjakan soal evaluasi.

- e. Apabila jumlah peserta didik yang tidak mencapai KKM 51 – 80%, maka bentuk perbaikan dengan diberikan tugas secara berkelompok dan mengikuti tes ulang.
- f. Apabila jumlah peserta didik yang tidak mencapai KKM  $\geq 80\%$ , maka perlu dilakukan kegiatan remedial (pembelajaran ulang) bagi peserta didik tersebut , kemudian diadakan tes ulang.

### Refleksi Guru dan Peserta Didik

#### REFLEKSI GURU

- Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
- Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
- Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?

- |  |
|--|
| ▪ Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?                |
| ▪ Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? |
| ▪ Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?                              |

#### **REFLEKSI PESERTA DIDIK**

- |  |
|--|
| ▪ Apakah kalian memahami konsep materi hari ini terkait luas permukaan dan volume kerucut?                     |
| ▪ Materi bagian mana yang belum kalian pahami?   |
| ▪ Apakah LAS dapat membantu kalian dalam memahami materi terkait menentukan luas permukaan dan volume kerucut? |

## **Materi Pembelajaran**

Kerucut merupakan bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah sisi alas berbentuk lingkaran dan sebuah sisi lengkung. Kerucut juga diartikan sebagai bangun ruang sisi lengkung yang menyerupai limas segi-n beraturan yang bidang alasnya berbentuk lingkaran. Kerucut dibentuk dari sebuah segitiga siku-siku yang diputar sejauh  $360^\circ$  dengan sisi siku-sikunya sebagai pusat putaran.

### **Sifat-sifat Kerucut**

Sifat-sifat yang dimiliki bangun ruang Kerucut adalah sebagai berikut:

- a. Berbentuk limas yang alasnya berupa lingkaran
- b. Memiliki satu titik puncak
- c. Mempunyai satu titik sudut
- d. Jaring-jaring kerucut terdiri dari lingkaran dan segitiga
- e. Memiliki 2 sisi dan 1 rusuk
- f. Salah satu sisinya berbentuk bidang lengkung yang disebut selimut kerucut

### **Volume Kerucut**

Kerucut bisa disebut sebagai limas dengan alas berbentuk lingkaran, sehingga volume kerucut sama

dengan volume limas, yaitu  $\frac{1}{3}$  kali luas alas kali tinggi. Karena alas kerucut berbentuk lingkaran, luas alasnya adalah luas lingkaran. Maka, volume kerucut dapat dirumuskan sebagai berikut.

Rumus Volume Kerucut

Volume kerucut =  $\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

**Keterangan:**

V = Volume Kerucut

r = jari-jari lingkaran alas

t = tinggi kerucut

$\pi = \frac{22}{7}$  atau 3,14

Luas Permukaan Kerucut

Permukaan kerucut terdiri dari 2 bidang, yaitu bidang alas berbentuk lingkaran dan bidang lengkung (selimut). Untuk menghitung luas permukaan kerucut, anda dapat menggunakan rumus berikut.

Rumus Luas Permukaan Kerucut

Luas Permukaan Kerucut = Luas Bidang Alas + Luas Selimut

$$L = \pi r^2 + \pi r s$$

$$L = \pi r (r + s)$$

**Keterangan:**

$r$  : jari-jari lingkaran alas

$s$  : apotema

$$\pi = \frac{22}{7} \text{ atau } 3,14$$

**Glosarium**

Lingkaran : Tempat kedudukan titik-titik yang jaraknya sama dari titik tertentu

Jari-jari : Jarak titik pusat ke lingkaran

Diameter : Garis tengah lingkaran (atau tali busur terpanjang pada lingkaran)

Busur : Bagian dari lingkaran

Tali busur : Ruas garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran

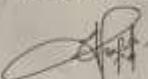
**Daftar Pustaka**

Dicky Susanto dkk.2021.matematika SMA/SMK kelas xi.Jakarta: pusat perbukuan badan standar kurikulum dan asasmem kemendikbudristek.

Patl, 22 Mei 2023

Mengetahui,

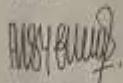
Guru Mata Pelajaran Matematika



Uhy Nour Farha, S.Pd. Si,

NIP. 0325075920101987

Peneliti,



Alstafama

NIM.2008054002

## Lampiran

**LEMBAR AKTIVITAS  
SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : VII

Materi Pokok : Kerucut

Tujuan Pembelajaran :

Peserta didik dapat  
menemukan luas permukaan  
dan volume kerucut dengan

**Kelompok:**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

**PETUNJUK:**

Bacalah do'a sebelum mengerjakan LAS ini.

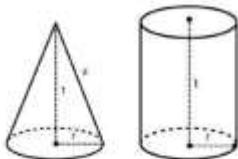
Tuliskan identitas pada sampul dengan lembar kerja ini.

Diskusikan dengan teman sekelompok yang sulit dipahami  
atau tanyakan kepada guru.

## Kegiatan 1

## Ayo Mengamati!

Amati gambar berikut!



Bangun ruang di samping adalah ..... dan ..... Berdasarkan bukti yang ditunjukkan guru, kita mengetahui bahwa jika jari-jari dan tinggi kedua bangun ruang tersebut memiliki panjang yang sama, maka volume kerucut = — volume tabung

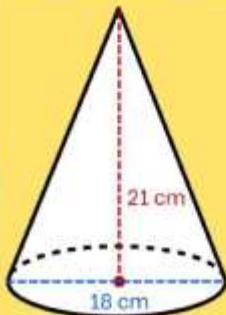
Pada materi sebelumnya kita sudah mempelajari rumus volume tabung, yang mana rumusnya adalah  $\pi \times \dots \times \dots \times \dots$

Karena volume ..... = — volume .....

Maka rumus volume kerucut adalah —  $\pi \times \dots \times \dots \times \dots$

## AYO MENCoba!

Berdasarkan gambar kerucut berikut, tentukan volume kerucut tersebut! ( $\pi = \frac{22}{7}$ )



Diketahui:

$$d = \dots \text{ cm} \rightarrow r = \dots \text{ cm}$$

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

Ditanya:

Volume Kerucut:

$$V = \dots \times \pi \times \dots \times \dots$$

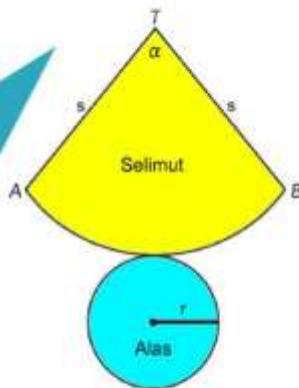
$$V = \dots \times \dots \times \dots \times \dots$$

$$V = \dots \text{ cm}^3$$

Jadi, volume kerucut tersebut adalah .....  $\text{cm}^3$

**Ayo Mengamati!**

Amati gambar berikut!

**Kegiatan 2**

Gambar di samping adalah jaring-jaring dari bangun ruang

.....

Bagian alasnya berbentuk ..... dengan jari-jari ...

Sehingga rumus luas alasnya adalah  $\pi \times \dots \times \dots$ 

Sedangkan selimutnya memiliki bentuk seperti .....

lingkaran dengan jari-jari  $s$ . Sehingga untuk menghitung

luas selimutnya menggunakan rumus

$$\frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi \times \dots \times \dots$$

Namun, kita bisa menggantikan nilai  $\frac{\alpha}{360^\circ}$  dengan perbandingan panjang ..... AB dengan Keliling lingkaran dengan jari-jari sepanjang  $s$ .

Pada gambar jaring-jaring di atas, kita mengetahui bahwa panjang ..... AB = keliling alas berbentuk lingkaran dengan jari-jari ..... Sehingga untuk menghitung panjang ..... AB rumusnya adalah  $\dots \times \pi \times \dots$

Dengan demikian, kita dapat menggantikan  $\frac{\alpha}{360^\circ}$  menjadi :

$$\frac{\alpha}{360^\circ} = \frac{\dots \dots \dots AB}{K. \text{Lingkaran jari-jari } s} = \frac{\dots \times \pi \times \dots}{\dots \times \pi \times \dots} = \dots$$

Selanjutnya kita dapat menggantikan  $\frac{\alpha}{360^\circ}$  pada rumus luas selimut, sehingga rumus luas selimut menjadi

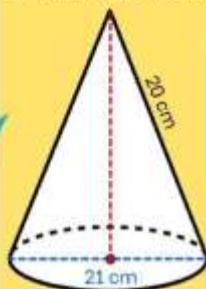
$$\frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi \times \dots \times \dots = \dots \times \pi \times \dots \times \dots = \pi \times \dots \times \dots$$

Untuk menghitung luas permukaan kerucut, kita dapat menjumlahkan luas seluruh bidangnya, yaitu alas kerucut dan selimut kerucut, sehingga kita dapat rumusnya adalah

$$\begin{aligned} \text{Luas alas} + \text{Luas selimut} &= \pi \times \dots \times \dots + \pi \times \dots \times \dots \\ &= \pi \times \dots (\dots + \dots) \end{aligned}$$

**AYO MENCoba !**

Berdasarkan gambar kerucut berikut, tentukan luas permukaan kerucut tersebut! ( $\pi = \frac{22}{7}$ )



Diketahui:

$$d = \dots \text{ cm} \rightarrow r = \dots \text{ cm}$$

$$s = \dots \text{ cm}$$

Ditanya:

Luas Permukaan Kerucut

$$L = \pi \times \dots \{ \dots \times \dots \}$$

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

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

Jadi, luas permukaan kerucut tersebut adalah  $\dots \text{ cm}^2$ .

## Lampiran 24 : Modul Ajar Pertemuan 3

**MODUL AJAR****A. INFORMASI UMUM****Identitas Penulis Modul**

Nama Penyusun	: Aistafania
Institusi	: MTs. Miftahul Huda Tayu
Tahun	: 2023
Jenjang Sekolah	: SMP
Kelas	: VII
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit
Kompetensi Awal	:Memahami Konsep Lingkaran

**Capaian Pembelajaran Elemen Geometri**

Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.

**Profil Pelajar Pancasila :**

1. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa : Memulai dan mengakhiri pembelajaran dengan berdoa pada kegiatan pendahuluan dan penutup.

2. Bernalar kritis
  - a. Memahami konsep luas permukaan dan volume bola melalui media bola pada kegiatan mengamati
  - b. Memahami dan memecahkan permasalahan yang ditemukan pada saat menggunakan media bola pada kegiatan menalar dan mencoba
  - c. Menemukan rumus luas permukaan dan volume bola dengan langkah-langkah yang disediakan pada kegiatan mengamati dan mencoba
3. Bergotong royong
  - a. Aktif berkolaborasi dan berdiskusi dalam menemukan rumus luas permukaan dan volume bola pada kegiatan mencoba.
  - b. Berbagi hasil yang diperoleh pada kegiatan mencoba

**Sarana dan Prasarana:**

1. Papan Tulis, Spidol, Komputer/Laptop, Jaringan Internet
2. LCD Proyektor
3. Meja Belajar Siswa
4. Bola

5. Penggaris
6. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)
7. Powerpoint

**Target Peserta Didik:**

1. Peserta didik regular/tipikal : umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna kegiatan yang ada pada LAS terkait menemukan luas permukaan dan volume bola.
2. Peserta didik dengan kesulitan belajar : memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya misalnya dengan audio, memiliki kesulitan dengan bahasa dan pemahaman materi ajar luas permukaan dan volume bola, kurang percaya diri, kesulitan berkonsentrasi jangka panjang, dsb.
3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi : mencerna dan memahami materi luas permukaan dan volume bola dengan cepat dan tepat, mampu menyelesaikan soal HOTS dan memiliki keterampilan dalam memimpin.

**Model Pembelajaran**

*Missouri Mathematics Project*

**C. KOMPONEN INTI**

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui pembelajaran *active learning* menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, gotong royong dan bernalar kritis, peserta didik dapat menemukan luas permukaan dan volume bola dengan tepat.

**Pemahaman Bermakna**

Peserta didik dapat memahami bahwa konsep luas permukaan dan volume bola dapat digunakan dalam berbagai konteks masalah dan penting digunakan dalam permasalahan sehari-hari.

**Persiapan Pembelajaran**

1. Memastikan bahwa ruang kelas dan lokasi luar kelas yang dijadikan fokus pembelajaran siap, bersih, dan aman.
2. Memastikan semua sarana dan prasarana yang diperlukan tersedia
3. Guru menyiapkan poster/video/indografis tentang lingkaran
4. Lembar kerja dan perangkat asesmen tersedia lengkap

**Kegiatan Pembelajaran**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasi-an	
		Waktu	Siswa
<b>Pendahuluan</b>	1. Guru membuka pelajaran dengan salam, do'a, dan presensi (Beriman, Bertaqwa Kepada Tuhan YME, Berakhlak Mulia, PPK Religius)	2 menit	K
	2. <b>REVIEW</b> Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan <i>"Jeruk, melon merupakan satu bangun ruang yang sama, Apakah nama bangun ruang itu?"</i> (Interaksi, Komunikasi)	3 menit	K
	3. <b>PENGEMBANGAN</b> Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari bangun ruang bola dalam kehidupan	3 menit	K

	sehari-hari. (Mengamati dan rasa ingin tau)		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian (PPK Rasa Ingin Tahu)	2 menit	K
<b>Inti</b>	1. Siswa mengamati media pembelajaran bola (Mengamati, <i>Critical Thinking</i> , Bernalar Kritis)	5 menit	K
	2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait media bola, guru bertanya: <i>“Dalam media bola ini, apa saja bagian bagiannya?”</i> (Menanya, Mencoba, <i>Critical Thinking</i> , Percaya Diri)	10 menit	I
	3. <b>LATIHAN TERKONTROL</b> Siswa melakukan pemecahan permasalahan dalam LAS dengan bantuan media bola. Selanjutnya,	15 menit	G

	<p>guru membentuk 6 kelompok.</p> <p>(Mencoba, <i>Critical Thinking</i>, <i>Collaboration</i>, <i>Communication</i>, Menghargai, Tanggung Jawab, Literasi)</p>		
	<p>4. Mengidentifikasi rumus luas permukaan dan volume bola melalui LAS dan mencoba menghitung dengan bantuan <i>microsoft excel</i>. (Menalar, <i>Critical Thinking</i>)</p>	<p>20 menit</p>	<p>G</p>
	<p>5. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok oleh salah satu anggota kelompok dari permasalahan luas permukaan dan volume bola yang ada pada LAS (Mengkomunikasikan, Sikap Peduli dan Apresiasi, Tanggung Jawab, Percaya Diri, Toleransi)</p>	<p>10 menit</p>	<p>I</p>

<b>Penutup</b>	1. Siswa dibimbing guru untuk menyimpulkan materi terkait luas permukaan dan volume bola. (Mengkomunikasikan)	2 menit	K
	2. <b>KERJA MANDIRI</b> Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran (Refleksi)	5 menit	K
	3. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya dan berkelompok diberi tugas mencari suatu contoh bangun ruang bola dalam kehidupan sehari-hari. <b>PENUGASAN/PR</b> <b>Note</b> : Untuk tugasnya dibuat penjelasan tentang bangun ruang bola pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.	2 menit	G

	(Gotong Royong, Percaya Diri)		
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup (Beriman, Bertaqwa Kepada Tuhan YME, Berakhlak Mulia, PPK Religius)	1 menit	K
<b>Total</b>		<b>80 menit</b>	

**I : Individu, K : Klasikal, G : *Group*/Kelompok**

## Asesmen

### 1. Asesmen Kognitif

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor	Rencana Tindak Lanjut
Menemukan rumus luas permukaan dan volume bola	Sebuah melon seperti gambar disamping mempunyai diameter 28 cm. Jika kamu ingin mengetahui luas permukaan melon tersebut,	Diketahui : Diameter melon = 28 cm Maka jari-jari melon tersebut adalah 14 cm Ditanya : Luas permukaan	50	Siswa ditugaskan untuk membuat contoh pengaplikasian rumus luas permukaan dan volume

	<p>konsep apa yang kamu gunakan? Bagaimana kamu mengaplikasikan konsep tersebut? Beri penjelasan secukupnya (gunakan <math>\pi = \frac{22}{7}</math>)</p>	<p>melon tersebut?  Dijawab:  <math>L = 4\pi r^2</math>  <math>L = 4 \times \frac{22}{7} \times 14</math>  <math>L = 176 \text{ cm}^2</math>  Jadi luas permukaan melon tersebut adalah <math>176 \text{ cm}^2</math></p>		<p>bola dalam lingkungan sekitar.</p>
	<p>Pak Kardi membeli sebuah bola pejal dari besi yang akan</p>	<p>Diketahui :  Diameter = <math>7 \text{ m}</math>  Maka jari-jarinya adalah</p>	50	

	<p>digunakan sebagai pemberat dengan diameter 7 m. Jika Pak Kardi ingin mengetahui volume dari bola tersebut, bagaimana cara dia menghitungnya?</p>	<p>3,5 m</p> <p>Ditanya : Volume bola pejal tersebut?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{4}{3} \pi r^3$ $= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 3,5^3$ $= 180 \text{ m}^3$ <p>Jadi, volume bola pejal tersebut adalah <math>180 \text{ m}^3</math></p>		
--	---	---	--	--

## 2. Asesmen Afektif

No.	Nama Siswa	Bernalar Kritis		
		Memahami konsep dari media bola terkait luas permukaan dan volume bola	Memahami dan memecahkan masalah pada permasalahan luas permukaan dan volume bola	Menemukan rumus luas permukaan dan volume bola dengan langkah-langkah yang diberikan
1				
2				
3				

...				
dst				

No.	Nama Siswa	Gotong Royong	
		Aktif berkolaborasi dalam diskusi kelompok	Berbagi hasil penyelidikan yang diperoleh
1			
2			
3			
...			
dst			



## Pengayaan dan Remedial

### PENGAYAAN

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang nilai akhir pengetahuan dan keterampilannya lebih dari atau sama dengan KKM (70). Bentuk pengayaan dapat dilakukan secara individu maupun berkelompok berupa penugasan. Jenis tugas yang diberikan berupa permasalahan yang memuat kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS.

### REMEDIAL

Remedial/Perbaikan Nilai diberikan kepada peserta didik yang nilai akhir pengetahuan dan keterampilannya kurang dari KKM (75).

- g. Apabila jumlah peserta didik yang tidak mencapai KKM  $\leq 50\%$ , maka bentuk perbaikan dengan mengerjakan soal evaluasi.
- h. Apabila jumlah peserta didik yang tidak mencapai KKM 51 – 80%, maka bentuk

perbaikan dengan diberikan tugas secara berkelompok dan mengikuti tes ulang.

- i. Apabila jumlah peserta didik yang tidak mencapai  $KKM \geq 80\%$ , maka perlu dilakukan kegiatan remedial (pembelajaran ulang) bagi peserta didik tersebut, kemudian diadakan tes ulang.

### **Refleksi Guru dan Peserta Didik**

#### **REFLEKSI GURU**

- Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
- Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
- Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
- Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?

- |  |
|--|
| ▪ Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? |
| ▪ Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?                              |

**REFLEKSI PESERTA DIDIK**

- |   |
|---|
| ▪ Apakah kalian memahami konsep materi hari ini terkait luas permukaan dan volume bola?                     |
| ▪ Materi bagian mana yang belum kalian pahami?  |
| ▪ Apakah LAS dapat membantu kalian dalam memahami materi terkait menentukan luas permukaan dan volume bola? |

## Materi Pembelajaran

### Pengertian Bola

Bola adalah sebuah bangun ruang 3 dimensi yang dibentuk oleh lingkaran yang berjari - jari sama panjang dan berpusat pada 1 titik yang sama.

### Sifat-sifat Bola

Berdasarkan gambar bola di atas, dapat kita simpulkan bahwa sifat bola adalah:

- Memiliki 1 buah bidang sisi saja, yaitu 1 sisi lengkung tertutup
- Tidak memiliki bidang datar
- Tidak memiliki sudut
- Tidak memiliki rusuk

Rumus Volume Bola :

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

Keterangan:

v = volume bola

r = jari - jari bola

$\pi = 22/7$  atau 3,14

Rumus Luas Bola

$$L = 4 \times \pi \times r^2$$

Keterangan:

$L$  = luas permukaan bola

$r$  = jari – jari bola

$\pi = \frac{22}{7}$  atau 3,14

### **Glosarium**

Lingkaran : Tempat kedudukan titik-titik yang jaraknya sama dari titik tertentu

Jari-jari : Jarak titik pusat ke lingkaran

Diameter : Garis tengah lingkaran (atau tali busur terpanjang pada lingkaran)

Busur : Bagian dari lingkaran

Tali busur : Ruas garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran

### **Daftar Pustaka**

Dicky Susanto dkk.2021.matematika SMA/SMK kelas xi.Jakarta: pusat perbukuan badan standar kurikulum dan asasmen kemendikbudristek.

Patl, 22 Mei 2023

Mengetahui,

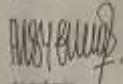
Guru Mata Pelajaran Matematika



Uhy Nur Farha, S.Pd. Si,

NIP. 0325075920101987

Peneliti,



Aliafama

NIM.2008054002

## Lampiran

**LEMBAR AKTIVITAS  
SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas : VII  
Materi Pokok : Bola

Tujuan Pembelajaran :  
Peserta didik dapat  
menemukan luas permukaan  
bola dengan tepat.

**Kelompok:**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

**PETUNJUK:**

Bacalah do'a sebelum mengerjakan LAS ini.

Tuliskan identitas pada sampul dengan lembar kerja ini.

Diskusikan dengan teman sekelompok yang sulit dipahami  
atau tanyakan kepada guru.

**Ayo Mencoba!!!**

1. Siapkan bola plastik yang bentuknya seperti bola
2. Selanjutnya, potonglah bola menjadi dua bagian yang sama besar (usahakan potongan tepat ditengah buah)
3. Setelah terbelah menjadi dua, ukurlah diameter bola dan buatlah dua buah lingkaran yang diameternya sama dengan bola tersebut
4. Berikutnya, ambil belahan bola yang merupakan setengah bola, potong menjadi kecil-kecil
5. Tempelkan potongan kulit bola tersebut pada lingkaran yang sudah diberi lem atau perekat hingga menutupi seluruh permukaan lingkaran

**Ayo Kita Amati!!!**

Ternyata dari satu belahan bola yang berbentuk setengahnya, potongannya menutupi seluruh permukaan kedua lingkaran yang diameternya sama dengan bola tersebut.

Ayo Menalar!!!

Dari percobaan diatas, ternyata diperoleh bahwa luas kulit dari  $\frac{1}{2}$  bola (luas selimut  $\frac{1}{2}$  bola) sama dengan luas dua buah lingkaran.

Sehingga  $L_{\frac{1}{2}} \text{ bola} = 2 \cdot L \text{ Lingkaran}$

$= 2 \times L \text{ lingkaran}$

Jika kita sudah tahu bahwa  $L_{\frac{1}{2}} \text{ bola} = 2 \times L \text{ lingkaran}$

Maka L sebuah bola utuh = ..... x .....

Sehingga luas selimut bola

$= 4 \times \dots\dots\dots$

$= 4 \times \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

Menyimpulkan!!!

Jadi Luas Permukaan bola adalah = .....

Lampiran 25 : Kisi-kisi Posttest

**KISI-KISI *POSTTEST* KEMAMPUAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS MATERI BANGUN RUANG KELAS VII MTS  
MIFTAHUL HUDA TAYU**

**Judul Skripsi** : Efektivitas Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Materi Bangun Ruang Kelas VII Mts. Miftahul Huda Tayu

**Tujuan Pembelajaran :**

1. Menjabarkan cara kerja rumus luas permukaan dan menerapkan rumus luas permukaan dari prisma dan limas.
2. Menjabarkan cara kerja rumus volume dan menerapkan rumus volume dari prisma dan limas.

**Indikator Komunikasi Matematis :**

1. Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.
2. Menyatakan situasi matematika atau peristiwa

sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.

3. Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).
4. Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.
5. Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	No. Soal	Soal	Bentuk Soal
Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung,	8.31 Peserta didik dapat menguji serta menjabarkan cara kerja rumus luas permukaan tabung 8.32 Peserta didik dapat menerapkan rumus luas permukaan tabung yang tepat sesuai dengan masalah kontekstual yang diberikan	1. Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika. 2. Menyatakan situasi	1	Misalkan kamu telah membuat tabung dari karton. a. Jika diameternya 7 cm, tunjukkan cara kalian menentukan keliling alasnya. b. Tinggi tabung yang kalian buat adalah 15 cm. Bagaimana cara	Uraian

<p>limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.</p>	<p>8.33 Peserta didik dapat menguji serta menjabarkan cara kerja rumus volume bangun ruang tabung</p> <p>8.34 Peserta didik dapat menerapkan rumus volume bangun ruang tabung yang tepat sesuai dengan masalah kontekstual yang diberikan</p>	<p>matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya</p> <p>3. Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).</p>		<p>kalian mengetahui luas persegi panjang yang merupakan selimut tabung tersebut? Coba jelaskan!</p>	
	<p>8.35 Peserta didik dapat menguji serta menjabarkan cara kerja</p>		2	<p>Sebuah kaleng susu mempunyai panjang diameter 14 cm dan tinggi 15 cm. Tuliskan langkah-langkah untuk mengetahui banyaknya</p>	

	<p>rumus luas permukaan kerucut</p> <p>8.36 Peserta didik dapat menerapkan rumus luas permukaan kerucut yang tepat sesuai dengan masalah kontekstual yang diberikan</p>	<p>4. Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.</p>		<p>susu yang dapat ditampung kaleng tersebut?</p>	
	<p>8.37 Peserta didik dapat menguji serta menjabarkan cara kerja rumus volume bangun ruang kerucut</p> <p>8.38 Peserta didik dapat menerapkan rumus</p>	<p>5. Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.</p>	3	<p>Sebuah bandul logam berbentuk seperti gambar dibawah. Jika kerucut tersebut mempunyai tinggi 24 cm dan jari-jari 7 cm, berapakah luas permukaan bandul tersebut? Tunjukkan cara kamu menentukannya!</p>	

	volume bangun ruang kerucut yang tepat sesuai dengan masalah				
	kontekstual yang diberikan 8.39 Peserta didik dapat menguji serta menjabarkan cara kerja rumus luas permukaan bola.		4	Bagaimana cara kamu menghitung jari-jari kerucut yang mempunyai volume $1.508 \text{ cm}^3$ dan tingginya 10 cm?	
	8.40 Peserta didik dapat menerapkan rumus luas permukaan bola yang tepat sesuai dengan masalah kontekstual		5	Bagaimana cara kalian menentukan luas permukaan bola yang memiliki jari-jari 5 cm? Tunjukkan cara kalian	

	<p>yang diberikan.</p> <p>8.41 Peserta didik dapat menguji serta menjabarkan cara kerja rumus volume bangun ruang bola</p> <p>8.42 Peserta didik dapat menerapkan rumus volume bangun ruang bola yang tepat sesuai dengan masalah kontekstual yang diberikan</p>		tersebut (gunakan $\pi = 3,14$ )	
--	--	--	----------------------------------	--

Lampiran 26 : Soal *Posttest*

**SOAL POSTTEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG  
KELAS VII MTS MIFTAHUL HUDA TAYU**

Materi Pokok : Bangun Ruang

Hari/tanggal :

Nama Peserta Didik :

Nomor Absen :

Petunjuk Pengerjaan :

- a. Bacalah basmalah sebelum mengerjakan
- b. Bacalah soal dengan cermat
- c. Kerjakanlah semua soal dengan teliti dan jujur

**Selesaikanlah soal berikut dengan jelas, lengkap, dan tepat!**

1. Misalkan kamu telah membuat tabung dari karton.
  - a. Jika diameternya 7 cm, tunjukkan cara kalian menentukan keliling alasnya.
  - b. Tinggi tabung yang kalian buat adalah 15 cm. Bagaimana cara kalian mengetahui luas persegi panjang yang merupakan selimut tabung tersebut? Coba jelaskan!
2. Sebuah kaleng susu mempunyai panjang diameter 14 cm dan tinggi 15 cm. Tuliskan langkah-langkah

untuk mengetahui banyaknya susu yang dapat ditampung kaleng tersebut?

3. Sebuah bandul logam berbentuk seperti gambar dibawah. Jika kerucut tersebut mempunyai tinggi 24 cm dan jari-jari 7 cm, berapakah luas permukaan bandul tersebut? Tunjukkan cara kamu menentukannya!
4. Bagaimana cara kamu menghitung jari-jari kerucut yang mempunyai volume  $1.508 \text{ cm}^3$  dan tingginya 10 cm?
5. Bagaimana cara kalian menentukan luas permukaan bola yang memiliki jari-jari 5 cm? Tunjukkan cara kalian tersebut (gunakan  $\pi = 3,14$ )

Lampiran 27 : Kunci Jawaban dan Panduan Skor Kemampuan Komunikasi Matematis Soal  
*Posttest*

NO SO AL	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS	SKOR	KETERANGAN	SK OR MA KS
1	Diketahui : a. Diameter (d) = 7 cm b. Tinggi (t) = 15 cm  Ditanya : a. Keliling alas	Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.	3	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat	15
			2	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan	

<p>tabung</p> <p>b. Luas selimut tabung</p> <p>Jawab :</p> <p>a. Keliling alas = <math>\frac{1}{4}\pi d</math></p> <p>b. Luas persegi panjang yang merupakan selimut tabung = <math>p \times l</math></p> <p>Maka, untuk mencari</p>			perhitungan luas kubus namun kurang tepat
	1		Tidak menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat.
	3	Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
	2		Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model

	<p>kelilingnya</p> $= \frac{1}{4} \pi d$ $= \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 7$ $= 5,5 \text{ cm}$ <p>Dan untuk mencari luas persegi panjang yang merupakan selimut tabung</p> $L$ $= \textit{keliling}$ $\times \textit{tinggi}$ $L = 5,5 \times 15$ $= 82,5 \text{ cm}^2$			<p>matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun kurang tepat</p>	
			1	<p>Tidak menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat</p>	

	Jadi, keliling alasnya yaitu 5,5 cm dan luas persegi panjang yang merupakan selimut tabung yaitu $82,5 \text{ cm}^2$ .	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
			2	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat
			0	Tidak menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
		Memberi penjelasan	3	Menuliskan jawaban dengan

		terhadap model matematika dan atau pola.		penjelasan luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
	Contoh Pertanyaan : Berapakah volume tabung tersebut?	Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.	3	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan pertanyaan	

				yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
2	<p>Diketahui :</p> <p>Diameter tabung = 14 cm, maka jari-jarinya 7 cm</p> <p>Tinggi (t) tabung = 15 cm</p> <p>Ditanya :</p> <p>Volume tabung?</p> <p>Maka,</p> <p><math>V \text{ tabung} = \pi r^2 t</math></p> <p><math>V \text{ tabung} = \pi r^2 t</math></p>	Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.	3	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat	8
			2	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai	

	$= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 15$ $= 2.310 \text{ cm}^3$			dengan perhitungan luas kubus dengan tepat
		Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.	3	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat.
			2	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun kurang tepat
			1	Tidak menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus

				yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat	
	Sehingga volume air dari tabung tersebut yaitu $2.310 \text{ cm}^3$	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat	
			2	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat	
			1	Tidak menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat	

		Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.	3	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
Contoh Pertanyaan : Berapakah luas permukaan kaleng susu tersebut?		Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan	3	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus namun kurang tepat	

			1	Tidak menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
3	<p>Diketahui :</p> <p>Tinggi kerucut (t) = 24 cm</p> <p>Jari-jari (r) = 7 cm</p> <p>Ditanya :</p> <p>Berapa luas permukaan bandul tersebut?</p> <p>Dijawab :</p> <p>Mencari s</p>	Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.	3	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat	8
			2	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam	

$X^2 = 24^2 + 7^2$ $x^2 = 576 + 49$ $x = 25$ <p>Maka,</p> <p>Luas permukaan bandul</p> $= L_p \text{ kerucut} + L_p \text{ bola}$ $= \pi r s + 2\pi r^2$ $= \left(\frac{22}{7} \times 7 \times 25\right)$ $+ 2 \times \frac{22}{7} \times 7^2$ $= 550 + 308$ $= 858 \text{ cm}^2$	<p>Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.</p>		model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat.
		3	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
		2	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun kurang tepat
		1	Tidak menuliskan perhitungan

				berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
	Jadi, luas permukaan bandul tersebut adalah $858 \text{ cm}^2$	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
			2	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat
			1	Tidak menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa

				sehari-hari dengan tepat	
		Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.	3	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
	Contoh Pertanyaan : Berapakah volume bandul tersebut?	Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.	3	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas	

				kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
4	Diketahui : Volume kerucut = $1.508 \text{ cm}^3$ Tinggi kerucut = 10 cm  Ditanya : Jari-jari kerucut? Dijawab : Untuk mencari jari-jarinya,	Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.	3	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat	8
			2	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan representasi	

<p>dapat kita cari dari rumus volume</p> $V = \frac{1}{3}\pi r^2 t$ <p>Maka,</p> $V = \frac{1}{3}\pi r^2$ $1508 = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times r^2$ $1508 = \frac{220r^2}{21}$ $31.668 = 220r^2$			dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat.
	Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.	3	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
		2	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun kurang tepat

	$r^2 = \frac{31668}{220}$ $r^2 = 143,945$ $r = 11,99$ $r = 12 \text{ cm}$		1	Tidak menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat	
	Jadi, jari-jari kerucut yang luas volumenya 1.508 cm <sup>2</sup> adalah 12 cm.	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat	
			2	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat	
			1	Tidak menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus	

				dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat	
		Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.	3	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
	Contoh Pertanyaan : Berapa luas permukaan	Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.	3	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
				2	Menuliskan pertanyaan yang

	kerucut tersebut?			disertai alasan terkait luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	
5	Diketahui : Jari-jari (r) bola = 5 cm $\pi = 3,14$  Ditanya : Luas permukaan bola?  Dijawab : Kita	Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.	3	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat	8
			2	Menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus namun kurang tepat	

<p>menentukannya dengan rumus</p> $L = 4\pi r^2$ <p>Maka,</p> $L = 4\pi r^2$ $L$ $= 4 \times 3,14 \times 5^2$ $L = 4 \times 3,14 \times 25$ $L = 314 \text{ cm}^2$		1	Tidak menuliskan representasi dari panjang kubus ke dalam model matematika sesuai dengan perhitungan luas kubus dengan tepat.
	<p>Menyatakan situasi matematika atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.</p>	3	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
		2	Menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus namun

				kurang tepat
			1	Tidak menuliskan perhitungan berdasarkan panjang kubus yang diberikan kedalam model matematika sesuai dengan rumus luas kubus dengan tepat
	Jadi, luas permukaan bola adalah $314 \text{ cm}^2$	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun cerita).	3	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari dengan tepat
			2	Menjelaskan situasi matematika terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat
			1	Menjelaskan situasi matematika

				terkait luas kubus dengan menggunakan bahasa sehari-hari namun kurang tepat	
		Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.	3	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
			2	Menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan jawaban dengan penjelasan luas kubus dengan tepat	
	Contoh Pertanyaan : Berapakah	Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.	3	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	

	volume bola tersebut?		2	Menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus namun kurang tepat	
			1	Tidak menuliskan pertanyaan yang disertai alasan terkait luas kubus dengan tepat	

Lampiran 28 : Analisis Validitas Butir Soal *Posttest* dan  
Contoh Perhitungannya

**ANALISIS VALIDITAS BUTIR SOAL *POSTTEST* dan  
CONTOH PERHITUNGANNYA**

KODE	SOAL					JUMLAH	NILAI
	1	2	3	4	5		
<b>NILAI MAX</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
UCT-01	6	7	6	5	0	24	32
UCT-02	0	7	0	0	0	7	9
UCT-03	11	10	9	10	10	50	67
UCT-04	7	8	8	3	3	29	39
UCT-05	11	13	10	9	9	52	69
UCT-06	11	10	9	7	8	45	60
UCT-07	5	9	0	0	6	20	27
UCT-08	14	15	14	15	12	70	93
UCT-09	13	15	10	12	9	59	79
UCT-10	6	9	9	0	0	24	32
UCT-11	6	9	0	0	5	20	27
UCT-12	13	15	10	11	9	58	77
UCT-13	11	11	10	7	9	48	64
UCT-14	8	9	6	6	6	35	47
UCT-15	11	9	6	6	5	37	49
UCT-16	7	9	0	0	0	16	21

UCT-17	7	9	0	0	0	16	21	
UCT-18	0	0	8	0	0	8	11	
UCT-19	7	9	6	6	5	33	44	
UCT-20	6	8	7	7	5	33	44	
UCT-21	11	9	9	11	7	47	63	
UCT-22	8	8	9	8	7	40	53	
UCT-23	7	7	6	0	0	20	27	
UCT-24	7	8	9	0	0	24	32	
UCT-25	7	9	6	0	0	22	29	
UCT-26	8	7	6	0	0	21	28	
UCT-27	13	12	10	9	8	52	69	
UCT-28	8	11	9	8	7	43	57	
UCT-29	5	8	7	6	6	32	43	
UCT-30	7	7	6	0	0	20	27	
UCT-31	13	15	10	11	8	57	76	
UCT-32	7	10	9	1	0	27	36	
<i>r<sub>hitung</sub></i>	<b>0,898</b>	<b>0,826</b>	<b>0,755</b>	<b>0,948</b>	<b>0,897</b>			
<i>r<sub>tabel</sub></i>	<b>0,349</b>	<b>0,349</b>	<b>0,349</b>	<b>0,349</b>	<b>0,349</b>			
<b>Kriteria</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>			
<b>Jumlah Valid</b>	<b>5</b>							

## CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS *POSTTEST*

### Rumus :

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

### Keterangan:

- $r_{xy}$  : koefesien korelasi tiap item  
 $N$  : jumlah peserta didik  
 $\sum X$  : jumlah skor item  
 $\sum Y$  : jumlah skor total  
 $\sum X^2$  : jumlah kuadrat skor item  
 $\sum Y^2$  : jumlah kuadrat skor total  
 $\sum XY$  : jumlah perkalian skor item dan skor total

### Kriteria :

Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item soal tersebut valid, sedangkan jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka item soal tersebut tidak valid.

### Perhitungan

Contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen kemampuan komunikasi matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan menggunakan dari data tabel analisis butir soal.

<b>KODE</b>	<b>Skor Butir Soal No 1 (X)</b>	<b>Total Skor (Y)</b>	<b><math>x^2</math></b>	<b><math>y^2</math></b>	<b><math>xy</math></b>
UCT-01	6	24	36	576	144
UCT-02	0	7	0	49	0
UCT-03	11	50	121	2500	550
UCT-04	7	29	49	841	203
UCT-05	11	52	121	2704	572
UCT-06	11	45	121	2025	495
UCT-07	5	20	25	400	100
UCT-08	14	70	196	4900	980
UCT-09	13	59	169	3481	767
UCT-10	6	24	36	576	144
UCT-11	6	20	36	400	120
UCT-12	13	58	169	3364	754
UCT-13	11	48	121	2304	528
UCT-14	8	35	64	1225	280
UCT-15	11	37	121	1369	407
UCT-16	7	16	49	256	112
UCT-17	7	16	49	256	112
UCT-18	0	8	0	64	0
UCT-19	7	33	49	1089	231
UCT-20	6	33	36	1089	198
UCT-21	11	47	121	2209	517
UCT-22	8	40	64	1600	320

UCT-23	7	20	49	400	140
UCT-24	7	24	49	576	168
UCT-25	7	22	49	484	154
UCT-26	8	21	64	441	168
UCT-27	13	52	169	2704	676
UCT-28	8	43	64	1849	344
UCT-29	5	32	25	1024	160
UCT-30	7	20	49	400	140
UCT-31	13	57	169	3249	741
UCT-32	7	27	49	729	189
Jumlah	261	1089	2489	45.133	10.414

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

$$r_{xy} = \frac{(32 \times 10.414) - (261 \times 1.089)}{\sqrt{[(32 \times 2.489) - (68.121)][(32 \times 45.133) - (1.185.921)]}}$$

$$r_{xy} = \frac{333.248 - 284.229}{\sqrt{11.527 \times 258.335}}$$

$$r_{xy} = \frac{49.019}{54.569,474}$$

$$r_{xy} = 0.898$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan N=32, diperoleh  $r_{tabel} = 0.349$  karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut **valid**.

Lampiran 29 : Analisis Reliabilitas Butir Soal *Posttest* dan  
Contoh Perhitungannya

**ANALISIS RELIABILITAS BUTIR SOAL *POSTTEST* dan  
CONTOH PERHITUNGANNYA**

KODE	SOAL					JUMLAH
	1	2	3	4	5	
<b>NILAI MAX</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
UCT-01	6	7	6	5	0	24
UCT-02	0	7	0	0	0	7
UCT-03	11	10	9	10	10	50
UCT-04	7	8	8	3	3	29
UCT-05	11	13	10	9	9	52
UCT-06	11	10	9	7	8	45
UCT-07	5	9	0	0	6	20
UCT-08	14	15	14	15	12	70
UCT-09	13	15	10	12	9	59
UCT-10	6	9	9	0	0	24
UCT-11	6	9	0	0	5	20
UCT-12	13	15	10	11	9	58
UCT-13	11	11	10	7	9	48
UCT-14	8	9	6	6	6	35
UCT-15	11	9	6	6	5	37
UCT-16	7	9	0	0	0	16

UCT-17	7	9	0	0	0	16
UCT-18	0	0	8	0	0	8
UCT-19	7	9	6	6	5	33
UCT-20	6	8	7	7	5	33
UCT-21	11	9	9	11	7	47
UCT-22	8	8	9	8	7	40
UCT-23	7	7	6	0	0	20
UCT-24	7	8	9	0	0	24
UCT-25	7	9	6	0	0	22
UCT-26	8	7	6	0	0	21
UCT-27	13	12	10	9	8	52
UCT-28	8	11	9	8	7	43
UCT-29	5	8	7	6	6	32
UCT-30	7	7	6	0	0	20
UCT-31	13	15	10	11	8	57
UCT-32	7	10	9	1	0	27
<b>JUMLAH</b>	<b>261</b>	<b>302</b>	<b>224</b>	<b>158</b>	<b>144</b>	<b>1089</b>
<b>VARIAN</b>	<b>11,620</b>	<b>9,028</b>	<b>12,581</b>	<b>21,544</b>	<b>15,355</b>	<b>70,128</b>
<b>JUMLAH VARIAN</b>	<b>70,128</b>					
<b>JUMLAH VARIAN TOT</b>	<b>260,418</b>					
<b>N</b>	<b>32</b>					

$n - 1$	31
$r_{11}$	0,913
KRITER IA	SANGAT TINGGI

### CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS *PRETEST*

**Rumus :**

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

**Keterangan:**

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$n$  = banyaknya butir pertanyaan atau soal

1 = bilangan konstan

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

$s_t^2$  = varians total

**Kriteria :**

Nilai	Interprestasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Dikatakan reliabel jika derajat reliabilitasnya minimal berada dikategori tinggi yaitu  $r_{11} > 0,60$ .

**Perhitungan :**

Jumlah Varian total ( $s_t^2$ )

$$s_t^2 = 260,418$$

Jumlah varians skor tiap butir soal

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

$$\begin{aligned} &= 11,620 + 9,028 + 12,581 + 21,544 + 15,355 \\ &= 70,128 \end{aligned}$$

Tingkat Reliabilitas :

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

$$r_{11} = \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{70,128}{260,418} \right) = 0,913$$

Pada taraf signifikan 5% dengan N=32 diperoleh  $r_{11} > 0,6$  maka dapat disimpulkan bahwa soal reliabel dengan kategori sangat tinggi.

Lampiran 30 : Analisis Tingkat Kesukaran Soal *Posttest* dan Contoh Perhitungannya

**ANALISIS TINGKAT KESUKARAN SOAL *POSTTEST* dan  
CONTOH PERHITUNGANNYA**

KODE	SOAL					JU ML AH
	1	2	3	4	5	
<b>NILAI MAX</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
UCT-01	6	7	6	5	0	24
UCT-02	0	7	0	0	0	7
UCT-03	11	10	9	10	10	50
UCT-04	7	8	8	3	3	29
UCT-05	11	13	10	9	9	52
UCT-06	11	10	9	7	8	45
UCT-07	5	9	0	0	6	20
UCT-08	14	15	14	15	12	70
UCT-09	13	15	10	12	9	59
UCT-10	6	9	9	0	0	24
UCT-11	6	9	0	0	5	20
UCT-12	13	15	10	11	9	58
UCT-13	11	11	10	7	9	48
UCT-14	8	9	6	6	6	35
UCT-15	11	9	6	6	5	37

UCT-16	7	9	0	0	0	16
UCT-17	7	9	0	0	0	16
UCT-18	0	0	8	0	0	8
UCT-19	7	9	6	6	5	33
UCT-20	6	8	7	7	5	33
UCT-21	11	9	9	11	7	47
UCT-22	8	8	9	8	7	40
UCT-23	7	7	6	0	0	20
UCT-24	7	8	9	0	0	24
UCT-25	7	9	6	0	0	22
UCT-26	8	7	6	0	0	21
UCT-27	13	12	10	9	8	52
UCT-28	8	11	9	8	7	43
UCT-29	5	8	7	6	6	32
UCT-30	7	7	6	0	0	20
UCT-31	13	15	10	11	8	57
UCT-32	7	10	9	1	0	27
<b>RATA- RATA</b>	<b>8,156</b>	<b>9,438</b>	<b>7,000</b>	<b>4,938</b>	<b>4,500</b>	
<b>TK</b>	<b>0,544</b>	<b>0,629</b>	<b>0,467</b>	<b>0,329</b>	<b>0,300</b>	
<b>KRITER IA</b>	<b>Sedang</b>	<b>Sedan g</b>	<b>Sedan g</b>	<b>Sedan g</b>	<b>Sukar</b>	

## CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN

**Rumus :**

$$TK = \frac{\textit{mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Dengan

$$\textit{mean} = \frac{(\text{jumlah skor tes siswa pada suatu soal})}{(\text{jumlah siswa yang mengikuti tes})}$$

**Keterangan :**

TK : Tingkat Kesukaran

Mean : Rata-rata skor item soal

**Kriteria :**

Tingkat Kesukaran	Kategori
$TK > 0,70$	Mudah
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sulit

**Perhitungan :**

Contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal instrumen kemampuan komunikasi matematis nomor 1, untuk selanjutnya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal.

Skor maksimal = 15

KODE	Skor Butir Soal No 1
UCT-01	6
UCT-02	0
UCT-03	11
UCT-04	7
UCT-05	11
UCT-06	11
UCT-07	5
UCT-08	14
UCT-09	13
UCT-10	6
UCT-11	6
UCT-12	13
UCT-13	11
UCT-14	8
UCT-15	11
UCT-16	7
UCT-17	7
UCT-18	0
UCT-19	7
UCT-20	6
UCT-21	11
UCT-22	8
UCT-23	7

UCT-24	7
UCT-25	7
UCT-26	8
UCT-27	13
UCT-28	8
UCT-29	5
UCT-30	7
UCT-31	13
UCT-32	7

$$TK = \frac{8,156}{15} = 0,544$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran **sedang**.

Lampiran 31 : Analisis Daya Pembeda Soal *Posttest* dan  
Contoh Perhitungannya

**ANALISIS DAYA PEMBEDA SOAL *POSTTEST* dan  
CONTOH PERHITUNGANNYA**

KODE	SOAL					JUMLAH
	1	2	3	4	5	
<b>NILAI MAX</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
UCT-08	14	15	14	15	12	70
UCT-09	13	15	10	12	9	59
UCT-12	13	15	10	11	9	58
UCT-31	13	15	10	11	8	57
UCT-05	11	13	10	9	9	52
UCT-27	13	12	10	9	8	52
UCT-03	11	10	9	10	10	50
UCT-13	11	11	10	7	9	48
UCT-21	11	9	9	11	7	47
UCT-06	11	10	9	7	8	45
UCT-28	8	11	9	8	7	43
UCT-22	8	8	9	8	7	40
UCT-15	11	9	6	6	5	37
UCT-14	8	9	6	6	6	35
UCT-19	7	9	6	6	5	33
UCT-20	6	8	7	7	5	33

JUMLAH	169	179	144	143	124	759
UCT-29	5	8	7	6	6	32
UCT-04	7	8	8	3	3	29
UCT-32	7	10	9	1	0	27
UCT-10	6	9	9	0	0	24
UCT-24	7	8	9	0	0	24
UCT-01	6	7	6	5	0	24
UCT-25	7	9	6	0	0	22
UCT-26	8	7	6	0	0	21
UCT-30	7	9	0	0	6	20
UCT-07	5	7	6	0	0	20
UCT-23	7	7	6	0	0	20
UCT-11	6	9	0	0	5	20
UCT-16	7	9	0	0	0	16
UCT-17	7	9	0	0	0	16
UCT-18	0	0	8	0	0	8
UCT-02	0	7	0	0	0	7
JUMLAH	92	123	80	15	20	330

KODE	SOAL				
	1	2	3	4	5
$\bar{x}$ KA	10,563	11,188	9,000	8,938	7,750
$\bar{x}$ KB	5,750	7,688	5,000	0,938	1,250
Skor Maks	15	15	15	15	15

Soal					
DP	0,301	0,219	0,250	0,500	0,406
Kriteria	Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik

### CONTOH PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA

**Rumus :**

$$DP = \frac{B_A}{N_A} - \frac{B_B}{N_B}$$

**Keterangan :**

DP = Daya Pembeda

$B_A$  = rata-rata kelompok atas

$B_B$  = rata-rata kelompok bawah

$N_A$  = banyak siswa kelompok atas

$N_B$  = banyak siswa kelompok bawah

**Kriteria :**

Range Daya Beda	Kriteria
0,40 – ke atas	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup

**Perhitungan :**

Contoh perhitungan daya pembeda pada butir soal instrumen kemampuan komunikasi matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal.

Skor maksimum soal = 15

$$DP = \frac{10,563}{16} - \frac{5,750}{16} = 0,301$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda **baik**.

Lampiran 32 : Daftar Nilai Uji Tahap Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis (*Posttest*) Kelas Eksperimen

**DAFTAR NILAI UJI TAHAP AKHIR KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS (*POSTTEST*) KELAS  
EKSPERIMEN**

KODE	Kelas Eksperimen
	VII F
E-01	76
E-02	92
E-03	75
E-04	77
E-05	72
E-06	75
E-07	81
E-08	87
E-09	84
E-10	73
E-11	76
E-12	83
E-13	84
E-14	67
E-15	89
E-16	84

<b>E-17</b>	<b>76</b>
<b>E-18</b>	<b>75</b>
<b>E-19</b>	<b>84</b>
<b>E-20</b>	<b>79</b>
<b>E-21</b>	<b>77</b>
<b>E-22</b>	<b>85</b>
<b>E-23</b>	<b>80</b>
<b>E-24</b>	<b>81</b>
<b>E-25</b>	<b>81</b>
<b>E-26</b>	<b>84</b>
<b>E-27</b>	<b>91</b>

Lampiran 33 : Daftar Nilai Uji Tahap Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis (*Posttest*) Kelas Kontrol

**DAFTAR NILAI UJI TAHAP AKHIR KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS (*POSTTEST*) KELAS  
KONTROL**

KODE	Kelas Kontrol
	VII E
CO-01	64
CO -02	48
CO -03	55
CO -04	55
CO -05	53
CO -06	48
CO -07	53
CO -08	35
CO -09	47
CO -10	45
CO -11	45
CO -12	53
CO -13	48
CO -14	48
CO -15	56
CO -16	57

<b>CO -17</b>	<b>65</b>
<b>CO -18</b>	<b>51</b>
<b>CO -19</b>	<b>59</b>
<b>CO -20</b>	<b>69</b>
<b>CO -21</b>	<b>60</b>
<b>CO -22</b>	<b>63</b>
<b>CO -23</b>	<b>55</b>
<b>CO -24</b>	<b>56</b>
<b>CO -25</b>	<b>55</b>
<b>CO -26</b>	<b>45</b>
<b>CO -27</b>	<b>57</b>

Lampiran 34 : Uji Normalitas Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

**UJI NORMALITAS DATA AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS KELAS EKSPERIMEN**

Batas Interval Kelas	$Z_i$	$p_i$	$O_i$	$E_i$
67-72	-2,290	0,087	2	2,343
73-78	-1,294	0,285	9	7,695
79-84	-0,298	0,375	11	10,114
85-90	0,698	0,197	3	5,332
91-96	1,694	0,042	2	1,122
$\chi^2_{hitung}$	2,056			
$\chi^2_{tabel}$	5,991			

**PERHITUNGAN NORMALITAS KELAS VII F**

**Rumus :**

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

**Keterangan :**

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

$O_i$  = Frekuensi yang diperoleh dari data

penelitian

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

**Kriteria :**

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.

Dimana  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat bebas =  $(k-3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

**Perhitungan :**

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

$$\chi^2_{hitung} = \frac{(2-2,343)^2}{2,343} + \frac{(9-7,695)^2}{7,695} + \frac{(11-10,114)^2}{10,114} + \frac{(3-5,332)^2}{5,332} + \frac{(2-1,122)^2}{1,122}$$

$$\chi^2_{hitung} = 2,056$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas = 2, diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 5,991$ , karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 35 : Uji Normalitas Data Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

**UJI NORMALITAS DATA AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS KELAS KONTROL**

Batas Interval Kelas	$Z_i$	$p_i$	$O_i$	$E_i$
35-41	-2,564	0,047	1	1,278
42-48	-1,621	0,196	8	5,303
49-55	-0,678	0,356	8	9,604
56-62	0,265	0,282	6	7,613
63-69	1,209	0,098	4	2,638
$\chi^2_{hitung}$	2,745			
$\chi^2_{tabel}$	5,991			

**PERHITUNGAN NORMALITAS KELAS VII E**

**Rumus :**

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

**Keterangan :**

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

$O_i$  = Frekuensi yang diperoleh dari data

penelitian

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

**Kriteria :**

Jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  maka data berdistribusi normal.

Dimana  $\chi_{tabel}^2$  dengan derajat bebas =  $(k-3)$  dan  $\alpha = 5\%$ .

**Perhitungan :**

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

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{(1-1,278)^2}{1,278} + \frac{(8-5,303)^2}{5,303} + \frac{(8-9,604)^2}{9,604} + \frac{(6-7,613)^2}{7,613} + \frac{(4-2,638)^2}{2,638}$$

$$\chi_{hitung}^2 = 2,745$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas = 2, diperoleh  $\chi_{tabel}^2 = 5,991$ , karena  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

## Lampiran 36 : Uji Homogenitas Data Akhir

**UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR****UJI F****Rumus :**

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

**Kriteria :**

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka sampel memiliki varians yang sama (homogen), sedangkan jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka sampel tidak memiliki varians yang sama (heterogen)

No	Nilai Kelas Kontrol	Nilai Kelas Eksperimen
1	64	76
2	48	92
3	55	75
4	55	77
5	53	72
6	48	75
7	53	81
8	35	87
9	47	84
10	45	73
11	45	76
12	53	83

13	48	84
14	48	67
15	56	89
16	57	84
17	65	76
18	51	75
19	59	84
20	69	79
21	60	77
22	63	85
23	55	80
24	56	81
25	55	81
26	45	84
27	57	91
Varians	54,644	35,909
Uji F ( $F_{hitung}$ )	1,522	
F Tabel	1,929	

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

$$F_{hitung} = \frac{54,644}{35,909} = 1,522$$

Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  atau  $1,522 < 1,929$ , maka data tersebut homogen atau sampel memiliki varians yang sama.

Lampiran 37 : Uji Pembeda Rata-rata Kemampuan Komunikasi Matematis

**UJI PERBEDAAN RATA-RATA KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS**

**Hipotesis :**

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

**Uji Hipotesis :**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan :

$t_{hitung}$  : Nilai Uji t sampel Independen

$\bar{x}_1$  : Nilai rata-rata posttest kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : Nilai rata-rata posttest kelas kontrol

$n_1$  : Jumlah siswa kelas eksperimen

$n_2$  : Jumlah siswa kelas kontrol

$S_1^2$  : kuadrat simpangan baku kelas eksperimen

$S_2^2$  : kuadrat simpangan baku kelas kontrol

Kriteria dalam uji t dengan  $\alpha = 5\%$  adalah jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima atau kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen tidak lebih baik

dari pada kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol. Hal ini sebaliknya jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak atau kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol

No	Nilai Kelas Kontrol	Nilai Kelas Eksperimen
1	64	76
2	48	92
3	55	75
4	55	77
5	53	72
6	48	75
7	53	81
8	35	87
9	47	84
10	45	73
11	45	76
12	53	83
13	48	84
14	48	67
15	56	89
16	57	84
17	65	76
18	51	75

19	59	84
20	69	79
21	60	77
22	63	85
23	55	80
24	56	81
25	55	81
26	45	84
27	57	91
Rata-rata	53,5	80,3
Varians	55,07	35,59
n1	27	
n2	27	
Akar Kuadran Simpangan Baku	1,832	
$t_{hitung}$	14,606	
$t_{tabel}$	1,703	
Ket	H0 ditolak	

Artinya, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen setelah diberikan *treatment* model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) pada materi

bangun ruang lebih baik dari nilai *pretest* sebelum dikenakan *treatment*.

Lampiran 38 : Uji *N-Gain***HASIL UJI N-GAIN**

Untuk kriteria pembagian N-Gain Score adalah sebagai berikut :

Kriteria N-Gain Score	
Presentase (%)	Keterangan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Untuk kriteria peningkatan N-Gain adalah sebagai berikut:

Kategori Efektivitas N-Gain	
Presentase (%)	Keterangan
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Perhitungan N-Gain Score						
	Pre test	Posttest	Post-Pre	Ideal-pre	N-Gain Score	N-gain Score (%)
1	43	76	33	57	0,6	57,89%
2	20	92	72	80	0,9	90,00%
3	44	75	31	56	0,6	55,36%
4	49	77	28	51	0,5	54,90%
5	28	72	44	72	0,6	61,11%
6	49	75	26	51	0,5	50,98%
7	43	81	38	57	0,7	66,67%
8	59	87	28	41	0,7	68,29%
9	52	84	32	48	0,7	66,67%
10	52	73	21	48	0,4	43,75%
11	47	76	29	53	0,5	54,72%
12	56	83	27	44	0,6	61,36%

13	31	84	53	69	0,8	76,81%
14	51	67	16	49	0,3	32,65%
15	51	89	38	49	0,8	77,55%
16	53	84	31	47	0,7	65,96%
17	51	76	25	49	0,5	51,02%
18	55	75	20	45	0,4	44,44%
19	51	84	33	49	0,7	67,35%
20	28	79	51	72	0,7	70,83%
21	25	77	52	75	0,7	69,33%
22	43	85	42	57	0,7	73,68%
23	57	80	23	43	0,5	53,49%
24	43	81	38	57	0,7	66,67%
25	28	81	53	72	0,7	73,61%
26	43	84	41	57	0,7	71,93%
27	51	91	40	49	0,8	81,63%

<b>Rata-rata</b>	<b>44,56</b>	<b>80,30</b>	<b>35,74</b>	<b>55,44</b>	<b>0,63</b>	<b>63%</b>
------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	------------

Perhitungan :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\text{nilai Maksimum} - \langle S_{pre} \rangle}$$

$$\langle g \rangle = \frac{\langle 35,74 \rangle}{\langle 55,4 \rangle} = 0,64$$

$$\langle g \rangle = 0,64 \times 100\%$$

$$\langle g \rangle = 64\%$$

Karena N-Gain Score yaitu 64% maka model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* berbantuan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) dikatakan cukup efektif.

## Lampiran 39 : Lembar Jawab Pretest

Handwritten solutions for pretest questions:

Handwritten title: *Handwritten questions and answers*

①  $LP = 6 \times 10 \times 10$   
 $= 6 \times 10 \times 10$   
 $= 600 \text{ cm}^3$

~~$V = r \times r \times r$   
 $= 7 \times 7 \times 7$~~

②  $LP = 6 \text{ m}^2$   
 $314 = 6 \text{ m}^2$   
 $\frac{314}{6} = r^2$   
 $199 = r^2$   
 $\sqrt{199} = r$   
 $r = 12,5$

$V = P \times t$   
 $60 \times 35 = 20$   
 $= 42,000 \text{ cm}^3$

③  $V = 8 \times 5 \times 5$   
 $= 8 \times 5 \times 5$   
 $= 216 \text{ cm}^3$

④ diketahui  $V = 3200$   
 $P = 25 \text{ cm}$   
 $L = 16 \text{ cm}$

$V = P \times L \times t$   
 $3200 = 25 \times 16 \times t$   
 $3200 = 400 \times t$   
 $t = \frac{3200}{400}$   
 $t = 8 \text{ cm}$

52



Lampiran 41 : Lembar Jawab *Posttest* Kelas Eksperimen

(1) Diketahui:  
 $D = 7 \text{ cm}$   
 $T = 15 \text{ cm}$   
 Ditanya:  
 a. keliling alas.  
 B. L Selimut tabung  
 Dijawab:  
 $a. k. L = 2 \times \pi \times r \times T$   
 $= 2 \times \frac{22}{7} \times 3,5 \times 15$   
 $= 77 \times \frac{22}{7}$   
 $= 22 \text{ cm}$

B. L Selimut =  $\pi R L$   
 (P. L segi panjang)  
 $= 22 \times 15$   
 $= 330 \text{ cm}^2$   
 jadi, keliling alas 22 cm dan L Selimut tabung 330  $\text{cm}^2$

(2) Diketahui:  
 $D = 4 \text{ cm}$   
 $T = 15 \text{ cm}$   
 Ditanya:  
 $V = \pi R^2 \times t$   
 Dijawab:  
 $V = \pi R^2 \times t$   
 $= \frac{22}{7} \times 2^2 \times 15$   
 $= \frac{22}{7} \times 4 \times 15$   
 $= 44 \times 15$   
 $= 660$   
 jadi, banyak susu yang dapat ditampung kaleng tersebut 660  $\text{cm}^3$

(3) Diketahui:  
 $t. kerucut = 24 \text{ cm}$   
 $r = 7 \text{ cm}$   
 Ditanya:  
 L permukaan  
 Dijawab:  
 Lp kerucut:  
 $S = \frac{1}{2} \pi r^2 + \pi r l$   
 $= \frac{1}{2} \pi 7^2 + \pi 7 \times 24$   
 $= 24,5 \pi + 168 \pi$   
 $= 192,5 \pi$   
 $= 605,25 \text{ cm}^2$

Lp kerucut =  $\pi r l + \frac{1}{2} \pi r^2$   
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 24 + \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 7^2$   
 $= 462 + 68,75$   
 $= 530,75 \text{ cm}^2$   
 jadi luas permukaan kerucut 530,75  $\text{cm}^2$

Lp bandul = Lp kerucut + Lp 1/2 bola  
 $= 530,75 + 308$   
 $= 838,75 \text{ cm}^2$

4) Diketahui

$$V = 1.508 \text{ cm}^3$$

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

$$\text{Ditanya: } r = ?$$

$$\text{Dijawab: } V = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$$

$$1.508 = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times r^2 \times 10$$

$$1.508 = \frac{220}{21} \times r^2$$

$$r^2 = \frac{1508 \times 21}{220}$$

$$r^2 = \frac{31.668}{220}$$

$$r^2 = 144$$

$$r = \sqrt{144}$$

$$= 12 \text{ cm}$$

jadi jari-jari

kerucut 12 cm

5) Diketahui:

$$r = 5 \text{ cm}$$

$$\pi = 3,14$$

Ditanya:

$$\text{lp bola: } 314 \text{ cm}^2$$

Dijawab

$$\text{lp} = 4 \pi r^2$$

$$= 4 \times 3,14 \times 5 \times 5$$

$$= 314 \text{ cm}^2$$

jadi, luas permukaan

bola adalah  $314 \text{ cm}^2$ Nama: Khairi Putri Ramadani  
Kls: VII F

## Lampiran 42 : Lembar Aktivitas Siswa I

**LEMBAR AKTIVITAS  
SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas : VII  
Materi Pokok : Tabung

Tujuan Pembelajaran : Peserta didik dapat menemukan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran dengan media gelas kertas lingkaran dengan tepat.

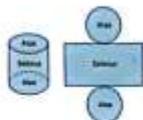
**Kelompok:**

1. *Erlina Dwi Rani*.....
2. *Rani Ayu Kurnia*.....
3. *Rizki Nur Hafidha*.....
4. *Suci Nur Hafidha*.....
5. *Nur Hafidha*.....

**PETUNJUK:**

1. Bacalah do'a sebelum mengerjakan LAS ini.
2. Tuliskan identitas pada sampul dengan lembar kerja ini.
3. Diskusikan dengan teman sekelompok mengenai soal yang sulit dipahami atau tanyakan kepada guru
4. Sebelum mengerjakan LAS, amati Kertas lingkaran

1. Lengkapi titik-titik dibawah ini dan gunakan media gelas dan kertas lingkaran untuk menemukan rumus luas permukaan tabung!



Perhatikan gambar jaring-jaring tabung diatas!

Jika kalian perhatikan, dari bentuk jaring-jaring di samping tampak bahwa jaring-jaring tersebut terdiri dari beberapa bentuk bangun datar yaitu :

Bagian atas berbentuk lingkaran .....

Bagian selimut berbentuk persegi panjang .....

Bagian alas berbentuk lingkaran .....

Selanjutnya, untuk mendapatkan luas permukaan tabung, kamu dapat menjumlahkan luas dari bangun-bangun yang sudah kamu sebutkan diatas.

Sehingga luas permukaan tabung

$$= \text{Luas atas} + \text{Luas selimut} + \text{Luas alas}$$

Sebelum kalian menghitung luas atas, luas selimut, dan luas alasnya, mari kita cermati dulu dari masing-masing bagian tersebut.

$$\text{Luas atas} = \text{Luas lingkaran} = \pi r^2$$

$$\text{Luas selimut} = \text{Luas persegi panjang} = p \cdot l$$

$$\text{Luas selimut} = \text{luas persegi}$$

$$= p \cdot l$$

$$= \text{Keliling lingkaran alas} \cdot l$$

$$= 2\pi r \cdot l$$

$$= 2\pi r l$$

$$\text{Luas alas} = \text{luas lingkaran} = \pi r^2$$

Sehingga luas permukaan tabung

$$= \text{Luas atas} + \text{Luas Selimut} + \text{Luas alas}$$

$$= \text{Luas Selimut} + \text{Luas atas} + \text{Luas alas}$$

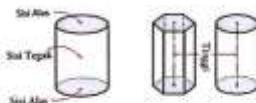
$$= 2\pi r h + (\pi r^2 + \pi r^2)$$

$$= 2\pi r h + 2(\pi r^2)$$

$$= 2\pi r (h + r)$$

Jadi, rumus luas permukaan tabung adalah  $2\pi r(h + r)$

2. Sebelum kalian mempelajari volume tabung, sebelumnya kalian sudah mempelajari tentang prisma.



Masih ingatkah kalian tentang prisma? Ya, prisma merupakan bangun ruang sisi tegak dengan dua bidang sisi yang kongruen. Sedangkan, kalian juga tahu bahwa sisi atas tabung serta sisi alasnya juga sejajar dan kongruen. Sehingga dapat kita tarik kesimpulan bahwa prisma dan tabung mempunyai persamaan yaitu mempunyai dua bidang sisi yang kongruen.

Sekarang coba tuliskan rumus volume prisma pada titik-titik disamping!

Nah, karena cara menentukan volume tabung sama dengan menentukan volume prisma, sekarang coba tuliskan cara mendapatkan rumus luas volume tabung!

$$V \text{ tabung} = \dots$$

$$V \text{ tabung} = \dots$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

$$\text{Jadi, volume tabung adalah } \dots$$

#### KESIMPULAN

Rumus Luas Permukaan tabung yaitu  $2\pi r(h + r)$

Rumus Volume tabung yaitu  $\pi r^2 h$

## Lampiran 43 : Lembar Aktivitas Siswa II

**LEMBAR AKTIVITAS  
SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika Kelas : VII Materi Pokok : Kerucut	Tujuan Pembelajaran : Peserta didik dapat menemukan luas permukaan dan volume kerucut dengan tepat.
--	---

**Kelompok:**

1. Angela Wijaya P.
2. Fadhira Rizka G.
3. Yuliana Dewi S.
4. Muhammad A.
5. Khalida Sady S.
6. \_\_\_\_\_

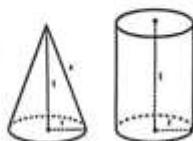
**PETUNJUK:**

- Baca dan pahami LAS dengan teliti, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu
- Isilah bagian yang kosong dan jawablah pertanyaan pada LAS ini dengan tepat
- Jika ada yang kurang jelas, bertanyalah kepada guru
- LAS dikumpulkan kembali kepada guru

## Kegiatan 1

## Ayo Mengamati!

Amati gambar berikut!



Bangun ruang di samping adalah kerucut dan tabung. Berdasarkan bukti yang ditunjukkan guru, kita mengetahui bahwa jika jari-jari dan tinggi kedua bangun ruang tersebut memiliki panjang yang sama, maka volume kerucut =  $\frac{1}{3}$  volume tabung

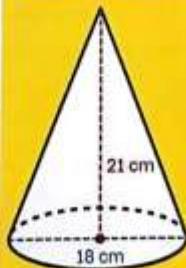
Pada materi sebelumnya kita sudah mempelajari rumus volume tabung, yang mana rumusnya adalah  $\pi \times r \dots r \dots \times t$ .

Karena volume tabung =  $\frac{1}{3}$  volume kerucut

Maka rumus volume kerucut adalah  $\frac{1}{3} \times \pi \times r \dots r \dots \times t$ .

## AYO MENCoba!

Berdasarkan gambar kerucut berikut, tentukan volume kerucut tersebut! ( $\pi = \frac{22}{7}$ )



Diketahui:

$$d = 18 \text{ cm} \rightarrow r = 9 \dots \text{ cm}$$

$$t = 21 \dots \text{ cm}$$

Ditanya:

Volume Kerucut

$$V = \frac{1}{3} \times \pi \times r \times r \times t$$

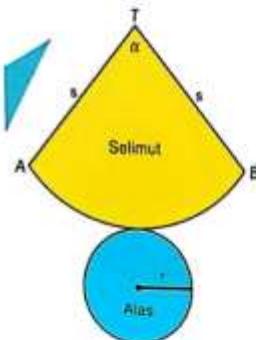
$$V = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 9 \times 9 \times 21$$

$$V = 1782 \text{ cm}^3$$

Jadi, volume kerucut tersebut adalah  $1782 \text{ cm}^3$

**Ayo Mengamati!**

Amati gambar berikut!

**Kegiatan 2**

Gambar di samping adalah jaring-jaring dari bangun ruang kerucut.

Bagian atasnya berbentuk **sektor** dengan jari-jari  $r$ . Sehingga rumus luas atasnya adalah  $\frac{\alpha}{360} \times \pi \times r \times r$ .

Sedangkan selimutnya memiliki bentuk seperti **lingkaran**.

lingkaran dengan jari-jari  $r$ . Sehingga untuk menghitung

luas selimutnya menggunakan rumus

$$\frac{\alpha}{360} \times \pi \times r \times r$$

Namun, kita bisa menggantikan nilai  $\frac{\alpha}{360}$  dengan perbandingan panjang **busur** AB dengan Keliling lingkaran dengan jari-jari sepanjang  $r$ .

Pada gambar jaring-jaring di atas, kita mengetahui bahwa panjang **busur** AB = keliling alas berbentuk lingkaran dengan jari-jari  $r$ . Sehingga untuk menghitung panjang **busur** AB rumusnya adalah  $2 \times \pi \times r$ .

Dengan demikian, kita dapat menggantikan  $\frac{\alpha}{360}$  menjadi :

$$\frac{\alpha}{360} = \frac{\text{busur } \dots \text{ AB}}{\text{K. Lingkaran jari-jari } r} = \frac{2 \times \pi \times r}{2 \times \pi \times r} = \frac{\text{busur}}{2\pi r}$$

Selanjutnya kita dapat menggantikan  $\frac{\alpha}{360}$  pada rumus luas selimut, sehingga rumus luas selimut menjadi

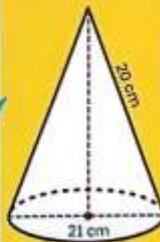
$$\frac{\alpha}{360} \times \pi \times r \times r = \frac{2\pi r}{2\pi r} \times \pi \times r \times r = \pi \times r \times r$$

Untuk menghitung luas permukaan kerucut, kita dapat menjumlahkan luas seluruh bidangnya, yaitu alas kerucut dan selimut kerucut, sehingga kita dapat rumusnya adalah

$$\begin{aligned} \text{Luas alas} + \text{Luas selimut} &= \pi \times r \times r + \pi \times r \times r \\ &= \pi \times r \times (r + r) \end{aligned}$$

**AYO MENCoba!**

Berdasarkan gambar kerucut berikut, tentukan luas permukaan kerucut tersebut! ( $\pi = \frac{22}{7}$ )



Diketahui:

$$d = 21 \text{ cm} \rightarrow r = 10,5 \text{ cm}$$

$$s = 20 \text{ cm}$$

Ditanya:

Luas Permukaan Kerucut

$$L = \pi r (r + s)$$

$$L = \frac{22}{7} \times 10,5 (10,5 + 20)$$

$$L = 600,9 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas permukaan kerucut tersebut adalah  $600,9 \text{ cm}^2$

## Lampiran 44 : Lembar Aktivitas Siswa III

1000000

### LEMBAR AKTIVITAS SISWA

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas : VII  
 Materi Pokok : Bola

Tujuan Pembelajaran :  
 Peserta didik dapat  
 menemukan luas permukaan  
 bola dengan tepat.

#### Kelompok:

1. Andirana Khanafia
2. Anisa Khusnatul M.
3. Agliatul Hasna Nur R.
4. Berin Afiya Anassa Syq
5. Iqna Nur Maimunah
6. Zahidius Sifa

#### PETUNJUK:

Bacalah do'a sebelum mengerjakan LAS ini.  
 Tuliskan identitas pada sampul dengan lembar kerja ini.  
 Diskusikan dengan teman sekelompok yang sulit dipahami  
 atau tanyakan kepada guru.

**Ayo Mencoba!!**

1. Siapkan bola plastik yang bentuknya seperti bola
2. Selanjutnya, potonglah bola menjadi dua bagian yang sama besar (usahakan potongan tepat ditengah buah)
3. Setelah terbelah menjadi dua, ukurlah diameter bola dan buatlah dua buah lingkaran yang diameternya sama dengan bola tersebut
4. Berilutnya, ambil belahan bola yang merupakan setengah bola, potong menjadi kecil-kecil
5. Tempelkan potongan kulit bola tersebut pada lingkaran yang sudah diberi lem atau perekat hingga menutupi seluruh permukaan lingkaran



## Ayo Kita Amat!!!

Ternyata dari satu belahan bola yang berbentuk setengahnya, potongannya menutupi seluruh permukaan kedua lingkaran yang diameternya sama dengan bola tersebut.

## Ayo Menalar!!!

Dari percobaan diatas, ternyata diperoleh bahwa luas kulit dari  $\frac{1}{2}$  bola (luas selimut  $\frac{1}{2}$  bola) sama dengan luas dua buah lingkaran.

Sehingga  $\frac{1}{2}$  bola = 2. L. Lingkaran

= 2 x L. lingkaran

Jika kita sudah tahu bahwa  $\frac{1}{2}$  bola = 2 x L. lingkaran

Maka L. sebuah bola utuh = 4 x L. Lingkaran

Sehingga luas selimut bola

= 4 x L. lingkaran

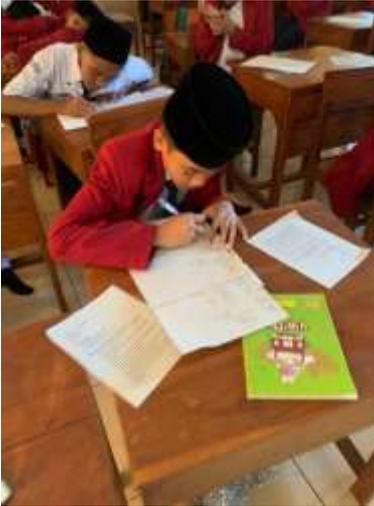
= 4 x  $\pi r^2$

=  $4\pi r^2$

## Menyimpulkan!!!

Jadi Luas Permukaan bola adalah =  $4\pi r^2$

## Lampiran 45 : Dokumentasi Penelitian

Pengerjaan *Pretest* dan *Posttest* Siswa



Kegiatan Pembelajaran didalam kelas



Penggunaan *Information, Communication, and Technologies* (ICT) :  
Penggunaan *Microsoft Excel*, dan *Quizizz*

## Lampiran 46 : Surat Penunjukan Dosen Pembimbing


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Alamat: Jl. Prof. Dr. H. Soekno Kos. 1 Semarang Telp. 824 7643396 Semarang 50185  
 Tele/Fax: (024) 36413365, Email: [info@uisu.ac.id](mailto:info@uisu.ac.id), Web: [www.walisongo.ac.id](http://www.walisongo.ac.id)

---

Nomor : B-7685/Uh.10.8/K/DAJS.04.01/H/1/2022 10 November 2022  
 Lamp :  
 Psthal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:  
**1. Dr. Saminanto, S.Pd, M.Sc**  
 Di tempat.

Assalamu'alaikum WY. WB

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Alfatania  
 NIM : 2008096002  
 Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) berbasis *Information, Communication, and Technologies (ICT)* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Aljabar MTs. Miftahul Huda Tayu.

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum WY. WB

a.n. Dekan,  
 Program Pendidikan Matematika

  
  
 Saminanto, S.Pd, M.Sc  
 NIP. 197162005012008

Terbusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 47 : Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185  
E-mail: [ia@walisongo.ac.id](mailto:ia@walisongo.ac.id), [Web](mailto:Web), <http://www.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3322/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2023 Semarang, 04 Mei 2023  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah MTs. Miftahul Huda Tayu,  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dibentuhkan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Alstafania  
NIM : 2008056002  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Matematika.  
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Berbantuan Information, Communication, and Technologies (ICT) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Bangun Ruang Kelas VII MTs. Miftahul Huda Tayu.

Dosen Pembimbing : Dr. H. Saminanto, M.Sc

Untuk melaksanakan riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, akan dilaksanakan tanggal 06 s.d 25 Mei 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

## Lampiran 48 : Surat Keterangan Penelitian


**YAYASAN PENDIDIKAN MIFTAHUL HUDA**  
**MADRASAH TSANAWIYAH MIFTAHUL HUDA TAYU**  
**"TERAKREDITASI : A"**  
 Alamat : Jl. Ratu Kalinyamat No. 51 Tayu ☎ 0295-4545107 📠 59155

**SURAT KETERANGAN**  
 Nomor : 239/MTs.MMH/PP.005/V/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ab. Syarwo, S.Pd., M.Pd.**  
 Jabatan : **Kepala Madrasah**  
 Instansi : **MTs. Miftahul Huda Tayu**

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **Aliafatma**  
 NIM : **2008056002**  
 Asal Perguruan Tinggi : **Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang**  
 Jurusan : **Pendidikan Matematika**  
 Fakultas : **Sains dan Teknologi**

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian di Madrasah Tsanawiyah (MTs) Miftahul Huda Tayu mulai tanggal 6 s.d. 25 Mei 2023 guna menyusun Skripsi dengan judul **"EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP) BERBANTUAN INFORMATION, COMMUNICATION, AND TECHNOLOGIES (ICT) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PADA MATERI BANGUN RUANG KELAS VII MTs. MIFTAHUL HUDA TAYU"**

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tayu, 26 Mei 2023  
 Kepala MTs. Miftahul Huda Tayu  
  
**Ab. Syarwo, S.Pd., M.Pd.**

## Lampiran 49 : Surat Uji Lab



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

*Jl. Prof. Dr. H. Soekarno Kampus 2, 50132, Loh. ASPI Depok (1.1) ☎ 7992269 Fax: 7915107 Semarang 50132*

**PENELITI** : Aistafania  
**NIM** : 2008056002  
**JURUSAN** : Pendidikan Matematika  
**JUDUL** : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP) BERBANTUAN INFORMATION COMMUNICATION AND TECHNOLOGIES (ICT) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PADA MATERI BANGUN RUANG KELAS VII MTS MIFTAHUL HUDA TAYU

**HIPOTESIS :**

## a. Hipotesis Varians :

- $H_0$  : Varians rata-rata komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik  
 $H_1$  : Varians rata-rata komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik

## b. Hipotesis Rata-rata :

- $H_0$  : Rata-rata komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata komunikasi matematis kelas kontrol  
 $H_1$  : Rata-rata komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata komunikasi matematis kelas kontrol

**DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :**

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

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

**HASIL DAN ANALISIS DATA :****Group Statistics**

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Komunikasi Matematika	Eksperimen	27	80.2963	5.99240	1.15324
	Kontrol	27	53.5185	7.39215	1.42262



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

*Dr. Prof. Dr. Wanda Kusuma - 2-0104, Lab. MIPA Terpadu L1.31, 9802293 Pias, 7613387 Semarang 50192*

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances				t-Test for Equality of Means			95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Komunikasi Matematis	Equal variances assumed	.544	.464	14.622	52	.000	26.77778	1.83134	23.10293	30.45263
	Equal variances not assumed			14.622	49.865	.000	26.77778	1.83134	23.00818	30.45638

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,464. Karena sig. = 0,464  $\geq$  0,05, maka  $H_0$  DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t\_hitung pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu t\_hitung = 14,622.
3. Nilai t\_tabel (52; 0,05) = 1,674 (*one tail*). Berarti nilai t\_hitung = 14,622 < t\_tabel = 1,674 hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya : rata-rata komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata komunikasi matematis peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 13 Desember 2023

Validasi

**Riska Ayu Ardani, M.Pd.**  
199307262019032020

## Lampiran 50 : Tabel T

Tabel t (Pada taraf signifikansi 0,05)  
1 sisi (0,05) dan 2 sisi (0,025)

Df	Signifikansi		Df	Signifikansi	
	0.025	0.05		0.025	0.05
1	12.706	6.314	46	2.013	1.679
2	4.303	2.920	47	2.012	1.678
3	3.182	2.353	48	2.011	1.677
4	2.776	2.132	49	2.010	1.677
5	2.571	2.015	50	2.009	1.676
6	2.447	1.943	51	2.008	1.675
7	2.365	1.895	52	2.007	1.675
8	2.306	1.860	53	2.006	1.674
9	2.262	1.833	54	2.005	1.674
10	2.228	1.812	55	2.004	1.673
11	2.201	1.796	56	2.003	1.673
12	2.179	1.782	57	2.002	1.672
13	2.160	1.771	58	2.002	1.672
14	2.145	1.761	59	2.001	1.671
15	2.131	1.753	60	2.000	1.671
16	2.120	1.746	61	2.000	1.670
17	2.110	1.740	62	1.999	1.670
18	2.101	1.734	63	1.998	1.669
19	2.093	1.729	64	1.998	1.669
20	2.086	1.725	65	1.997	1.669
21	2.080	1.721	66	1.997	1.668
22	2.074	1.717	67	1.996	1.668
23	2.069	1.714	68	1.995	1.668
24	2.064	1.711	69	1.995	1.667
25	2.060	1.708	70	1.994	1.667
26	2.056	1.706	71	1.994	1.667
27	2.052	1.703	72	1.993	1.666
28	2.048	1.701	73	1.993	1.666
29	2.045	1.699	74	1.993	1.666
30	2.042	1.697	75	1.992	1.665
31	2.040	1.696	76	1.992	1.665
32	2.037	1.694	77	1.991	1.665
33	2.035	1.692	78	1.991	1.665
34	2.032	1.691	79	1.990	1.664
35	2.030	1.690	80	1.990	1.664
36	2.028	1.688	81	1.990	1.664
37	2.026	1.687	82	1.989	1.664
38	2.024	1.686	83	1.989	1.663
39	2.023	1.685	84	1.989	1.663
40	2.021	1.684	85	1.988	1.663
41	2.020	1.683	86	1.988	1.663
42	2.018	1.682	87	1.988	1.663
43	2.017	1.681	88	1.987	1.662
44	2.015	1.680	89	1.987	1.662
45	2.014	1.679	90	1.987	1.662

Sumber: Function Statistical Microsoft Excel

Lampiran 51 : Tabel Chi-Kuadrat

dk	Tarf signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,845	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,650	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,686
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

## Lampiran 52 : Tabel F

Tabel F  
(Tingkat signifikansi 0,05)

Df 2	Df 1							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	161.446	199.499	215.707	224.583	230.360	233.988	236.767	238.884
2	18.513	19.000	19.364	19.747	19.296	19.329	19.353	19.371
3	10.128	9.552	9.277	9.107	9.013	8.941	8.887	8.845
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.828
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726
8	5.328	4.459	4.066	3.838	3.688	3.581	3.500	3.438
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	2.573	2.488	2.420
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.508	2.423	2.355
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266
31	4.160	3.305	2.911	2.679	2.523	2.409	2.323	2.255
32	4.149	3.295	2.901	2.668	2.512	2.399	2.313	2.244
33	4.139	3.285	2.892	2.659	2.503	2.389	2.303	2.235
34	4.130	3.276	2.883	2.650	2.494	2.380	2.294	2.225
35	4.121	3.267	2.874	2.641	2.485	2.372	2.285	2.217
36	4.113	3.259	2.866	2.634	2.477	2.364	2.277	2.209
37	4.105	3.252	2.859	2.626	2.470	2.356	2.270	2.201
38	4.098	3.245	2.852	2.619	2.463	2.349	2.262	2.194
39	4.091	3.238	2.845	2.612	2.456	2.342	2.255	2.187
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180
41	4.079	3.226	2.833	2.600	2.443	2.330	2.243	2.174
42	4.073	3.220	2.827	2.594	2.438	2.324	2.237	2.168
43	4.067	3.214	2.822	2.589	2.432	2.319	2.232	2.163
44	4.062	3.209	2.816	2.584	2.427	2.313	2.226	2.157

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama : Aistafania
2. TTL : Pati, 03 November 2001
3. NIM : 2008056002
4. Alamat Rumah : Desa Sendangrejo RT 02  
RW 03 Kec. Tayu Kab. Pati
5. No. HP : 0895333253697
6. E-mail : [aistafaniaaa03@gmail.com](mailto:aistafaniaaa03@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

#### Pendidikan Formal

1. RA Al-Huda Sendangrejo
2. MI Mansyaul Huda Sendangrejo
3. MTs. Miftahul Huda Tayu
4. MA Miftahul Huda Tayu
5. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 15 Desember 2023



Aistafania

NIM.2008056002