



**PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN *GEOGEBRA*
TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA
PADA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG**

Skripsi

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Oleh

Nama : Sutrisno

NIM : 2013830025

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
2018**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

**UNIVERSITAS MERIAMADYAH JAKARTA DAN SKRIPSI
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

Skripsi Februari 2018

Sutrisno (2013830025)

**PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN GEOGEBRA TERHADAP HASIL
BELAJAR MATEMATIKA SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG
SISI LENGKUNG**

xviii + 90 hal, 12 tabel, 11 gambar, 28 lampiran

ABSTRAK

Penulisan skripsi ini dilatarbelakangi oleh minimnya penggunaan media pembelajaran oleh guru matematika sehingga terjadi proses pembelajaran yang monoton, guru menggunakan pengumpulan benda-benda yang tak berwujud tanpa adanya alat peraga sehingga siswa merasa bingung dan pada akhirnya hasil belajar matematika siswa menjadi rendah. Sehingga penulis tergerak untuk meneliti apa penyebab rendahnya hasil

belajar matematika siswa tersebut, untuk itu mengajukan solusi dengan penerapan media pembelajaran *GeoGebra*. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pada hasil belajar matematika siswa dengan penerapan media pembelajaran *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2017 di SMP Negeri 12 Tangerang Selatan dengan populasi berjumlah 368 siswa dan sampel berjumlah 70 siswa, 36 siswa di kelas eksperimen dan 34 siswa di kelas kontrol. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *true eksperimental design*, dengan hipotesis bahwa diduga terdapat pengaruh hasil belajar matematika siswa dengan penerapan media pembelajaran *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung. Instrumen yang digunakan adalah tes hasil belajar. Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, kemudian data dianalisis. Hasil dari uji hipotesis menunjukkan Z_{hitung} sebesar $-2,092$ kurang dari $-Z_{tabel}$ sebesar $-1,96$ ($Z_{hitung} < -Z_{tabel}$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran *GeoGebra* berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Aplikasi *GeoGebra*, Hasil Belajar Matematika Siswa. Daftar Pustaka 30 (2007-2016)

Nomor Pokok : 2013830025

Judul Skripsi : **Pengaruh Media Pembelajaran *GeoGebra* Terhadap
Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Bangun
Ruang Sisi Lengkung.**

Angkatan : 2013/2014






PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul "Pengaruh Media Pembelajaran *GeoGebra* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung" yang ditulis oleh Sutrisno Nomor Induk Pokok 2013830025 yang telah diujikan pada 13 Februari 2018 diterima dan disahkan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Mengesahkan,
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
Dekan,



Dr. Iswan, M.Si

Panitia Ujian	Tanda Tangan	Tanggal
Ismah, M.Si Ketua		8.3.18
Rahmita Nurul Muthmainnah, M.Pd., M.Sc Sekertaris		8-3-18
Viarti Eminita, M.Si Pembimbing		8.3.18
Ismah, M.Si Penguji-1		8.3.18
Rahmita Nurul Muthmainnah, M.Pd., M.Sc Penguji-2		7-3-18

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk
Mamake, Bapake, Mas Suroso & Mba Mariyah,
Bapak Yana Suryana, M.A & Ibu Anis Anjani, M.A
(Orang Tua Angkat),
Seluruh Staf Steak 21 Bintaro Plaza 2012-2016.
dan yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

LEMBAR PENGESAHAN

Diterima dan disahkan oleh Komisi Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam menempuh ujian Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Nama : Sutrisno

NIP : 2013830025

Judul Skripsi : **Pengaruh Media Pembelajaran GeoGebra Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung.**

Angkatan : 2013/2014

Hari : Selasa

Tanggal : 13 Februari 2018



.....
Ismah, M.Si
Ketua



.....
Rahmita Nurul Muthmainnah, M.Pd., M.Sc
Sekertaris



.....
Ismah, M.Si
Penguji-1



.....
Rahmita Nurul Muthmainnah, M.Pd., M.Sc
Penguji-2

PAKTA INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

- a. Nama : Sutrisno
- b. Tempat/Tanggal Lahir : Banyumas, 01 April 1994
- c. Fakultas/Prodi : Ilmu Pendidikan/Matematika
- d. Nomor Induk Pokok : 2013830025
- e. Alamat Rumah : Pondok Jati Residence No. A2,
Jurangmangu Barat RT 07/13,
Pondok Aren, Tangerang Selatan.
- f. Nomor Tlp. / HP : 083871118003
- g. Judul Skripsi : **Pengaruh Media Pembelajaran
GeoGebra Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada
Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung.**

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh dokumen/data saya sampaikan dalam skripsi ini adalah benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dokumen/data terdapat indikasi penyimpangan/pemalsuan pada bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pakta integritas ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang Selatan, 20 November 2017

Mahasiswa yang bersangkutan,



Sutrisno

v

v

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK PENINGKATAN AKADEMIK**

Sebagai Sivitas Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sutrisno
Nomor Induk Pokok : 2013830025
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Ilmu Pendidikan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pendidikan menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exlussive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Pengaruh Media Pembelajaran *GeoGebra* Terhadap
Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi
Bangun Ruang Sisi Lengkung.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan ini hak bebas royalti Fakultas Ilmu Pendidikan berhak menyimpan, menggali media, mengelola dalam bentuk perangkat data (*data base*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Dibuat di Tangerang Selatan,
Pada tanggal 20 November 2017



Sutrisno

MOTTO

*Jika kita membantu orang lain,
Jangan berharap orang tersebut yang akan membalasnya,
Tetapi Allah Swt yang akan membalasnya melalui orang lain
di saat yang lebih tepat nanti
karena Allah Swt maha mengetahui..
Kerja keras, semangat dan lima waktu yang paling utama.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta kepada umatnya yang senantiasa menjalankan perintah dan menjauhi segala larangannya.

Skripsi ini sengaja penulis ajukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta. Dalam penulisan skripsi ini tentu masih banyak kekurangan dan kelemahannya, untuk itu penulis ingin menyampaikan permohonan kritik dan saran dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Syaiful Bahri, S.H, M.H, Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta.
2. Bapak Dr. Iswan, M.Si. Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti studi di fakultas ini.
3. Ibu Rahmita Nurul Muthmainnah, M.Pd., M.Sc. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta yang telah memberi dorongan dan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.

4. Ibu Viarti Eminita, M.Si. Dosen Pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Prodi Matematika yang telah memberikan ilmu, semangat dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Drs. Tarjo, M.Pd. Kepala SMP Negeri 12 Tangerang Selatan yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di sekolah ini.
7. Bapak Drs. Edy Suprpto. Guru matematika di SMP Negeri 12 Tangerang Selatan yang memberikan izin untuk melakukan penelitian di kelas yang diajarnya.
8. Orang tua kandung penulis Bapak Narowi dan Ibu Radem, Orang tua angkat Bapak Yana Suryana, M.A dan Ibu Anis Anjani, M.A, serta kedua saudara angkatku Alfian Nur Dafiq Abdillah, S.Pd dan Nida Alya Aisy Nisrina yang telah banyak member i motivasi dan semangat baik moral maupun materi dalam melanjutkan studi di Universitas ini serta penyelesain studi dengan tepat waktu.
9. Rekan kerja dan Management Steak 21 Plaza Bintaro Jaya (2012-2016) yang telah bekerjasama, dan rela bertukar shift selama bekerja sehingga penulis dapat melanjutkan studi di Universitas ini.
10. Bapak Sadsiji Wahyu Widodo & Pranggara Dimassiwi serta Bapak Moesworo & Ibu Sri Rahayu sebagai pelanggan yang sudah seperti keluarga sendiri yang selalu memberi motivasi dan dukungannya.
11. Sahabat-sahabatku dari kecil sampai saat ini Rizki Prasetya Bhakti, Saeful Anam, Riyanto & Sony Aftrin, dan sahabat seperjuangan Aulia Azzahra, Aulia Damayanti, Nabilla Kurratul Aini, Firda Kamal, Abdul Yasir Hidayat, Novrizky Ekapratama Putra, Fazrul Rahmat Hidayat, Tasya Nur Azizah dan paling yang utama aa Jumana, yang telah memberikan semangat, motivasi dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

12. Seluruh mahasiswa AMK angkatan 2013 Fakultas Ilmu Pendidikan Program Studi Matematika Universitas Muhammadiyah Jakarta yang selalu berbagi kebersamaan, baik suka maupun duka.
13. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya dengan segala ketulusan hati dan ikhlas, penulis berdo'a semoga semua amal baik yang telah mereka berikan mendapat pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dan mudah-mudahan Allah SWT memberikan rahmat serta karunia-Nya pada kita selaku umat-Nya.

Tangerang Selatan, 20 November 2017

Penulis

Sutrisno

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PAKTA INTEGRITAS	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	vi
PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Masalah.....	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teoritis	
1. Hasil Belajar Matematika Siswa	
a. Belajar.....	8
b. Matematika	9
c. Hasil Belajar Matematika Siswa.....	13
2. Media Pembelajaran	
a. Media	16
b. Pembelajaran.....	17
c. Media Pembelajaran	20
3. Aplikasi <i>GeoGebra</i>	
a. Pengertian <i>GeoGebra</i>	25
b. Tampilan <i>GeoGebra</i>	27
c. Kegunaan <i>Tool</i> Pada <i>GeoGebra</i>	29
d. Aplikasi <i>GeoGebra</i> di Sekolah	30
e. <i>GeoGebra</i> sebagai alat pedagogi	32
4. Bangun Ruang Sisi Lengkung	
a. Tabung.....	33
b. Kerucut	38
c. Bola.....	43
B. Kerangka Berfikir.....	46
C. Hipotesis Penelitian	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	

A. Tujuan Operasional Penelitian	
1. Tempat Penelitian	49
2. Waktu Penelitian	49
B. Metode Penelitian	
1. Metode Penelitian	50
2. Desain Penelitian	51
C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel	
1. Variabel	
a. Variabel Bebas	52
b. Variabel Terikat	52
2. Definisi Operasional Variabel.....	53
D. Populasi dan Sampel	
1. Populasi	53
2. Sampel.....	54
E. Kisi-kisi dan Instrumen Penelitian	56
F. Teknik Pengumpulan Data	
1. Tes.....	57
a. Validitas.....	58
b. Reliabilitas	59
2. Observasi.....	61
G. Teknik Analisis Data	
1. Uji Prasyarat Analisis	
a. Uji Normalitas	62
b. Uji Homogenitas	65
2. Uji Hipotesis.....	66
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	
1. Deskripsi Sekolah	70
2. Deskripsi Hasil Penelitian.....	72
B. Hasil Analisis Data	
1. Uji Coba Instrumen	
a. Validitas.....	75
b. Reliabilitas	76
2. Uji Prasyarat	
a. Uji Normalitas	77
b. Uji Homogenitas	78
3. Uji Hipotesis.....	80
C. Interpretasi Hasil Penelitian	
1. Penerapan Media Pembelajaran <i>GeoGebra</i>	82
2. Hasil Belajar Matematika Siswa.....	83
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	85
B. Saran-saran	86
DAFTAR PUSTAKA.....	88
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kegunaan <i>Tool</i> Pada <i>Software GeoGebra</i>	29
Tabel 2.2	Nilai Rata-Rata UN SMP N 12 Tangsel.....	46
Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian	49
Tabel 3.2	Rancangan Penelitian Design Penelitian	51
Tabel 3.3	Sampel Siswa SMP Negeri 12 Tangerang Selatan.	56
Tabel 3.4	Interpretasi Koefisien Validitas	59
Tabel 3.5	Interpretasi Koefisien Reliabilitas	61
Tabel 4.1	Perbedaan Hasil Belajar matematika	75
Tabel 4.2	Rekapitulasi Perhitungan Validitas Butir Soal	76
Tabel 4.3	Hasil Uji Normalitas	78
Tabel 4.4	Perhitungan Uji Homogenitas	79
Tabel 4.5	Perhitungan Uji Hipotesis	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Penelitian	91
Lampiran 2 Silabus	94
Lampiran 3 RPP Kelas Eksperimen.....	98
Lampiran 4 Lembar Uji Referensi	130
Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen Uji Validitas.....	134
Lampiran 6 Instrument Tes Uji Validitas	135
Lampiran 7 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran	137
Lampiran 8 Perhitungan Uji Validitas	143
Lampiran 9 Data Perhitungan Uji Validitas	145
Lampiran 10 Perhitungan Uji Reliabilitas	147
Lampiran 11 Data Perhitungan Uji Reliabilitas.....	148
Lampiran 12 Kisi-Kisi Instrumen	150
Lampiran 13 Instrument Tes <i>Poss Test</i>	151
Lampiran 14 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Tes	153
Lampiran 15 Perhitungan Uji Normalitas.....	159
Lampiran 16 Perhitungan Uji Homogenitas	163
Lampiran 17 Perhitungan Uji Hipotesis <i>Mann Withney</i>	165
Lampiran 18 Perhitungan posttest Statistik kelas eksperimen..	170
Lampiran 19 Perhitungan posttest Statistik kelas kontrol.....	173
Lampiran 20 Surat pengajuan bimbingan skripsi	176
Lampiran 21 Surat Izin Penelitian	177
Lampiran 22 Surat Balasan Dari Sekolah	178
Lampiran 23 Tabel R	179
Lampiran 24 Dokumentasi	180
Lampiran 25 Tampilan Aplikasi GeoGebra	183
Lampiran 26 Kartu Konsultasi Bimbingan Skripsi	186
Lampiran 27 Kartu Menyaksikan Ujian Skripsi.....	188
Lampiran 28 Daftar Riwayat Hidup	189

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Jendela Program <i>GeoGebra</i>	27
Gambar 2. 2	Tabung	33
Gambar 2. 3	Jaring-jaring Tabung	34
Gambar 2. 4	Luas Permukaan Tabung	35
Gambar 2. 1	Prisma dan Tabung	36
Gambar 2. 6	Kerucut	38
Gambar 2. 7	Jaring-Jaring Kerucut	39
Gambar 2. 8	Luas Permukaan Kerucut	40
Gambar 2. 9	Bola	43
Gambar 2.10	Jaring-Jaring Bola	44
Gambar 2.11	Bagan Kerangka Berpikir	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu faktor utama penentu majunya suatu Negara. Agar negara Indonesia dapat bersaing dengan Negara maju yang lain, maka pendidikan di negara Indonesia harus terus menerus ditingkatkan kualitasnya dan perlu dilakukan pembaruan dari waktu ke waktu tanpa henti.

Dikeluarkannya Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional RI (UU Sisdiknas) No 20 Tahun 2003 adalah salah satu keinginan Pemerintah untuk melakukan reformasi di bidang pendidikan, dimana substansi dari UU Sisdiknas tersebut nampak dari visinya, yaitu terwujudnya sistem pendidikan sebagai pranata sosial yang kuat dan berwibawa untuk memberdayakan semua warga negara Indonesia berkembang menjadi manusia yang berkualitas, sehingga mampu proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah (Undang-Undang Sisdiknas, 2010:28). Allah SWT juga menjelaskan arti penting suatu ilmu atau pendidikan dalam surat Al-Mujadillah ayat 11 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ
فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَاَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ

الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ

خَيْرٌ

Yang artinya: “Hai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu “Berlapang-lapanglah dalam majelis” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan “Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”.

Dalam dunia pendidikan, salah satu disiplin ilmu yang wajib dikuasai adalah matematika. Mempelajari ilmu matematika sangatlah penting baik untuk masa sekarang maupun masa yang akan datang, karena ilmu matematika selalu digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti dalam transaksi jual beli, pertukangan dan lain lain. Namun pada kenyataannya masih banyak siswa disetiap jenjang pendidikan menganggap matematika sebagai pelajaran yang sukar untuk dipahami dan dimengerti, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar matematika siswa. Salah satu penyebab siswa sukar untuk mengerti dan memahami materi yang disampaikan oleh guru adalah cara mengajar guru yang masih kurang dalam memanfaatkan media pembelajaran atau penggunaan media pembelajaran yang kurang tepat pada materi yang akan disampaikan.

Pada kenyataannya, seiring dengan berjalannya waktu, peningkatan mutu pendidikan tidak lepas dari suatu media dan teknologi. Penggunaan media dan teknologi secara tepat dapat mempermudah dalam proses belajar mengajar terutama pada pelajaran matematika. Salah satu teknologi yang sering digunakan saat ini adalah komputer, karena komputer mempunyai *software* atau aplikasi yang memungkinkan siswa belajar dengan lebih mudah khususnya pada materi yang tidak bisa diajarkan dengan alat bantu biasa.

Komputer mampu menampilkan program berupa teks, gambar, grafik, video tutorial, animasi dan simulasi. Salah satu diantaranya adalah aplikasi atau *software GeoGebra* dalam materi geometri dan aljabar. Sedikitnya ada empat keunggulan *GeoGebra* sehingga mendorong peneliti untuk memanfaatkannya sebagai media yang membantu dalam proses pembelajaran yaitu mudah digunakan, fiturnya cukup lengkap untuk pembelajaran matematika, tersedia dalam bahasa Indonesia dan cocok untuk mengajarkan materi aljabar dan geometri.

Aplikasi *GeoGebra* memungkinkan visualisasi sederhana dari konsep geometri yang rumit dan mempermudah guru dalam penyampaian materi serta mempermudah siswa dalam memahami tentang konsep yang diajarkan. Sehingga *GeoGebra* dapat membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajar matematikanya.

Menurut Undang-undang RI Sisdiknas tentang guru dan dosen bab iv pasal 10 ayat 1, untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas, salah satu yang harus ada adalah guru yang berkualitas. Guru yang berkualitas adalah guru yang memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yakni guru yang memiliki kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi professional. Melaksanakan kompetensi pedagogik, guru dituntut memiliki kemampuan secara metodologis dalam hal perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, termasuk di dalamnya penguasaan dalam penggunaan media pembelajaran.

Salah satu pokok bahasan dalam penelitian kali ini adalah bangun ruang sisi lengkung. Pada penerapan media pembelajaran *GeoGebra* ini, siswa diharapkan untuk lebih mengerti dan paham tentang konsep yang diajarkan, sehingga dapat memperoleh hasil belajar yang lebih baik pada materi tabung, kerucut dan bola. Penelitian yang terkait dengan penelitian ini diantaranya adalah Pengaruh Media Pembelajaran *GeoGebra* Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat di Kelas X SMA Negeri 2 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2012/2013 yang diteliti oleh Yulia Tri Widyaningrum dan Ch. Enny Murwanintyas, diketahui rata-rata nilai *posstes* kelas kontrol adalah 72,80 dan kelas eksperimen 87,60. Diperoleh kesimpulan bahwa media pembelajaran *GeoGebra* berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa.

Putri Sabila Fauzi Cadya meneliti tentang Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TSTS (Two Stay Two Stray) Berbantuan *software GeoGebra* Terhadap Hasil Belajar Matematika. Diperoleh hasil rata-rata nilai *posstes* kelas kontrol 67 dan kelas eksperimen 77, dan dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar matematika kelas yang diberi perlakuan (kelas eksperimen) lebih tinggi dari pada rata-rata hasil belajar matematika kelas kontrol atau kelas yang tidak diberi perlakuan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, peneliti tertarik untuk meneliti tentang “Pengaruh Media Pembelajaran *GeoGebra* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung” di SMP Negeri 12 Tangerang Selatan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Siswa masih menganggap matematika adalah pelajaran yang sukar.
2. Rendahnya hasil belajar matematika siswa.
3. Kurangnya pemanfaatan media pembelajaran yang digunakan oleh guru saat menyampaikan materi.

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan pada penelitian ini tidak terlalu luas, maka berdasarkan latar belakang di atas, dalam penelitian ini penulis membatasi masalah yang akan diteliti yaitu pengaruh media pembelajaran *GeoGebra* terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung di SMP Negeri 12 Tangerang Selatan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penerapan media pembelajaran *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung?
2. Apakah terdapat pengaruh hasil belajar matematika siswa dengan pembelajaran menggunakan aplikasi *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan bagaimana penerapan media pembelajaran *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

2. Untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran *GeoGebra* terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik yang bersifat teoritis maupun yang bersifat praktis.

1. Manfaat teoritis

Mengetahui pengaruh media pembelajaran *GeoGebra* terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung.

2. Manfaat praktis

Dilihat dari segi praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya, dan dapat menjadi sumber informasi bagi kepentingan kegiatan belajar-mengajar di Sekolah. Apabila peneliti telah mengajar atau menjadi guru matematika di Sekolah, peneliti akan menggunakan media pembelajaran *GeoGebra* ini untuk mempermudah siswa dalam memahami materi yang disampaikan, dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Hasil Belajar Matematika Siswa

a. Belajar

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia tidak pernah dapat terlepas dari kegiatan belajar, baik ketika seorang melaksanakan aktifitas sendiri, maupun di dalam kelompok atau masyarakat. Istilah belajar bukanlah sesuatu yang baru, sudah sangat dikenal secara luas. Dalam Asis Saefudin dan Ika Berdiati (2014:8) Gagne mengemukakan bahwa, "*learning is change in human disposition of capacity, which persists over a period time, and which is not simply ascribable to process a growth*". Artinya belajar adalah perubahan yang terjadi dalam kemampuan manusia setelah belajar secara terus-menerus, bukan hanya disebabkan proses pertumbuhan saja.

Menurut Burton dalam Aunurrahman (2014:8) belajar merupakan perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya. Sedangkan menurut Susanto (2013:4) belajar adalah suatu aktivitas yang dilakukan seseorang dengan sengaja dalam keadaan sadar untuk memperoleh suatu konsep,

pemahaman, atau pengetahuan baru sehingga memungkinkan seseorang terjadinya perubahan perilaku yang relatif tetap baik dalam berpikir, merasa, maupun dalam bertindak.

Dari pengertian belajar menurut beberapa ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu usaha sadar yang dilakukan secara berkelanjutan atau terus-menerus untuk memperoleh perubahan kemampuan, pemahaman atau pengetahuan dan perilaku positif dalam diri manusia yang diperoleh akibat adanya suatu interaksi.

b. Matematika

Matematika merupakan ilmu yang paling banyak dibutuhkan hampir di semua lapisan masyarakat, mulai dari tingkat pendidikan Sekolah Dasar sampai dengan tingkat Perguruan Tinggi. Karena matematika memiliki sifat dan kedudukan yang sangat khas terhadap ilmu-ilmu dasar yang lain. Menurut Azman, dkk (2013:264) matematika adalah ilmu tentang bilangan hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.

Menurut Suherman dalam jurnal Zulkarnain (2015:45) mengartikan matematika sebagai pola berpikir, pola mengorganisasi, pembuktian yang logik, bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas,

dan akurat representasinya dengan simbol-simbol, sehingga memudahkan dalam aplikasinya. Sedangkan menurut Suyono, dkk (2007:1.5) matematika adalah ratu dan pelayan sains, yang artinya matematika sebagai ratu memelihara, mengayomi tumbuh dan berkembangnya ilmu-ilmu dasar lain seperti fisika, biologi, dan kimia. Bahkan boleh dikatakan bahwa ilmu-ilmu dasar tersebut tidak akan mampu tumbuh dan berkembang tanpa bantuan matematika.

Menurut definisi dari beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa matematika adalah salah satu disiplin ilmu yang didalamnya terdapat pola-pola keteraturan yang terorganisir dengan baik, konsisten dan membentuk suatu sistem yang dapat digunakan pada disiplin ilmu lainnya dan dapat dirasakan manfaatnya oleh manusia.

Matematika merupakan salah satu ilmu yang banyak di manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, baik secara khusus maupun secara umum. Secara umum matematika digunakan dalam transaksi perdagangan, pertukangan, dan lain-lain. Salah satu contoh penerapan ilmu matematika dalam dunia nyata adalah seorang arsitek dan kontraktor. Tanpa ilmu matematika mereka tidak bisa menggambar dan mendirikan bangunan yang fungsional yang mampu bertahan dalam jangka waktu yang lama. Mereka harus menggambar dan merancang dengan tepat

ukuran-ukuran tiap ruangnya agar sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai dengan luas tanahnya. Hampir disetiap aspek kehidupan ilmu matematika dapat diterapkan, karena dari itulah matematika mendapat julukan ratu segala ilmu.

Matematika juga mempunyai banyak kelebihan dibanding ilmu pengetahuan lain. Selain sifatnya yang fleksibel dan dinamis, matematika juga selalu mengimbangi perkembangan zaman, terutama di zaman sekarang ketika segala sesuatu dapat dilakukan dengan komputer, matematika menjadi salah satu dari bahasa program komputer yang efektif dan efisien. Hal ini dipertegas oleh Susanto (2013:185) yang mengemukakan bahwa matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi, serta memberikan kontribusi dalam dunia kerja yang dapat memberikan dukungan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.

Hamzah (2014:49) menyebutkan beberapa macam fungsi dari matematika, diantaranya:

1) Sebagai suatu struktur

Dalam matematika banyak dijumpai simbol yang satu berkaitan dengan yang lainnya. Misalkan dalam konsep matrik dimana terdapat baris dan kolom, keduanya dihubungkan satu sama lain. Dalam diferensial dikenal adanya simbol variable y dan x , keduanya saling berkaitan

membentuk turunan. Matematika disusun atau dibentuk dari hasil pemikiran manusia seperti ide, proses dan penalaran. Kita sering mendengar seorang anak menghafal perkalian dengan bilangan-bilangan tertentu, hafalan itu merupakan bentuk atau susunan yang menurut aturan dan disepakati bersama sebagai suatu kebenaran. Kalau tidak ada simbol-simbol mungkin kita tidak dapat berkomunikasi matematika.

2) Kumpulan sistem

Dalam satu formula matematika terdapat beberapa sistem di dalamnya. Misalkan pembicaraan sistem persamaan kuadrat, maka ada didalamnya variabel-variabel, faktor-faktor, dan sistem linier yang menyatu dalam persamaan kuadrat tersebut. Persamaan linier merupakan bagian dari sistem kuadrat.

3) Sebagai sistem deduktif

Kita mengenal pengertian pangkal atau primitif pada bidang matematika. Definisi-definisi dasar ini memuat beberapa definisi, sekumpulan asumsi banyak postulat dan aksioma serta sekumpulan teorema atau dalil. Ada hal-hal semacam di atas sebagian tidak dapat didefinisikan, akan tetapi diterima sebagai suatu kebenaran, konkretnya yakni tentang titik, garis, elemen atau unsur dalam matematika

tidak dapat didefinisikan, akan menjadi konsep yang bersifat deduktif.

4) Ratunya ilmu dan pelayan ilmu

Jika kita melihat matematika sebagai bahasa dalam arti bahasa simbol dan sebagai alat yakni perangkat yang diperlukan dalam suatu aktivitas, maka akan banyak yang menggunakannya terutama bidang sains dan sosial. Matematika dapat melayani ilmu-ilmu lain karena rumus, aksioma dan model pembuktian yang dimilikinya dapat membantu ilmu tersebut. Peran sebagai ratunya ilmu tergantung pada bagaimana seseorang dapat menggunakannya, ketika ada peran yang berkembang maka kita dapat mengatakan bahwa matematika memberikan dampak yang cukup berarti terhadap perkembangan ilmu dan matematika itu sendiri, sehingga kedepan akan senantiasa melakukan penemuan-penemuan baru. Inilah umpan balik dalam bentuk dorongan perkembangan iptek kepada matematika.

c. Hasil Belajar Matematika Siswa

Setiap proses yang dilakukan oleh individu atau seseorang pasti akan memperoleh hasil dari proses tersebut. Begitupun dengan proses belajar, pasti akan memperoleh hasil belajar yang ingin dicapai. Menurut Nawawi dalam Susanto

(2014:5) hasil belajar diartikan sebagai tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi pelajaran di Sekolah yang dinyatakan dalam skor yang diperoleh dari hasil tes mengenal sejumlah materi pelajaran tertentu.

Menurut Abdurrahman dalam Irma Ayuwanti (2016:107) Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Sedangkan Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2013: 250), hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi yaitu sisi siswa dan dari sisi guru. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum belajar, tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada jenis-jenis ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Sedangkan dari sisi guru hasil belajar merupakan saat terselesaikannya bahan pelajaran atau tujuan-tujuan pembelajaran.

Menurut Bloom dalam Haryati (2013:23) Hasil belajar dikelompokkan menjadi tiga aspek, yaitu ranah kognitif, psikomotorik dan afektif. Secara eksplisit ketiga aspek tersebut tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Berikut penjelasannya:

1) Aspek Kognitif

Kemampuan kognitif adalah kemampuan berfikir secara hirarkis yang terdiri dari pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*),

analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan evaluasi (*evaluation*).

Pada umumnya pendidikan yang diselenggarakan baru menerapkan beberapa aspek kognitif tingkat rendah, seperti pengetahuan, pemahaman, dan sedikit penerapan.

2) Aspek Psikomotorik

Keterampilan psikomotorik berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan yang melibatkan otot dan kekuatan fisik.

Sax dalam Haryati (2013:26) mengemukakan keterampilan psikomotorik mempunyai enam peringkat yaitu gerakan reflex atau gerak tanpa sadar, gerakan dasar, kemampuan perseptual, gerakan fisik, gerakan terampil, dan komunikasi nondiskursip.

3) Aspek afektif

Keterampilan afektif adalah keterampilan yang mencakup watak perilaku seperti sikap, minat, konsep diri, nilai dan moral. Menurut Pophan dalam Haryati (2013:37) ranah afektif menentukan keberhasilan belajar seseorang. Artinya ranah afektif sangat menentukan keberhasilan seorang peserta didik untuk mencapai ketuntasan dalam proses pembelajaran.

Menurut Krathwohl dalam Haryati (2013:38) peringkat dalam ranah afektif ada lima yaitu menerima (*receiving*), tanggapan (*responding*), menilai (*valuing*), organisasi (*organization*), dan karakterisasi (*characterization*).

Berdasarkan pengertian hasil belajar menurut beberapa ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika siswa adalah perubahan yang terjadi pada diri siswa yang berkaitan dengan aspek kognitif, afektif dan psikomotorik yang dinyatakan dalam skor dari hasil tes mengenai materi pelajaran matematika yang diperoleh dari pengalaman belajar di sekolah. Dan indikator yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah ranah atau aspek kognitif yang meliputi pengetahuan, pemahaman, penerapan, dan evaluasi.

2. Media Pembelajaran

a. Media

Media sangat erat kaitannya dengan proses pembelajaran. Menurut Heinich dalam Susilana (2007:6) media merupakan alat saluran komunikasi. Kata media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata *medius* yang secara harfiah berarti “perantara” atau pengantar, dan dalam bahasa Arab, kata media disebut dengan kata *wasail* bentuk jamak dari *wasilah*, jadi secara bahasa media berarti pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.

Media dapat diartikan sebagai alat bantu yang dapat digunakan sebagai penyampai pesan untuk mencapai tujuan pembelajaran, media juga merupakan sesuatu yang bersifat meyakinkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada siswa tersebut (Wati, 2016:2). Dan Menurut Arsyad, media dalam proses belajar mengajar diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau alat elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Sukiman 2012:28).

Dari pengertian media menurut beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah suatu alat atau sarana yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi secara visual atau verbal dari komunikator kepada komunikan yang dapat meyakinkan dan dapat merangsang pikiran, perasaan dan kemauan komunikan untuk memahami pesan atau materi yang disampaikan.

b. Pembelajaran

Belajar merupakan aktivitas interaksi individu terhadap lingkungan sehingga terjadi perubahan tingkah laku. Sementara pembelajaran adalah penyediaan kondisi yang mengakibatkan terjadinya proses belajar pada diri peserta didik, penyediaan kondisi dapat dilakukan dengan bantuan guru atau ditemukan sendiri oleh individu secara otodidak (Sani,

2015:40). Menurut Susilana (2007:1) pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar. Sedangkan menurut UU Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 (2010:3) tentang sistem pendidikan nasional, pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Berdasarkan uraian beberapa ahli di atas, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran ialah suatu kegiatan penyediaan kondisi yang mengakibatkan terjadinya proses belajar pada diri peserta didik dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar pada suatu lingkungan belajar.

Proses pembelajaran merupakan suatu perpaduan yang tersusun rapi. Perpaduan tersebut meliputi empat unsur seperti yang dikemukakan oleh Daryanto dan Raharjo (2012:20)

1) Persiapan (*preparation*)

Tahap persiapan berkaitan dengan mempersiapkan peserta didik untuk belajar. Tanpa persiapan, pembelajaran akan lambat dan bahkan dapat terhenti. Namun karena terlalu bersemangat mendapat materi, tahap ini sering kali

diabaikan, sehingga dapat mengganggu pembelajaran. Dan tujuan dari tahap persiapan ini adalah untuk menimbulkan minat peserta didik, memberi mereka perasaan positif mengenai pengalaman belajar yang akan datang dan menempatkannya dalam situasi optimal untuk belajar.

2) Penyampaian (*presentation*)

Tahap ini dimaksudkan untuk mempertemukan peserta didik dengan materi belajar yang mengawali proses belajar secara positif dan menarik. Presentasi berarti pertemuan, dimana fasilitator dapat memimpin, tetapi peserta belajar yang harus menjalani pertemuan itu. Pembelajaran berasal dari keterlibatan aktif dan penuh seorang peserta belajar dengan pelajaran dan bukan dari mendengarkan presentasi guru saja.

3) Latihan (*practice*)

Tujuan dari tahap pelatihan ini ialah membantu peserta didik mengintegrasikan dan menyerap pengetahuan dan keterampilan baru dengan berbagai cara. Seperti aktifitas pemecahan masalah, dialog berpasangan, pengajaran dan tinjauan kolaboratif termasuk aktifitas praktis dalam membangun keterampilan lainnya.

4) Penampilan hasil (*performance*)

Belajar adalah proses mengubah pengalaman menjadi pengetahuan, pengetahuan menjadi pemahaman, pemahaman menjadi kearifan, dan kearifan menjadi tindakan. Maka pada tahap inilah nilai setiap program belajar terungkap.

c. Media pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat dan teknik yang digunakan sebagai perantara komunikasi antara seorang guru dan siswa (Wati, 2016:3). Susilana mengemukakan bahwa media pembelajaran ialah bagian integral dari keseluruhan proses pembelajaran. Hal ini mengandung pengertian bahwa media pembelajaran sebagai salah satu komponen yang tidak berdiri sendiri tetapi saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam rangka menciptakan situasi belajar yang diharapkan. Sedangkan Sukiman (2012:29) menjelaskan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif.

Media pembelajaran yang baik harus memenuhi beberapa syarat. Media pembelajaran harus meningkatkan

motivasi pembelajar, penggunaan media mempunyai tujuan memberikan motivasi kepada pembelajar. Selain itu media juga harus merangsang pembelajar mengingat apa yang sudah dipelajari selain memberikan rangsangan belajar baru. Media yang baik juga akan mengaktifkan pembelajar dalam memberikan tanggapan, umpan balik dan juga mendorong pembelajar untuk melakukan praktik-praktik dengan benar.

Kemp & Dayton (Sukiman 2012:44) mengemukakan, Media pembelajaran harus mempunyai 3 fungsi , yaitu memotivasi minat atau tindakan, menyajikan informasi, dan memberi instruksi. Sukiman juga menjelaskan, Selain fungsi media juga mempunyai kegunaan diantaranya:

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, intreraksi yang lebih langsung antara peserta didik dan lingkungannya, dan kemungkinan peserta didik untuk belajar sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu

Media pembelajaran yang mempunyai syarat dan kegunaan seperti di atas diantaranya adalah komputer. Teknologi komputer adalah sebuah penemuan yang memungkinkan menghadirkan beberapa atau semua bentuk stimulus sehingga pembelajaran akan lebih optimal. Komputer bisa merealisasikan stimulus-stimulus itu dalam program komputer dengan menggunakan perangkat lunak aplikasi / *software* yang mudah dipelajari sehingga dengan demikian para pengajar akan dengan mudah merealisasikan ide-ide pengajarannya.

Sedangkan menurut Wati (2016:8) media pembelajaran memiliki fungsi sebagai berikut:

1) Atensi

Atensi merupakan fungsi inti dari media pembelajaran yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada materi pembelajaran yang ditampilkan atau menyertai teks materi pembelajaran.

2) Afektif

Afektif merupakan salah satu fungsi dari media pembelajaran yang dapat dilihat dari tingkat kenyamanan siswa ketika belajar atau membaca teks yang bergambar. Gambar atau lambang yang ditampilkan melalui media pembelajaran dapat menggugah emosi dan sikap siswa.

3) Kognitif

Kognitif merupakan salah satu fungsi dari media pembelajaran yang terlihat dari tampilannya. Tampilan materi pembelajaran tersebut memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam materi pembelajaran.

4) Kompensatoris

Kompensatoris merupakan salah satu fungsi yang mengakomodasikan siswa yang lemah atau lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan atau tanpa teks secara verbal.

Dalam memilih media pembelajaran, tentu ada beberapa prinsip yang digunakan sesuai dengan medianya, prinsip-prinsip pemilihan media ini sesuai dengan pertimbangan seorang guru dalam memilih dan menggunakan media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Prinsip-prinsip memilih media yang dikemukakan oleh Wati (2016:16) ialah:

1) Pemilihan media pembelajaran

Media pembelajaran digunakan dengan tujuan yang jelas. Pemilihan media yang benar sebaiknya disesuaikan dengan kondisi fisik lingkungan. Sebelum menentukan media pembelajaran, seorang guru harus menyadari bahwa tidak ada satupun media yang paling baik untuk mencapai

semua tujuan. Masing-masing dari media pasti memiliki kekurangan dan kelebihan. Penggunaan berbagai macam media yang disusun secara terpadu dalam proses pembelajaran akan mengefektifkan pencapaian tujuan pembelajaran.

2) Objektivitas media pembelajaran

Memilih media pembelajaran harus secara objektif. Media pembelajaran digunakan bukan hanya berdasarkan atas kesenangan guru atau sekedar sebagai selingan atau hiburan. Pemilihan media harus didasari dengan pertimbangan yang matang, karena hal tersebut akan digunakan untuk meningkatkan efektifitas belajar siswa.

3) Memahami kelebihan setiap media pembelajaran

Setiap media memiliki kelebihan dan kekurangna masing-masing. Untuk menggunakan media dalam kegiatan pembelajaran, haruslah dipilih secara tepat dengan melihat kelebihan media untuk mencapai tujuan pengajaran tertentu.

4) Memahami karakteristik setiap media pembelajaran

Untuk memilih media pembelajaran secara tepat, seorang guru hendaknya mengenal ciri-ciri dari masing-masing media yang ada. Karena hal tersebut cukup

menentukan dalam membentuk efektifitas kegiatan belajar-mengajar.

Dengan mempertimbangkan segala fungsi dan karakteristik seperti yang telah dijelaskan di atas, seorang guru akan lebih mudah menyampaikan materi pelajaran kepada siswanya dengan waktu yang efisien dan proses belajar mengajar akan lebih menyenangkan.

3. Aplikasi GeoGebra

a. Pengertian GeoGebra

GeoGebra merupakan *software* yang dikembangkan oleh Markus Hohenwarter. Menurut Saputro dkk (2015:1) *GeoGebra* adalah *software* geometri interaktif yang juga menawarkan kemungkinan aljabar seperti memasukan persamaan secara langsung. Sedangkan menurut Nur (2016:12) *GeoGebra* adalah aplikasi (*software*) matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. Aplikasi ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah, yang paling tidak mempunyai tiga kegunaan yaitu: media pembelajaran matematika, alat bantu membuat bahan ajar matematika, dan untuk menyelesaikan soal matematika. *GeoGebra* merupakan aplikasi multi bahasa yang tidak hanya pada menu, tetapi juga pada perintahnya. Contohnya, perintah dalam bahasa Inggris

Interesct menjadi *Schneide* pada bahasa Jerman, dan *interseccion* dalam bahasa Spanyol.

Nama *GeoGebra* merupakan kependekan dari *geometry* (geometri) dan *algebra* (aljabar), Program ini tidak hanya mendukung untuk dua topik tersebut, tetapi juga mendukung topik matematika di luar keduanya. Sebagai sistem geometri dinamik, konstruksi pada *GeoGebra* dapat dilakukan dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, fungsi. *GeoGebra* juga telah menerima banyak penghargaan dari beberapa *software* pendidikan internasional, diantaranya adalah penghargaan *software* akademik Eropa (2002), penghargaan Larnie 2003, digita 2004, dan Comenius 2004.

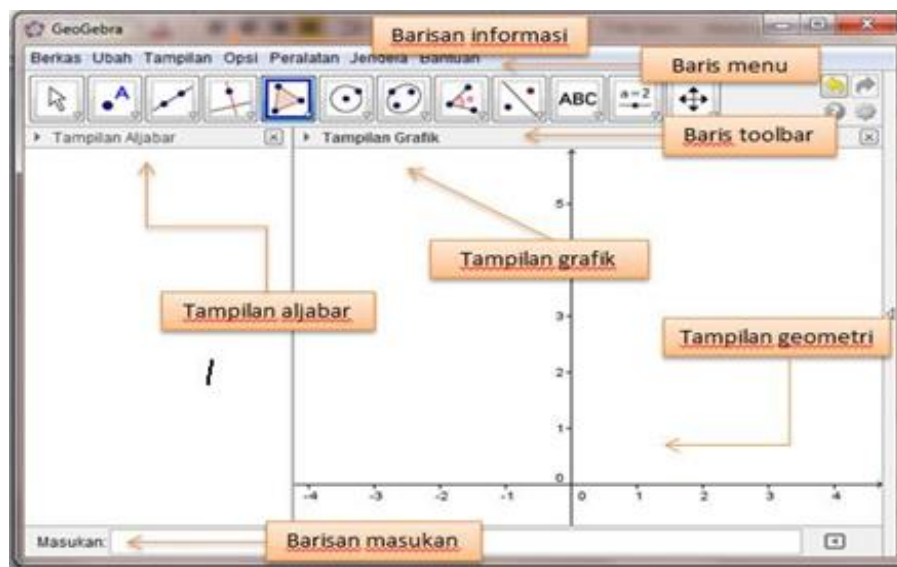
Pemanfaatan program *GeoGebra* menurut Mahmudi dalam Nur (2016:13), memberikan beberapa keuntungan diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Lukisan – lukisan geometri yang biasanya dihasilkan dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka.
- 2) Adanya fasilitas animasi dan gerakan – gerakan manipulasi (*dragging*) pada program *GeoGebra* dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep matematika.

- 3) Dapat dimanfaatkan sebagai balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar.
- 4) Mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat – sifat yang berlaku pada suatu objek matematika.

b. Tampilan GeoGebra

Tampilan layar program *GeoGebra* cukup sederhana, seperti tampak pada Gambar di bawah ini dengan cara klik start → Program → *GeoGebra*.



Gambar 2.1 Jendela Program *GeoGebra*

Keterangan gambar :

- 1) **Baris Informasi:** menampilkan nama program dan nama file yang sedang dibuka (Saputro, 2015:2).
- 2) **Baris Menu:** berisi daftar nama menu baku seperti program – program berbasis Windows lain seperti, *File*

(Berkas), *Edit* (Ubah), *View* (Tampilan), *Option* (Opsi), *Tools* (Peralatan), *Window* (Jendela), *Help* (Bantuan).



- 3) **Baris Toolbar:** terdiri atas sekumpulan *tool* yang berguna untuk menggambar secara langsung pada jendela geometri dan memanipulasinya dengan menggunakan *mouse*. Hanya satu *tool* yang dapat diaktifkan dengan cara mengklik ikon yang terkait.
- 4) **Tampilan Aljabar:** memuat informasi objek – objek pada jendela geometri, yang terdiri dari:
 - a) **Free Objects (objek – objek bebas):** objek – objek yang dapat dimanipulasi secara bebas.
 - b) **Dependent Objects (objek – objek terikat):** objek – objek yang tergantung dengan objek – objek lain, sehingga tidak dapat dimanipulasi secara bebas
 - c) **Auxiliary objects (objek – objek pembantu):** objek – objek bantuan (tidak selalu digunakan).
- 5) **Tampilan Geometri:** tempat untuk menggambar objek – objek geometri (titik, garis, ruas garis, vector, sudut, irisan kerucut atau polygon). Pada jendela geometri dapat ditampilkan sumbu koordinat Kartesius maupun *grid* (garis – garis koordinat).


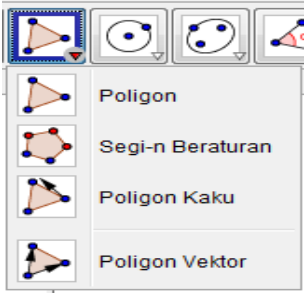
- 6) **Tampilan Grafik:** tampilan pada geometri dapat ditampilkan atau disembunyikan sumbunya dan dapat ditampilkan atau disembunyikan kisi – kisinya.
- 7) **Barisan Masukan:** tempat untuk menuliskan persamaan, koordinat, atau fungsi beserta parameternya. Hasilnya akan langsung ditampilkan pada jendela geometri setelah anda menekan *Enter*. Jendela aljabar dan jendela geometri terletak bersebelahan.

c. Kegunaan *Tool* Pada *GeoGebra* Dan Kegunaannya

Berikut beberapa *tool* yang ada dalam *software GeoGebra* beserta dengan kegunaannya.

Tabel 2.1
kegunaan *tool* pada *software GeoGebra*

Bentuk/Gambar	Kegunaan
 <p>Pindah Rotasi mengitari Titik</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memindahkan suatu titik ➤ Memutar suatu objek melalui satu titik.
 <p>Titik Baru Titik pada Objek Gunakan / Lepaskan Titik Perpotongan Dua Objek Titik Tengah atau Pusat Bilangan Kompleks</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menggambar titik baru, ➤ Menggambar titik yang berada di objek ➤ Melepas titik yang ada di objek sehingga diluar objek ➤ Menggambar titik potong dua buah kurva ➤ Menggambar titik tengah antara dua titik lain ➤ Menggambar satu titik dengan nilainya yang kompleks.

Bentuk/Gambar	Kegunaan
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menggambar garis yang melalui dua titik ➤ Menggambar ruas garis antara dua titik ➤ Menggambar ruas garis antara dua titik dengan panjang tertentu ➤ Menggambar sinar garis yang melalui dua titik ➤ Membuat garis lebih dari dua titik ➤ Menggambar vektor antara dua titik ➤ Menggambar vektor dari satu titik.
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Membuat poligon dengan tiga titik ➤ Membuat poligon dengan segi tertentu ➤ Membuat poligon kaku ➤ Membuat vektor dalam poligon

d. Aplikasi GeoGebra di Sekolah

GeoGebra adalah alat yang sangat efektif untuk pembelajaran matematika di sekolah. Dalam pembelajaran, *software* ini dapat digunakan dengan cara yang berbeda (Saputro, 2015:4), misalnya:

- 1) *GeoGebra* untuk demonstrasi dan visualisasi

Meskipun dalam pembelajaran tradisional, menurut Becker aspek pada *software* spesifik sebagai alat untuk

demonstrasi dan visualisasi. Pada hal ini *GeoGebra* adalah sebuah *software* dengan keberagaman untuk perbedaan representasinya.

2) *GeoGebra* sebagai alat konstruksi

Karl Fuch (1990), menekankan pada pentingnya alat bantu komputer untuk membantu menggambar / sistem desain untuk mengajar geometri konstruktif. Tidak mengganti yang tradisional tetapi mengintegrasikan metode yang telah ditemukannya. *GeoGebra* mempunyai segala kemungkinan yang dibutuhkan dari *software* menggambar / sistem desain.

3) *GeoGebra* dan penemuan matematika

Komputer dan *software* matematika telah menyebabkan munculnya pertanyaan dasar yang baru pada pembelajaran matematika. Siswa dapat mengorganisasi pengetahuan sendiri, sebagai contoh, pada penelitian Artigue dan Lagrange melaporkan bahwa pengaruh positif pada penggunaan sistem aljabar komputer pada pembelajaran matematika . *software* ini membantu membentuk atmosfer yang mendukung dalam proses pembelajaran

4) *GeoGebra* untuk mempersiapkan materi pembelajaran

GeoGebra meningkatkan motivasi guru untuk

mempersiapkan materi pembelajaran untuk proses mengajar menggunakan sebagai alat kerjasama, komunikasi, dan representasi. *Software* ini dapat digunakan untuk siswa usia 10-18 tahun, dimulai dari mengkonstruksi contoh hingga mengintegrasikan fungsi.

e. GeoGebra sebagai alat pedagogi

GeoGebra mempunyai potensi sebagai alat yang dapat digunakan untuk beberapa hal sebagai berikut (Saputro, 2015:6):

- 1) Alat presentasi , representasi ganda
 - Representasi geometri / grafik
 - Representasi aljabar / fungsi
 - Visualisasi dinamik
 - Membuat hubungan
- 2) Alat pemodelan
 - Konstruksi dinamik
 - Eksperimen dan pembelajaran berdasarkan penemuan
- 3) Alat penulisan
 - Kreasi, menggunakan dan berbagai materi dengan komunitas secara online
 - Penelitian dalam belajar mengajar menggunakan *GeoGebra*.

4. Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bangun ruang sisi lengkung adalah kelompok bangun ruang yang memiliki bagian-bagian yang berbentuk lengkungan dan bangun ruang tersebut biasanya memiliki selimut atau permukaan bidang. Yang termasuk bangun ruang sisi lengkung yaitu tabung, kerucut dan bola.

a. Tabung

1) Pengertian dan unsur-unsur tabung

Tabung adalah suatu bangun ruang berdimensi yang berbentuk prisma tegak dibatasi oleh bidang lengkung dan dua buah bidang alas dan tutup berbentuk lingkaran yang sejajar dan kongruen (Sembiring, dkk, 2015:139).



Gambar 2.2 Tabung

Unsur-unsur pada tabung:

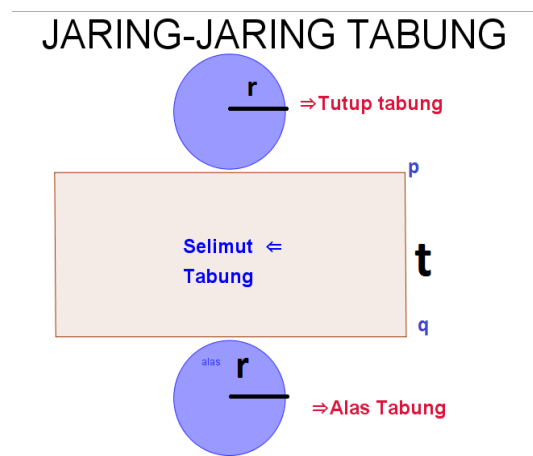
Gambar di atas menunjukkan sebuah tabung. Tabung terdiri dari sisi alas, dan sisi atas yang disebut tutup tabung, dan sisi lengkung yang selanjutnya disebut selimut tabung.

Sisi alas dan sisi atas (tutup) tabung berbentuk lingkaran yang kongruen (sama bentuknya dan sama ukurannya).

Garis r disebut jari-jari alas tabung dan garis t disebut tinggi tabung.

2) Melukis Jaring-Jaring Tabung

Pada gambar di bawah ini menunjukkan sebuah tabung dengan panjang jari-jari alas dan tutup r kemudian tinggi t . Tabung tersebut diiris menurut rusuk lengkung atas, rusuk lengkung bawah, dan garis $p q$. Kemudian direbahkan sehingga menjadi bangun datar seperti ditunjukkan pada gambar di bawah.



Bangun datar pada gambar disebut jaring-jaring tabung. Jaring-jaring tabung terdiri dari dua lingkaran yang kongruen dan sebuah persegi panjang yang berasal dari selimut tabung dengan panjang sama dengan keliling lingkaran alas, dan lebar sama dengan tinggi tabung.

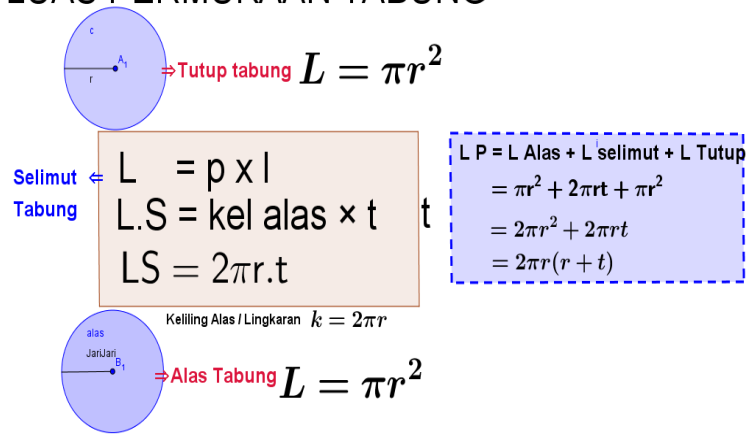
3) Luas permukaan tabung

Luas Selimut Tabung gambar 2.4 pada jaring-jaring tabung, dapat diamati bahwa selimut (sisi lengkung) tabung berbentuk persegi panjang dengan ukuran sebagai berikut :

Panjang selimut tabung = keliling lingkaran alas tabung.

Lebar selimut tabung = tinggi tabung.

LUAS PERMUKAAN TABUNG



Gambar 2.4 Luas permukaan tabung

Dengan demikian, luas selimut tabung dapat ditentukan dengan cara berikut ini :

$$\begin{aligned} \text{Luas selimut tabung} &= \text{keliling alas} \times \text{tinggi} \\ &= 2\pi r \times t = 2\pi r t \end{aligned}$$

Setelah diperoleh rumus untuk luas selimut tabung, selanjutnya dengan luas alas berbentuk lingkaran yaitu πr^2 maka dapat ditentukan pula rumus luas permukaan seluruh sisi tabung, yaitu:

$$\text{Luas permukaan tabung} = \text{luas alas} + \text{tutup} + \text{luas selimut}$$

$$\begin{aligned}
&= \pi r^2 + \pi r^2 + 2 \pi r t \\
&= 2 \pi r^2 + 2 \pi r t \text{ , atau} \\
&= 2 \pi r (r + t)
\end{aligned}$$

Untuk setiap tabung berlaku rumus berikut :

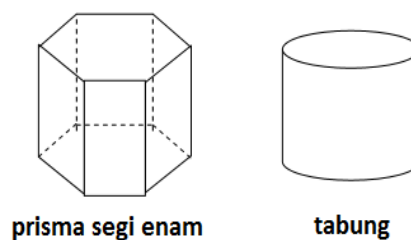
$$\text{Luas selimut tabung} = 2 \pi r t$$

$$\text{Luas permukaan tabung} = 2 \pi r (r + t)$$

Dengan nilai $\pi = 3,14$ atau $\frac{22}{7}$ (Salamah, 2015:35)

4) Volume tabung

Seperti dengan pengertian tabung di atas yaitu tabung adalah suatu bangun ruang berdimensi yang berbentuk prisma tegak, maka dari itu rumus untuk menghitung volume tabung juga sama dengan rumus volume prisma. Lihat gambar dibawah ini.



Gambar 2.5 Prisma dan tabung

Jika jumlah rusuk pada prisma di atas ditambah terus menerus menjadi segi banyak beraturan, maka akan diperoleh bentuk tabung seperti gambar di sampingnya atau prisma dengan alas berbentuk lingkaran. Untuk setiap tabung berlaku rumus sebagai berikut :

Volume = luas alas × tinggi

dan alas = πr^2

maka, $V = \pi r^2 \times t$

Keterangan:

V = volume,

r = jari-jari alas,

t = tinggi, (Salamah, 2015:41)

5) Perubahan volume Tabung

Volume bangun ruang sisi lengkung akan berubah jika unsur-unsurnya berubah. Misalkan jari-jari dua buah tabung adalah r_1 dan r_2 , serta tinggi kedua tabung sama. Jika volume dua buah tabung itu, masing-masing V_1 dan V_2 , perbandingan volume kedua tabung adalah sebagai berikut.

a) Perbandingan volume = $V_1 : V_2$, dan $V = \pi r^2 t$ maka,

$$V_1 : V_2 = \pi r_1^2 t : \pi r_2^2 t$$

$$V_1 : V_2 = \cancel{\pi} r_1^2 \cancel{t} : \cancel{\pi} r_2^2 \cancel{t}$$

$$V_1 : V_2 = r_1^2 : r_2^2$$

b) Selisih Volume = $V_2 - V_1$, dan $V = \pi r^2 t$ maka,

$$V_2 - V_1 = \pi r_2^2 t - \pi r_1^2 t$$

$$V_2 - V_1 = \pi (r_2^2 - r_1^2) t$$

Jika tabung tersebut diperbesar jari-jarinya sebesar x sehingga $r_2 = r_1 + x$, selisih volumenya:

$$V_2 - V_1 = \pi r_2^2 t - \pi r_1^2 t$$

$$V_2 - V_1 = \pi(r_1 + x)^2 t - \pi r_1^2 t$$

$$V_2 - V_1 = \pi((r_1 + x)^2 - r_1^2) t$$

$$V_2 - V_1 = \pi(r_1^2 + 2xr_1 + x^2 - r_1^2) t$$

$$V_2 - V_1 = \pi(2r_1 + x) x t$$

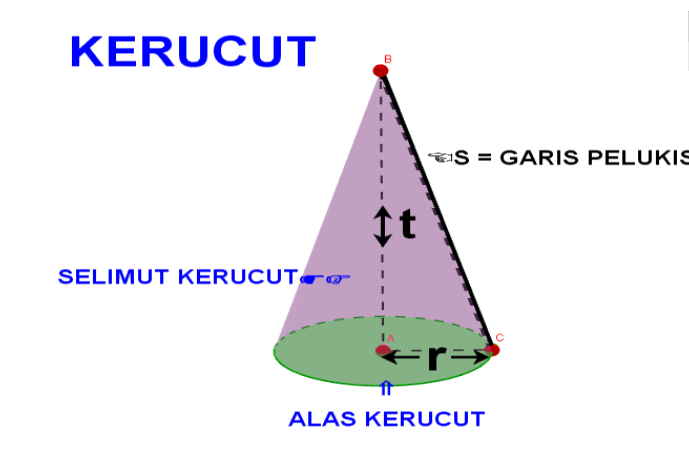
b. Kerucut

1) Pengertian dan unsur-unsur kerucut

Kerucut adalah bangun ruang sisi lengkung berdimensi yang merupakan suatu limas segi-n beraturan yang dibatasi oleh bidang lengkung dan bidang alasnya berbentuk lingkaran (Sembiring, dkk, 2015:139).

Unsur-unsur kerucut :

Pada gambar di bawah menunjukkan sebuah kerucut yang terdiri dari sisi alas yang berbentuk lingkaran dan sisi lengkung yang selanjutnya disebut selimut kerucut.



Gambar 2.6 Kerucut

Garis r disebut jari-jari alas kerucut.

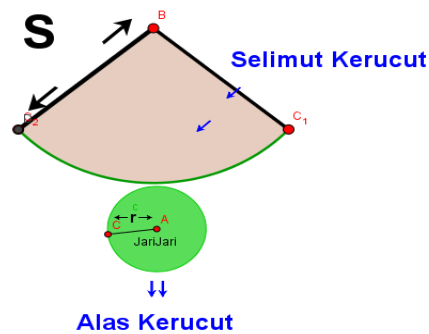
Garis t yaitu tinggi kerucut,

Dan garis S yang menghubungkan titik puncak kerucut dengan titik pada keliling alas disebut garis pelukis kerucut.

2) Melukis Jaring-Jaring Kerucut

Gambar di bawah ini menunjukkan sebuah jaring-jaring kerucut dengan panjang jari-jari alas r .

Jaring-Jaring Kerucut



Gambar 2.7 Jaring-jaring Kerucut

Kerucut tersebut diiris menurut rusuk lengkung dan garis pelukis S atau dari titik puncak B ke titik C , kemudian direbahkan sehingga terjadi bidang datar yang disebut jaring-jaring kerucut. Dan jaring-jaring kerucut terdiri dari sebuah lingkaran dan sebuah juring lingkaran yang berasal dari selimut kerucut.

3) Luas permukaan kerucut.

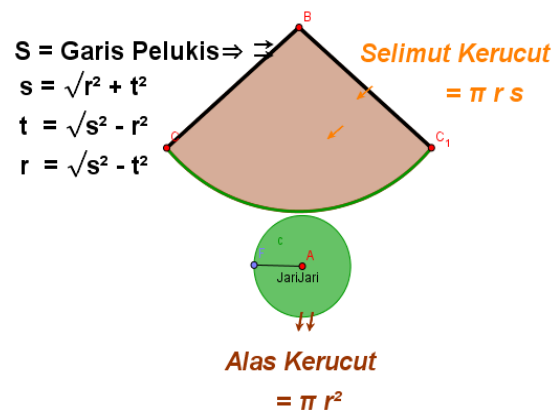
Gambar di bawah adalah jaring-jaring kerucut setelah kerucut diiris menurut garis pelukis S . Ternyata jaring-

jaring terdiri dari alas yang berbentuk lingkaran dan selimut kerucut merupakan juring lingkaran dengan ukuran sebagai berikut :

Panjang jari-jari = s (garis pelukis)

Panjang busur = $2\pi r$ (keliling lingkaran alas)

Luas Permukaan Kerucut



Gambar 2.8 Luas permukaan kerucut

Dengan demikian, luas selimut kerucut dapat ditentukan dengan menggunakan perbandingan luas juring dan perbandingan panjang busur.

$$\frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\text{Luas lingkaran}} = \frac{\text{Panjang busur}}{\text{Keliling lingkaran}}$$

$$\frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\pi s^2} = \frac{2\pi r}{2\pi s}$$

$$\frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\pi s^2} = \frac{2\pi r}{2\pi s} = \frac{r}{s}$$

$$\text{Luas selimut kerucut} = \frac{\pi s^2 \cdot r}{s}$$

Luas selimut kerucut = $\pi s \times r$

Luas selimut kerucut = $\pi r s$

Berdasarkan rumus luas selimut kerucut, maka dapat ditentukan luas seluruh permukaan kerucut, yaitu :

Luas permukaan kerucut = luas alas + luas selimut

$$= \pi r^2 + \pi r s \quad \text{atau}$$

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

Untuk setiap kerucut berlaku rumus berikut :

Luas selimut kerucut = $\pi r s$

Luas permukaan kerucut = $\pi r (r + s)$

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

4) Volume Kerucut

Kerucut dapat dipandang sebagai limas yang alasnya berbentuk lingkaran, maka rumus volume limas berlaku untuk kerucut, sehingga :

$L_{\text{alas}} = \pi r^2$ (luas lingkaran)

$$V = \frac{1}{3} L_{\text{alas}} \times t = \frac{1}{3} \pi r^2 \times t$$

Dengan V = volume, r = jari-jari alas, t = tinggi, s = garis pelukis dan nilai dari $\pi = 3,14$ atau $\pi = \frac{22}{7}$.

5) Perubahan Volume Kerucut

Volume bangun ruang sisi lengkung akan berubah jika unsur-unsurnya berubah. Misalkan jari-jari dua buah

kerucut adalah r_1 dan r_2 , serta tinggi kedua kerucut sama.
 Jika volume dua buah kerucut itu, masing-masing V_1 dan V_2 , Perbandingan volume kedua kerucut sebagai berikut:

a) Perbandingan volume = $V_1 : V_2$, dan $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$

maka,

$$V_1 : V_2 = \frac{1}{3} \pi r_1^2 t : \frac{1}{3} \pi r_2^2 t$$

$$V_1 : V_2 = \frac{\frac{1}{3} \pi r_1^2 t}{\frac{1}{3} \pi r_2^2 t}$$

$$V_1 : V_2 = r_1^2 : r_2^2$$

b) Selisih Volume = $V_2 - V_1$, dan $V = \pi r^2 t$ maka,

$$V_2 - V_1 = \frac{1}{3} \pi r_2^2 t - \frac{1}{3} \pi r_1^2 t$$

$$V_2 - V_1 = \frac{1}{3} \pi (r_2^2 - r_1^2) t$$

Jika kerucut tersebut diperbesar jari-jarinya sebesar x sehingga $r_2 = r_1 + x$, selisih volumenya:

$$V_2 - V_1 = \frac{1}{3} \pi r_2^2 t - \frac{1}{3} \pi r_1^2 t$$

$$V_2 - V_1 = \frac{1}{3} \pi (r_1 + x)^2 t - \frac{1}{3} \pi r_1^2 t$$

$$V_2 - V_1 = \frac{1}{3} \pi ((r_1 + x)^2 - r_1^2) t$$

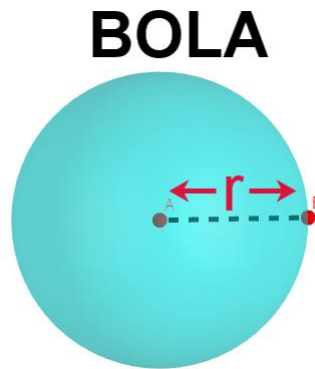
$$V_2 - V_1 = \frac{1}{3} \pi (r_1^2 + 2xr_1 + x^2 - r_1^2) t$$

$$V_2 - V_1 = \frac{1}{3} \pi (2r_1 + x) x t$$

c. Bola

1) Pengertian dan unsur-unsur bola

Bola adalah bangun ruang sisi lengkung yang hanya memiliki satu sisi dan tidak memiliki rusuk (prasetyo dkk, 2010:67).



Gambar 2.9 bola

Unsur-unsur bola :

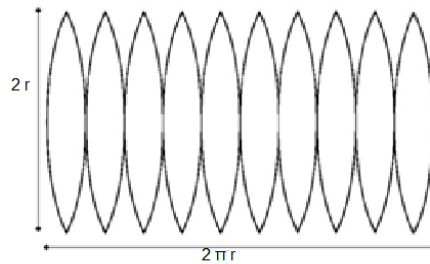
titik A adalah titik pusat bola

titik B adalah titik terluar dari bola

garis r adalah jari-jari bola

2) Melukis Jaring-Jaring Bola

Sebuah bola jika dipotong atau diiris dengan ukuran dan bentuk yang sama dari titik teratas sampai ke titik terbawah bola seperti irisan-irisan yang menyerupai punggung daging buah jeruk. maka akan terlihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2.10 Jarring-jaring bola

Keterangan :

$2r$ = tinggi bola atau diameter bola

$2\pi r$ = keliling bola atau keliling lingkaran

3) Luas Permukaan Bola

Berdasarkan jarring-jaring bola seperti gambar 2.9, luas permukaan bola dapat dicari dengan menggunakan rumus persegi panjang, yaitu :

Dengan menggunakan rumus luas persegi panjang yaitu:

$$\text{Luas} = p \times l = 2\pi r \times 2r = 4\pi r^2$$

4) Volume bola

Setelah melakukan percobaan dengan menggunakan dua buah kerucut yang tingginya sama dengan jari-jari kerucut, dan terisi air penuh kemudian dituangkan ke dalam setengah bola dengan jari-jari yang sama, maka hasilnya air dalam kerucut memenuhi setengah bola tersebut, artinya:

$$\text{Volume } \frac{1}{2} \text{ bola} = 2 \times \text{volume kerucut}$$

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

$$\text{Volume } \frac{1}{2} \text{ Bola} = \frac{2}{3} \pi r^2 r \quad \text{karena } t \text{ kerucut} = r \text{ bola}$$

$$\text{Volume } \frac{1}{2} \text{ Bola} = \frac{2}{3} \pi r^3$$

$$\text{jadi volume bola} = 2 \times \frac{2}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$$

5) Perubahan Volume Bola

Volume bangun ruang sisi lengkung akan berubah jika unsur-unsurnya berubah. Misalkan jari-jari dua buah bola adalah r_1 dan r_2 . Jika volume dua buah bola itu, masing-masing V_1 dan V_2 , Perbandingan volume kedua bola sebagai berikut.

a) Perbandingan volume = $V_1 : V_2$, dan $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

$$\text{maka, } V_1 : V_2 = \frac{4}{3} \pi r_1^3 : \frac{4}{3} \pi r_2^3$$

$$V_1 : V_2 = \frac{4}{3} \pi r_1^3 : \frac{4}{3} \pi r_2^3$$

$$V_1 : V_2 = r_1^3 : r_2^3$$

b) Selisih Volume = $V_2 - V_1$, dan $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ maka,

$$V_2 - V_1 = \frac{4}{3} \pi r_2^3 - \frac{4}{3} \pi r_1^3$$

$$V_2 - V_1 = \frac{4}{3} \pi (r_2^3 - r_1^3)$$

Jika tabung tersebut diperbesar jari-jarinya sebesar x sehingga $r_2 = r_1 + x$, selisih volumenya:

$$V_2 - V_1 = \frac{4}{3} \pi r_2^3 - \frac{4}{3} \pi r_1^3$$

$$V2 - V1 = \frac{4}{3}\pi(r_1 + x)^3 - \frac{4}{3}\pi r_1^3$$

$$V2 - V1 = \frac{4}{3}\pi((r_1 + x)^3 - r_1^3)$$

$$V2 - V1 = \frac{4}{3}\pi(r_1^3 + 3xr_1^2 + 3x^2r_1 + x^3 - r_1^3)$$

$$V2 - V1 = \frac{4}{3}\pi(3r_1^2x + 3xr_1x + x^3)$$

B. Kerangka Berpikir

Berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari hasil Ujian Nasional SMP Negeri 12 Tangerang Selatan tahun 2015/2016 dan 2016/2017.

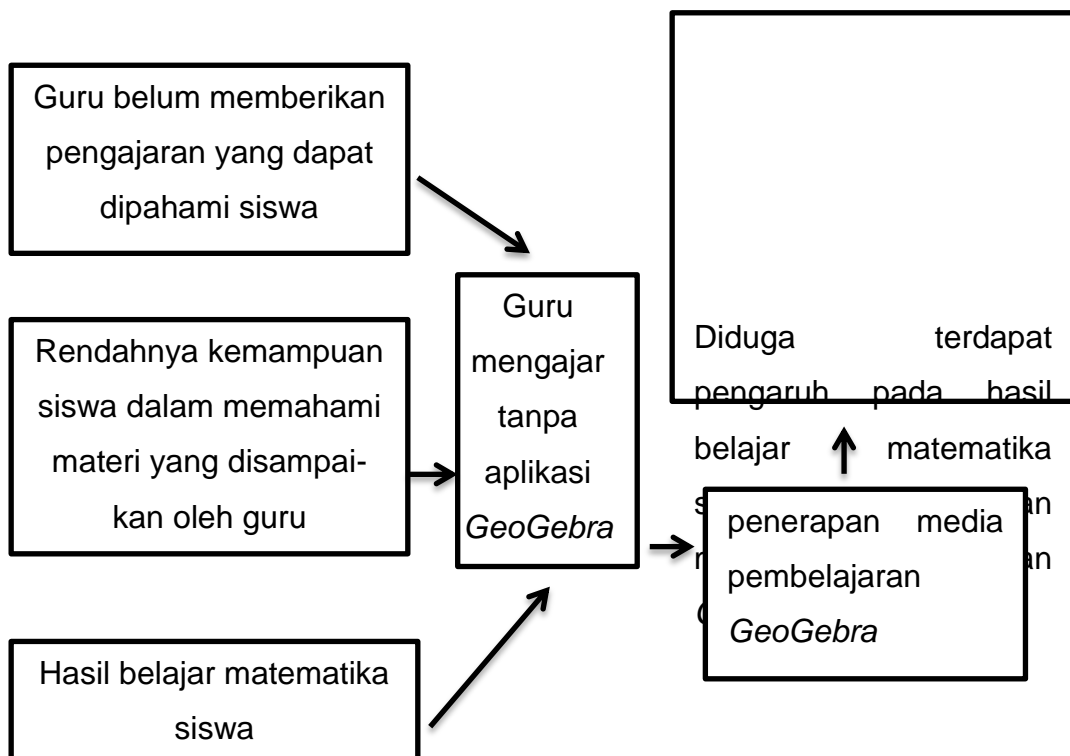
Tabel 2.2
Nilai Rata-rata UN SMPN 12 Tangerang Selatan

No	Tahun Pelajaran	Rata-rata SHUN					Rata-rata tiga mapel
		Bahasa Indonesia	Matematika	Bahasa Inggris	I P A	Jumlah	
1.	2015/2016	76,3	44,8	56,4	51,4	228,7	57,2
2.	2016/2017	72,6	54,2	52,0	52,5	231,4	57,9

Siswa kelas IX SMP Negeri 12 Tangsel masih memiliki hasil belajar yang relatif rendah terutama pada mata pelajaran matematika. Dalam hal ini disebabkan oleh anggapan umum yang menyatakan bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit, menjenuhkan dan diperparah oleh kemampuan guru dalam menyampaikan materi pelajaran matematika yang masih kurang dalam penggunaan media

pembelajaran, sehingga siswa kurang tertarik untuk belajar matematika.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis mencoba untuk menerapkan salah satu media pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran matematika pada bangun ruang sisi lengkung di kelas IX SMP Negeri 12 Tangerang Selatan. Media yang dipilih adalah aplikasi *GeoGebra* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar matematika siswa. Media ini dipilih karena adanya fasilitas tampilan animasi dan gerakan-gerakan animasi yang dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep pada pelajaran matematika, khususnya materi bangun ruang sisi lengkung.



Gambar 2.11 Bagan Kerangka Berpikir

C. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dipaparkan di atas maka peneliti merumuskan hipotesis adalah diduga terdapat pengaruh pada hasil belajar matematika siswa dengan penerapan media pembelajaran *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian tentang penerapan media pembelajaran aplikasi *GeoGebra* ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Pertama kelas IX semester 1 tahun ajaran 2017/2018 yang bertempat di SMP Negeri 12 Tangerang Selatan. Penelitian dilakukan di tempat ini karena lokasinya dekat dengan tempat tinggal peneliti, sehingga lebih menghemat waktu perjalanan.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2017 sampai dengan bulan September 2017. Kegiatan penelitian dijadwalkan sebagai berikut:

Tabel 3.1
Jadwal Penelitian

Kegiatan Penelitian									
No	Kegiatan	Mei	Juni	Juli	Agus tus	Septe mber	Okto ber	Nove mber	Febr uari
1	Proposal								
2	Penyusunan proposal								
3	Penyusunan instrumen								
4	Uji coba instrumen								
5	Penentuan sampel								
6	Pengumpulan data								
7	Konsultasi dengan								

Kegiatan Penelitian									
No	Kegiatan	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Februari
	dosen pembimbing								
8	Analisis data								
9	Pembuatan draft laporan								
10	Penyempurnaan laporan								
11	Ujian dan perbaikan								

B. Metode Penelitian

1. Metode penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugyono 2011:72) atau juga penelitian menggunakan suatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Metode ini menggunakan 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kelompok pertama adalah kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran *GeoGebra*, sedangkan kelompok yang kedua adalah kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan (model konvensional). Pada akhir pembelajaran kedua kelompok tersebut diberikan tes yang sama kemudian dibandingkan hasil belajar matematikanya.

2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *True Experimental Design* (eksperimen yang betul-betul), karena dalam desain ini peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Dengan demikian validitas internal (kualitas pelaksanaan rancangan penelitian) dapat menjadi tinggi (Sugiyono,2011: 75). Dan desain penelitian yang digunakan adalah *Posttest only Control Design* (Sugiyono,2011: 76). Ilustrasi dari desain ini dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.2
Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Post-Test
Eksperimen (R)	P	O ₁
Kontrol (R)	-	O ₂

Keterangan :

Eksperiman (R): Menggunakan media pembelajaran *GeoGebra*

Kontrol (R) : Tidak menggunakan media pembelajaran
GeoGebra

P : Kelompok yang diberikan perlakuan dengan
media pembelajaran *GeoGebra*

O₁ :Hasil belajar matematika siswa dengan
perlakuan media pembelajaran *GeoGebra*.

O2 : Hasil belajar matematika siswa tanpa perlakuan media pembelajaran *GeoGebra*.

C. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk peserta didik dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono 2015:38). Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu:

a) Variabel bebas

Menurut Sugiyono (2015:39) Variabel bebas (*variable independen*) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel dependen (terikat). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media pembelajaran *GeoGebra*.

b) Variabel terikat

Variabel terikat (*variable dependen*) adalah variabel penelitian yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono (2015:39). Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil belajar matematika siswa pada bangun ruang sisi lengkung.

2. Definisi Operasi Operasional

Penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* adalah salah satu pemanfaatan media pembelajaran berbasis komputer, karena *GeoGebra* merupakan suatu aplikasi yang sangat efektif untuk pembelajaran matematika di Sekolah. Saat dalam pembelajaran, aplikasi ini dapat digunakan dengan cara yang berbeda seperti untuk demonstrasi, visualisasi, dan sebagai alat konstruksi.

Penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* secara tepat dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru, sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar matematika siswa. Indikator hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ranah kognitif yang meliputi pengetahuan, pemahaman, penerapan, dan evaluasi.

D. Populasi dan Sampel (Teknik Sampling)

1. Populasi Penelitian

Populasi merupakan seluruh subyek penelitian. Menurut Singarimbun dalam Iskandar (2013:69) populasi adalah jumlah keseluruhan dari unit-unit analisis yang memiliki ciri-ciri yang akan diduga. Sedangkan menurut Nawawi populasi adalah keseluruhan subyek penelitian yang dapat terdiri dari manusia, benda-benda, hewan, tumbuh-tumbuhan, gejala-gejala, nilai tes atau peristiwa-

peristiwa sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu di dalam suatu penelitian.

Populasi penelitian yang akan diambil adalah seluruh siswa kelas IX di SMP Negeri 12 Tangsel semester ganjil tahun ajaran 2017 / 2018 yang terdiri dari Kelas 10 kelas IX (IX 1- IX 10) yang berjumlah 368 siswa.

2. Sampel Penelitian

Menurut Iskandar (2013:70) Sampel adalah sebagian dari populasi yang diambil secara representatif atau mewakili populasi yang bersangkutan atau bagian kecil yang diamati. Teknik pengambilan sampel yang akan digunakan adalah teknik *probability sampling*. Teknik *probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel (Sugiyono, 2015: 82). Teknik ini meliputi *simple random sampling*, *proportionate stratified random sampling*, *disproportionate stratified random sampling*, dan *cluster sampling*.

Teknik *probability sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cluster sampling*, yaitu metode penetapan sampel dimana kelompok bukan individu, dipilih secara acak (Syahrudin dkk, 2016:195). Untuk dapat terseleksi dalam klaster, semua anggota kelompok yang terpilih harus memiliki karakteristik sama.

Sebagaimana dengan metode sampling lain, dalam (Syahrudin dkk, 2016:196). metode *cluster sampling* memiliki langkah-langkah tertentu dalam penetapannya, yaitu :

- a. Tentukan polulasinya
- b. Tentukan ukuran sampel yang diminati
- c. Identifikasi dan jelaskan secara logis klaster yang diinginkan
- d. Buatlah daftar semua klaster dalam populasi yang dimaksud
- e. Tentukan jumlah klaster yang diperlukan dengan membagi ukuran sampel dengan perkiraan ukuran sampelnya
- f. Pilih secara acak jumlah klaster yang diinginkan.

Populasi di SMPN 12 Tangerang Selatan telah dikelompokkan menjadi dua tingkatan yaitu kelas unggulan dan kelas regular, kelas unggulan ada 3 kelas dengan karakteristik yang sama yaitu kelas IX 1 sampai kelas IX 3 dan kelas regular ada 7 kelas yaitu kelas IX 4 sampai IX 10. Setelah mendapat izin dari pihak Sekolah, ternyata Sekolah hanya memperbolehkan peneliti untuk meneliti di kelas IX 1 sampai kelas IX 4, oleh karena itu peneliti mengambil sampel sebanyak dua kelas dengan tingkatan yang sama yaitu di kelas unggulan, kelas pertama diberi perlakuan (penggunaan aplikasi *GeoGebra*) kelas IX 1 dan kelas kedua tanpa diberi perlakuan (model pembelajaran konvensional) kelas IX 2.

Tabel 3.3
Sampel Siswa SMPN 12 Tangerang Selatan

Kelompok	Ukuran	Keterangan
Kelas IX 1	36 Siswa	Kelas Experimen
Kelas IX 2	34 Siswa	Kelas Kontrol

E. Kisi - Kisi dan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yaitu suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini adalah variable penelitian (Sugiyono 2011:102). Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah instrument tes berbentuk uraian. Instrumen tes berbentuk uraian ini dibuat sebanyak 6 soal dan disusun berdasarkan indikator yang hendak dicapai.

Instrumen tes ini dibuat oleh peneliti dengan berdasarkan indikator yang sesuai pada materi bangun ruang sisi lengkung. Sedangkan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah kognitif, soal tes dibuat sesuai dengan indikator yang meliputi pengetahuan, pemahaman, penerapan, dan evaluasi.

Bersumber pada indikator-indikator di ataslah bentuk tes uraian yang akan digunakan dalam penelitian ini. Tes ini akan diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan soal yang sama. Tes bentuk uraian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar matematika siswa dalam menjawab soal-soal yang

diberikan. Kriteria pemberian skor tiap butir soal dalam tes, berpedoman pada penskoran soal. Kisi-kisi instrument tes dan pedoman penskoran dengan lengkap pada penelitian ini, dapat dilihat secara rinci pada lampiran 12 dan 14.

F. Teknik pengumpulan data

Penggunaan teknik dan alat pengumpulan data yang tepat memungkinkan diperolehnya data yang objektif. Menurut Riduwan (2013: 69) metode pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan observasi

1. Tes

Menurut arikunto (2013:193) tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditemukan. Data ini diperoleh pada saat instrument tes diberikan kepada kedua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dimana data ini diperoleh setelah dua kelompok tersebut diberi perlakuan yang berbeda yaitu kelompok eksperimen diberi perlakuan dalam pembelajaran menggunakan Aplikasi *GeoGebra* dan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan dalam pembelajaran.

Suatu tes yang disusun harus memenuhi syarat atau ciri-ciri kualitas yang baik. Arikunto (2013:196) mengemukakan sebuah tes yang dapat dikatakan baik sebagai alat ukur harus memenuhi persyaratan tes, yaitu memiliki validitas, reliabilitas, praktibilitas dan ekonomis. Berdasar uraian di atas maka sebelum data diberikan kepada kedua kelompok, data harus diuji coba kepada subjek yang lain dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Validitas Butir Soal

Tujuan peneliti melakukan validasi guna mengetahui keabsahan atau ketepatan alat ukur. Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut benar-benar dapat mengukur aspek atau segi yang hendak diukur (sukmadinata, 2011: 228). Validitas instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas isi (*content validity*) yaitu untuk mengetahui apakah instrument tepat mengukur apa yang ingin diukur dan apakah butir-butir pertanyaan telah mewakili aspek-aspek yang akan diukur (Sukmadinata, 2011:229). Uji validasi ini dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut (Siregar, 2013: 48):

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

n = jumlah responden

x = skor item butir soal

y = jumlah skor tiap soal

$$r_{tabel} = r(a, dk) = r(a, n - 2)$$

Untuk menentukan kriteria uji instrumen, jika:

a. $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka butir item tidak valid

b. $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir item valid

Koefisien korelasi selanjutnya untuk mengetahui kesejajaran dari validitas instrumen dengan mengadakan interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut (Arikunto, 2013: 89).

Tabel 3.4
Interpretasi Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,81 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r < 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah

b. Reliabilitas Butir Soal

Tujuan peneliti melakukan reliabilitas guna mengetahui hasil ketetapan alat ukur. Menurut (Iskandar 2013:97) Instrumen yang reabilitas adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Menurut Sundayana (2014: 69) rumus *alpha cronbach* adalah sebagai berikut:

$$\alpha = \left[\frac{n}{n - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right]$$

Keterangan:

α = reliabilitas yang dicari

n = banyak butir pertanyaan

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

s_i^2 = varians total

Untuk mencari varians total dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

Dimana :

s^2 = varians skor tiap-tiap item

$\sum x^2$ = jumlah skor kuadrat item x

n = jumlah responden

Dengan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = n - 1$).

Dengan Kaidah keputusan:

- a. jika $\alpha > r_{tabel}$ maka reliabel dan,
- b. jika $\alpha < r_{tabel}$ maka tidak reliable

Menurut Guilford, Koefisien reliabilitas yang dihasilkan, selanjutnya kita interpretasikan dengan menggunakan kriteria yaitu, (Sundayana, 2014:70):

Tabel 3.5
Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r)	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah
$0,21 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,41 \leq r < 0,60$	Sedang/Cukup
$0,61 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,81 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi

Berdasarkan uji reliabilitas instrumen tes di atas maka instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinggi yaitu lebih dari atau sama dengan 0,60.

2. Observasi

Menurut Iskandar (2013:77) observasi atau pengamatan sebagai alat penilaian dapat digunakan untuk mengukur tingkah laku individu ataupun proses terjadinya suatu kegiatan yang dapat diamati, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan. Jadi observasi ini akan melakukan pengamatan langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan.

Observasi yang dilakukan dengan cara melihat langsung guru matematika SMP Negeri 12 Tangerang Selatan bagaimana cara mengajar matematika siswa dengan menggunakan model dan media pembelajaran yang digunakan sehingga proses observasinya terstruktur. Observasi terstruktur adalah observasi yang dirancang secara sistematis, tentang apa yang akan akan diamati, kapan dan dimana tempatnya (Sugiyono, 2011: 146).

G. Teknik Analisis Data

Setelah melakukan ujicoba instrumen, selanjutnya dilakukan penelitian untuk memperoleh data yang diharapkan. Data yang diperoleh melalui instrumen penelitian kemudian diolah dan dianalisis dengan maksud agar hasilnya dapat menjawab pertanyaan peneliti dan menguji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan pengujian prasarat analisis data, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal dan mempunyai varians yang homogen atau tidak. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis data sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan oleh peneliti adalah uji Chi-kuadrat, alasan peneliti menggunakan uji Chi-kuadrat karena jumlah sampel yang diteliti lebih dari 30 ($n > 30$). Adapun hipotesisnya sebagai berikut:

Ho: data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

Ha: data sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Langkah-langkah Uji Chi-kuadrat:

Menurut Riduwan (2013: 121) langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Mencari skor terbesar dan terkecil
2. Mencari nilai rentang (R)

$$R = \text{skor terbesar} - \text{skor terkecil}$$

3. Mencari banyak kelas (BK)

$$BK = 1 + 3,33 \text{ Log } n \text{ (menggunakan rumus Strurges)}$$

4. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{BK}$$

5. Membuat tabulasi dengan tabel penolong

NO.	Kelas interval	F	Nilai tengah (χ_i)	χ_i^2	$f \cdot \chi_i$	$f \cdot \chi_i^2$
-----	----------------	---	---------------------------	------------	------------------	--------------------

6. Mencari rata-rata (mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum f \chi_i}{n}$$

7. Mencari simpangan baku (*standard deviasi*)

$$s = \sqrt{\frac{n \cdot \sum f \chi_i^2 - (\sum f \chi_i)^2}{n \cdot (n - 1)}}$$

8. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara:

- a) Menentukan batas kelas, yaitu angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor kanan kelas interval ditambah 0,5

- b) Mencari nilai Z_{score} untuk batas kelas interval dengan rumus:

$$z = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{s}$$

- c) Mencari luas 0 – Z dari tabel kurva normal dari 0 – Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas.
- d) Mencari luas tiap kelas interval dengan menggunakan angka 0 – Z yaitu angka baris pertama dikurangi baris kedua, angka baris kedua dikurangi baris ketiga dan begitu seterusnya, disaat ada angka yang berbeda maka baris paling tengah ditambahkan dengan angka pada baris berikutnya.
- e) Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden (n)

9. Mencari chi-kuadrat hitung (χ^2_{hitung})

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan:

χ^2 : harga chi-kuadrat

f_o : frekuensi pengamatan

f_e : frekuensi harapan

10. Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = k - 1$), kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang sama (homogen atau tidak). Untuk menguji homogen dalam penelitian ini digunakan uji F (*Fisher*). Pengujian homogenitas dengan uji F dilakukan apabila data yang akan diuji hanya ada dua kelompok data/sampel. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut (Sundayana, 2014:144)

- 1) Menentukan Hipotesis

$$H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

- 2) Menentukan nilai F_{hitung} dengan rumus:

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

- 3) Tentukan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$)
- 4) Menentukan nilai dengan rumus :

$$F_{tabel} = F_{\alpha} \left(dk \ n_{\text{variens terbesar}} - \frac{1}{dk} n_{\text{variens terkecil}} - 1 \right)$$

- 5) Tentukan kriteria pengujian , yaitu:

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ Maka H_o diterima dan H_a ditolak

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ Maka H_o ditolak dan H_a diterima

2. Uji Hipotesis Penelitian

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis, karena data yang telah diperoleh dan telah diolah berdistribusi tidak normal maka langkah selanjutnya yaitu menggunakan uji non-parametrik dengan menggunakan *Mann Withney*.

Statistika non-parametrik merupakan bagian statistik yang parameter populasinya atau datanya tidak mengikuti suatu distribusi tertentu atau memiliki distribusi yang bebas dari persyaratan dan variansnya tidak perlu homogen. Statistik non-parametrik biasanya digunakan untuk melakukan analisis pada data berjenis nominal atau ordinal (Siregar, 2013: 368).

Uji hipotesis non-parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Mann Whitney*. Uji *Mann Whitney* digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata dua kelompok sampel yang saling bebas jika salah satu atau kedua kelompok sampel tidak berdistribusi normal (Sundayana, 2014:151).

Menurut Siregar (2013:394) Prosedur perhitungan ukuran sampel lebih besar untuk uji peringkat *Mann Whitney* secara garis besar hampir sama dengan sampel kecil, hanya uji statistik pada sampel besar menggunakan uji Z :

Rumus:

$$Z_{hitung} = \frac{U - \mu_u}{\delta_u}$$

Dimana untuk mencari Z_{hitung} terlebih dahulu menghitung nilai-nilai berikut:

1) Hipotesis statistik pengujian:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dimana:

H_0 : tidak ada perbedaan nilai rata-rata ujian yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : ada perbedaan nilai rata-rata ujian yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

μ_1 : rata-rata hasil belajar matematika siswa kelompok kontrol

μ_2 : rata-rata hasil belajar matematika siswa kelompok eksperimen

- 2) Gabungkan semua nilai pengamatan dari sampel pertama dan sampel kedua dalam satu kelompok.
- 3) Beri rank dimulai dengan rank 1 untuk nilai pengamatan terkecil sampai rank terbesar untuk nilai pengamatan terbesarnya. Jika ada nilai yang sama harus mempunyai nilai rank yang sama pula.
- 4) Setelah nilai pengamatan diberi rank, jumlahkan nilai rank tersebut, kemudian ambil jumlah rank terkecilnya.

- 5) Menghitung nilai U dengan rumus :

Nilai U yang dipilih adalah nilai U yang terkecil diantara U_1 dan U_2 dengan rumus:

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

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

- 6) Menentukan nilai rata-rata E (U) dengan rumus:

$$\mu_u = \frac{n_1 n_2}{2}$$

- 7) Menghitung nilai simpangan baku var (U) dengan rumus:

Untuk data yang tidak berulang :

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Untuk data yang terdapat pengulangan :

$$\sum T = \sum \frac{t^3 - t}{12}$$

$$\sigma_U = \sqrt{\left(\frac{n_1 \cdot n_2}{N(N-1)} \right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum T \right)}$$

Sehingga $Z_{hitung} = \frac{U - \mu_u}{\delta_u}$

Keterangan:

U : nilai uji Mann Whitney

n_1 : jumlah sampel kelompok eksperimen

n_2 : jumlah sampel kelompok kontrol

R_1 : jumlah ranking ukuran sampel pertama

R_2 : jumlah ranking ukuran sampel kedua

Z : statistik uji Z

- 8) Menentukan nilai Z_{tabel} dengan $\alpha = 0,05$ dengan

$$Z_{tabel} = Z_{0,5(1 - \alpha)}$$

- 9) Membandingkan antara Z_{hitung} dan Z_{tabel} dengan kriteria:

Jika $-Z_{tabel} \leq Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$ maka H_0 diterima.

- 10) Kesimpulan Pengujian.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Deskripsi Sekolah

SMP Negeri 12 Tangerang Selatan adalah sekolah yang beralamat di Jl. Jurang Mangu Barat No. 62 Pondok Aren, Kota Tangerang Selatan dengan Kode Pos 15223 dan berakreditasi A, Bapak Drs. Tarjo, M.Pd Sebagai Kepala Sekolah dan Wakil Kepala Sekolah bagian kurikulum yaitu Bapak Kunardi, S.Pd. Di Sekolah ini terdapat 51 guru dengan 7 diantaranya adalah guru matematika dan dengan keseluruhan siswa berjumlah 1.155 siswa dengan 30 ruang kelas terbagi atas 10 kelas VII (VII 1- VII 10) dengan jumlah siswa 406, 10 kelas VIII (VIII 1- VIII 10) dengan jumlah siswa 381 dan 10 kelas IX (IX 1- IX 10) yang berjumlah 368 siswa.

SMP Negeri 12 Tangerang Selatan mempunyai luas lahan seluas 6.428 m² dengan 3 lantai. Sekolah ini sudah ber-Wifi, kelas dilengkapi infocus dan juga dapat mengakses internet. Selain ruang belajar kelas, terdapat juga ruang belajar seperti Perpustakaan, Lab. IPA, Ruang Praktek, Multimedia, Kesenian, Lab. Bahasa, Lab Komputer, PTD, dan Aula. Sekolah ini juga dilengkapi dengan lapangan futsal, ruang OSIS, ruang Pramuka/PMR, UKS dan Masjid.

a. Visi dan misi sekolah

Visi : Menjadi sekolah yang sehat, unggul, berkualitas, ramah, berintegritas, dan akhlakul karimah.

Indikator :

- 1) Terciptanya lingkungan Sekolah yang bersih, sehat, aman dan ramah.
- 2) Unggul dalam bidang akademik, ekstrakurikuler dan kerohanian.
- 3) Mutu lulusan yang berkualitas, berwawasan kreatif, tangguh dan kompetitif.
- 4) Memberikan pelayanan prima.
- 5) Sekolah memiliki integritas yang tinggi.
- 6) Berfikir, bersikap dan bertindak berlandaskan IMTAQ dan akhlakul karimah.

Misi:

- 1) Menyelenggarakan sistem pendidikan berbasis IT.
- 2) Menciptakan kondisi belajar mengajar yang kondusif, ramah dan kekeluargaan.
- 3) Memberikan wawasan kejujuran dan tanggung jawab serta menanamkan nilai-nilai akhlakul karimah.
- 4) Membentuk pribadi berwawasan luas, disiplin, kreatif, inofatif, dan sportif

- 5) Membudayakan sikap kritis terhadap perkembangan IPTEK dan kemajuan informasi global.

b. Data Guru Pengajar Mata Pelajaran Matematika

Nama : Drs. Edy Suprpto
TTL : Jepara, 08 Februari 1967
Alamat :Jl. Sarmili dalam RT 04/02 no. 68,
Jurangmangu Timur, Pondok Aren.
Agama : Islam
Status : Nikah
Kewarganegaraan : Indonesia

Pendidikan

Lulus SD : 1980
Lulus SMP : 1983
Lulus SMA : 1986
Lulus IKIP Semarang : 1991 (S1)

Pengalaman Mengajar

BIMBEL TEKNOS	1991-1995
SMA SANDIKTA Pondok Gede	1992-2000
SMPN 12 Tangerang Selatan	Sekarang

2. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 12 Tangerang Selatan yang dilaksanakan pada tanggal 15 Agustus 2017 s/d 5 September 2017. Perlakuan diberikan sebanyak enam kali

pertemuan, sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 70 siswa kelas sembilan, 36 siswa pada kelas eksperimen yaitu kelas IX 1 dan 34 siswa kelas kontrol yaitu kelas IX 2. Kedua kelas tersebut diberikan perlakuan yang berbeda, kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran *GeoGebra* sedangkan kelas kontrol menggunakan metode konvensional tanpa menggunakan media pembelajaran. Setelah diberikan perlakuan tersebut, siswa diberikan tes untuk menganalisis hasil belajar matematika siswa.

Sebelum dilakukan tes hasil belajar matematika, instrumen tes tersebut diuji coba terlebih dahulu kepada sampel lain yang sudah diajarkan materi bangun ruang sisi lengkung, sampel lain yang dimaksud adalah 36 siswa kelas IX 3 SMP Negeri 12 Tangerang Selatan. Setelah dilakukan tes instrumen, kemudian dilakukan uji validitas terhadap 6 butir soal yang dicobakan. Terdapat 1 butir soal yang tidak valid, sedangkan 5 butir soal yang lainnya adalah butir soal yang valid. Berikut ini disajikan data hasil belajar matematika yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Eksperimen

Data hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen ditunjukkan dalam tabel distribusi yang tertera pada lampiran 18. Berdasarkan tabel distribusi yang terdapat dalam lampiran

18, dapat diketahui banyak kelas interval adalah 6 kelas dengan panjang tiap kelas interval 6, dengan nilai minimum yang diperoleh yaitu 65 dan nilai maksimum yaitu 100. Dengan nilai mean/rata-rata yang diperoleh sebesar 80,36 median 7,5 dan modus 80,1 dengan varians sebesar 110,285 dan nilai simpangan baku sebesar 10,50.

b. Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Kontrol

Data hasil belajar matematika siswa kelas kontrol ditunjukkan dalam tabel distribusi pada lampiran 19. Berdasarkan tabel lampiran 19 diketahui banyak kelas interval adalah 6 kelas dengan panjang tiap kelas interval 9 dengan nilai minimum yang diperoleh yaitu 50 dan nilai maksimum yaitu 100. Dengan nilai mean/rata-rata yang diperoleh siswa adalah 73,59, median 70,93 dan modus sebesar 70,5 dengan jumlah varians 193,764 dan dengan simpangan baku 13,91.

c. Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil *Post-test* yang telah diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh hasil yang berbeda dari masing-masing kelas. Deskripsi data perbandingan hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat secara rinci pada tabel 4.1 berikut:

Table 4.1
Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa.

No	Statistik Deskriptif	Kelas	
		Eksperimen	Control
1	Jumlah sampel	36	34
2	Nilai maksimum	100	100
3	Nilai minimum	65	50
4	Rata-rata	80,36	73,59

Tabel 4.1 Menunjukkan perbandingan hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen yang berjumlah 36 siswa dan kelas kontrol yang berjumlah 34 siswa. Dari tabel tersebut terlihat bahwa nilai maksimum kedua kelas tersebut sama yakni 100, namun nilai minimum kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Tabel 4.1 Juga menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar matematika kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

B. Hasil Analisis Data

1. Uji Instrumen Tes

a. Hasil pengujian Validitas Instrumen

Instrumen tes *posttest* hasil belajar matematika siswa diujicoba pada siswa kelas IX 3 SMP Negeri 12 Tangerang Selatan yang berjumlah 36 siswa. Data hasil perhitungan 6

item soal essay tes *posttest* hasil belajar matematika disajikan dalam bentuk tabel seperti berikut.

Tabel 4.2
Rekapitulasi Hasil Validasi *Posttest*
Hasil Belajar Matematika

No	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0.510268	0.339	VALID
2	0.608801	0.339	VALID
3	0.674920	0.339	VALID
4	0.191224	0.339	TIDAK VALID
5	0.791405	0.339	VALID
6	0.563160	0.339	VALID

Rekapitulasi hasil validasi *posttest* diambil menggunakan Microsoft excel 2010 dimana dari 6 item soal essay hanya 5 item soal yang valid. Data dinyatakan valid apabila nilai r_{hitung} lebih dari nilai r_{tabel} yaitu 0,339.

b. Hasil Pengujian Reliabilitas Instrumen

Berdasarkan pengujian validitas soal kemampuan pemecahan masalah matematika, terdapat 6 item soal essay *posttest* dan hanya 5 item soal essay dinyatakan valid. Untuk mengetahui instrumen *posttest* yang digunakan konsisten atau tidak, maka digunakan uji reliabilitas. Berikut hasil reliabilitas menggunakan rumus *alpha cronbach*, yaitu:

$$\alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_i^2} \right]$$

$$\alpha = \left(\frac{5}{5-1} \right) \left(1 - \frac{7,207}{15,387} \right) = 0,664$$

Dari hasil perhitungan tersebut, koefisien reliabilitasnya sebesar 0,664. Menurut kriteria Guilford pada tabel 3.5, menunjukkan bahwa tingkat reliabilitas instrumen tersebut tinggi karena nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh paling tidak mencapai 0,60. Perhitungan lebih jelas terdapat di lampiran 10.

2. Uji Prasyarat Analisis

a. Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu pengujian persyaratan analisis, yang dimaksud persyaratan disini adalah persyaratan yang harus dipenuhi agar analisis dapat dilakukan, baik untuk keperluan memprediksi maupun keperluan pengujian hipotesis. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak.

Pengujian normalitas dilakukan dengan uji Chi-kuadrat, dengan kriteria pengujian jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, maka data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dengan metode Chi-kuadrat untuk menghitung rerata dan deviasi baku disajikan pada lampiran 15.

Berdasarkan lampiran 15 diperoleh hasil perhitungan uji normalitas kelas eksperimen yaitu nilai *mean* 81,17 dan simpangan baku atau standar deviasinya 10,50 dan didapat χ^2_{hitung} untuk kelas eksperimen sebesar 10,36 dan χ^2_{tabel} adalah 7,81, maka dapat disimpulkan sampel pada kelas eksperimen berdistribusi tidak normal. Kemudian hasil perhitungan uji normalitas kelas kontrol yaitu *mean* 73,59 dan simpangan baku atau standar deviasinya 13,92, didapat χ^2_{hitung} untuk kelas kontrol sebesar 5,68 dan χ^2_{tabel} adalah 7,81, maka dapat disimpulkan sampel pada kelas kontrol berdistribusi normal.

Data hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada:

Tabel 4.3
Hasil Uji Normalitas:

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	10,36	7,81	Berdistribusi tidak normal
kontrol	5,68	7,81	Berdistribusi normal

Perhitungan uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran 15.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan dilakukan untuk menguji

kesamaan kedua kelas yang terpilih menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Langkah-langkah pengujian homogenitas ini dilakukan menggunakan uji *fisher* (F) adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis

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

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

keterangan:

σ_1^2 = variansi kelas eksperimen.

σ_2^2 = variansi kelas kontrol.

2) Kriteria

Dari perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan uji *fisher* didapatkan:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{193.7647}{110.2857} = 1,76$$

Dan dari daftar distribusi F didapat dalam tabel distribusi dibawah ini:

Tabel 4.4
Perhitungan Uji Homogenitas

Perhitungan Uji Homegenitas		
Statistik	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Varians	193.7647	110.2857
f. hitung		1.76
f. table		1.77
Kesimpulan	Terima Ho	

Dari hasil perhitungan di atas, terlihat bahwa ($F_{hitung} = 1,76 < F_{tabel} = 1,77$) sehingga dapat disimpulkan bahwa dari kedua kelas tersebut mempunyai varians yang sama, maka kedua kelas tersebut adalah homogen.

3. Uji Hipotesis

Berdasarkan uji prasyarat analisis yang telah dilakukan yaitu uji normalitas dan homogenitas diperoleh bahwa kedua data berasal dari satu populasi yang berdistribusi tidak normal dan yang satu berdistribusi normal dan homogen, oleh karena itu selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Jika kedua kelompok yang dibandingkan berdistribusi normal, maka kita gunakan uji t (*Independent Sample t test*), tetapi karena terdapat satu kelompok data berdistribusi tidak normal maka harus menggunakan uji statistika nonparametrik, dalam hal ini uji *Mann Whithney*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan rerata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Pengujian hipotesis merupakan analisis yang dilakukan untuk membuktikan diterima atau ditolaknya hipotesis yang diajukan penelitian ini. Kriteria terima H_0 jika : $Z_{hitung} \leq -Z_{tabel}$ (Sundayana:153).

Tabel 4.5
Pengujian Hipotesis

Kelompok Sampel	Taraf signifikan	Z_{hitung}	Z_{tabel}	$- Z_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen dan Kontrol	0,05	-2,092	1,96	-1,96	Terima H_0

Dengan menggunakan uji dua pihak dan taraf signifikan 0,05 diperoleh nilai $Z_{\text{tabel}} = Z_{0,5(1-0,05)} = Z_{0,4750} = 1,96$ dan nilai $-Z_{\text{tabel}} = -1,96$. Karena $Z_{\text{hitung}} \leq -Z_{\text{table}}$ yaitu $-2,092 \leq -1,96$ maka H_0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan prestasi yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Interpretasi Hasil Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu menentukan jenis penelitian yang akan digunakan, sehingga diambil penelitian yang bersifat eksperimen dan dilanjutkan dengan pemilihan pengambilan sampel yaitu menggunakan *Cluster Sampling*. Penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimen dengan instrumen yang digunakan adalah *posttest*.

Kemudian penelitian berlanjut dilakukan di kelas IX 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas IX 2 sebagai kelas kontrol. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana penerapan media pembelajaran *GeoGebra* dan apakah terdapat pengaruh hasil belajar matematika siswa dengan pembelajaran menggunakan aplikasi *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

Dari hasil observasi yang dilakukan, diperoleh hasil belajar matematika di SMPN 12 Tangerang Selatan kurang baik, karena proses pengajaran yang kurang memanfaatkan media pembelajaran

oleh guru sehingga peneliti tertarik untuk merubah cara pengajaran dengan pemanfaatan media yang lebih baik.

1. Penerapan Media Pembelajaran *GeoGebra*

Selama penelitian berlangsung peneliti juga mengamati pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran *GeoGebra*. Hasilnya penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* di kelas membuat suasana belajar menjadi lebih hidup. Siswa menjadi lebih tertarik belajar matematika karena dengan adanya fasilitas tampilan animasi dan gerakan-gerakan simulasi pada aplikasi *GeoGebra* yang dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami materi yang dijelaskan oleh guru.

Penerapan media pembelajaran *GeoGebra* juga dapat merubah sikap siswa yang pasif menjadi aktif karena aplikasi *GeoGebra* dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris atau jangka.

Selain itu kegiatan belajar mengajar menggunakan media pembelajaran *GeoGebra* juga berpengaruh hasil belajar matematika siswa. Sehingga menjadi rekomendasi bagi para guru dan peneliti lain dalam mewujudkan proses pembelajaran yang lebih baik.

Dalam proses penelitian berlangsung ada beberapa siswa yang sulit dikendalikan sehingga peneliti memiliki keterbatasan yaitu sebagai berikut:

- a. Siswa masih dalam peralihan sehingga interaksi antara siswa lain kurang
- b. Siswa masih berbicara ataupun ngobrol dengan temannya pada waktu proses pembelajaran berlangsung.
- c. Siswa masih malu bertanya ketika mengalami kesulitan belajar.
- d. Siswa masih merasa malu untuk maju mengerjakan soal di papan tulis, padahal siswa tersebut terlihat mampu mengerjakannya.

2. Hasil Belajar Matematika Siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar matematika siswa kelas kontrol dengan siswa kelas eksperimen pada materi bangun ruang sisi lengkung. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil uji hipotesis, melalui perhitungan uji *mann withney* kelas kontrol dan uji eksperimen diperoleh Z_{hitung} sebesar $-2,092$ dan $-Z_{tabel}$ sebesar $-1,96$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa $Z_{hitung} \leq -Z_{tabel}$ yang berarti H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika kelas kontrol berbeda dengan kelas eksperimen

Perbedaan hasil belajar matematika siswa dapat dilihat dari nilai rata-rata *post-test*, yaitu kelas eksperimen sebesar 80,36 dan kelas kontrol sebesar 73,59, artinya kemampuan pemecahan kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol dan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pada hasil belajar matematika siswa dengan penerapan media pembelajaran *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh media pembelajaran *GeoGebra* terhadap hasil belajar matematika siswa di kelas IX SMP Negeri 12 Tangerang Selatan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan media pembelajaran *GeoGebra* memberikan adanya fasilitas atau tampilan animasi dan gerakan-gerakan simulasi yang dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami materi pelajaran yang disampaikan oleh guru, khususnya pada materi bangun ruang sisi lengkung. Hal ini terlihat menjadi daya tarik siswa dalam belajar matematika, siswa menjadi lebih senang terhadap pelajaran matematika, kemudian menjadikan siswa menjadi lebih aktif dalam belajar matematika.
2. Terdapat perbedaan hasil belajar matematika siswa dengan pembelajaran menggunakan aplikasi *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung. Terbukti dari hasil uji statistika diperoleh $Z_{hitung} = -2,092$ dan $-Z_{tabel} = -1,96$, sehingga $Z_{hitung} \leq -Z_{tabel}$. Selain itu data hasil belajar matematika kelas eksperimen menunjukkan hasil yang sangat baik, lebih tinggi dibanding hasil kelas kontrol yaitu dengan nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 81,17 dan kelas kontrol yaitu 73,59. Sehingga

dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pada hasil belajar matematika siswa dengan penerapan media pembelajaran *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Sekolah

Sekolah hendaknya melengkapi fasilitas kelas terutama dalam media pembelajaran, seperti proyektor atau infokus di setiap kelas. Jika hanya terdapat beberapa infokus, sangat mengurangi waktu pembelajaran di kelas, karena pada saat akan menggunakannya harus bergantian kelas atau mengambil infokus di ruang kantor.

Adanya fasilitas kelas yang lengkap, dapat memperlancar penggunaan media pembelajaran berbasis komputer seperti aplikasi *GeoGebra* yang dapat membantu mempengaruhi hasil belajar matematika siswa.

2. Bagi Guru

Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu faktor utama agar proses pembelajaran berjalan dengan lancar, membuat siswa menjadi lebih tertarik untuk belajar matematika dan juga memperoleh

hasil belajar yang lebih baik. Maka dari itu, diharapkan supaya guru lebih kreatif dalam pemanfaatan media pembelajaran.

3. Bagi Siswa

Diharapkan siswa dapat menyukai terlebih dahulu setiap pelajaran yang diajarkan, terutama pelajaran matematika, karena matematika adalah pelajaran yang ilmunya sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari. Siswa juga diharapkan lebih rajin mengerjakan setiap soal yang diberikan oleh guru dan mau mencoba melakukan latihan-latihan soal matematika agar bisa mendapatkan hasil yang memuaskan.

4. Bagi Peneliti Lain

Pada peneliti selanjutnya hendaknya agar bisa menciptakan model serta metode pembelajaran baru dan juga lebih memanfaatkan media pembelajaran semaksimal mungkin. Sehingga terdapat suatu kegiatan pembelajaran yang tidak membosankan bagi siswa dan juga menjadi solusi untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

Penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, karena peneliti masih belajar dalam penggunaan medianya dan belum bisa menggabungkan dengan metode pembelajaran lainnya. Oleh karena itu, hal ini pula dapat mempengaruhi hasil akhir dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggota IKAPI. 2008. *Sistem Pendidikan Nasional*. Bandung: Nuansa Aulia.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Aunurrahman. 2014. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Ayuwanti, I. 2016. Meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation di smk tuma'ninah yasin metro. *Jurnal Formatif*. Vol 1 (2): 105-114.
- Azman, N. 2013. *Kamus Standar Bahasa Indonesia*. Bandung: Fokus Media.
- Daryanto, dan M. Rahardjo. 2012. *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media.
- Gumanti, T.A., dkk. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Mitra wacana Media
- Hamzah, A. dan Muhlissarini. 2014. *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Haryati, M. 2013. *Model dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Ciputat Mega Mall.
- Iskandar, 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Jakarta: Ciputat Mega Mall.
- Mudjiono dan Dimiati. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Nur, I.M. 2016. Pemanfaatan Program Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Formatif*. Vol 5 (1): 10-19
- Prasetyo, S.D. 2010. *Panduan Pelajaran Matematika 3 untuk SMP Kelas IX Semester 1 dan 2*. Yogyakarta: Tunas Publishing.
- Riduwan. 2013. *Belajar Mudah Penelitian*. Bandung: Alfabeta

- Saefudin, A. dan Berdiati, I. 2014. *Pembelajaran Efektif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Salamah, U. 2015. *Berlogika dengan Matematika untuk kelas IX SMP dan MTs*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Sani, R.A. 2015. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Saputro, B.A, M. Prayito, dan F. Nursyahidah. 2015. *Geogebra Media Pembelajaran Matematika di Sekolah*. Semarang: Perpustakaan Nasional Katalog dalam Terbitan.
- Sembiring, S., E. Kusnaedi, dan H. Nurdiansyah. 2016. *Matematika untuk SMP dan MTs Kelas IX*. Bandung: Yrama Widya.
- Siregar, S. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Prenadamedia Group
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV
- Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV
- Sukiman, 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Sukmadinata, N.S. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: ROSDA
- Sundayana, H.R. 2014. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Susanto, A. 2013. *Teori Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Jakarta: PT Fajar Interpretama Mandiri
- Susilana, R., C. Riyana. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.

Suyono, dkk. 2007. *Penerapan Matematika Sekolah*. Jakarta: Universitas
Jakarta

Wati, E.R. 2016. *Ragam Media Pembelajaran*. (tempat terbitnya dimana):
Katapena.

Zulkarnain, I. 2015. Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan
Komunikasi Matematika Siswa. *Jurnal Formatif*. Vol 5 (1): 42 – 54

Lampiran 1


Jadwal Penelitian Skripsi Di Kelas IX SMP Negeri 12 Tangerang Selatan

Pertemuan ke-	Hari/tanggal Penelitian	Kegiatan Mengajar		
		Kelas	Waktu	Materi ajar
1	Senin, 14 Agustus 2017	IX.4	08.30 – 09.50	Observasi kelas
2	Selasa, 15 Agustus 2017	IX.2	08.30 – 09.50	Menjelaskan pengertian dan rumus mencari luas permukaan, volume dan perubahan volume pada tabung serta contoh penggunaan rumus tersebut.
		IX.1	11.50 – 13.10	Menjelaskan pengertian dan rumus mencari luas permukaan, volume dan perubahan volume pada tabung serta contoh penggunaan rumus tersebut.
3	Rabu, 16 Agustus 2017	IX.1	10.10 – 11.30	Mencari luas permukaan dan volume tabung jika salah satu unsur diketahui.
		IX.2	11.50 – 13.10	Mencari luas permukaan dan volume tabung jika salah satu unsur diketahui.
4	Selasa, 22 Agustus 2017	IX.2	08.30 – 09.50	Menjelaskan pengertian dan rumus mencari luas permukaan, volume dan perubahan volume pada kerucut serta contoh penggunaan rumus tersebut.

		IX.1	11.50 – 13.10	Menjelaskan pengertian dan rumus mencari luas permukaan, volume dan perubahan volume pada kerucut serta contoh penggunaan rumus tersebut.
5	Rabu, 23 Agustus 2017	IX.1	10.10 – 11.30	Mencari luas permukaan dan volume kerucut jika salah satu unsur diketahui.
		IX.2	11.50 – 13.10	Mencari luas permukaan dan volume kerucut jika salah satu unsur diketahui.
6	Selasa, 29 Agustus 2017	IX.2	08.30 – 09.50	Menjelaskan pengertian dan rumus mencari luas permukaan, volume dan perubahan volume pada bola serta contoh penggunaan rumus serta mencari luas permukaan dan volume bola jika salah satu unsur diketahui.
		IX.1	11.50 – 13.10	Menjelaskan pengertian dan rumus mencari luas permukaan, volume dan perubahan volume pada bola serta contoh penggunaan rumus serta mencari luas permukaan dan volume bola jika salah satu unsur diketahui.
7	Rabu, 30 Agustus 2017	IX.3	08.30 – 09.50	Uji validitas <i>post-test</i>
		IX.1	10.10 – 11.20	Menjelaskan rumus gabungan bangun ruang sisi lengkung dalam mencari luas permukaan dan volumenya.

		IX.2	11.50 – 13.10	Menjelaskan rumus gabungan bangun ruang sisi lengkung dalam mencari luas permukaan dan volumenya.
8	Kamis, 31 Agustus 2017	IX.2	07.10 – 08.30	<i>Post-test</i>
		IX.1	10.00 – 11.20	<i>Post-test</i>
9	Selasa, 5 September 2017	IX.2	08.30 – 09.50	Pembahasan tentang soal <i>Post-test</i> yang telah diujikan
		IX.1	11.50 – 13.10	Pembahasan tentang soal <i>Post-test</i> yang telah diujikan

Tangerang, Agustus 2017

Guru Mata Pelajaran

Drs. Edy Suprpto,
 NIP. 19670208 199702 1 001

Peneliti

Sutrisno
 NIM. 2013830025

BANGUN RUANG SISI LENGKUNG

Standar kompetensi : 2. Memahami sifat-sifat tabung, kerucut dan bola serta menentukan ukurannya.

K D	MATERI POKOK / PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	TEKNI
2.1 Mengidentifikasi unsur-unsur tabung, kerucut, dan bola.	<ul style="list-style-type: none"> • Unsur-unsur pada tabung dan kerucut. <ul style="list-style-type: none"> ○ Unsur-unsur pada ta-bung ○ Unsur-unsur pada ke-rucut. • Jaring-jaring tabung dan kerucut. <ul style="list-style-type: none"> ○ Jaring-jaring tabung ○ Jaring-jaring kerucut 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan unsur-unsur tabung, kerucut, dan bola dengan menggunakan model bangun ruang sisi lengkung (model kerangka dan padat) • Membahas menemukan rumus panjang dan lebar jaring-jaring selimut tabung dan rumus pada kerucut, yaitu $s^2 = l^2 + r^2$ dengan bimbingan guru. • Membahas soal seperti contoh 1-2 halaman 67-68. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan unsur-unsur ta-bung, kerucut, dan bola. • Menyebutkan rumus panjang dan lebar jaring-jaring selimut tabung. • Menyebutkan rumus pada ke-rucut • Menghitung panjang dan lebar jaring-jaring selimut tabung, dan garis tinggi, panjang garis pelukis kerucut $s^2 = l^2 + r^2$ 	Tes tul
2.2 Menghitung luas selimut dan volume tabung, kerucut, dan bola.	Luas permukaan tabung	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membahas menentukan rumus luas selimut dan luas permukaan tabung dengan bimbingan guru. • Siswa membahas soal seperti contoh 1-3 halaman 71-72. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan rumus luas selimut dan luas permukaan tabung. • Menghitung luas selimut dan luas permukaan tabung. • Menghitung unsur-unsur tabung jika diketahui luasnya selimut dan luas permukaan tabung. 	Tes tul
	Luas permukaan kerucut	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membahas menentukan rumus luas selimut dan luas permukaan kerucut dengan bimbingan guru. • Siswa membahas soal seperti contoh 1-2 halaman 75-76. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan rumus luas selimut dan luas permukaan kerucut. • Menghitung luas selimut dan luas permukaan kerucut. • Menghitung unsur-unsur ta-bung jika diketahui luasnya selimut dan luas permukaan kerucut. 	Tes tul 4

	Luas permukaan bola	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membahas menentukan rumus luas permukaan bola, dengan melakukan langkah-langkah seperti pada halaman 77 dengan bimbingan guru. Siswa membahas soal seperti contoh 1-2 halaman 78 dengan bimbingan guru. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan rumus luas permukaan bola Menghitung luas permukaan bola. Menghitung jari-jari bola, jika diketahui luasnya. 	Tes tul
	Volume tabung	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membahas menentukan rumus volume tabung, dengan bimbingan guru. Siswa membahas soal seperti contoh 1-3 halaman 80-81 dengan bimbingan guru. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan rumus volume tabung. Menghitung volume tabung. Menghitung unsur-unsur tabung jika diketahui volume-nya. 	
	Volume kerucut	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membahas menentukan rumus volume kerucut dengan melakukan kegiatan siswa seperti pada halaman 83, dengan bimbingan guru. Siswa membahas soal seperti contoh 1-3 halaman 83-84 dengan bimbingan guru. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan rumus volume kerucut. Menghitung volume kerucut. Menghitung unsur-unsur kerucut jika diketahui volumenya. 	Tes tul
	Volume Bola	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membahas menentukan rumus volume bola dengan melakukan kegiatan siswa seperti pada halaman 86, dengan bimbingan guru. Siswa membahas soal seperti contoh 1-2 halaman 87 dengan bimbingan guru. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan rumus volume bola. Menghitung volume bola. Menghitung unsur-unsur bola jika diketahui volumenya. 	Tes tul
	Perubahan Volume <ul style="list-style-type: none"> Perbandingan Volume Besar perubahan Volume. 	Siswa membahas soal seperti contoh 1-3 halaman 89-91 contoh halaman 91-92 dengan bimbingan guru.	Menentukan perubahan luas dan volume tabung, kerucut, dan bola, jika salah satu unsur berubah.	Tes tul
2.3 Memecah	Penerapan bangun ruang sisi lengkung	Siswa membahas soal seperti pada contoh 1-2	Menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah	Tes tul

<p>kan masalah yang berkaitan dengan tabung, kerucut, dan bola.</p>		<p>halaman 93-94 dengan bimbingan guru.</p>	<p>yang berkaitan dengan luas dan volume dari tabung, kerucut, dan bola.</p>	
---------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	--

Lampiran 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMPN 12 Tangerang Selatan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : IX 1 dan IX 2
Materi : Bangun Ruang Sisi Lengkung
Pertemuan Ke : 1 dan 2
Jumlah Pertemuan : 2 Pertemuan
Alokasi Waktu : 4 X 40 Menit

Standar Kompetensi : 1. Memahami Sifat-sifat Tabung, Kerucut, dan Bola serta menentukan ukurannya..

Kompetensi Dasar : 1.2 mengidentifikasi unsur-unsur tabung dan menghitung luas serta volumenya.

Indikator : 1.2.1 Menyebutkan unsur-unsur tabung
1.2.2 Menghitung luas selimut dan luas permukaan tabung.
1.2.3 Menghitung volume tabung.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyebutkan unsur-unsur tabung.
2. Peserta didik dapat menyebutkan rumus luas selimut dan luas permukaan tabung, serta rumus mencari volume tabung.
3. Peserta didik dapat menghitung luas dan volume tabung jika salah satu unsur ada yang belum diketahui.

(nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.);

B. Materi Ajar

1. Pengertian Tabung
Tabung adalah suatu bangun ruang berdimensi yang berbentuk prisma tegak dibatasi oleh bidang lengkung dan dua buah bidang alas dan tutup berbentuk lingkaran yang sejajar dan kongruen
Unsur-unsur tabung:

- Tabung terdiri dari sisi alas, yang biasa disebut alas, sisi atas yang selanjutnya disebut tutup, dan sisi lengkung yang selanjutnya disebut selimut tabung. Sisi alas dan sisi atas (tutup) tabung berbentuk lingkaran yang kongruen (sama bentuknya dan sama ukurannya).

2. Rumus tabung


- luas alas = πr^2
- Luas selimut tabung = keliling alas x tinggi
 $= 2\pi r \times t$
 $= 2\pi r t$
- Rumus luas seluruh sisi tabung, yaitu :
 Luas seluruh sisi tabung = luas alas + luas tutup + luas selimut
 $= \pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r t$
 $= 2\pi r^2 + 2\pi r t$,atau
 $= 2\pi r (r + t)$
- $V = L \text{ alas} \times t$ dan $L \text{ alas} = \pi r^2$ (luas lingkaran)
 $V = \pi r^2 \times t$
 $V = \text{volume, } r = \text{jari-jari alas, } t = \text{tinggi}$



C. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- tanya jawab
- diskusi.

D. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran


1. Kelas Eksperimen



Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru memberi salam dan mengecek kehadiran siswa 2. Guru meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin berdoa. <i>Apersepsi</i> Guru mengingatkan kembali materi yang berkaitan dengan bangun ruang sisi lengkung	10 menit
Inti	 <i>Eksplorasi</i> Dalam kegiatan eksplorasi : 1. Peserta didik diminta membuat kelompok belajar.	60 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>2. Peserta didik diberikan stimulus berupa gambar tayangan melalui aplikasi <i>GeoGebra</i>.</p> <p>3. Setelah melihat tabung melalui tayangan <i>GeoGebra</i>, guru bertanya kepada Peserta didik apa saja unsur-unsur yang terdapat pada Tabung.</p> <p>4. Guru membimbing Peserta didik untuk menyebutkan bersama-sama unsur-unsur yang ada pada tabung.</p> <p>5. Guru bersama siswa membahas jaring-jaring tabung yang dibuat melalui aplikasi <i>GeoGebra</i> kemudian menyebutkan rumus luas pada masing-masing bagian permukaan tabung kemudian guru membimbing Peserta didik menemukan rumus untuk mencari luas seluruh permukaan tabung.</p> <p>6. Guru menggunakan aplikasi <i>GeoGebra</i> kemudian membimbing peserta didik untuk menentukan rumus mencari volume tabung, dengan mengaitkan tabung ke bangun prisma, yaitu luas alas dikali tinggi. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>);</p> <p> <i>Elaborasi</i></p> <p>Dalam kegiatan elaborasi,</p> <p>1. Peserta didik mengerjakan beberapa contoh soal mengenai luas alas, luas selimut, & luas permukaan tabung, dan mengenai volume tabung jika salah satu unsurnya belum diketahui ukurannya.</p> <p>2. Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal.</p> <p>3. Peserta didik mengerjakan beberapa soal latihan sebagai tugas individu. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>);</p> <p> <i>Konfirmasi</i></p> <p>Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:</p>	

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui. 2. Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras</i>); 3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang Kerucut. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan refleksi dengan dipandu oleh guru 2. Guru memberikan pekerjaan rumah sebelum mengakhiri pelajaran 3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam 	

2. Kelas Kontrol

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberi salam dan mengecek kehadiran siswa 4. Guru meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin berdoa. <p><i>Apersepsi</i> Guru mengingatkan kembali materi yang berkaitan dengan bangun ruang sisi lengkung</p>	10 menit
Inti	<p> <i>Eksplorasi</i> Dalam kegiatan eksplorasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberikan stimulus berupa gambar di papan tulis 2. Setelah melihat tabung di gambar, guru bertanya kepada Peserta didik apa saja unsur-unsur yang terdapat pada Tabung 3. Guru membimbing Peserta didik untuk menyebutkan bersama-sama unsur-unsur yang ada pada tabung. 4. Guru bersama siswa membahas jaring-jaring tabung yang dibuat dengan gambar di papan tulis, kemudian menyebutkan rumus luas pada masing-masing bagian permukaan tabung 	60 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>kemudian guru membimbing Peserta didik menemukan rumus untuk mencari luas seluruh permukaan tabung</p> <p>5. Guru membimbing Peserta didik untuk menentukan rumus mencari volume tabung, dengan mengaitkan tabung ke bangun prisma, yaitu luas alas x tinggi. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>);</p> <p> Elaborasi</p> <p>Dalam kegiatan elaborasi,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan beberapa contoh soal mengenai luas alas, luas selimut, & luas permukaan tabung, dan mengenai volume tabung jika salah satu unsurnya belum diketahui ukurannya. 2. Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal 3. Peserta didik mengerjakan beberapa soal latihan sebagai tugas individu. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>); <p> Konfirmasi</p> <p>Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui 2. Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras</i>); 3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang Kerucut. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 4. Siswa melakukan refleksi dengan dipandu oleh guru 5. Guru memberikan pekerjaan rumah sebelum mengakhiri pelajaran 6. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam 	10 menit

E. Alat, Media dan Sumber Pembelajaran

1. Kelas Eksperimen

Sumber:

- Buku paket
- Buku referensi lain.
- Internet

Alat:

- Laptop
- LCD

2. Kelas Kontrol

Sumber:

- Buku paket
- Buku referensi lain.
- Internet

b. Penilaian

Teknik : tugas kelompok.
Bentuk Instrumen : uraian singkat.

Instrumen Penilaian :
Nama kelompok :
Materi :
Kelas :

1. Diketahui sebuah tabung mempunyai luas permukaan 2.200 cm^2 .
Jika jari-jari alasnya 14 cm dan $\pi = \frac{22}{7}$ tentukanlah :
 - a. Tinggi tabung
 - b. Luas permukaan tabung
2. Pada sebuah kaleng minuman berbentuk tabung, tertera tulisan isi 330 ml . Jika tinggi kaleng 14 cm dan $\pi = \frac{22}{7}$, hitunglah :
 - a. Panjang diameter kaleng minuman
 - b. Luas selimut kaleng, dan
 - c. Luas seluruh permukaannya.

Jawaban.

1. Diketahui :

$$r = 14 \text{ cm}, \quad \pi = \frac{22}{7}$$

$$\text{luas selimut} = 2.200 \text{ cm},$$

a. Tinggi tabung ?

$$\text{luas selimut tabung} = 2 \pi r t,$$

$$2.200 \text{ cm} = 2 \frac{22}{7} \times 14 \times t$$

$$2.200 \text{ cm} = 88 \times t$$

$$t = \frac{2.200}{88} = 25 \text{ cm}$$

Jadi tinggi tabung adalah 25 cm.

b. Luas permukaan tabung?

$$\text{Luas} = 2 \pi r (r + t)$$

$$\text{Luas} = 2 \frac{22}{7} 14 (14 + 25)$$

$$\text{Luas} = 88 \times 39 = 3.432 \text{ cm}^3$$

jadi luas permukaan tabung adalah 3.432 cm³

2. Diketahui : $v = 330 \text{ ml}$, $\pi = \frac{22}{7}$, $t = 14 \text{ cm}$

a. Panjang diameternya ?

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

$$330 = \frac{22}{7} r^2 14$$

$$330 = 44 r^2$$

$$r^2 = \frac{330}{44} = 7,5 \text{ cm}$$

$$r = \sqrt{7,5}$$

$$r = 2,74 \text{ cm} \text{ jadi diameter} = 2 \times 2,74 = 5,48 \text{ cm}$$

b. Luas selimut tabung?

$$\text{luas selimut} = 2 \pi r t$$

$$\text{luas selimut} = 2 \frac{22}{7} \times 2,74 \times 14$$

$$\text{luas selimut} = 241,12 \text{ cm}$$

c. Luas seluruh permukaan tabung ?

$$\text{Luas} = 2 \pi r (r + t)$$

$$Luas = 2 \frac{22}{7} \times 2,74 (2,74 + 14)$$

$$Luas = 288,31 \text{ cm}^3$$

Jadi luas seluruh permukaan tabung adalah $288,31 \text{ cm}^3$

Tangerang, Agustus 2017

Guru Mata Pelajaran



Drs. Edy Suprpto,

NIP. 19670208 199702 1 001

Peneliti



Sutrisno

NIM. 2013830025

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMPN 12 Tangerang Selatan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : IX 1 dan IX 2
Materi : Bangun Ruang Sisi Lengkung
Pertemuan Ke : 3 dan 4
Jumlah Pertemuan : 2 Pertemuan
Alokasi Waktu : 4 X 40 Menit

Standar Kompetensi : 1. Memahami Sifat-sifat Tabung, Kerucut, dan Bola serta menentukan ukurannya..

Kompetensi Dasar : 1.2 mengidentifikasi unsur-unsur kerucut dan menghitung luas serta volumenya.

Indikator : 1.2.1 Menyebutkan unsur-unsur kerucut
1.2.2. Menghitung luas selimut dan luas permukaan kerucut.
1.2.3. Menghitung volume kerucut.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyebutkan unsur-unsur kerucut.
2. Peserta didik dapat menyebutkan rumus luas selimut dan luas permukaan tabung, serta rumus mencari volume kerucut.
3. Peserta didik dapat menghitung menghitung luas dan volume kerucut jika salah satu unsur ada yang belum diketahui.

(nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.);

B. Materi Ajar

1. Pengertian kerucut
Kerucut adalah bangun ruang sisi lengkung berdimensi yang merupakan suatu limas segi-n beraturan yang dibatasi oleh bidang lengkung dan bidang alasnya berbentuk lingkaran
2. Unsur-unsur kerucut:
 - Kerucut terdiri dari sisi alas yang berbentuk lingkaran dan sisi lengkung yang selanjutnya disebut selimut kerucut.

- r disebut jari-jari alas kerucut.
- t yaitu tinggi kerucut,
- Dan garis s yang menghubungkan titik puncak kerucut dengan titik pada keliling alas disebut garis pelukis kerucut.

3. Rumus kerucut

Rumus luas permukaan kerucut:

- luas alas = lingkaran = πr^2
- luas selimut kerucut dapat ditentukan dengan menggunakan perbandingan luas juring dan perbandingan panjang busur.

$$\bullet \frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\text{Luas lingkaran}} = \frac{\text{Panjang busur}}{\text{Keliling lingkaran}}$$

$$\bullet \frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\pi s^2} = \frac{2\pi r}{2\pi s}$$

$$\bullet \frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\pi s^2} = \frac{2\pi r}{2\pi s}$$

$$\bullet \frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\pi s^2} = \frac{r}{s}$$

$$\bullet \text{Luas selimut kerucut} = \frac{\pi s^2 \cdot r}{s}$$

$$\bullet \text{Luas selimut kerucut} = \pi s \times r = \pi r s$$

- Berdasarkan rumus luas selimut kerucut, maka dapat ditentukan luas seluruh sisi kerucut, yaitu :

$$\bullet \text{Luas sisi kerucut} = \text{luas alas} + \text{luas selimut}$$

$$= \pi r^2 + \pi r s \quad \text{atau} \quad = \pi r (r + s)$$

Rumus volume kerucut :

$$\bullet \text{Luas alas} = \pi r^2 \text{ (luas lingkaran)}$$



$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{1}{3} \text{Luas alas} \times t \\ &= \frac{1}{3} \pi r^2 t \end{aligned}$$


C. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- tanya jawab
- diskusi.
- Latihan

D. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Kelas Eksperimen

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru memberi salam dan mengecek kehadiran siswa 2. Guru meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin berdoa. <i>Apersepsi</i> Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya yaitu tabung	10 menit
Inti	 <i>Eksplorasi</i> Dalam kegiatan eksplorasi : 1. Peserta didik diminta membuat kelompok belajar 2. Peserta didik diberikan stimulus berupa gambar tayangan melalui aplikasi <i>GeoGebra</i> . 3. Setelah melihat tabung melalui tayangan <i>GeoGebra</i> , guru bertanya kepada Peserta didik apa saja unsur-unsur yang terdapat pada kerucut. 4. Guru membimbing Peserta didik untuk menyebutkan bersama-sama unsur-unsur yang ada pada kerucut.. 5. Guru bersama siswa membahas jaring-jaring kerucut. yang dibuat melalui aplikasi <i>GeoGebra</i> kemudian menyebutkan rumus luas pada masing-masing bagian permukaan kerucut kemudian guru membimbing Peserta didik menemukan rumus untuk mencari luas seluruh permukaan kerucut 6. Guru menggunakan aplikasi <i>GeoGebra</i> kemudian membimbing peserta didik untuk menentukan rumus mencari volume tabung, dengan mengaitkan tabung ke bangun limas, yaitu luas alas x tinggi. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>);  <i>Elaborasi</i>	60 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Dalam kegiatan elaborasi,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan beberapa contoh soal mengenai luas alas, luas selimut, & luas permukaan kerucut dan mengenai volume kerucut. jika salah satu unsurnya belum diketahui ukurannya. 2. Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal. 3. Peserta didik mengerjakan beberapa soal latihan sebagai tugas individu. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>);  <i>Konfirmasi</i> <p>Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui 2. Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras</i>); 3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang Bola. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan refleksi dengan dipandu oleh guru 2. Guru memberikan pekerjaan rumah sebelum mengakhiri pelajaran 3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam 	10 menit

2. Kelas Kontrol

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam dan mengecek kehadiran siswa 2. Guru meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin berdoa. <p><i>Apersepsi</i> Guru mengingatkan kembali materi</p>	10 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	sebelumnya yaitu tabung	
Int	<p><i>Eksplorasi</i></p> <p>Dalam kegiatan eksplorasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberikan stimulus berupa gambar di papan tulis. 2. Setelah melihat gambar yang disajikan , guru bertanya kepada Peserta didik apa saja unsur-unsur yang terdapat pada kerucut. 3. Guru membimbing Peserta didik untuk menyebutkan bersama-sama unsur-unsur yang ada pada kerucut.. 4. Guru bersama siswa membahas jaring-jaring kerucut. 5. Guru memberikan materi dan menjelaskan rumus tentang luas permukaan dan volume kerucut. 6. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>); <p><i>Elaborasi</i></p> <p>Dalam kegiatan elaborasi,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan beberapa contoh soal mengenai luas alas, luas selimut, & luas permukaan kerucut dan mengenai volume kerucut. jika salah satu unsurnya belum diketahui ukurannya. 2. Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal. 3. Peserta didik mengerjakan beberapa soal latihan sebagai tugas individu. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>); <p><i>Konfirmasi</i></p> <p>Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui 	60 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	2. Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras</i>); 3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang Bola.	
Penutup	1. Siswa melakukan refleksi dengan dipandu oleh guru 2. Guru memberikan pekerjaan rumah sebelum mengakhiri pelajaran 3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam	10 menit

E. Alat, Media dan Sumber Pembelajaran

1. Kelas Eksperimen

Sumber:

- Buku paket
- Buku referensi lain.
- Internet

Alat:

- Laptop
- LCD

2. Kelas Kontrol

Sumber:

- Buku paket
- Buku referensi lain.
- Internet

F. Penilaian

Teknik : Tugas kelompok.

Bentuk Instrumen : Uraian singkat.

Instrument penilaian.

Nama kelompok :

Materi :

Kelas

1. Luas permukaan sebuah kerucut adalah 301,44 cm, jika diketahui jari-jari kerucut tersebut 6 cm, dan $\pi = 3,14$ tentukanlah:
 - a. Garis pelukis kerucut
 - b. Tinggi kerucut
 - c. Volume kerucut.
2. Diketahui sebuah kerucut mempunyai volume sebesar 314 cm^3 , jika jari-jari alasnya 5 cm dan $\pi = 3,14$, tentukanlah:
 - a. Garis pelukis kerucut
 - b. Luas permukaan kerucut

Jawab :

1. Diketahui: $Luas \text{ Permukaan} = 301,44$, $r = 6 \text{ cm}$, $\pi = 3,14$

- a. Garis pelukis kerucut?

$$Luas \text{ Permukaan} = \pi r (r + s)$$

$$301,44 = 3,14 \times 6 (6 + s)$$

$$\frac{301,44}{3,14} = 6 (6 + s)$$

$$\frac{96}{6} = 6 + s$$

$$16 - 6 = s, \quad s = 10 \text{ cm}$$

- b. Tinggi kerucut ?

Menggunakan rumus pythagoras,

$$t = \sqrt{s^2 - r^2} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{100 - 36}$$

$$t = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$$

- c. Volume kerucut ?

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

$$V = \frac{1}{3} 3,14 \times 6 \times 6 \times 8$$

$$V = 301,44 \text{ cm}^3$$

2. Diketahui : $V = 314 \text{ cm}^3$, $r = 5 \text{ cm}$, $\pi = 3,14$

a. Garis pelukis kerucut?

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

$$314 = \frac{1}{3} 3,14 \times 5^2 \times t$$

$$\frac{314}{3,14} = \frac{1}{3} \times 5^2 \times t$$

$$\frac{100}{25} = \frac{1}{3} t$$

$$4 = \frac{1}{3} t$$

$$t = 4 \times \frac{3}{1} = 12 \text{ cm}$$

$$r = 5, t = 12, \quad s = \dots? \text{pythagoras}$$

$$s = \sqrt{r^2 + t^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{25 + 144}$$

$$s = \sqrt{169} = 13 \text{ cm}$$

b. Luas permukaan kerucut?

$$\text{Luas Permukaan} = \pi r (r + s)$$

$$= 3,14 \times 5 (5 + 13)$$

$$= 15,7 \times 18$$

$$= 282,6 \text{ cm}^3$$

Tangerang, Agustus 2017

Guru Mata Pelajaran



Drs. Edy Suprpto,

NIP. 19670208 199702 1 001

Peneliti



Sutrisno

NIM. 2013830025

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMP N 12 Tangerang Selatan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : IX 1 dan IX 2
Materi : Bangun Ruang Sisi Lengkung
Pertemuan Ke : 5
Jumlah Pertemuan : 1 Pertemuan
Alokasi Waktu : 2 X 40 Menit

Standar Kompetensi : 1. Memahami Sifat-sifat Tabung, Kerucut, dan Bola serta menentukan ukurannya..

Kompetensi Dasar : 1.2 mengidentifikasi unsur-unsur kerucut dan menghitung luas serta volumenya.

Indikator : 1.2.1. Menyebutkan unsur-unsur bola
1.2.2. Menghitung luas permukaan bola.
1.2.3. Menghitung volume bola.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyebutkan unsur-unsur bola.
2. Peserta didik dapat menyebutkan rumus luas selimut dan luas permukaan tabung, serta rumus mencari volume bola.
3. Peserta didik dapat menghitung menghitung luas dan volume bola jika salah satu unsur ada yang belum diketahui.

(nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.);

B. Materi Ajar

1. Pengertian bola
Bola adalah bangun ruang sisi lengkung yang hanya memiliki satu sisi dan tidak memiliki rusuk.
2. Unsur-unsur bola:
 - Bola terdiri dari titik pusat,
 - r disebut jari-jari bola.
 - Dan sisi luar atau permukaan bola

3. Rumus Bola

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

Volume bola :

Setelah melakukan percobaan dengan menggunakan dua buah kerucut yang tingginya = jari-jari kerucut, dan terisi air penuh kemudian dituangkan ke dalam setengah bola dengan jari-jari yang sama, maka hasilnya air dalam kerucut memenuhi setengah bola tersebut, artinya:

Volume setengah bola = 2 x volume kerucut

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

$$V \frac{1}{2} \text{ Bola} = \frac{2}{3} \pi r^2 r \quad \text{karena } t \text{ kerucut} = r \text{ bola}$$

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


$$\begin{aligned} \text{jadi volume bola} &= 2 \times \frac{2}{3} \pi r^3 \\ &= \frac{4}{3} \pi r^3 \end{aligned}$$



C. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- tanya jawab
- diskusi.
- Latihan

D. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Kelas Eksperimen

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru memberi salam dan mengecek kehadiran siswa 2. Guru meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin berdoa. <i>Apersepsi</i> Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya yaitu kerucut	10 menit
Inti	 <i>Eksplorasi</i> Dalam kegiatan eksplorasi : 1. Peserta didik diminta membuat kelompok belajar 2. Peserta didik diberikan stimulus berupa gambar tayangan melalui aplikasi	60 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p><i>GeoGebra.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Setelah melihat tabung melalui tayangan <i>GeoGebra</i> , guru bertanya kepada Peserta didik apa saja unsur-unsur yang terdapat pada bola. 4. Guru membimbing Peserta didik untuk menyebutkan bersama-sama unsur-unsur yang ada pada bola.. 5. Guru bersama siswa membahas jaring-jaring bola. yang dibuat melalui aplikasi <i>GeoGebra</i> kemudian menyebutkan rumus luas permukaan bola. <p>Guru menggunakan aplikasi <i>GeoGebra</i> kemudian membimbing peserta didik untuk menentukan rumus mencari volume tabung, dengan mengaitkan tabung ke bangun setengah bola. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>);</p> <p> <i>Elaborasi</i></p> <p>Dalam kegiatan elaborasi,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan beberapa contoh soal mengenai luas permukaan bola dan volume bola. jika salah satu unsurnya belum diketahui ukurannya. 2. Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal 3. Peserta didik mengerjakan beberapa soal latihan sebagai tugas individu. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>); <p> <i>Konfirmasi</i></p> <p>Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui 2. Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui. 	

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang gabungan bangun ruang sisi lengkung.	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan refleksi dengan dipandu oleh guru 2. Guru memberikan pekerjaan rumah sebelum mengakhiri pelajaran 3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam 	

2. Kelas Kontrol

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru memberi salam dan mengecek kehadiran siswa 2. Guru meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin berdoa. <i>Apersepsi</i> Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya yaitu kerucut	10 menit
Inti	<i>Eksplorasi</i> Dalam kegiatan eksplorasi : 1. Peserta didik diberikan stimulus berupa gambar di papan tulis. 2. Setelah melihat dan membayangkan bentuk bola, guru bertanya kepada Peserta didik apa saja unsur-unsur yang terdapat pada bola. 3. Guru membimbing Peserta didik untuk menyebutkan bersama-sama unsur-unsur yang ada pada bola.. 4. Guru bersama siswa membahas jaring-jaring bola. 5. Guru menjelaskan rumus luas permukaan bola dan volume bola. 6. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>); <i>Elaborasi</i> Dalam kegiatan elaborasi, 1. Peserta didik mengerjakan beberapa contoh soal mengenai luas permukaan bola dan mengenai volume bola. jika salah satu unsurnya belum diketahui ukurannya. 2. Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal. 3. Peserta didik mengerjakan beberapa soal latihan sebagai tugas individu. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>); <i>Konfirmasi</i>	60 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui 2. Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras</i>); 3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang gabungan bangun ruang sisi lengkung. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan refleksi dengan dipandu oleh guru 2. Guru memberikan pekerjaan rumah sebelum mengakhiri pelajaran 3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam 	10 menit

E. Alat, Media dan Sumber Pembelajaran

1. Kelas Eksperimen

Sumber:

- Buku paket
- Buku referensi lain.
- Internet

Alat:

- Laptop dan LCD

2. Kelas Eksperimen

Sumber:

- Buku paket
- Buku referensi lain.
- Internet

F. Penilaian

Teknik : Tugas kelompok.

Bentuk Instrumen : Uraian singkat.

Instrument penilaian.

Nama kelompok :

Materi :

Kelas :

1. Sebuah bola mempunyai jari-jari 7cm dan 10cm, tentukanlah
 - a. Luas permukaan bola
 - b. Volume bola
2. Sebuah bola mempunyai jari-jari 10cm, jika jari-jari bola akan diperbesar 3 kali jari-jari semula, tentukanlah Selisih dan perbandingan bola!

Jawab.

1. Diket: $r_1 : 7\text{cm}$ $r_2 : 10\text{cm}$

Ditanya :

- a. Luas permukaan ?

$$\begin{aligned} \text{L. P} &= 4 \pi r^2 \\ &= 4 \cdot 22/7 \cdot 7 \cdot 7 \\ &= 616 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{L. P} &= 4 \pi r^2 \\ &= 4 \cdot 3,14 \cdot 10 \cdot 10 \\ &= 1.256 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

- b. Volume Bola ?

$$\begin{aligned} \text{Vol} &= 4/3 \pi r^3 \\ &= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 7 \\ &\times 10 \\ &= 1.437,33 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Vol} &= 4/3 \pi r^3 \\ &= \frac{4}{3} \times 3,14 \times 10 \times 10 \\ &= 4.186 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2. Diket : $r_1 = 10\text{cm}$ $r_2 = 10 \times 3 = 30\text{cm}$
Selisih dan perbandingan bola ?

$$\begin{aligned} \text{Selisih} &= \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3) \\ &= \frac{4}{3} \times 3,14 (30^3 - 10^3) \\ &= \frac{4}{3} \times 3,14 \times (27.000 - 1.000) \end{aligned}$$

Perbandingan

$$= r_2^3 : r_1^3$$

$$= \frac{4}{3} \times 3,14 \times 26.000$$
$$= 108.853,33 \text{ cm}^3$$

Tangerang, Agustus 2017

Guru Mata Pelajaran



Drs. Edy Suprpto,
NIP. 19670208 199702 1 001

Peneliti



Sutrisno
NIM. 2013830025

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMPN 12 Tangerang Selatan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : IX 1 dan IX 2
Materi : Bangun Ruang Sisi Lengkung
Pertemuan Ke : 6
Jumlah Pertemuan : 1 Pertemuan
Alokasi Waktu : 2 X 40 Menit

-
-
- Standar Kompetensi** : 1. Memahami Sifat-sifat Tabung, Kerucut, dan Bola serta menentukan ukurannya.
Kompetensi Dasar : 1.2 mengidentifikasi unsur-unsur kerucut dan menghitung luas serta volumenya.
Indikator : 1.2.1 Menyebutkan rumus tabung, kerucut dan bola.
1.2.2. Menghitung luas permukaan tabung, kerucut dan bola.
1.2.3. Menghitung volume tabung, kerucut dan bola.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyebutkan rumus tabung, kerucut dan bola.
2. Peserta didik dapat Menghitung luas permukaan tabung, kerucut dan bola.
3. Peserta didik dapat menghitung volume tabung, kerucut dan bola. (*nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.*);

B. Materi Ajar

1. Pengertian
Pada pertemuan kali ini akan dibahas tentang cara menghitung luas serta volume gabungan bangun ruang sisi lengkung yang salah satu unsurnya belum diketahui ukurannya. Misalnya penggabungan bola dengan kerucut, kerucut dengan tabung, tabung dengan bola, ataupun tabung dengan kerucut dan dengan bola yang digabungkan.

2. Rumus

Rumus tabung

$$\text{luas alas} = \pi r^2$$

$$\text{Luas selimut tabung} = 2\pi r t$$

$$\text{Luas seluruh sisi tabung} = 2\pi r (r + t)$$

$$\text{Volume} = \pi r^2 \times t$$

Rumus kerucut

$$\text{luas alas} = \pi r^2$$

$$\text{Luas selimut kerucut} = \pi r s$$

$$\text{Luas sisi kerucut} = \pi r^2 + \pi r s \quad \text{atau} \quad = \pi r (r + s)$$

$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \text{Luas alas} \times t = \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

Rumus Bola

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

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

C. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- tanya jawab
- diskusi.
- Latihan

D. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Kelas Eksperimen

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru memberi salam dan mengecek kehadiran siswa2. Guru meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin berdoa. <p><i>Apersepsi</i> Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya yaitu tabung, kerucut dan bola.</p>	
Inti	<p>a. <i>Eksplorasi</i></p> <p>Dalam kegiatan eksplorasi :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Peserta didik diminta membuat kelompok belajar2. Peserta didik diberikan stimulus berupa gambar tayangan melalui aplikasi <i>GeoGebra</i>.3. Setelah melihat tabung melalui	60 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>tayangan <i>GeoGebra</i> , guru bertanya kepada Peserta didik apa saja unsur-unsur yang terdapat pada bangun gabungan digambar.</p> <p>4. Guru membimbing Peserta didik untuk menyebutkan bersama-sama unsur-unsur yang ada pada bangun gabungan digambar..</p> <p>5. Guru bersama siswa membahas jaring-jaring bangun gabungan. yang dibuat melalui aplikasi <i>GeoGebra</i> kemudian menyebutkan rumus untuk menentukan luasnya.</p> <p>6. Guru menggunakan aplikasi <i>GeoGebra</i> kemudian membimbing peserta didik untuk menentukan rumus mencari volume bangun gabungan (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>);</p> <p><i>b. Elaborasi</i> Dalam kegiatan elaborasi,</p> <p>1. Peserta didik mengerjakan beberapa contoh soal mengenai luas permukaan dan mengenai volume bangun gabungan. jika salah satu unsurnya belum diketahui ukurannya.</p> <p>2. Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal.</p> <p>3. Peserta didik mengerjakan beberapa soal latihan sebagai tugas individu. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>);</p> <p><i>c. Konfirmasi</i> Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:</p> <p>1. Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui</p>	

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>2. Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras</i>);</p> <p>3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang telah dipelajari yaitu tentang tabung, kerucut dan bola. Karena pertemuan selanjutnya akan diadakan tes.</p>	
Penutup	<p>1. Siswa melakukan refleksi dengan dipandu oleh guru</p> <p>2. Guru memberikan pekerjaan rumah sebelum mengakhiri pelajaran</p> <p>3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam</p>	10 menit

2. Kelas Kontrol

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>1. Guru memberi salam dan mengecek kehadiran siswa</p> <p>2. Guru meminta salah seorang peserta didik untuk memimpin berdoa.</p> <p><i>Apersepsi</i> Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya yaitu tabung, kerucut dan bola.</p>	10 menit
Inti	<p><i>Eksplorasi</i> Dalam kegiatan eksplorasi :</p> <p>1. Peserta didik diberikan stimulus berupa gambar di papan tulis dan menjelaskan tentang bangun gabungan yang terdiri dari tabung, kerucut dan bola.</p> <p>2. Guru bertanya kepada Peserta didik apa saja unsur-unsur yang terdapat pada bangun gabungan digambar.</p> <p>3. Guru membimbing Peserta didik untuk menyebutkan bersama-sama unsur-</p>	60 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>unsur yang ada pada bangun gabungan digambar..</p> <p>4. Guru bersama siswa membahas jaring-jaring bangun gabungan. kemudian menyebutkan rumus untuk menentukan luasnya dan volumenya. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>);</p> <p><i>Elaborasi</i></p> <p>Dalam kegiatan elaborasi,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan beberapa contoh soal mengenai luas permukaan dan mengenai volume bangun gabungan. jika salah satu unsurnya belum diketahui ukurannya. 2. Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal. 3. Peserta didik mengerjakan beberapa soal latihan sebagai tugas individu. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras. Disiplin. Demokratis.</i>); <p><i>Konfirmasi</i></p> <p>Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui 2. Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui. (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri, Kreatif, Kerja keras</i>); 3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang telah dipelajari yaitu tentang tabung, kerucut dan bola. Karena pertemuan selanjutnya akan diadakan tes. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan refleksi dengan dipandu oleh guru (<i>nilai yang ditanamkan: Rasa ingin tahu, Mandiri,</i> 	10 menit

Langkah Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<i>Kreatif, Kerja keras)</i> 2. Guru memberikan pekerjaan rumah sebelum mengakhiri pelajaran 3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam	

E. Alat, Media dan Sumber Pembelajaran

1. Kelas Eksperimen

Sumber:

- Buku paket
- Buku referensi lain.
- Internet

Alat:

- Laptop
- LCD

2. Kelas Kontrol

Sumber:

- Buku paket
- Buku referensi lain.
- Internet

F. Penilaian

Teknik : tugas individu, ulangan harian.

Bentuk Instrumen : uraian singkat.

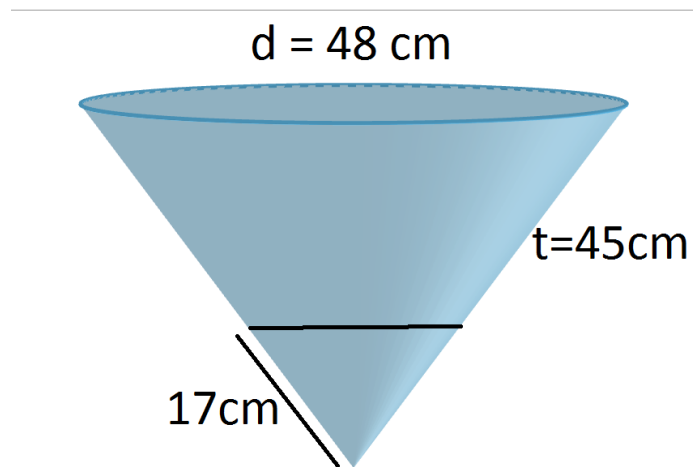
Instrumen penilaian

Nama kelompok :

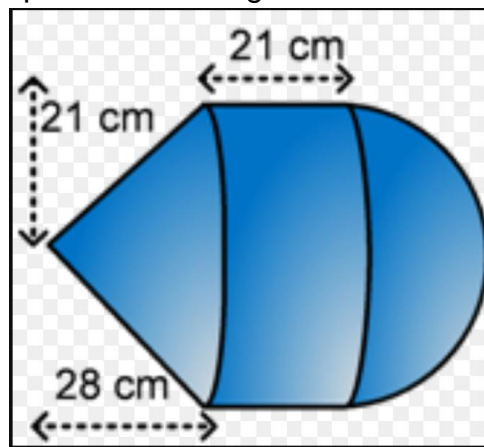
Materi :

Kelas :

1. Sebuah kerucut dengan tinggi 45 cm dan mempunyai panjang diameter 48 cm. Jika kerucut diambil atau dipotong rata bagian bawahnya seperti gambar di bawah ini, tentukan sisa volume kerucut yang tersisa.



2. Tentukanlah luas permukaan bangun dibawah ini!



Jawab:

1. Diketahui kerucut besar

$$t_1 = 45 \text{ cm}$$

$$d_1 = 48 \quad r_1 = 24 \text{ cm}$$

$$s_1 = \dots ?$$

$$s_1 = 51 \text{ cm}$$

kerucut kecil : $s_2 = 17$, $r_2 = ?$, $t_2 = ?$

mencari r_2 menggunakan kesebangunan

jadi $r_2 : 3 \text{ cm}$

mencari t menggunakan Phytgoras

$$t : \sqrt{s^2 - r^2}$$

$$t : \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$$

V tumpeng yang tersisa = V tumpeng besar - V tumpeng kecil

$$= \frac{1}{3} \pi r_1^2 t_1 - \frac{1}{3} \pi r_2^2 t_2$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 24^2 \times 45 - \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 8^2 \times 15$$

$$= \frac{22}{7} \times 576 \times 15 - \frac{22}{7} \times 64 \times 5$$

$$s_1 = \sqrt{r_1^2 + t_1^2}$$

$$\frac{s_2}{s_1 + s_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

$$\frac{17}{51} = \frac{r_2}{24}$$

$$= 27.154,28 - 1.005,71$$

$$= 26.148,57 \text{ cm}^3$$

Jadi volume kerucut yang tersisa adalah sebanyak $26.148,57 \text{ cm}^3$

2. diketahui :

$$t \text{ kerucut} = 28\text{cm}, \quad t \text{ tabung} = 21\text{cm},$$

$$r \text{ kerucut} = r \text{ bola} = 21\text{cm}$$

Luas permukaan

$$= \text{luas } \frac{1}{2} \text{ bola} + \text{luas selimut tabung}$$

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

$$\text{luas } \frac{1}{2} \text{ bola} = 2 \pi r^2 = 2 \frac{22}{7} \times 21 \times 21 = 2.772 \text{ cm}^2$$

$$\text{luas selimut tabung} = 2 \pi r t = 2 \frac{22}{7} 21 \times 21 = 2.772 \text{ cm}^2$$

$$\text{luas selimut kerucut} = \pi r s$$

$$s = \sqrt{21^2 + 28^2} = 35 \text{ cm}^2$$

$$\pi r s = \frac{22}{7} 21 \times 35 = 2.310 \text{ cm}^2$$

$$2.772 \text{ cm}^2 + 2.772 \text{ cm}^2 + 2.310 \text{ cm}^2 = 7.854 \text{ cm}^2$$

Jadi luas permukaan bangun diatas adalah 7.854 cm^2

Tangerang, Agustus 2017

Guru Mata Pelajaran



Drs. Edy Suprpto,

NIP. 19670208 199702 1 001

Peneliti









Sutrisno










NIM. 2013830025











Lampiran 4






LEMBAR UJI REFERENSI

Nama : Sutrisno
 NIM : 2013830025
 Jurusan : Pendidikan Matematika
 Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Aplikasi *GeoGebra* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung.

No	Referensi	Halaman Buku	Halaman Skripsi	Paraf
1	Anggota IKAPI. 2008. <i>Sistem Pendidikan Nasional</i> . Bandung: Nuansa Aulia.	3, 28	1, 18	
2	Arikunto, S. 2013. <i>Prosedur Penelitian</i> . Jakarta: PT Rineka Cipta	89, 193, 196	57, 59	
3	Aunurrahman. 2014. <i>Belajar dan Pembelajaran</i> . Bandung: Alfabeta	8	8	
4	Ayuwanti, I. 2016. Meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation di smk tuma'ninah yasin metro. <i>Jurnal Formatif</i> . Vol 1 (2): 105-114.	107	14	
5	Azman, N. 2013. <i>Kamus Standar Bahasa Indonesia</i> . Bandung: Fokus Media.	263	8	
6	Daryanto, dan M. Rahardjo. 2012. <i>Model</i>	20	19	

No	Referensi	Halaman Buku	Halaman Skripsi	Paraf
	<i>Pembelajaran Inovatif.</i> Yogyakarta: Gava Media.			
7	Gumanti, T.A., dkk. 2016. <i>Metode Penelitian Pendidikan.</i> Jakarta: Mitra wacana Media	195, 196	54, 55	
8	Hamzah, A. 2014. <i>Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika.</i> Jakarta: Rajagrafindo Persada.	49	10	
9	Iskandar, 2013. <i>Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial.</i> Jakarta: Ciputat Mega Mall.	67, 70, 77, 97	60, 61, 53, 54	
10	Mudjiono dan Dimiati. 2013. <i>Belajar dan Pembelajaran.</i> Jakarta: Rineka Cipta	250	14	
11	Nur, I.M. 2016. Pemanfaatan Program Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. <i>Jurnal Formatif.</i> Vol 5 (1): 10-19	12, 13	25, 26	
12	Prasetyo, S.D. 2010. <i>Panduan Pelajaran Matematika 3 untuk SMP Kelas IX Semester 1 dan 2.</i> Yogyakarta: Tunas Publishing.	67	43	
13	Riduwan. 2013. <i>Belajar Mudah Penelitian.</i> Bandung : Alfabeta	68, 121	57, 63	
14	Saefudin, A. dan Berdiati, I. 2014. <i>Pembelajaran Efektif.</i> Bandung: PT Remaja Rosdakarya	8	8	
15	Salamah, U. 2015. <i>Berlogika dengan Matematika untuk kelas IX SMP dan MTs.</i> Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.	35, 41	37, 38	

No	Referensi	Halaman Buku	Halaman Skripsi	Paraf
16	Sani, R.A. 2015. <i>Inovasi Pembelajaran</i> . Jakarta: PT. Bumi Aksara.	40	18	
17	Saputro, B.A, M. Prayito, dan F. Nursyahidah. 2015. <i>Geogebra Media Pembelajaran Matematika di Sekolah</i> . Semarang: Perpustakaan Nasional Katalog dalam Terbitan.	1, 2, 4, 6	25, 28, 31, 33	
18	Sembiring, S., E. Kusnaedi, dan H. Nurdiansyah. 2016. <i>Matematika untuk SMP dan MTs Kelas IX</i> . Bandung: Yrama Widya	139, 148	34, 39	
19	Siregar, S. 2013. <i>Metode Penelitian Kuantitatif</i> . Jakarta:PRENADAMEDI A GROUP	48, 368, 394	58, 66, 67	
20	Sugiyono, 2011. <i>Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D</i> . Bandung: Alfabeta, CV	74, 75, 102, 146	50, 51, 56, 62	
21	Sugiyono, 2015. <i>Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D</i> . Bandung: Alfabeta, CV	38, 39, 82	52, 54	
22	Sukiman, 2012. <i>Pengembangan Media Pembelajaran</i> . Yogyakarta: Pedagogia.	28, 29, 44	17, 21	
23	Sukmadinata, N.S. 2010. <i>Metode Penelitian Pendidikan</i> . Jakarta: ROSDA	228, 229	58	
24	Sundayana, H.R. 2014. <i>Statistika Penelitian Pendidikan</i> . Bandung: Alfabeta.	69, 70, 144, 151, 153	60, 61, 65, 66, 77, 81	
25	Susanto, A. 2013. <i>Teori Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar</i> . Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri	4, 5, 185	4, 10, 14	

No	Referensi	Halaman Buku	Halaman Skripsi	Paraf
26	Susilana, R., C. Riyana. 2007. <i>Media Pembelajaran</i> . Bandung: CV Wacana Prima.	1, 3, 6,	17, 18, 20	
27	Suyono, dkk. 2007. <i>Penerapan Matematika Sekolah</i> . Jakarta: Universitas Jakarta	1.5, 2.33,	8, 56	
28		3, 28	1, 18	
29	Wati, E.R. 2016. <i>Raam Media Pembelajaran</i> . (tempat terbitnya dimana): Katapena.	2, 3, 8, 16	17, 20, 22, 24	
30	Zulkarnain, I. 2015. Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa. <i>Jurnal Formatif</i> . Vol 5 (1): 42 - 54.	45	8	

Tangerang, 12 November 2017

Dosen Pembimbing



(Vianti Eminita. M.Si)

Lampiran 5

Lampiran 5

KISI-KISI INSTRUMEN TES UJI VALIDITAS

Materi : Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bentuk Soal : Uraian

No	Indikator Hasil Belajar Matematika			Indikator Pembelajaran	Nomor Soal	Jumlah Soal
	1*	2*	3*			
1	√	√	√	Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan luas dan volume dari tabung.	1, 2	2
2	√	√	√	Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan luas dan volume dari kerucut.	3, 6	2
3	√	√	√	Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan luas dan volume dari bola.	4, 5	2
Total Jumlah					6	6

Keterangan :

1*. Pengetahuan.

2*. Pemahaman

3*. Penerapan.

Lampiran 6

Instrumen Tes Bentuk Uraian

Hasil Belajar Matematika (Uji Validitas)

Mata Pelajaran : Matematika

Sekolah : SMP Negeri 12 Tangerang Selatan

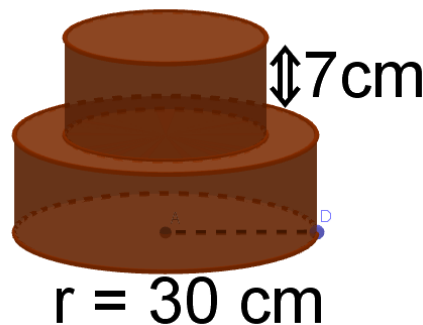
Kelas / semester : IX / Ganjil

Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Lengkung

Alokasi Waktu : 2 x 30 Menit

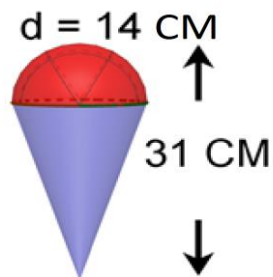
Selesaikan soal-soal berikut dengan tepat !

1. Sebuah teko dan cangkir berbentuk tabung dengan diameter masing- masing 17 cm dan 8 cm, kemudian tingginya masing-masing 12 cm dan 6 cm. Jika teko terisi penuh, berapa buah cangkir yang dapat diisi penuh air dari teko tersebut?
2. Sinta membuat kue untuk ulang tahunnya, seperti gambar di samping. Tinggi tiap tingkatan kue sama yaitu 7 cm. Jika jari-jari kue



yang bawah 30 cm dan jari-jari kue yang atas diperkecil menjadi 20 cm, tentukanlah selisih volume antara kue yang bawah dengan kue yang atas.

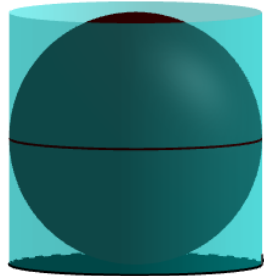
3. Sebuah bangun yang menyerupai es cream mempunyai panjang



diameter 14 cm, jika tinggi bangun tersebut 31 cm, tentukanlah luas permukaan bangun tersebut !

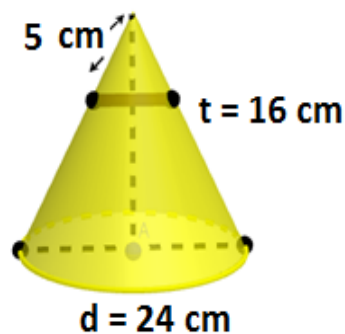
4. Tiga bola pejal yang terbuat dari lilin mainan mempunyai jari-jari 3 cm, 4 cm, dan 5 cm akan dileburkan dan akan dibuat menjadi sebuah bola pejal besar. Hitunglah jari-jari bola pejal besar tersebut!

5. Sebuah bola besi yang mempunyai luas permukaan 616 cm^2 ,



dimasukan ke dalam sebuah tabung yang berisi air penuh, kemudian bola besi dikeluarkan, jika diketahui $\frac{22}{7}$, hitunglah berapa banyak volume air yang tersisa pada tabung tersebut?

6. Ibu membuat nasi tumpeng yang berbentuk kerucut dengan tinggi 16



cm dan panjang diameter 24 cm. Jika nasi bagian atas diambil atau dipotong rata dengan panjang garis pelukis 5 cm seperti gambar di samping, tentukan banyaknya volume nasi tumpeng yang tersisa?

Lampiran 7

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Validasi

No	Jawaban	Skor	Jumlah Skor Maksimum
1	<p>Diketahui : teko : $t = 12 \text{ cm}$ $d = 17 \text{ cm}$ $r = 8,5 \text{ cm}$</p> $v = \pi r^2 t$ $v = 3,14 \times 8,5 \times 8,5 \times 12$ $v = 3,14 \times 72,25 \times 12$ $v = 2.722,38 \text{ cm}^3$ <p>cangkir : $t = 6 \text{ cm}$ $d = 8 \text{ cm}$ $r = 4 \text{ cm}$</p> $v = \pi r^2 t$ $v = 3,14 \times 4 \times 4 \times 6$ $v = 3,14 \times 16 \times 6$ $v = 301,44 \text{ cm}^3$ <p>Cangkir yang terisi air penuh = Volume teko : volume cangkir = $= \frac{2.722,38 \text{ cm}^3}{301,44 \text{ cm}^3} = 9,03$</p> <p>Jadi cangkir yang terisi penuh air sebanyak 9 buah.</p>	4	4
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
	Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	

2	<p>Diket : $r_1 = 30\text{cm}$, $r_2 = 20\text{cm}$, $t_1 = t_2 = 7\text{cm}$ Selisih volume = V Besar – V Kecil $V \text{ Besar} = \pi r^2 t = \frac{22}{7} 30^2 7 = \frac{22}{7} 900 \times 7$ $= 19.800 \text{ cm}^2$</p> <p>$V \text{ Kecil} = \pi r^2 t = \frac{22}{7} 20^2 7 = \frac{22}{7} 400 \times 7$ $= 8.800 \text{ cm}^2$ Selisih volume = $19.800 \text{ cm}^2 - 8.800 \text{ cm}^2$ $= 11.000 \text{ cm}^2$</p> <p>Atau menggunakan rumus :</p> $= \pi (r_1^2 - r_2^2) t = \frac{22}{7} \times (900 - 400) \times 7$ $= \frac{22}{7} \times 500 \times 7 = 11.000 \text{ cm}^3$ <p>Jadi selisih volume kue tersebut adalah 11.000 cm^3</p>	4	4
	Menggunakan satu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
	Menggunakan satu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
	Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	
3	<p>diket : bola $d = 14 \text{ cm}$ $r = 7 \text{ cm}$ kerucut $d = 14 \text{ cm}$ $r = 7 \text{ cm}$ $t = \text{tinggi es cream} - \text{jari-jari bola}$ $t = 31\text{cm} - 7\text{cm} = 24 \text{ cm}$, $s = \dots?$</p> <p>garis pelukis / s $= \sqrt{r^2 + t^2}$ $= \sqrt{7^2 + 24^2} = \sqrt{49 + 576}$ $= \sqrt{625} = 25$ $s = 25 \text{ cm}$ luas permukaan = Luas selimut kerucut + Luas setengah bola</p> $= \pi r s + \frac{1}{2} \times 4 \pi r^2$ $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25 + \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{22}{7} \times 7^2$ $= 550 \text{ cm}^2 + 308 \text{ cm}^2$ $= 858 \text{ cm}^2$	4	4

	Jadi luas permukaan bangun tersebut adalah 858 cm^2		
	Menggunakan satu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
	Menggunakan satu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
	Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	
4	<p>Diket: $r_1 = 3 \text{ cm}$, $r_2 = 4 \text{ cm}$, $r_3 = 5 \text{ cm}$ Ditanya r besar = ..?</p> $V = \frac{4}{3}\pi(r_1^3 + r_2^3 + r_3^3)$ $V \text{ 3 bola} = V \text{ bola besar}$ $\frac{4}{3} \times 3,14 \times (3^3 + 4^3 + 5^3) = \frac{4}{3}\pi r^3$ $(27 + 64 + 125) = r^3$ $216 = r^3 \text{ atau } r = 6 \text{ cm}$ <p>Jadi jari-jari bola besar adalah 6 cm</p>	4	4
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
	Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	
5	<p>Diketahui : Luas permukaan bola : 616 cm^2 Diameter bola = diameter tabung = tinggi tabung Luas Permukaan bola = $4\pi r^2$;</p> $616 = 4 \times \frac{22}{7} \times r^2$ $\frac{616}{4} = \frac{22}{7} \times r^2$ $154 \times \frac{7}{22} = r^2$ $r^2 = 49 \quad r = 7 \text{ cm} , d = 14 \text{ cm}$ <p>Ditanya volume air yang tersisa: . . . ? Volume air yang tersisa = V tabung – Volume bola</p>	4	4

	$V \text{ tabung} = \pi r^2 t$ $V \text{ tabung} = \frac{22}{7} \times 7^2 \times 14$ $V \text{ tabung} = \frac{22}{7} \times 49 \times 14$ $V \text{ tabung} = 2.156 \text{ cm}^3$ $V \text{ bola} = \frac{4}{3} \pi r^3$ $V \text{ bola} = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^3$ $V \text{ bola} = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 343$ $V \text{ bola} = 1.437,33 \text{ cm}^3$ <p>Air yang tersisa = $2.156 \text{ cm}^3 - 1.437,33 \text{ cm}^3 = 718,67 \text{ cm}^3$ Jadi volume air yang tersisa sebanyak $718,67 \text{ cm}^3$</p>		
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
	Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	
6	Diketahui kerucut besar $t_1 = 16 \text{ cm}$ $d_1 = 24 \quad r_1 = 12 \text{ cm}$ $s_1 = \dots ? \quad s_1 = \sqrt{r_1^2 + t_1^2}$ $s_1 = \sqrt{12^2 + 16^2}$ $s_1 = \sqrt{144 + 256}$ $s_1 = 20$ $s_1 = 20 \text{ cm}$ kerucut kecil : $s_2 = 5, r_2 = ?, t_2 = ?$ mencari r_2 menggunakan kesebangunan $\frac{s_2}{s_1} = \frac{r_2}{r_1} \quad \text{atau} \quad \frac{5}{20} = \frac{r_2}{12}$ $20r_2 = 5 \times 12$ $r_2 = 5 \times 12 \div 20 = 3 \text{ cm}$ jadi $r_2 : 3 \text{ cm}$ mencari t menggunakan Phytagoras $t : \sqrt{s^2 - r^2}$ $t : \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4 \text{ cm}$ tumpeng yang tersisa =	4	4

$V \text{ tumpeng besar} - V \text{ tumpeng kecil}$ $= \frac{1}{3} \pi r_1^2 t_1 - \frac{1}{3} \pi r_2^2 t_2$ $= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 12 \times 12 \times 16 - \frac{1}{3} \times 3,14 \times 3 \times 3 \times 4$ $= 2.411,52 - 37,68 = 2.373,84 \text{ cm}^3$ <p>Jadi volume tumpeng yang tersisa sebanyak $2.373,84 \text{ cm}^3$</p>		
Menggunakan suatu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
Menggunakan suatu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	

Lampiran 8

PERHITUNGAN UJI VALIDITAS

Langkah Uji Validitas dengan Korelasi *Product Moment* :

1. Menghitung nilai r_{hitung}

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

$$r_{XY} = \frac{(36 \times 1.941) - (118 \times 576)}{\sqrt{\{(36 \times 420) - (118)^2\} \times \{(36 \times 9.483) - (567)^2\}}}$$

$$r_{XY} = \frac{69.876 - 66.906}{\sqrt{(15.120 - 13.924) \times (341.388 - 321.489)}}$$

$$r_{XY} = \frac{2.970}{\sqrt{1.196 \times 19.899}}$$

$$r_{XY} = \frac{2.970}{\sqrt{23.799.204}}$$

$$r_{XY} = \frac{2.970}{4.878,44}$$

$$r_{XY} = 0,608$$

2. Menghitung nilai r_{tabel}

$$n = 36, \alpha = 0,05$$

Nilai $r_{(36-2)}$ dari tabel *Product Moment* = 0,339

3. Membuat Keputusan

Karena $r_{hitung} > r_{tabel} = (0,608 > 0,339)$, maka butir soal no 2

Valid begitu juga untuk butir soal lainnya dapat dicari dengan cara yang sama.

Uji validitas butir soal nomor 2					
Siswa	x	y	x.y	x ²	y ²
1	3	12	36	9	144
2	3	14	42	9	196
3	4	16	64	16	256
4	2	15	30	4	225
5	2	13	26	4	169
6	4	18	72	16	324
7	4	16	64	16	256
8	4	13	52	16	169
9	4	21	84	16	441
10	2	12	24	4	144
11	4	19	76	16	361
12	2	10	20	4	100
13	4	15	60	16	225
14	2	15	30	4	225
15	4	21	84	16	441
16	4	12	48	16	144
17	2	11	22	4	121
18	2	16	32	4	256
19	4	19	76	16	361
20	2	15	30	4	225
21	2	11	22	4	121
22	4	15	60	16	225
23	4	22	88	16	484

24	2	11	22	4	121
25	3	19	57	9	361
26	4	15	60	16	225
27	4	17	68	16	289
28	4	16	64	16	256
29	4	10	40	16	100
30	4	15	60	16	225
31	4	18	72	16	324
32	4	24	96	16	576
33	4	19	76	16	361
34	4	22	88	16	484
35	4	22	88	16	484
36	1	8	8	1	64
Jumlah	118	567	1941	420	9483

lampiran 9

LAMPIRAN DATA PERHITUNGAN UJI VALIDITAS

Siswa	Soal						Jumlah	y ²
	1	2	3	4	5	6		
a1	2	3	0	4	0	3	12	144
a2	4	3	1	0	3	3	14	196
a3	4	4	3	4	1	0	16	256
a4	4	2	3	3	1	2	15	225
a5	1	2	3	4	0	3	13	169
a6	0	4	3	4	3	4	18	324
a7	4	4	3	4	1	0	16	256
a8	4	4	1	0	3	1	13	169
a9	3	4	4	4	3	3	21	441
a10	1	2	2	4	0	3	12	144
a11	4	4	3	3	3	2	19	361
a12	1	2	1	4	0	2	10	100
a13	4	4	3	0	2	2	15	225
a14	2	2	3	3	3	2	15	225
a15	3	4	4	4	3	3	21	441
a16	3	4	2	3	0	0	12	144
a17	2	2	2	3	1	1	11	121
a18	2	2	2	4	4	2	16	256
a19	3	4	3	4	3	2	19	361
a20	3	2	2	4	4	0	15	225
a21	3	2	2	4	0	0	11	121

Siswa	Soal						Jumlah	y ²
	1	2	3	4	5	6		
a22	3	4	2	4	2	0	15	225
a23	4	4	3	4	3	4	22	484
a24	2	2	1	4	0	2	11	121
a25	4	3	4	2	2	4	19	361
a26	2	4	3	3	2	1	15	225
a27	3	4	3	4	2	1	17	289
a28	3	4	3	4	2	0	16	256
a29	2	4	2	2	0	0	10	100
a30	3	4	2	4	2	0	15	225
a31	2	4	3	3	3	3	18	324
a32	4	4	4	4	4	4	24	576
a33	3	4	3	4	3	2	19	361
a34	4	4	2	4	4	4	22	484
a35	4	4	2	4	4	4	22	484
a36	1	1	1	4	0	1	8	64
	101	118	88	121	71	68	567	9483
r _{xy}	0.5103	0.6088	0.6749	0.191244	0.7914	0.5632		
	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339		
Keterangan	VALID	VALID	VALID	TIDAK VALID	VALID	VALID		

Lampiran 10

PERHITUNGAN UJI RELIABILITAS

Langkah Uji Reliabilitas dengan rumus *cronbach alpha* :

1. Menentukan varians skor tiap-tiap item soal S_1
2. Menentukan nilai jumlah varians semua total ($\sum S_i^2$ dengan yang telah dihitung di Microsoft Excel sebesar

$$\sum S_i^2 = 7,207937$$

3. Selanjutnya uji reliabilitas instrumen dengan rumus *cronbach alpha*

$$\alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_i^2} \right]$$

$$\alpha = \left[\frac{5}{5-4} \right] \left[1 - \frac{7,207937}{15,3873} \right]$$

$$\alpha = 0,664457$$

Berdasarkan uji reliabilitas diatas koefisien reliabilitas yang dihasilkan dapat diinterpretasikan bahwa instrumen yang digunakan dikatakan reliabel karena koefisien reliabilitas $\alpha > 0,60$. Hasil perhitungan diperoleh dalam penelitian ini $0,66 > 0,60$ maka instrumen tes tersebut reliabel dengan kriteria tinggi.

Lampiran 11

HASIL PERHITUNGAN RELIABILITAS

siswa	soal					jumlah	y ²
	1	2	3	5	6		
a1	2	3	0	0	3	8	64
a2	4	3	1	3	3	14	196
a3	4	4	3	1	0	12	144
a4	4	2	3	1	2	12	144
a5	1	2	3	0	3	9	81
a6	0	4	3	3	4	14	196
a7	4	4	3	1	0	12	144
a8	4	4	1	3	1	13	169
a9	3	4	4	3	3	17	289
a10	1	2	2	0	3	8	64
a11	4	4	3	3	2	16	256
a12	1	2	1	0	2	6	36
a13	4	4	3	2	2	15	225
a14	2	2	3	3	2	12	144
a15	3	4	4	3	3	17	289
a16	3	4	2	0	0	9	81
a17	2	2	2	1	1	8	64
a18	2	2	2	4	2	12	144
a19	3	4	3	3	2	15	225
a20	3	2	2	4	0	11	121
a21	3	2	2	0	0	7	49
a22	3	4	2	2	0	11	121
a23	4	4	3	3	4	18	324
a24	2	2	1	0	2	7	49
a25	4	3	4	2	4	17	289
a26	2	4	3	2	1	12	144
a27	3	4	3	2	1	13	169
a28	3	4	3	2	0	12	144
a29	2	4	2	0	0	8	64
a30	3	4	2	2	0	11	121
a31	2	4	3	3	3	15	225
a32	4	4	4	4	4	20	400
a33	3	4	3	3	2	15	225
a34	4	4	2	4	4	18	324
a35	4	4	2	4	4	18	324
a36	1	1	1	0	1	4	16

siswa	soal					jumlah	y ²
	1	2	3	5	6		
	1.247	0.949	0.939	2.028	2.044	15.39	
	0.664						
	101	118	88	71	68		
s1	1.117	0.974	0.969	1.424	1.430	3.923	
s1 ²	1.25	0.95	0.94	2.03	2.04	15.39	7.21

Lampiran 12

KISI-KISI INSTRUMEN *POST-TEST*

Materi : Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bentuk Soal : Uraian

No	Indikator hasil belajar Matematika			Indikator Pembelajaran	Nomor Soal	Jumlah Soal
	1*	2*	3*			
1	√	√	√	Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan luas dan volume dari tabung.	1, 2	2
2	√	√	√	Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan luas dan volume dari kerucut.	3, 5	2
3	√	√	√	Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan luas dan volume dari bola.	4	1
Total Jumlah					5	5

Keterangan :

1*. Pengetahuan.

2*. Pemahaman

3*. Penerapan.

Lampiran 13

Instrumen Tes Bentuk Uraian

Hasil Belajar Matematika Siswa

Mata Pelajaran : Matematika

Sekolah : SMP Negeri 12 Tangerang Selatan

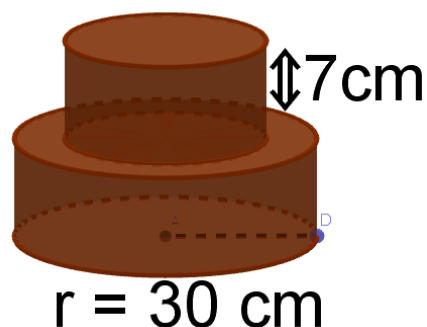
Kelas / semester : IX / Ganjil

Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Lengkung

Alokasi Waktu : 2 x 30 Menit

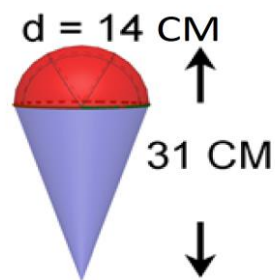
Selesaikan soal-soal berikut dengan tepat !

7. Sebuah teko dan cangkir berbentuk tabung dengan diameter masing-masing 17 cm dan 8 cm, kemudian tingginya masing-masing 12 cm dan 6 cm. Jika teko terisi penuh, berapa buah cangkir yang dapat diisi penuh air dari teko tersebut,?
8. Sinta membuat kue untuk ulang tahunnya, seperti gambar di samping. Tinggi tiap tingkatan kue sama yaitu 7 cm. Jika jari-jari kue



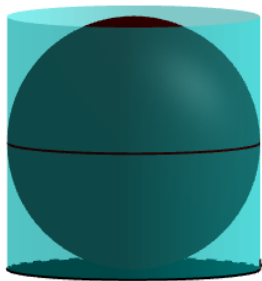
yang bawah 30 cm dan jari-jari kue yang atas diperkecil menjadi 20 cm, tentukanlah Selisih volume antara kue yang bawah dengan kue yang atas.

9. Sebuah bangun yang menyerupai es cream mempunyai panjang



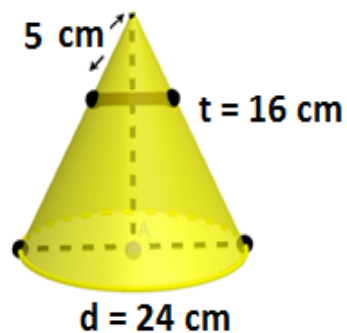
diameter 14 cm, jika tinggi bangun tersebut 31 cm, tentukanlah luas permukaan bangun tersebut !

10. Sebuah bola besi yang mempunyai luas permukaan 616 cm^2 ,



dimasukan ke dalam sebuah tabung yang berisi air penuh, kemudian bola besi dikeluarkan, jika diketahui $\frac{22}{7}$, hitunglah berapa banyak volume air yang tersisa pada tabung tersebut?

11. Ibu membuat nasi tumpeng yang berbentuk kerucut dengan tinggi 16



cm dan panjang diameter 24 cm. Jika nasi bagian atas diambil atau dipotong rata dengan panjang garis pelukis 5 cm seperti gambar di samping, tentukan banyaknya volume nasi tumpeng yang tersisa.

Lampiran 14

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Validasi

No	Jawaban	Skor	Jumlah Skor Maksimum
1	<p>Diketahui : teko : $t = 12 \text{ cm}$ $d = 17 \text{ cm}$ $r = 8,5 \text{ cm}$</p> $v = \pi r^2 t$ $v = 3,14 \times 8,5 \times 8,5 \times 12$ $v = 3,14 \times 72,25 \times 12$ $v = 2.722,38 \text{ cm}^3$ <p>cangkir : $t = 6 \text{ cm}$ $d = 8 \text{ cm}$ $r = 4 \text{ cm}$</p> $v = \pi r^2 t$ $v = 3,14 \times 4 \times 4 \times 6$ $v = 3,14 \times 16 \times 6$ $v = 301,44 \text{ cm}^3$ <p>Cangkir yang terisi air penuh = Volume teko : volume cangkir = $= \frac{2.722,38 \text{ cm}^3}{301,44 \text{ cm}^3} = 9,03$</p> <p>Jadi cangkir yang terisi penuh air sebanyak 9 buah.</p>	4	4
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
	Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	

2	<p>Diket : $r_1 = 30\text{cm}$, $r_2 = 20\text{cm}$, $t_1 = t_2 = 7\text{cm}$</p> <p>Selisih volume = V Besar – V Kecil</p> $V \text{ Besar} = \pi r^2 t = \frac{22}{7} 30^2 7 = \frac{22}{7} 900 \times 7$ $= 19.800 \text{ cm}^2$ $V \text{ Kecil} = \pi r^2 t = \frac{22}{7} 20^2 7 = \frac{22}{7} 400 \times 7$ $= 8.800 \text{ cm}^2$ <p>Selisih volume = $19.800 \text{ cm}^2 - 8.800 \text{ cm}^2$ $= 11.000 \text{ cm}^2$</p> <p>Atau menggunakan rumus :</p> $= \pi (r_1^2 - r_2^2) t$ $= \frac{22}{7} \times (900 - 400) \times 7$ $= \frac{22}{7} \times 500 \times 7$ $= 11.000 \text{ cm}^3$ <p>Jadi selisih volume kue tersebut adalah 11.000 cm^3</p>	4	4
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
	Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	
3	<p>diket : bola $d = 14 \text{ cm}$ $r = 7 \text{ cm}$ kerucut $d = 14 \text{ cm}$ $r = 7 \text{ cm}$ $t = \text{tinggi es cream} - \text{jari-jari bola}$ $t = 31 - 7 = 24 \text{ cm}$</p> <p>$s = \dots ?$</p> $\text{garis pelukis / s} = \sqrt{r^2 + t^2}$ $= \sqrt{7^2 + 24^2}$ $= \sqrt{49 + 576}$ $= \sqrt{625} = 25 \quad s = 25 \text{ cm}$ <p>luas permukaan = Luas selimut kerucut</p>	4	4

	<p>+ Luas setengah bola</p> $= \pi r s + \frac{1}{2} \times 4 \pi r^2$ $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25 + \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{22}{7} \times 7^2$ $= 550 \text{ cm}^2 + 308 \text{ cm}^2$ $= 858 \text{ cm}^2$ <p>Jadi luas permukaan bangun tersebut adalah 858 cm^2</p>		
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
	Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	
4	<p>Diketahui : Luas permukaan bola : 616 cm^2 Diameter bola = diameter tabung = tinggi tabung Luas Permukaan bola = $4\pi r^2$;</p> $616 = 4 \times \frac{22}{7} \times r^2$ $\frac{616}{4} = \frac{22}{7} \times r^2$ $154 \times \frac{7}{22} = r^2$ $r^2 = 49 \quad r = 7 \text{ cm} , d = 14 \text{ cm}$ <p>Ditanya volume air yang tersisa: . . . ? Volume air yang tersisa = V tabung – Volume bola</p> $V \text{ tabung} = \pi r^2 t$ $V \text{ tabung} = \frac{22}{7} \times 7^2 \times 14$ $V \text{ tabung} = \frac{22}{7} \times 49 \times 14$ $V \text{ tabung} = 2.156 \text{ cm}^3$ $V \text{ bola} = \frac{4}{3} \pi r^3$ $V \text{ bola} = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^3$ $V \text{ bola} = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 343$ $V \text{ bola} = 1.437,33 \text{ cm}^3$	4	4

	<p>Air yang tersisa = $2.156 \text{ cm}^3 - 1.437,33 \text{ cm}^3 = 718,67 \text{ cm}^3$ Jadi volume air yang tersisa sebanyak $718,67 \text{ cm}^3$</p>		
	<p>Menggunakan suatu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung</p>	3	
	<p>Menggunakan suatu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar</p>	2	
	<p>Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas</p>	1	
	<p>Tidak ada penyelesaian sama sekali</p>	0	
	<p>Diketahui kerucut besar $t_1 = 16 \text{ cm}$ $d_1 = 24 \quad r_1 = 12 \text{ cm}$ $s_1 = \dots ? \quad s_1 = \sqrt{r_1^2 + t_1^2}$ $s_1 = \sqrt{12^2 + 16^2}$ $s_1 = \sqrt{144 + 256}$ $s_1 = 20$ $s_1 = 20 \text{ cm}$ kerucut kecil : $s_2 = 5, r_2 = ?, t_2 = ?$ mencari r_2 menggunakan kesebangunan</p> $\frac{s_2}{s_1} = \frac{r_2}{r_1}$ $\frac{5}{20} = \frac{r_2}{12}$ $20r_2 = 5 \times 12$		

5	$r_2 = 5 \times 12 \div 20 = 3 \text{ cm}$ <p>jadi $r_2 : 3 \text{ cm}$ mencari t menggunakan Phytagoras $t : \sqrt{s^2 - r^2}$ $t : \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4 \text{ cm}$ tumpeng yang tersisa = V tumpeng besar – V tumpeng kecil $= \frac{1}{3}\pi r_1^2 t_1 - \frac{1}{3}\pi r_2^2 t_2$ $= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 12 \times 12 \times 16 - \frac{1}{3} \times 3,14 \times 3 \times 3 \times 4$ $= 2.411,52 - 37,68 = 2.373,84 \text{ cm}^3$ Jadi volume tumpeng yang tersisa sebanyak $2.373,84 \text{ cm}^3$</p>	4	
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang benar tapi salah dalam menghitung	3	
	Menggunakan suatu prosedur tertentu yang mengarah pada jawaban yang benar	2	
	Ada penyelesaian tapi prosedur tidak jelas	1	
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	

LAMPIRAN 15

Perhitungan Uji Normalitas Kontrol

1. Hipotesis

H_0 : Data sampel dari populasi berdistribusi normal

H_a : Data sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

2. Menentukan χ^2_{tabel}

Jumlah sampel : 34 siswa

Taraf signifikansi : 5% atau 0,05

DK : $K - 1 = 6 - 1 = 5$

Sehingga $\chi^2_{tabel} = 7,81$

3. Menentukan χ^2_{hitung} dengan menggunakan tabulasi tabel sebagai

berikut ini:

Tabel perhitungan uji normalitas Kelas Kontrol

Kelas Interval	Batas Kelas	Z Batas kelas	Nilai Z Batas Kelas	Luas Z tabel	Ei	Oi	$(O_i - E_i)^2 / E_i$	X	xf	varians
	49.5	-1.73	0.0418							
50-58				0.0983	3.3422	5	0.82	54	270	1918.495
	58.5	-1.08	0.1401							
59-67				0.1899	6.4566	8	0.37	63	504	896.8858
	67.5	-0.44	0.33							
68-76				0.2468	8.3912	7	0.23	72	504	17.65744
	76.5	0.21	0.0832							
77-85				0.2219	7.5446	8	0.03	81	648	439.474
	85.5	0.86	0.3051							

Kelas Interval	Batas Kelas	Z Batas kelas	Nilai Z Batas Kelas	Luas Z tabel	Ei	Oi	(Oi-Ei) ² /Ei	X	xf	varians
86-94				0.1281	4.3554	2	1.27	90	180	538.692
	94.5	1.50	0.4332							
95-103				0.051	1.7340	4	2.96	99	396	2583.031
	103.5	2.15	0.4842						2502	6,394.24
Rata-rata							73.59			193.7647
Simpangan baku							13.92			
X ² hitung							5.68			
X ² tabel							7.81473			

Mencari x_{hitung}^2 menggunakan rumus :

$$x_{hitung}^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

$$= 0,82 + 0,37 + 0,23 + 0,03 + 1,27 + 2,96 = 5,68$$

Kreteria pengujian normalitas

Jika $x_{hitung}^2 \geq x_{tabel}^2$, maka H_0 ditolak

Jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$, maka H_0 diterima

4. Membandingkan dan Menyimpulkan x_{hitung}^2 dengan x_{tabel}^2

Berdasarkan $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ atau $5,68 < 7,81$, sehingga H_0 diterima

artinya dapat sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Perhitungan Uji Normalitas Eksperimen

1. Hipotesis

H_o : Data sampel dari populasi berdistribusi normal

H_a : Data sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

2. Menentukan χ^2_{tabel}

Jumlah sampel : 36 siswa

Taraf signifikansi : 5% atau 0,05

DK : $K - 1 = 6 - 1 = 5$

Sehingga $\chi^2_{tabel} = 7,81$

3. Menentukan χ^2_{hitung} dengan menggunakan tabulasi tabel sebagai berikut ini:

Tabel perhitungan uji normalitas Kelas Eksperimen

Kelas Interval	Batas Kelas	Z Batas kelas	Nilai Z Batas Kelas	Luas Z tabel	Ei	f	$(O_i - E_i)^2 / E_i$	X	xf	Varians
	64.5	-1.59	0.0559							
65-70				0.098	3.5280	7	3.42	67.5	472.5	1307.444
	70.5	-1.02	0.1539							
71-76				0.1761	6.3396	7	0.07	73.5	514.5	411.4444
	76.5	-0.44	0.33							
77-82				0.2783	10.0188	7	0.91	79.5	556.5	19.44444
	82.5	0.13	0.0517							
83-88				0.2063	7.4268	5	0.79	85.5	427.5	93.88889
	88.5	0.70	0.258							
89-94				0.14	5.0400	4	0.21	91.5	366	427.1111
	94.5	1.27	0.398							

Kelas Interval	Batas Kelas	Z Batas kelas	Nilai Z Batas Kelas	Luas Z tabel	Ei	f	(O _i -E _i) ² /E _i	X	xf	Varians
95-100				0.0691	2.4876	6	4.96	97.5	585	1600.667
	100.5	1.84	0.4671						2922	3,860.00
Rata-rata							81.17			110.2857
Simpangan baku							10.50			
x ² hitung							10.36			
x ² tabel							7.81473			

Mencari x_{hitung}^2 menggunakan rumus :

$$x_{hitung}^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$= 3.42 + 0.07 + 0.91 + 0.79 + 0.21 + 4.96 = 10,36$$

Kreteria pengujian normalitas

Jika $x_{hitung}^2 \geq x_{tabel}^2$, maka H_o ditolak

Jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$, maka H_o diterima

4. Membandingkan dan Menyimpulkan x_{hitung}^2 dengan x_{tabel}^2

Berdasarkan $x_{hitung}^2 > x_{tabel}^2$ atau $10,36 > 7,81$, sehingga H_o

diterima artinya dapat sampel berasal dari populasi yang

berdistribusi tidak normal

LAMPIRAN 16

Perhitungan Uji Homogenitas

Uji Homogenitas yang digunakan penelitian ini yaitu Uji Fisher. Berikut ini langkah-langkah perhitungannya, yaitu

1. $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (sampel memiliki variansi yang homogen)

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (sampel memiliki variansi yang tidak homogen)

2. Menentukan F_{hitung}

Berdasarkan perhitungan uji normalitas data kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui bahwa variansi terbesar adalah variansi kelas eksperimen dan variansi terkecil kelas kontrol.

$$S_b^2 = 193.765 \text{ dan } S_k^2 = 110.286$$

$$\text{Sehingga } F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2} = \frac{193.765}{110.286} = 1,76$$

3. Menentukan taraf signifikansi $\sigma = 5\%$ atau 0,05

4. Menentukan nilai F_{tabel}

Menentukan nilai F_{hitung} menggunakan tabel distribusi pada taraf signifikansi 5 % atau 0,05 dengan rumus $F_{hitung} = F_{(\sigma, n_1-1, n_2-1)}$.

$$\text{Sehingga } F_{tabel} = F_{(0,05,32,32)} = 1,77$$

Tabel Pengujian Homogenitas

Perhitungan Uji Homegenitas		
Statistik	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Varians	193.765	110.286
f. hitung		1,76
f. tabel		1,77
Kesimpulan	Terima Ho	

5. Menentukan kriteria pengujian H_o

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_o diterima dan H_a ditolak

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_o ditolak dan H_a diterima

6. Membandingkan dan menyimpulkan

Berdasarkan hasil perhitungan diatas untuk $\sigma = 0,05$ diperoleh

$F_{hitung} \leq F_{tabel} = 1,76 < 1,77$, maka dapat disimpulkan bahwa

populasi dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol

memiliki varians yang sama atau homogen.

Lampiran 17

LAMPIRAN UJI *MANN WITHNEY*

1. Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya

Hipotesis statistik pengujian:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dimana:

H_0 : tidak ada perbedaan nilai rata-rata ujian yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : terdapat perbedaan nilai rata-rata ujian yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

μ_1 : rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika kelompok kontrol

μ_2 : rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika kelompok eksperimen

2. Menentukan atau mengurutkan data tanpa memperhatikan sampelnya: skor terkecil diberi angka 1 dan yang lebih besar diberi angka 2 dan seterusnya, jika terdapat skor sama maka digunakan angka rata-rata.

Nama	Nilai	Rangking
a1	65	11.5
a2	65	11.5
a3	65	11.5
a4	70	19
a5	70	19
a6	70	19
a7	70	19
a8	75	28
a9	75	28
a10	75	28
a11	75	28
a12	75	28
a13	75	28
a14	75	28
a15	80	39
a16	80	39
a17	80	39
a18	80	39
a19	80	39
a20	80	39
a21	80	39
a22	85	49
a23	85	49
a24	85	49
a25	85	49
a26	85	49
a27	90	57.5
a28	90	57.5
a29	90	57.5
a30	90	57.5
a31	95	62.5
a32	100	67.5
a33	100	67.5
a34	100	67.5
a35	100	67.5
a36	100	67.5
jumlah	2940	1454.5

Nama	Nilai	Rangking
b1	50	1.5
b2	50	1.5
b3	55	4
b4	55	4
b5	55	4
b6	60	6
b7	65	11.5
b8	65	11.5
b9	65	11.5
b10	65	11.5
b11	65	11.5
b12	65	11.5
b13	65	11.5
b14	70	19
b15	75	28
b16	75	28
b17	75	28
b18	75	28
b19	75	28
b20	75	28
b21	80	39
b22	80	39
b23	85	49
b24	85	49
b25	85	49
b26	85	49
b27	85	49
b28	85	49
b29	90	57.5
b30	90	57.5
b31	95	62.5
b32	95	62.5
b33	95	62.5
b34	100	67.5
jumlah	2535	1030.5

Keterangan : Nama "a" adalah kelas eksperimen

Nama "b" adalah kelas kontrol

3. Menentukan U

$$\begin{aligned}U_1 &= n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \\&= 34 \times 36 + \frac{36(36+1)}{2} - 1.454,5 \\&= 1.224 + 666 - 1.454,5 \\&= 435,5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U_2 &= n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \\&= 34 \times 36 + \frac{34(34+1)}{2} - 1.030,5 \\&= 1.224 + 595 - 1.030,5 \\&= 788,5\end{aligned}$$

Nilai U ditentukan berdasarkan nilai terkecil dari rumus tersebut, yaitu $U = 435,5$

Untuk memeriksa kebenaran hasil ini, dapat dicek dengan rumus :

$$\begin{aligned}U_{\text{terkecil}} &= n_1 n_2 - U_{\text{terbesar}} \\&= 34 \times 36 - 788,5 \\&= 435,5 \text{ (benar)}\end{aligned}$$

4. Menentukan nilai rata-rata $\mu U = \frac{n_1 n_2}{2}$

$$\mu U = \frac{34 \times 36}{2}$$

$$\mu U = 612$$

5. Menghitung nilai simpangan baku σU dengan rumus:

Untuk data yang tidak berulang :

$$\sigma U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Untuk data yang berulang :

$$\sum T = \sum \frac{t^3 - t}{12}$$

$$\sigma U = \sqrt{\left(\frac{n_1 \cdot n_2}{N(N-1)}\right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum T\right)}$$

Pertama cari t angka yang sama:

50	2
55	3
65	10
70	5
75	13
80	9
85	11
90	6
95	4
100	6

$$\begin{aligned} \sum T &= 50 \left(\frac{2^3 - 2}{12}\right) + 55 \left(\frac{3^3 - 3}{12}\right) + 65 \left(\frac{10^3 - 10}{12}\right) \\ &+ 70 \left(\frac{5^3 - 5}{12}\right) + 75 \left(\frac{13^3 - 13}{12}\right) + 80 \left(\frac{9^3 - 9}{12}\right) \\ &+ 85 \left(\frac{11^3 - 11}{12}\right) + 90 \left(\frac{6^3 - 6}{12}\right) + 95 \left(\frac{4^3 - 4}{12}\right) \\ &+ 100 \left(\frac{6^3 - 6}{12}\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum T &= 0,5 + 2 + 82,5 + 10 + 182 + 60 + 110 + 17,5 + 5 + 17,5 \\ &= 487 \end{aligned}$$

$$\sigma U = \sqrt{\left(\frac{34 \times 36}{70(70-1)}\right) \left(\frac{70^3 - 70}{12}\right) - 487} = 84,37$$

6. Sehingga variable normal standarnya atau Z_{hitung} dirumuskan:

$$z = \frac{U - \mu U}{\sigma U} = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

$$z = \frac{435,5 - 612}{84,37}$$

$$Z = -2,092$$

7. Kesimpulan

Dengan menggunakan uji dua pihak dan taraf signifikan 0,05 diperoleh nilai $Z_{tabel} = Z_{0,5(1-0,05)} = Z_{0,4750} = 1,96$. Karena nilai Z hitung -2,092 tidak berada pada daerah penerimaan H_0 yaitu yaitu $-Z_{tabel} \leq Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$ atau $Z_{hitung} \leq -Z_{tabel}$ dengan nilai $-2,092 \leq -1,96$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan prestasi antara siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pada hasil belajar matematika siswa dengan penerapan media pembelajaran *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

Lampiran 18

Perhitungan *posttest* Statistik Kelas Eksperimen

A. Distribusi Frekuensi

65	65	65	70	70	70
70	75	75	75	75	75
75	75	80	80	80	80
80	80	80	85	85	85
85	85	90	90	90	90
95	100	100	100	100	100

1. Banyaknya data (n) = 36

2. Rentang

$$\begin{aligned} R &= X_{\text{makz}} - X_{\text{min}} \\ &= 100 - 65 \\ &= 35 \end{aligned}$$

3. Banyaknya kelas

$$\begin{aligned} BK &= 1 + 3,3 \log (n) \\ &= 1 + 3,3 \log (36) \\ &= 1 + 3,3 (1,556) \\ &= 1 + 5,135 \\ &= 6,135 \\ &= 6 \text{ (pembulatan)} \end{aligned}$$

Jadi, banyaknya kelas adalah 6

4. Interval Kelas (i)

$$i = \frac{R}{BK} = \frac{36}{6} = 6$$

Tabel Intepretasi Data Kelas Eksperimen

No	Interval	Batas Bawah	Batas Atas	F	Fk	Xi	Xi ²	F.Xi	F.Xi ²
1	65-70	64.5	70.5	7	7	67.5	4556.3	472.5	31893.8
2	71-76	70.5	76.5	7	14	73.5	5402.3	514.5	37815.8
3	77-82	76.5	82.5	7	21	79.5	6320.3	556.5	44241.8
4	83-88	82.5	88.5	5	26	85.5	7310.3	427.5	36551.3
5	89-94	88.5	94.5	4	30	91.5	8372.3	366	33489
6	95-100	94.5	100.5	6	36	97.5	9506.3	585	57037.5
Jumlah				36		495	41468	2922	
Mean				81.17					
Median				79,93					
Modus				76.5					
Varians				110.285					
simpangan baku				10.5					
Kemiringan				0.025					

B. Perhitungan Mean

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum xf}{\sum f} \\ &= \frac{2.922}{36} \\ &= 81,17 \end{aligned}$$

C. Perhitungan Median

$$\begin{aligned} Me &= tb + \left(\frac{\frac{n}{2} - fk_{me}}{f_{me}} \right) \cdot p \\ Me &= 76,5 + \left(\frac{\frac{36}{2} - 14}{7} \right) \cdot 6 \end{aligned}$$

$$Me = 79,93$$

D. Perhitungan Modus

$$Mo = tb + \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \cdot p$$

$$M_o = 76,5 + \left(\frac{0}{0+2}\right) \cdot 6$$

$$M_o = 76,5$$

E. Perhitungan Varians

$$S^2 = \frac{n \sum fx_i^2 - (\sum fx_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(36 \times 241.029) - (2922)^2}{36(35)}$$

$$S^2 = \frac{(8.677.044) - (8.538.084)}{1.260}$$

$$S^2 = \frac{138.960}{1.260} = 110,285$$

F. Perhitungan Simpangan Baku

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{110,285}$$

$$S = 10,50$$

G. Perhitungan Kemiringan

$$\alpha_3 = \frac{\bar{X} - M_o}{s}$$

$$\alpha_3 = \frac{81,17 - 76,5}{186,66}$$

$$\alpha_3 = \frac{4,67}{186,66} = 0,025$$

Lampiran 19

Perhitungan *posttest* Statistik Kelas Kontrol

A. Distribusi Frekuensi

50	50	55	55	55	60
65	65	65	65	65	65
65	70	75	75	75	75
75	75	80	80	85	85
85	85	85	85	90	95
95	95	95	100		

1. Banyaknya data (n) = 34

2. Rentang

$$\begin{aligned} R &= X_{\text{makz}} - X_{\text{min}} \\ &= 100 - 50 \\ &= 50 \end{aligned}$$

3. Banyaknya kelas

$$\begin{aligned} BK &= 1 + 3,3 \log (n) \\ &= 1 + 3,3 \log (34) \\ &= 1 + 3,3 (1,531) \\ &= 1 + 5,053 \\ &= 6,053 \\ &= 6 \text{ (pembulatan)} \end{aligned}$$

Jadi, banyaknya kelas adalah 6

4. Interval Kelas (i)

$$i = \frac{R}{BK} = \frac{50}{6} = 8,33 \text{ (pembulatan ke atas) } 9$$

Tabel Interpretasi Data Kelas Kontrol

No	interval	batas bawah	Batas Atas	F	Fk	Xi	Xi ²	F.Xi	F.Xi ²
1	50-58	49.5	58.5	5	5	54	2916	270	14580
2	59-67	58.5	67.5	8	13	63	3969	504	31752
3	68-76	67.5	76.5	7	20	72	5184	504	36288
4	77-85	76.5	85.5	8	28	81	6561	648	52488
5	86-94	85.5	94.5	2	30	90	8100	180	16200
6	95-103	94.5	103.5	4	34	99	9801	396	39204
Jumlah				34		459	36531	2502	190512
Mean				73.59					
Median				70,93					
Modus				70.5					
Varians				193.764					
simpangan baku				13.919					
Kemiringan				0,016					

B. Perhitungan Mean

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum xf}{\sum f} \\ &= \frac{2.502}{34} \\ &= 73,59\end{aligned}$$

C. Perhitungan Median

$$\begin{aligned}Me &= tb + \left(\frac{\frac{n}{2} - fk_{me}}{f_{me}} \right) \cdot p \\ Me &= 67,5 + \left(\frac{\frac{34}{2} - 13}{7} \right) \cdot 6\end{aligned}$$

$$Me = 70,93$$

D. Perhitungan Modus

$$\begin{aligned}Mo &= tb + \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \cdot p \\ Mo &= 67,5 + \left(\frac{1}{1 + 1} \right) \cdot 6\end{aligned}$$

$$M_o = 70,5$$

E. Perhitungan Varians

$$S^2 = \frac{n \sum fx_i^2 - (\sum fx_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(34 \times 190.512) - (2502)^2}{34(33)}$$

$$S^2 = \frac{(6.477.408) - (6.260.004)}{1.222}$$

$$S^2 = \frac{217.404}{1.122} = 193,764$$

F. Perhitungan Simpangan Baku

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{193,764}$$

$$S = 13,92$$

G. Perhitungan Kemiringan

$$\alpha_3 = \frac{\bar{X} - M_o}{s}$$

$$\alpha_3 = \frac{73,59 - 70,93}{174,60}$$

$$\alpha_3 = \frac{-1,372,66}{11,65174.60} = 0,016$$

Lampiran 20

Surat Permohonan Bimbingan Skripsi



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN

Jln. KH. Ahmad Dahlan Cireundeu - Ciputat, 15419 Telp. (021) 7442028 Fax. (021) 7442330
Website : www.fipumj.ac.id, Email:fip_umj@yahoo.co.id

No. Surat : 15 /F.8-UMJ/IV/2017
Lamp. : 1 (satu) berkas
Perihal : Pembimbing Skripsi

30 April 2017

Kepada Yth :
Viarti Eminita, M.Si.
Dosen Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Jakarta
di -
Jakarta

Assalamu'alaikum wr.wb

Semoga Allah SWT melindungi dan memberi keberkahan kepada kita semua dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Amin.

Bersama ini kami mohon kepada Ibu untuk dapat menjadi dosen pembimbing skripsi atas nama :

Nama : Sutrisno
No. Pokok : 2013830025
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra Dalam Mengidentifikasi Sifat - sifat Segitiga Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa .

Bersama ini kami lampirkan proposal skripsi mahasiswa yang bersangkutan. Proposal tersebut masih bersifat sementara, untuk itu kami mohon kiranya Ibu berkenan membantu menyempurnakan judul dan *out linenya*.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wabillahittaufiq walhidayah
Wassalamu'alaikum wr.wb.



Dekan,

Hj. Herwina Bahar, M.Pd

Lampiran 21

Surat Izin Permohonan Penelitian

		UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN Jln. KH. Ahmad Dahlan Cireundeu - Ciputat, 15419 Telp. (021) 7442028 Fax. (021) 7442330 Website : www.fipumj.ac.id, Email: fip_umj@yahoo.co.id
Nomor : 020/F.8-UMJ/VIII/2017	14 Agustus 2017	
Lamp : -		
Perihal : Permohonan Penelitian		
Kepada Yth., Bapak/Ibu Kepala Sekolah SMP Negeri 12 di - Tangerang Selatan		
<i>Assalamu'alaikum wr. wb.</i> <i>Semoga Allah SWT melindungi dan memberi keberkahan kepada kita semua dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Amin.</i>		
Bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa Mahasiswa kami, atas nama :		
Nama	: Sutrisno	
NIM	: 2013830025	
Prodi	: Pendidikan Matematika	
saat ini sedang melaksanakan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir (skripsi) dengan judul: "Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa". Sehubungan dengan hal di atas, kami mohon agar kiranya Bapak/Ibu berkenan memberikan izin kepada Mahasiswa kami untuk melakukan Penelitian di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin.		
Demikian, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.		
<i>Wabillahtaufig wahlidayah</i> <i>Wassalamu'alaikum wr. wb.</i>		
		 Herwina Bahar, M.A.
		

Lampiran 22



Surat Balasan Dari Sekolah

PEMERINTAH KOTA TANGERANG SELATAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 12

Sekolah Standar Nasional
SK Nomor : 3185/C3/MN/2009
Alamat : Jl. Jurangmangu Barat No. 62 Pondok Aren Kota Tangerang Selatan
Telp. (021)-7365857 / Fax. (021)-7365859
www.smp12tangsel.sch.id E-mail : info@smp12tangsel.sch.id

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 422.1/421.3/137/SMPN 12/2017

Berdasarkan surat dari Universitas Muhammadiyah Jakarta tentang ijin penelitian, maka yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah SMPN 12 Kota Tangerang Selatan, Menerangkan nama di bawah ini:

Nama : Sutrisno
NIM : 2013830025
Jurusan : Pendidikan Matematika
Jenis Kelamin : Laki-laki
Judul Skripsi : Pengaruh Aplikasi Geogebra Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa.

Nama tersebut di atas telah melakukan penelitian dari 15 Agustus sampai dengan 05 September 2017.

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang Selatan, 5 September 2017

Mengetahui
Kepala Sekolah



Lampiran 23

Tabel R

Tabel Nilai-nilai r Product Moment

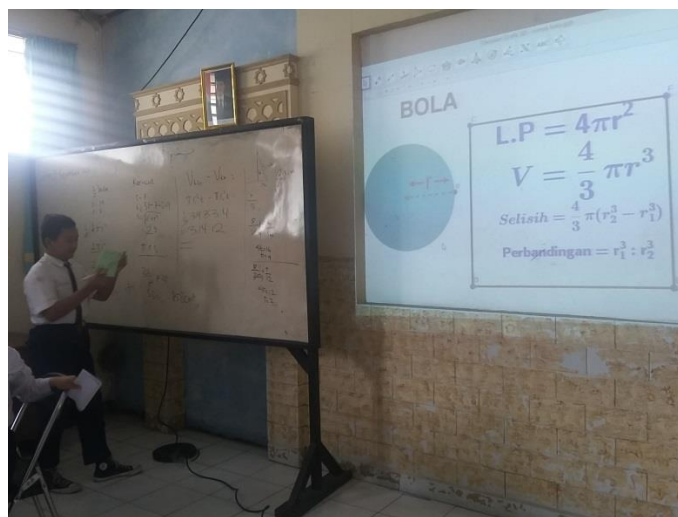
N	Tarf Signifikansi		N	Tarf Signifikansi	
	5 %	1 %		5 %	1 %
3	0,997	0,999	38	0,320	0,413
4	0,950	0,990	39	0,316	0,408
5	0,878	0,959	40	0,312	0,403
6	0,811	0,917	41	0,308	0,398
7	0,754	0,874	42	0,304	0,393
8	0,707	0,834	43	0,301	0,389
9	0,666	0,798	44	0,297	0,384
10	0,632	0,765	45	0,294	0,380
11	0,602	0,735	46	0,291	0,376
12	0,576	0,708	47	0,288	0,372
13	0,553	0,684	48	0,284	0,368
14	0,532	0,661	49	0,281	0,364
15	0,514	0,641	50	0,279	0,361
16	0,497	0,623	55	0,266	0,345
17	0,482	0,606	60	0,254	0,330
18	0,468	0,590	65	0,244	0,317
19	0,456	0,575	70	0,235	0,306
20	0,444	0,561	75	0,227	0,296
21	0,433	0,549	80	0,220	0,286
22	0,423	0,537	85	0,213	0,278
23	0,413	0,526	90	0,207	0,270
24	0,404	0,515	95	0,202	0,263
25	0,396	0,505	100	0,195	0,256
26	0,388	0,496	125	0,176	0,230
27	0,381	0,487	150	0,159	0,210
28	0,374	0,478	175	0,148	0,194
29	0,367	0,470	200	0,138	0,181
30	0,361	0,463	300	0,113	0,148
31	0,355	0,456	400	0,098	0,128
32	0,349	0,449	500	0,088	0,115
33	0,344	0,442	600	0,080	0,105
34	0,339	0,436	700	0,074	0,097
35	0,334	0,430	800	0,070	0,091
36	0,329	0,424	900	0,065	0,086
37	0,325	0,418	1000	0,062	0,081

LAMPIRAN 24

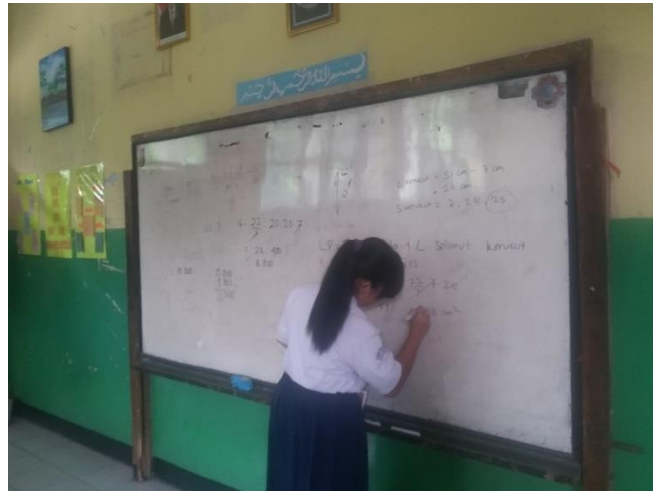
**DOKUMENTASI
Kegiatan Observasi Kelas**



Kelas Eksperimen / IX 1



Kelas Kontrol / IX 2



Lampiran 25 Media Pembelajaran Aplikasi Geogebra

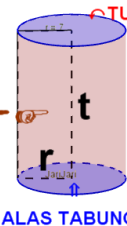
1. Tabung.ggb

Berkas Ubah Tampilan Opsi Peralatan Jendela Bantuan Sign In

Tampilan Aljabar Tampilan Grafik 3D Besar sekali

TABUNG

**SELIMUT
TABUNG**



TUTUP TABUNG

$t = \text{tinggi tabung}$

ALAS TABUNG

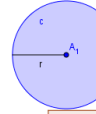
Masukan:

3. Luas tabung.ggb

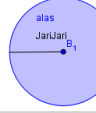
Berkas Ubah Tampilan Opsi Peralatan Jendela Bantuan Sign In

Tampilan Aljabar Tampilan Grafik

LUAS PERMUKAAN TABUNG



⇒ Tutup tabung $L = \pi r^2$



⇒ Alas Tabung $L = \pi r^2$

Selimit Tabung $L = p \times l$
 $L.S = \text{kel alas} \times t$
 $LS = 2\pi r \cdot t$

Keliling Alas / Lingkaran $k = 2\pi r$

$L P = L \text{ Alas} + L \text{ selimit} + L \text{ Tutup}$
 $= \pi r^2 + 2\pi r t + \pi r^2$
 $= 2\pi r^2 + 2\pi r t$
 $= 2\pi r(r + t)$

Masukan:

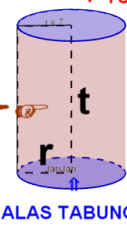
1. Tabung.ggb

Berkas Ubah Tampilan Opsi Peralatan Jendela Bantuan Sign In

Tampilan Aljabar Tampilan Grafik 3D

TABUNG

**SELIMUT
TABUNG**

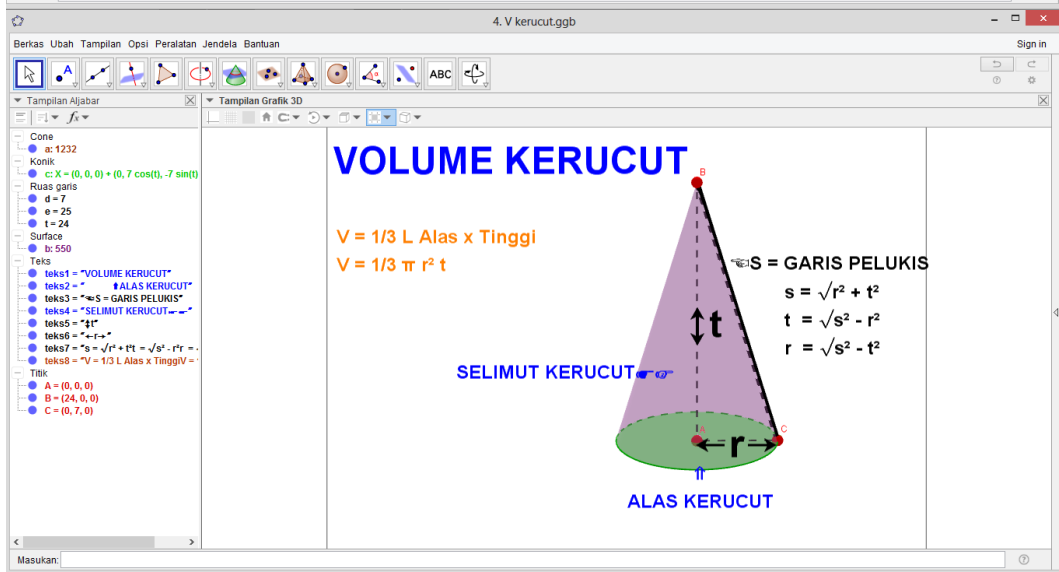
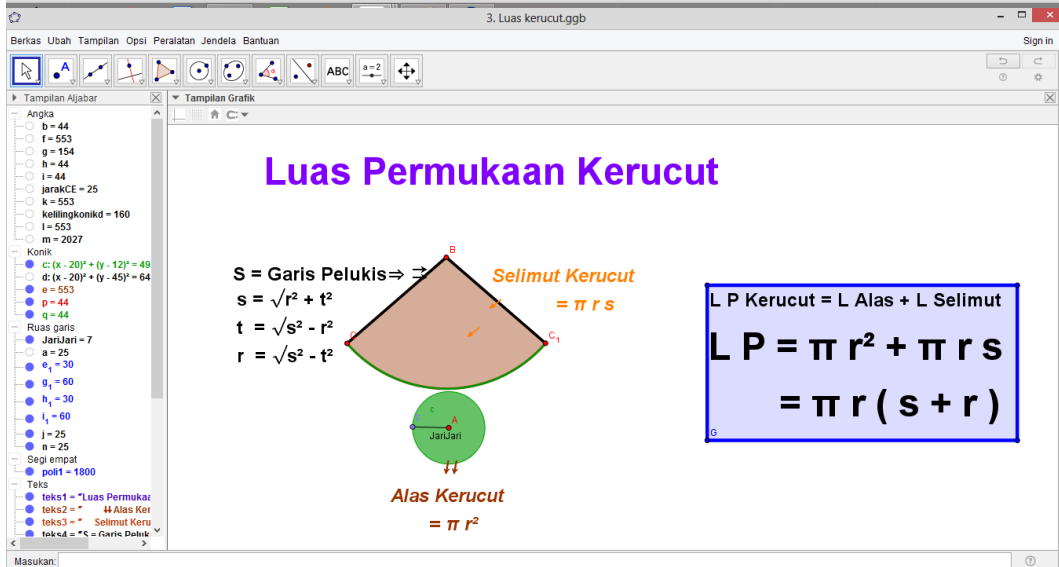
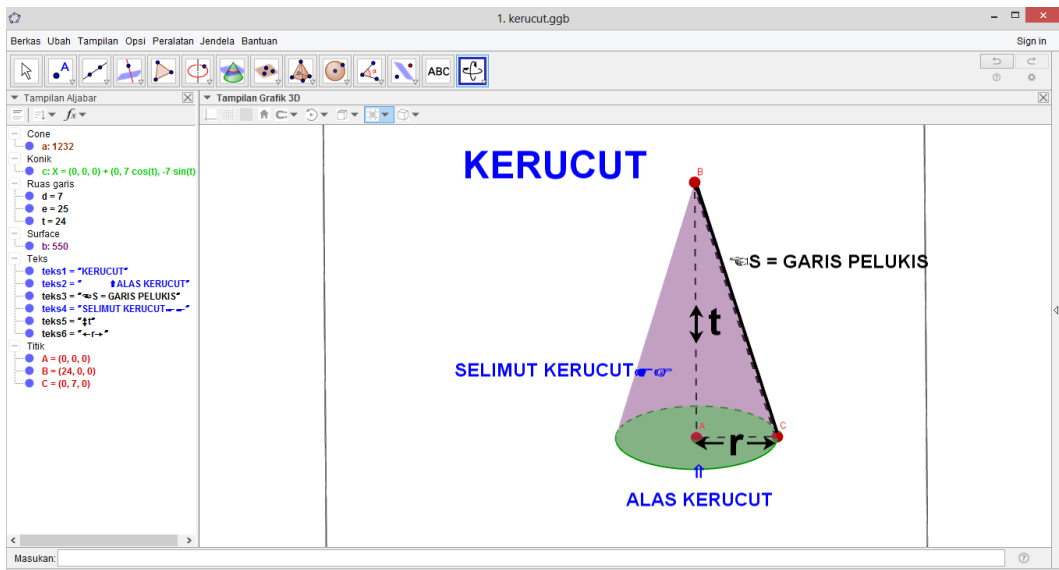


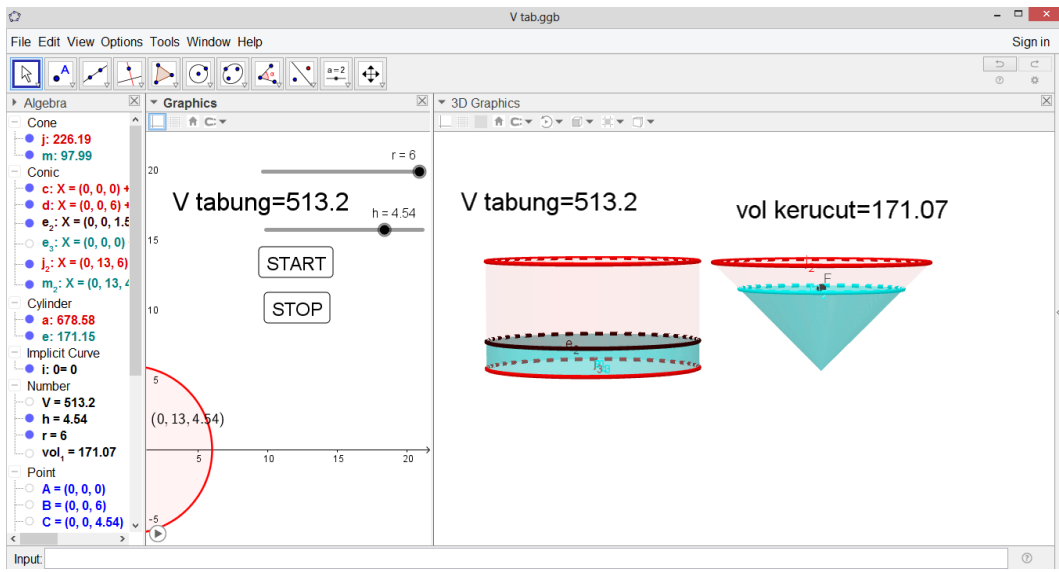
TUTUP TABUNG

$V = L \cdot \text{ALAS} \times \text{TINGGI}$
 $V = \pi r^2 \times t$
 $V = \pi r^2 t$

ALAS TABUNG

Masukan:





Jaring-Jaring Tabung

$LP = L \text{ Alas} + L \text{ selimut} + L \text{ Tutup}$
 $LS = p \times l = 2\pi r \times t$
 $= \pi r^2 + 2\pi r t + \pi r^2$
 $= 2\pi r^2 + 2\pi r t$
 $= 2\pi r(r + t)$

$LP = L \text{ Alas} + L \text{ selimut} + L \text{ Tutup}$
 $LS = p \times l = 2\pi r \times t$
 $= \pi r^2 + 2\pi r t + \pi r^2$
 $= 2\pi r^2 + 2\pi r t$
 $= 2\pi r(r + t)$

BOLA

$L.P = 4\pi r^2$
 $V = \frac{4}{3} \pi r^3$
 $Selisih = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)$
 $Perbandingan = R^3 : r^3$

Bola adalah bangun ruang sisi lengkung yang hanya memiliki satu sisi, yaitu sisi lengkung dan berbentuk bulat.
Bola memiliki jari-jari dari titik pusat ke titik terluar dari bola. Dan sisi bola adalah kumpulan titik yang mempunyai jarak sama terhadap titik pusat, dinamakan selimut bola.
 L. P = Luas Permukaan, V= Volume
 dan r = jari-jari

Jaring –jaring bola

Jika sebuah bola di iris dengan ukuran dan bentuk elips yang sama, maka bentuknya seperti gambar disamping.

Lampiran 26

Kartu Konsultasi Bimbingan Skripsi




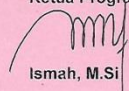
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI


Nama Mahasiswa / No.Pokok : Sutrisno / 2013830025
Masa Bimbingan : 08 MEI – 08 NOVEMBER 2017
Program Studi : PENDIDIKAN MATEMATIKA
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra dalam Mengidentifikasi Sifat-sifat Segitiga Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa
Pembimbing : Viarti Eminita, M.Si

NO	TANGGAL	URAIAN	PARAF PEMBIMBING
1	10 Mei 2017	Revisi BAB 3, Instrumen penelitian	
2	11 Agustus 2017	Revisi BAB 3 dan Instrumen penelitian	
3	14 Agustus 2017	Revisi ACE penelitian contoh judul : "Pengaruh penggunaan aplikasi Geogebra dalam pemecahan masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa"	
4	4 Oktober 2017	Uji - t Siganti Uji - Mann Whitney	
5	31 Oktober 2017	Analisis Uji Mann Whitney	
6	6 November 2017	BAB IV revisi, Buat BAB V	
7	7 November 2017	BAB V Revisi, Full Skripsi	

Kartu Konsultasi Bimbingan Skripsi


No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
8	8 November	ace sibang	

Mengetahui :
Ketua Program Studi

Ismah, M.Si

Pembimbing,

Viarti Eminita, M.Si

Lampiran 27

Kartu Menyaksikan Ujian Skripsi



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
 FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
 Jl. KH. Ahmad Dahlan Cirebon – Ciputat, 15419, Telp. 7442028 Fax. 7442330
 Website: <http://www.fip.umj.ac.id> Email: fip_umj@yahoo.co.id

KARTU MENYAKSIKAN UJIAN SKRIPSI

Nama : SUTRISNO
 NIM : 2013830025
 Prodi : PENDIDIKAN MATEMATIKA

No.	Hari/Tanggal	Nama Peserta Ujian	Judul Skripsi	Paraf Ketua Sidang
1	10 Ags 2016	Reni Ismawati	Penerapan model pembelajaran Creative Problem Solving terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP Cititara	P
2	Rabu 10/08 2016	Lely Rosmalini	Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe Jke on gwe terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa	P
3	Rabu 10/08 2016	Rabriza Ramadhani	Penerapan pendekatan pembelajaran matematika Realistik (PMR) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa	P
4	Kamis 28/12 2017	Miftahul Jannah	Analisis Perilaku Krimewia Pada anak tunawicara	[Signature]
5	Kamis 28/12 2017	Pengaruh Bullying Faridaton Nadia	Pengaruh Bullying terhadap prestasi Belajar siswa di sekolah.	[Signature]
6	Kamis 28/12 2017	Indriani	Pengaruh westernisasi terhadap pola perilaku anak.	[Signature]
7	Kamis 28/12 2017	Resti Si Wahyuni	Dampak Eksploitasi Anak terhadap Motivasi Belajar	[Signature]
8	Kamis 28/12 2017	Deby Aristia	Penerapan tipe belajar team untuk meningkatkan keaktifan belajar siswa kelas X pada mata pelajaran IPA di SD Islam AL-Falah Ciputat Kota Tangerang	[Signature]
9	Kamis 28/12 2017	Wardiah Hidayat	membudayakan cinta lingkungan kepada siswa melalui Garden School.	[Signature]
10	Kamis 28/12 2017	Gita Wahyu Kusuma	Meningkatkan Prestasi Sains Siswa menggunakan Model Pembelajaran	[Signature]

Mengetahui,
Ka. Prodi,

[Signature]

09 AUG 2016

LAMPIRAN 28

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama : Sutrisno
Tempat/ Tanggal Lahir : Banyumas, 01 April 1994
Agama : Islam
Alamat : Pondok Jati Residence Nomor A2,
Jurangmangu Barat RT 07/13, Pondok Aren,
Tangerang Selatan.

Riwayat Keluarga

1. Orang Tua
 - a. Nama Ayah : Narowi
 - b. Nama Ibu : Radem
2. Saudara
 - a. Saudara Perempuan : Mariyah
 - b. Saudara Laki-laki : Suroso

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 01 Binangun, lulus tahun 2005
2. SMP Negeri 04 Banyumas, lulus tahun 2008
3. SMK Purnama 02 Banyumas, lulus tahun 2011
4. Diterima di Falkutas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta, tahun 2013

Riwayat Pekerjaan

1. Rumah Sakit Orthopedi Siaga Medika Banyumas (Pramusaji 2011-2012)
2. Steak 21 Bintaro Plaza bagian Waiter dan Kasir (2012-2016)
3. Ojek Online (Go Jek) 2017 sampai sekarang

