

**PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN Z(
RME) PADA POKOK BAHASAN BANGUN RUANG SISI LENGKUNG
TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA DITINJAU DARI
KEMAMPUAN AWAL SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 2 GROBOGAN
TAHUN PEMBELAJARAN 2005/2006**



SKRIPSI

Oleh :

Sugiyanti

NIM : K.1300056

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2006

**PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
*REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME)***

**PADA POKOK BAHASAN BANGUN RUANG SISI LENGKUNG
TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA
DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL
SISWA KELAS VIII SMP
SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 2 GROBOGAN
TAHUN PEMBELAJARAN 2005/2006**

Oleh :

SUGIYANTI

NIM : K 1300056

SKRIPSI

**Ditulis dan diajukan untuk memenuhi persyaratan
Guna memenuhi Gelar Sarjana Pendidikan
Program Pendidikan Matematika
Jurusan P. MIPA**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2006**

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Matematika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pembimbing I

Drs. Suyono, M. Si
NIP. 139 529 726

Surakarta, September 2006

Pembimbing II

Drs. Ponco Sujatmiko, M. Si
NIP. 132 046 023

HALAMAN PENGESAHAN

Sripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Matematika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, dan diterima untuk memenuhi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Pada Hari : Kamis
Tanggal : 19 Oktober 2006

Tim Penguji Skripsi :

	(Nama Terang)		(Tanda Tangan)
Ketua	: Drs. Bambang Sugiyarto	1.	
Sekretaris	: Drs. Pargiyo, M. Pd		2.
Anggota I	: Drs. Suyono, M. Si	3.	
Anggota II	: Drs. Ponco Sujatmiko, M. Si		4.

Disahkan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret

Drs. H. Trisno Martono, M. M
NIP. 130 529 720

ABSTRAK

Sugiyanti. **PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (*RME*) PADA POKOK BAHASAN BANGUN RUANG SISI LENGKUNG TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL SISWA KELAS VIII SMP.** Skripsi, Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Oktober 2006.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah : (i) pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *RME* pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik daripada pembelajaran matematika konvensional. (ii) siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang lebih baik dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan awal sedang dan rendah. (iii) ada pengaruh bersama pembelajaran menggunakan pendekatan *RME* dan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental semu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII semester genap SMP Negeri 2 Grobogan Tahun Ajaran 2005/2006. Yang terdiri dari 6 kelas, yang berjumlah 279 siswa. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII B dan siswa kelas VIII C yang diambil secara *cluster random sampling*. Teknik pengambilan data adalah metode dokumentasi untuk data kemampuan awal siswa sebelum eksperimen dan metode tes untuk data prestasi belajar siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan 2 x 3 dengan sel tak sama. Pengujian persyaratan analisis dengan metode Liliefors untuk uji normalitas dan metode Bartlett untuk uji homogenitas.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : (i) pembelajaran dengan pendekatan *RME* pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung menghasilkan prestasi belajar yang secara signifikan lebih baik daripada

pembelajaran konvensional ($F_{obs} = 5,3433 > 3,968 = F_{tabel}$ dan rata-rata baris $a_1 = 69,3333 > 63,8889 = a_2$). (ii) siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang berkemampuan awal sedang dan rendah, siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang menghasilkan prestasi belajar pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang berkemampuan awal rendah ($F_{obs} = 79,2731 > 3,118 = F_{tabel}$ dan rata-rata kolom $b_1 = 48,9286 < b_2 = 67,4603 < b_3 = 78,8462$). (iii) tidak ada pengaruh bersama pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung ($F_{obs} = 1,1273 > 3,118 = F_{tabel}$) pada $\alpha = 0,05$.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al Insyirah : 6)

“Sebaik-baik manusia adalah manusia yang berguna bagi manusia lain”

(HR. Bukhori)

“There is always a first time in everything you do,
so don't be afraid to do something new”

(Terinspirasi oleh Mariana Renata)

PERSEMBAHAN

Segenggam harapan dan seuntai cita-cita
tak kan berarti tanpa mereka yang selalu
hadir dan menemaniku :

- ♥ Bapak dan Ibuku,
Di setiap tetes peluhmu dan doa
tulusmu kini kutuai bahagia...
- ♥ Mbah Nang dan Mbah Dhok,
Penantian dan pengharapan selama ini
takkan sia-sia...
- ♥ Adik-adikku tersayang : Sri dan Wit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan perkenanan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penulisan skripsi sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ucapkan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Drs. H. Trisno Martono, M. M, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dra. Sri Dwi Astuti, M. Si, selaku Ketua Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Drs. Bambang Sugiyarto, selaku Ketua Program Pendidikan Matematika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Drs. Suyono, M. Si, selaku Dosen Pembimbing I yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
5. Drs. Ponco Sujatmiko, M. Si, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi petunjuk dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Suharsono, S. Pd, Kepala SMP Negeri 2 Grobogan yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk mengadakan uji coba dan penelitian.
7. Dwi Siswoyo, S. Pd, M. M, Guru Matematika SMP Negeri 2 Grobogan yang telah membantu selama penulis melaksanakan penelitian.
8. Bapak dan Ibuku atas doa yang senantiasa mengalir, dorongan dan harapan demi kesuksesan penulis.
9. Sahabat-sahabat terdekatku : Aurora Plus (Ari, Ayu dan Nurma). Terimakasih atas kebersamaan dan persahabatan indah yang kalian berikan.
10. Teman-teman alumni P. Matematika angkatan 2000, terimakasih atas motivasinya.
11. Teman-teman mahasiswa P. Matematika angkatan 2000.

12. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis hanya mampu mengharapkan semoga skripsi yang penulis susun dapat menghadirkan manfaat bagi yang membaca dan membutuhkannya.

Surakarta, Oktober 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN ABSTRAK	v
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Penelitian Yang Relevan	28
C. Kerangka Pemikiran	28
D. Perumusan Hipotesis	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
A. Tempat dan Waktu Penelitian	31
B. Metode Penelitian	31
C. Populasi, Sampel dan teknik Pengambilan Sampel	32
D. Variabel Penelitian	32

	12
E. Teknik Pengumpulan Data	34
F. Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL PENELITIAN	46
A. Deskripsi Data	46
B. Pengujian Prasyarat Analisis	47
C. Hasil Pengujian Hipotesis	49
D. Pembahasan Hasil Analisis Data	50
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, SARAN	53
A. Kesimpulan	53
B. Implikasi	54
C. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Pendekatan Pembelajaran dalam Pendidikan Matematika	11
Tabel 3. 1	Tata Letak Data	41
Tabel 3. 2	Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama	44
Tabel 4. 1	Deskripsi Skor Data Prestasi Belajar Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	47
Tabel 4. 2	Harga Statistik Uji Normalitas	48
Tabel 4. 3	Harga Statistik Uji Homogenitas	49
Tabel 4. 4	Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama	50
Tabel 4. 5	Rataan Skor Prestasi Belajar Siswa	50
Tabel 4.6	Rangkuman Hasil Uji Komparasi Ganda Antar Kolom	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Matematika Konseptual	12
Gambar 2. 2 Paradigma Penelitian	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Program Satuan Pembelajaran	58
Lampiran 2.	Rencana Pembelajaran	69
Lampiran 3.	Kisi-kisi Tes Prestasi Belajar	102
Lampiran 4.	Lembar Soal Uji Coba Tes Prestasi Belajar	103
Lampiran 5.	Lembar Jawaban Soal Uji Coba Tes Pretasi Belajar	108
Lampiran 6.	Kunci Jawaban Soal Uji Coba Tes Pretasi Belajar	109
Lampiran 7.	Konsistensi Internal Soal Uji Coba Tes Prestasi Belajar	110
Lampiran 8.	Reliabilitas Soal Uji Coba Tes Prestasi Belajar	112
Lampiran 9.	Lembar Soal Tes Prestasi Belajar	113
Lampiran 10.	Lembar Jawaban Soal Tes Pretasi Belajar	117
Lampiran 11.	Kunci Jawaban Soal Tes Pretasi Belajar	118
Lampiran 12.	Data Induk Penelitian	119
Lampiran 13.	Uji Prasyarat Keseimbangan	121
Lampiran 14.	Uji Keseimbangan	124
Lampiran 15.	Uji Normalitas	125
Lampiran 16.	Uji Homogenitas	130
Lampiran 17.	Uji Hipotesis	133
Lampiran 18.	Uji Komparasi Ganda	138
Lampiran 19.	Tabel Statistik	141
Lampiran 20.	Surat Perijinan	148

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mutu pendidikan di Indonesia cenderung tertinggal apabila dibandingkan dengan negara-negara lain di dunia, khususnya negara-negara ASEAN. Hal tersebut sudah menjadi masalah yang sangat kompleks ketika dicari akar penyebabnya. Memang banyak sisi yang harus kita soroti ketika kita mengkaji hal tersebut, yaitu faktor-faktor penyebab rendahnya mutu pendidikan ini. Faktor-faktor tersebut meliputi faktor eksternal maupun internal siswa. Faktor eksternal meliputi lingkungan belajar, sarana dan prasarana pendukung, guru dan metode mengajar. Sedangkan faktor internal meliputi tingkat kecerdasan dan kemampuan awal siswa, motivasi dan minat siswa terhadap suatu pelajaran.

Inti pokok pendidikan untuk siswa adalah belajar, dalam arti perubahan dan peningkatan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor untuk melaksanakan perubahan tingkah laku. Matematika adalah salah satu pelajaran mendasar yang diajarkan di sekolah. Matematika sebagai ilmu yang bersifat deduktif, dalam hal ini sebagai ilmu eksakta, untuk mempelajarinya tidak cukup hanya dengan hafalan dan membaca, tetapi memerlukan pemikiran dan pemahaman.

Sampai saat ini prestasi belajar matematika yang dicapai oleh siswa masih tergolong rendah. *Third International Mathematics and Science Study (TIMMS)* melaporkan bahwa rata-rata skor matematika siswa tingkat 8 (tingkat II SLTP) Indonesia jauh dibawah rata-rata skor matematika siswa internasional dan berada pada rangking 34 dari 38 negara. Hal tersebut dikuatkan pula dengan kenyataan bahwa sejak Indonesia ikut dalam Olimpiade Matematika Dunia peserta dari Indonesia belum pernah masuk dalam sepuluh besar (tertinggi), melainkan selalu masuk dalam kelompok terendah.

Rendahnya prestasi belajar matematika yang dicapai siswa tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor, baik internal maupun eksternal. Salah satu faktor adalah siswa mengalami masalah secara komprehensif atau secara parsial dalam

matematika. Selain itu belajar matematika siswa belum bermakna, sehingga pengertian siswa tentang konsep sangat lemah.

Belajar matematika merupakan belajar konsep. Hal yang paling penting adalah bagaimana siswa dapat memahami konsep-konsep dasar dalam matematika. Maka dalam proses belajar mengajar siswa diharapkan tidak hanya mendengarkan, mencatat dan menghafalkan materi maupun rumus-rumus yang diberikan guru, melainkan siswa dituntut aktif berperan dalam kegiatan pembelajaran, siswa harus mampu berpikir kritis dan berargumen dalam memecahkan berbagai persoalan dalam matematika.

Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan pendekatan dan metode pembelajaran yang tepat. Guru harus mempunyai strategi agar pembelajaran menjadi menarik dan siswa dapat belajar secara efektif. Oleh karena itu pemilihan pendekatan dan metode pembelajaran yang tepat sangat penting, karena tidak semua pendekatan dan metode dapat digunakan pada tiap pokok bahasan. Kebanyakan guru menggunakan metode ceramah dan ekspositori dalam menyajikan pelajaran. Metode ini terpusat pada guru, sehingga dominasi guru akan mengakibatkan siswa kurang aktif dan tidak mampu berfikir kritis karena siswa menganggap semua yang disampaikan guru adalah benar dan harus diikuti.

Sejalan dengan perkembangan teknologi, di bidang pendidikan juga banyak mengembangkan berbagai pendekatan dan metode pembelajaran. Salah satunya adalah pembelajaran menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)*. Pertama kali dikembangkan di Belanda oleh Hans Freudenthal. *RME* menggabungkan pandangan tentang apa itu matematika, bagaimana siswa belajar matematika dan bagaimana matematika harus diajarkan. Siswa tidak boleh dipandang sebagai obyek belajar, melainkan sebagai subyek belajar. *RME* menggunakan fenomena dan aplikasi yang real terhadap siswa dalam memulai pembelajaran. Dengan sekumpulan soal kontekstual, siswa dibimbing oleh guru secara konstruktif sampai mereka mengerti konsep matematika yang dipelajari. Sehingga dari penguasaan konsep ini, siswa diharapkan memperoleh prestasi belajar yang baik pula.

Selain faktor guru dan pendekatan pembelajaran dalam proses pembelajaran faktor kemampuan awal siswa yang berbeda-beda satu sama lain perlu diperhatikan. Hal tersebut memungkinkan terjadinya perbedaan penerimaan materi pada masing-masing siswa. Sehingga berakibat pula pada perbedaan hasil belajar mereka. Pada siswa SMP kelas VIII semester genap, kemampuan awal yang dimaksud adalah nilai matematika pada ujian akhir semester ganjil. Siswa yang memiliki nilai matematika pada ujian akhir semester ganjil tinggi dimungkinkan akan memiliki prestasi belajar yang baik pula pada semester genap, sedangkan siswa yang memiliki nilai matematika pada ujian akhir semester ganjil lebih rendah dimungkinkan akan memiliki prestasi belajar yang lebih rendah pula pada semester genap.

Salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran matematika yang dipelajari siswa SMP kelas VIII adalah Bangun Ruang Sisi Lengkung. Pada pokok bahasan ini siswa akan belajar tentang unsur-unsur pada tabung dan kerucut, jari-jari tabung dan kerucut, luas sisi tabung, kerucut dan bola, serta volum tabung, kerucut dan bola. Kesulitan yang dialami siswa dalam pokok bahasan ini biasanya adalah mereka sukar mendeskripsikan soal, karena menyangkut bangun tiga dimensi, karena biasanya guru mengajarkan materi ini dengan menggambar bangun-bangun tersebut dalam dua dimensi. Kesulitan lain yang dialami siswa adalah mereka cenderung menghafal rumus dan contoh soal, sehingga apabila diberi soal yang berbeda dengan contoh soal, mereka akan merasa kesulitan. Maka diperlukan metode pembelajaran yang tepat agar siswa lebih mudah mempelajari pokok bahasan ini.

Bertolak dari uraian yang telah dipaparkan, penulis ingin mengetahui pengaruh pembelajaran menggunakan pendekatan *RME* pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung terhadap prestasi belajar matematika ditinjau dari kemampuan awal siswa kelas VIII SMP.

B. Identifikasi Masalah

Berdasar latar belakang masalah tersebut dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Pendekatan pembelajaran yang sesuai materi dan tujuan pembelajaran akan membuat siswa benar-benar memahami materi dan menguasai konsep. Tetapi masih banyak guru yang mempergunakan pembelajaran konvensional di setiap proses pembelajaran, padahal tidak semua pokok bahasan cocok disampaikan dengan metode konvensional. Maka dari itu perlu dikaji lebih lanjut apakah pendekatan pembelajaran dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa.
2. Kemampuan awal adalah salah satu faktor intern yang mempengaruhi prestasi belajar siswa, tetapi banyak dijumpai siswa dengan kemampuan awal yang tinggi tidak dapat mencapai prestasi belajar yang baik, begitu pula ada siswa dengan kemampuan awal yang rendah menghasilkan prestasi yang tinggi, sehingga perlu dikaji lebih lanjut bagaimana pengaruh kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajarnya.
3. Masih rendahnya prestasi belajar matematika siswa dimungkinkan karena penggunaan metode pembelajaran yang kurang tepat dan rendahnya kemampuan awal siswa dalam pelajaran matematika. Oleh karena itu perlu dikaji lebih lanjut bagaimana pengaruh pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal terhadap prestasi belajar siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, agar permasalahan yang akan dikaji lebih terarah maka masalah-masalah tersebut penulis batasi sebagai berikut :

1. Pendekatan pembelajaran dalam penelitian ini dibatasi pada menggunakan pendekatan *RME* pada kelompok eksperimen dan konvensional pada kelompok kontrol.
2. Prestasi belajar matematika siswa pada penelitian ini dibatasi pada prestasi belajar pada pokok bahasan Bagun Ruang Sisi Lengkung yang dilakukan pada akhir penelitian.

3. Kemampuan awal siswa pada penelitian ini dibatasi pada nilai matematika ujian akhir semester ganjil siswa kelas VIII SMP N 2 Grobogan Tahun Ajaran 2005/2006.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *RME* pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik daripada pembelajaran matematika konvensional?
2. Apakah siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang lebih baik dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan awal sedang dan rendah?
3. Apakah ada pengaruh bersama pembelajaran menggunakan pendekatan *RME* dan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung?

E. Tujuan Penelitian

Bertolak dari perumusan masalah, penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui apakah pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *RME* pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik daripada pembelajaran matematika dengan metode konvensional.
2. Untuk mengetahui apakah siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang lebih baik dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan awal sedang dan rendah.
3. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh bersama pembelajaran menggunakan pendekatan *RME* dan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi para pembaca, khususnya para guru dan calon guru. Manfaat yang penulis harapkan adalah :

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran pada para guru matematika tentang pembelajaran matematika menggunakan riil konteks.
2. Sebagai bahan pertimbangan dalam perbaikan pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru matematika.
3. Sebagai bahan masukan tentang pengaruh kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar matematika.
4. Sebagai bahan pertimbangan dan referensi ilmiah bagi penelitian sejenis dengan subyek dan tempat penelitian yang berbeda.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Prestasi Belajar Matematika

a. Prestasi

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1990 : 700) dikemukakan bahwa “Prestasi adalah hasil yang telah dicapai (dari yang telah dilakukan, dikerjakan dan sebagainya)”. Selain definisi dari KBBI tersebut, banyak pula ahli pendidikan yang mendefinisikan “prestasi”. Karena latar belakang dan sudut pandang yang berbeda-beda dari para ahli, maka muncul definisi yang bermacam-macam dan berbeda-beda pula. Namun perbedaan itu justru dapat melengkapi dan memperjelas definisi prestasi.

Winkel (1991 : 62) mengemukakan bahwa “prestasi adalah bukti keberhasilan usaha yang dapat dicapai.” Sedangkan Zainal Arifin (1990 : 3) menyatakan bahwa “prestasi adalah kemampuan, ketrampilan dan sikap seseorang dalam menyelesaikan suatu hal”.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa prestasi adalah hasil yang dicapai seseorang, setelah ia melakukan usaha untuk menyelesaikan suatu hal.

b. Belajar

Menurut KBBI (1990 : 13) “belajar adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu, berlatih, berubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman”.

Hilgard dan Bower dalam (Ngalim Purwanto 1997 : 84) mengemukakan bahwa :

“Belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya yang berulang-ulang dalam situasi itu, dimana perubahan tingkah laku itu tidak dapat dijelaskan atau dasar kecenderungan respon pembawaan, kematangan, atau keadaan-keadaan sesaat seseorang (misalnya kelelahan, pengaruh obat, dan sebagainya).”

Gagne dalam (Ngalim Purwanto 1997 : 84) mengemukakan bahwa “Belajar terjadi apabila suatu situasi stimulus bersama dengan isi ingatan mempegaruhi siswa sedemikian rupa sehingga perbuatannya (*performancenya*) berubah dari waktu sebelum ia mengalami situasi itu ke waktu sesudah ia mengalami situasi tadi.”

Morgan dalam (Ngalim Purwanto 1997 : 84) mengemukakan bahwa “Belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.”

Witherington dalam (Ngalim Purwanto 1997 : 84) mengemukakan bahwa “Belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru daripada reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian atau suatu pengertian.”

Dari pendapat-pendapat yang dikemukakan diatas terdapat beberapa elemen penting yang merupakan ciri belajar, yaitu :

1. Belajar merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku,
2. Belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi melalui latihan atau pengalaman,
3. Untuk dapat disebut belajar, maka perubahan itu harus relatif mantap,
4. Tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar menyangkut berbagai aspek kepribadian, baik fisik maupun psikis. (Ngalim Purwanto 1997 : 85)

Jadi dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu bentuk perubahan tingkah laku yang menyangkut berbagai aspek, baik fisik maupun psikis yang relatif menetap setelah ia mendapatkan latihan atau pengalaman.

c. **Prestasi Belajar**

“Prestasi belajar adalah penguasaan pengetahuan atau ketrampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka nilai yang diberikan guru.” (KBBI 1990 : 700)

Suharsimi Arikunto (1990 : 450) menyatakan bahwa “Prestasi belajar sebagai perubahan tingkah laku yang meliputi tiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Prestasi belajar merupakan bukti keberhasilan dalam belajar yang dapat berupa perbedaan tingkah laku yang terjadi pada pelaku belajar.”

Sedangkan Sutratinah Tirtonegoro (1989 : 43) mengemukakan bahwa “Prestasi adalah hasil usaha kegiatan belajar yang dinyatakan dalam bentuk simbol, angka, huruf, maupun kalimat yang dapat mencerminkan hasil yang sudah dicapai oleh setiap anak dalam periode tertentu.”

Dari beberapa pengertian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa prestasi belajar adalah hasil yang dicapai siswa setelah melakukan kegiatan belajar dalam jangka waktu tertentu, berupa penguasaan pengetahuan, pemahaman, ketrampilan dan sikap yang dinyatakan dalam bentuk nilai yang berupa simbol-simbol baik angka, huruf maupun kalimat.

d. **Matematika**

Banyak pendapat dari para pakar tentang definisi matematika. Dengan kata lain tidak ada pendapat tunggal yang disepakati sebagai definisi tentang matematika. Berikut ini beberapa pendapat tentang pengertian matematika.

“Matematika adalah ilmu tentang bilangan-bilangan, hubungan antar bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.” (KBBI 1990 : 566). Sedangkan Purwoto (1998 : 4) mengemukakan bahwa “Matematika adalah pengetahuan tentang pola keteraturan, pengetahuan tentang struktur terorganisasikan, mulai unsur-unsur yang tidak didefinisikan ke unsur-unsur yang didefinisikan ke aksioma dan postulat dan akhirnya ke dalil.”

Soedjadi (2000 : 11) mengemukakan bahwa :

- a. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis.
- b. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi.
- c. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan.
- d. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
- e. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logik.
- f. Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.

Dari berbagai pendapat yang berbeda tersebut terlihat adanya karakteristik khusus yang dapat mewakili pengertian matematika secara umum. Beberapa karakteristik tersebut adalah :

- a. Memiliki objek kajian abstrak.
- b. Bertumpu pada kesepakatan.
- c. Berpola pikir deduktif.
- d. Memiliki simbol yang kosong dari arti.
- e. Memperhatikan semesta pembicaraan.
- f. Konsisten dalam sistemnya. (Soedjadi 2000 : 13)

Dari pengertian prestasi, prestasi belajar dan matematika yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar matematika adalah hasil yang dicapai siswa setelah mengikuti pelajaran matematika dalam jangka waktu tertentu, berupa penguasaan pengetahuan, pemahaman, ketrampilan dan sikap yang dinyatakan dalam bentuk nilai yang berupa simbol-simbol baik angka, huruf maupun kalimat. Menurut Drs. Thulus Hidayat dkk (1994 : 92), “Prestasi belajar dipengaruhi banyak faktor, baik faktor intern maupun ekstern murid”. Faktor intern murid antara lain aktivitas belajar, minat belajar, rasa keingintahuan, kemampuan awal dan sebagainya, sedangkan faktor ekstern diantaranya adalah faktor guru sebagai pengajar, kurikulum dan bahan pelajaran, pendekatan pembelajaran, sarana dan prasarana, serta faktor dari lingkungan. Dalam penelitian ini hanya akan membahas tentang pendekatan pembelajaran dan faktor intern siswa yaitu kemampuan awal.

2. Pendekatan Pembelajaran Matematika

Pendekatan dalam pembelajaran adalah suatu jalan, cara atau kebijaksanaan yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam pencapaian tujuan pembelajaran dilihat dari sudut bagaimana proses pembelajaran atau materi pembelajaran itu, umum atau khusus dikelola (Ruseffendi, 1988: 240).

Soedjadi (2000: 102) membedakan pendekatan menjadi dua yaitu :

1. Pendekatan materi (*material approach*), yaitu proses menjelaskan topik matematika tertentu menggunakan materi matematika lain.
2. Pendekatan pembelajaran (*teaching approach*), yaitu proses penyampaian atau penyajian topik matematika tertentu agar mempermudah siswa memahaminya.

Trefers (1991) mengklasifikasikan empat pendekatan pembelajaran dalam pendidikan matematika berdasarkan komponen matematisasi (matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal) yaitu mekanistik, empiristik strukturalistik

dan realistik. Perbedaan pendekatan pembelajaran dalam pendidikan matematika ditekankan sejauh mana pendekatan tersebut memuat atau menggunakan kedua komponen tersebut, tabel berikut ini menunjukkan perbedaan ini menunjukkan perbedaan tersebut (tanda “ + ” berarti memuat komponen dan tanda “ – “ sebaliknya).

Pendekatan Pembelajaran	Komponen Matematisasi	
	Horizontal	Vertikal
Mekanistik	–	–
Empiristik	+	–
Strukturalistik	–	+
Realistik	+	+

Tabel 2.1

Pendekatan Pembelajaran dalam Pendidikan Matematika (Trefers, 1991)

Dalam matematisasi horizontal siswa dengan pengetahuan yang dimilikinya dapat mengorganisasikan dan memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari, dengan kata lain matematisasi horizontal bergerak dari dunia nyata ke dunia simbol. Sedangkan matematisasi vertikal merupakan proses pengorganisasian kembali dengan menggunakan matematika itu sendiri, jadi matematisasi vertikal bergerak dari dunia simbol.

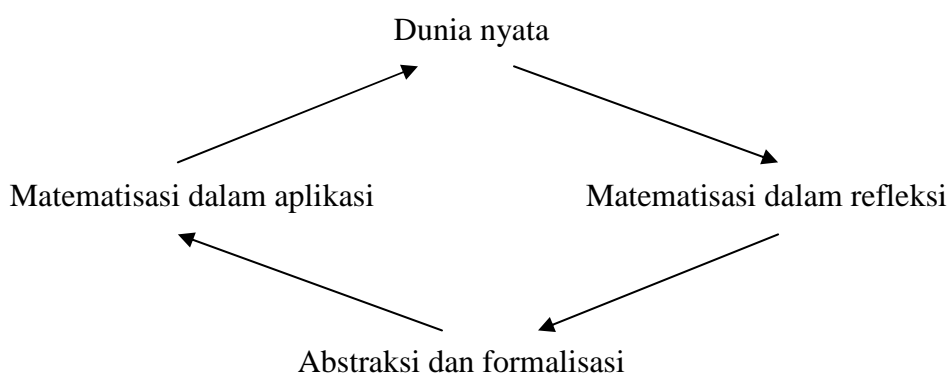
3. Realistic Mathematics Education (Pembelajaran Matematika Realistik)

Realistic Mathematics Education (RME) merupakan teori belajar mengajar dalam pendidikan matematika. Teori RME pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda pada tahun 1970 oleh Institut Freudenthal. Teori ini mengacu pada pendapat Freudenthal yang mengatakan bahwa matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia. Ini berarti matematika harus dekat dengan anak dan relevan dengan kehidupan nyata sehari-hari. Matematika sebagai aktivitas manusia berarti manusia harus diberi

kesempatan untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika dengan bantuan orang dewasa. (I Gusti Putu Suharta, 2002).

Proses pembelajaran matematika realistik menggunakan masalah kontekstual sebagai titik awal dalam belajar matematika. Masalah kontekstual yang dimaksud adalah masalah-masalah nyata dan konkrit yang dekat dengan lingkungan siswa dan dapat diamati atau dipahami oleh siswa dengan membayangkan. Dalam hal ini siswa melakukan aktivitas matematika horizontal, yaitu siswa mengorganisasikan masalah dan mencoba mengidentifikasi aspek matematika yang ada pada masalah tersebut. Siswa bebas mendeskripsikan, menginterpretasikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan caranya sendiri dengan pengetahuan awal yang dimiliki, kemudian dengan atau tanpa bantuan guru menggunakan matematika vertikal (melalui abstraksi dan formulasi), sehingga tiba pada tahap pembentukan konsep. Setelah dicapai pembentukan konsep, siswa mengaplikasikan konsep-konsep tersebut kembali pada masalah kontekstual, sehingga dapat memahami konsep.

Model skematis proses pembelajaran yang merupakan proses pengembangan ide-ide dan konsep-konsep yang dimulai dari dunia nyata yang disebut matematisasi konseptual oleh de Lange (1987 : 72) dilukiskan dalam gambar berikut :



Gambar 2.1
Matematika Konseptual (de Lange, 1987)

RME mempunyai lima karakteristik (de Lange, 1987). Secara ringkas kelimanya adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan masalah kontekstual (masalah kontekstual sebagai aplikasi dan titik tolak darimana matematika yang diinginkan dapat muncul).
2. Menggunakan model atau jembatan dengan instrumen vertikal (perhatian diarahkan pada pengembangan model, skema dan simbolisasi daripada hanya mentransfer rumus atau matematika formal secara langsung).
3. Menggunakan kontribusi murid (kontribusi yang besar pada proses belajar mengajar diharapkan dari konstruksi murid sendiri yang mengarahkan mereka dari metode informal ke arah yang lebih formal atau standar).
4. Interaktivitas (negosiasi secara eksplisit, intervensi, kooperasi dan evaluasi sesama murid dan guru adalah faktor penting dalam proses belajar secara konstruktif dengan strategi informal murid digunakan sebagai jantung untuk mencapai yang formal).
5. Terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya (pendekatan holistik, menunjukkan bahwa unit-unit belajar tidak akan dapat dicapai secara terpisah, tetapi keterkaitan dan keterintegrasiannya harus dieksploitasi dalam pemecahan masalah).

Mengacu pada karakteristik pembelajaran matematika realistik diatas, maka langkah langkah dalam kegiatan inti proses pembelajaran matematika realistik pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : Memahami masalah kontekstual.

Guru memberikan masalah kontekstual dan siswa memahami permasalahan tersebut.

Langkah 2 : Menjelaskan masalah kontekstual

Guru menjelaskan situasi dan kondisi soal dengan memberikan petunjuk/saran seperlunya (terbatas) terhadap bagian-bagian tertentu yang belum dipahami siswa. Penjelasan ini hanya sampai siswa mengerti maksud soal.

Langkah 3 : Menyelesaikan masalah kontekstual

Siswa secara individu menyelesaikan masalah kontekstual dengan cara mereka sendiri. Guru memotivasi siswa untuk menyelesaikan masalah dengan cara mereka dengan memberikan pertanyaan/petunjuk/saran.

Langkah 4 : Membandingkan dan mendiskusikan jawaban

Guru menyediakan waktu dan kesempatan pada siswa untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban dari soal secara berkelompok, untuk selanjutnya dibandingkan dan didiskusikan pada diskusi kelas.

Langkah 5 : Menyimpulkan

Dari diskusi guru menarik kesimpulan suatu prosedur atau konsep.

4. Teori Yang Terkait dengan Pembelajaran Matematika Realistik

Terdapat beberapa teori belajar yang mendukung pembelajaran matematika realistik, diantaranya adalah teori Piaget, teori Bruner dan teori Vigotsky.

a. Teori Piaget

Menurut teori belajar Piaget, manusia tumbuh beradaptasi dan berubah melalui perkembangan fisik, perkembangan kepribadian, perkembangan sosioemosional, perkembangan kognitif dan perkembangan bahasa. Menurut Piaget (Ratna Wilis Dahar, 1998 : 181), perkembangan intelektual didasarkan pada dua fungsi, yaitu organisasi dan adaptasi.

Organisasi memberikan organisme kemampuan untuk mensistematikkan atau mengorganisasi proses-proses fisik atau proses-proses psikologi menjadi sistem-sistem yang teratur dan berhubungan atau struktur-struktur.

Adaptasi merupakan organisasi yang cenderung untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan, dilakukan melalui dua proses, yaitu asimilasi dan akomodasi. Dalam proses asimilasi, orang menggunakan struktur atau kemampuan yang ada untuk menanggapi masalah yang dihadapi dalam lingkungannya, sedangkan dalam proses akomodasi, orang memerlukan modifikasi struktur mental yang sudah ada untuk menanggapi respon terhadap masalah yang dihadapi dalam lingkungannya.

Adaptasi merupakan suatu keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Jika dalam proses asimilasi seseorang tidak dapat mengadakan adaptasi maka akan terjadi proses ketidakseimbangan (*disequilibrium*), yaitu ketidaksesuaian atau ketidakcocokan antara pemahaman saat ini dengan pengalaman baru, yang menyebabkan akomodasi.

Implikasi dari teori Piaget dalam pembelajaran menurut Slavin (1994 : 5) adalah sebagai berikut :

1. Memusatkan perhatian pada proses berpikir anak, bukan sekedar pada hasilnya.

2. Menekankan pada pentingnya peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatannya secara aktif dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran di kelas, “jadi“ tidak mendapat penekanan, melainkan anak didorong menentukan sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya.
3. Memaklumi adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan, sehingga guru harus melakukan upaya khusus untuk mengatur kegiatan kelas dalam bentuk individu-individu atau kelompok-kelompok.

Berdasarkan teori Piaget, pembelajaran realistik cocok dalam kegiatan pembelajaran karena pembelajaran matematika realistik memfokuskan pada proses berpikir siswa bukan sekedar kepada hasil. Selain itu dalam pembelajaran ini mengutamakan peran siswa berinisiatif untuk menemukan jawaban dari soal kontekstual yang diberikan guru dengan caranya sendiri dan siswa didorong untuk terlibat aktif kegiatan pembelajaran.

b. Teori Bruner

Menurut Bruner belajar matematika adalah belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep matematika itu. Pemahaman terhadap konsep dan struktur-struktur suatu materi menjadikan materi itu dipahami secara lebih komprehensif. Selain dari itu peserta didik mudah mengingat materi bila yang dipelajari mempunyai pola terstruktur. Dengan memahami konsep dan struktur akan mempermudah terjadinya transfer.

Bruner dalam (Hudojo, 1988 : 56) menggambarkan anak-anak berkembang melalui tiga tahap perkembangan, yaitu :

1. *Enactive*, pada tahap ini anak di dalam belajarnya menggunakan akal / memanipulasi obyek-obyek secara langsung.
2. *Ikonik*, dalam tahap ini kegiatan anak-anak mulai menyangkut mental yang merupakan gambaran dari obyek-obyek.
3. *Symbolik*, pada tahapan ini anak memanipulasi simbol-simbol secara langsung dan tidak lagi ada kaitannya dengan obyek-obyek.

Berdasar teori Bruner, pembelajaran realistik cocok dalam kegiatan pembelajaran karena di awal pembelajaran sangat dimungkinkan siswa memanipulasi obyek-obyek yang ada kaitannya dengan masalah kontekstual yang diberikan guru secara langsung. Kemudian pada proses matematisasi vertikal siswa memanipulasi simbol-simbol.

c. Teori Vigotsky.

Menurut Vigotsky dalam Slavin (1994 : 49) menekankan pada hakekat sosio-kultural pembelajaran, yaitu siswa belajar melalui interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya. Lebih lanjut Vigotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi umumnya muncul dalam percakapan atau kerjasama antara individu (interaksi dengan teman sebaya dan orang dewasa) sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut.

Ide penting lain yang dapat diambil dari teori Vigotsky adalah *scaffolding*, yaitu pemberian sejumlah besar bantuan kepada seorang peserta didik selama tahapan awal pembelajaran dan kemudian peserta didik tersebut mengambil alih tanggungjawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, peringatan atau dorongan yang memungkinkan peserta didik tumbuh sendiri.

Teori Vigotsky sejalan dengan salah satu karakteristik dari pembelajaran matematika realistik yang menekankan perlunya interaksi yang terus menerus antara siswa satu dengan siswa yang lainnya juga antara siswa dengan pembimbing sehingga setiap peserta didik mendapat manfaat positif dari interaksi tersebut.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat keterkaitan antara teori Piaget, Vigotsky dan Bruner yaitu sama-sama menekankan pada keaktifan siswa untuk membangun sendiri pengetahuan mereka, menekankan proses belajar terletak pada siswa sedangkan guru berfungsi sebagai pembimbing dan fasilitator, serta belajar ditekankan pada proses dan bukan hasil. Hal ini sejalan dengan prinsip dan karakteristik dari pembelajaran matematika realistik.

5. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan *RME*

Menurut Suwarsono dalam (Jaka Purnama : 18) kelebihan-kelebihan *Realistic Mathematics Education (RME)* adalah sebagai berikut :

1. Pendekatan *RME* memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa tentang keterkaitan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari dan tentang kegunaan matematika pada umumnya kepada manusia.
2. Pendekatan *RME* memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa bahwa matematika adalah suatu bidang kajian yang dapat dikonstruksi dan dikembangkan sendiri oleh siswa dan oleh setiap orang “biasa“ yang lain, tidak hanya oleh mereka yang disebut pakar dalam bidang tersebut.
3. Pendekatan *RME* memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa bahwa cara penyelesaian suatu soal atau masalah tidak harus tunggal, dan tidak harus sama antara orang satu dengan orang yang lain.
4. Pendekatan *RME* memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa bahwa dalam mempelajari matematika, proses pembelajaran merupakan suatu yang utama dan untuk mempelajari matematika orang harus menjalani sendiri proses itu dan berusaha untuk menemukan sendiri konsep-konsep dan materi-materi matematika yang lain dengan bantuan pihak lain yang sudah tahu (guru). Tanpa kemauan untuk menjalani sendiri proses tersebut, pembelajaran yang bermakna tidak akan terjadi.
5. Pendekatan *RME* memadukan kelebihan-kelebihan dari berbagai pendekatan pembelajaran lain yang juga dianggap “unggul“.
6. Pendekatan *RME* bersifat lengkap (menyeluruh), mendetail dan operasional. Proses pembelajaran topik-topik matematika dikerjakan secara menyeluruh, mendetail dan operasional sejak dari pengembangan kurikulum, pengembangan didaktiknya di kelas, yang tidak hanya secara makro tapi juga secara mikro beserta proses evaluasinya.

Selain kelebihan-kelebihan seperti yang telah diuraikan diatas, terdapat juga kelemahan-kelemahan *Realistic Mathematics Education (RME)* yang menurut Suwarsono dalam (Jaka Purnama : 20) adalah sebagai berikut :

1. Pemahaman tentang *RME* dan upaya pengimplementasian *RME* membutuhkan paradigma, yaitu perubahan pandangan yang sangat mendasar mengenai berbagai hal, misalnya mengenai siswa, guru, peranan soal, peranan kontek, peranan alat peraga, pengertian belajar dan lain-lain. Perubahan paradigma ini mudah diucapkan, tetapi tidak begitu mudah untuk dipraktekkan karena paradigma lama sudah begitu kuat dan lama mengakar.
2. Pencarian soal-soal yang kontekstual, yang memenuhi syarat-syara yang dituntut oleh *RME* tidak selalu mudah untuk setiap topik matematika yang perlu dipelajari siswa, terlebih karena soal tersebut masing-masing harus bisa diselesaikan dengan berbagai cara.
3. Upaya mendorong siswa agar bisa menemukan cara untuk menyelesaikan tiap soal juga merupakan tantangan tersendiri.
4. Proses pengembangan kemampuan berpikir siswa dengan melalui soal-soal kontekstual, proses matematisasi horisontal dan proses matematisasi vertikal juga bukan merupakan sesuatu yang sederhana karena proses dan mekanisme berpikir siswa harus diikuti dengan cermat agar guru bisa membantu siswa dalam melakukan penemuan kembali terhadap konsep-konsep matematika tertentu. Dalam hal ini dibutuhkan *microdidactics*.
5. Pemilihan alat peraga harus cermat agar alat peraga yang dipilih bisa membantu proses berpikir siswa sesuai dengan tuntutan *RME*.
6. Penilaian (*assessment*) dalam *RME* lebih rumit daripada dalam pembelajaran konvensional.
7. Kepadatan materi pembelajaran dalam kurikulum perlu dikurangi secara substansial, agar proses pembelajaran siswa bisa berlangsung sesuai dengan prinsip-prinsip *RME*.

6. Pembelajaran Matematika Konvensional

Istilah pembelajaran konvensional sama artinya dengan pembelajaran klasikal atau pembelajaran tradisional. Karena menurut KBBI (1990 : 459) “konvensional adalah tradisional“. Sedangkan tradisional sendiri diartikan sebagai sikap dan cara berpikir serta bertindak yang selalu berpegang teguh pada norma dan adat kebiasaan yang ada secara turun-temurun. (KBBI 1990 : 959). Ulihbukit Karo-karo (1981 : 100) berpendapat bahwa “tradisional adakah tindakan ukuran atau kriteria yang telah lama atau biasa dipakai“.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional adalah pembelajaran dimana guru memiliki sikap, cara berfikir dan bertindak yang selalu berpegang teguh pada norma dan adat kebiasaan yang ada secara turun temurun. Dalam pembelajaran konvensional, proses belajar mengajar didominasi oleh guru. Hal ini mengakibatkan siswa bersifat pasif, reseptif sehingga antara siswa yang pintar dan kurang pintar mendapat perlakuan yang sama. Karena siswa hanya menerima apa yang disampaikan guru, ini akan mengakibatkan siswa kurang inisiatif, sangat tergantung pada guru dan tidak terlatih untuk mencoba memecahkan masalah sendiri.

Menurut Soedjadi (2001 : 2) pembelajaran di sekolah-sekolah kita selama ini terpatneri kebiasaan dengan urutan sajian pelajaran sebagai berikut : (1) diajarkan teori / definisi / teorema, (2) diberikan contoh soal dan (3) diberikan latihan soal.

Menurut Ulihbukit Karo-karo (1981 : 8 – 10), dalam pembelajaran matematika dengan metode konvensional melalui empat tahapan, yaitu :

1. Persiapan
Guru membangkitkan perhatian dan minat siswa dengan mengulangi bahan pelajaran yang telah diberikan, menerangkan tujuan yang hendak dicapai serta masalah yang hendak dipecahkan.
2. Penyajian bahan
Menghubungkan bahan pelajaran baru dengan bahan yang telah diketahui siswa, menuliskan dengan jelas judul dari bahan pelajaran baru kemudian dilanjutkan dengan skema bahan pelajaran yang ingin disampaikan serta menjelaskannya.
3. Penilaian (evaluasi)
Guru menanyakan bahan yang telah disampaikan baik setelah pelaksanaan pembelajaran maupun terpisah dari kegiatan pembelajaran.

4. Penutup

Guru menyimpulkan isi dari bahan pelajaran yang baru saja disajikan, kemudian memberikan waktu kepada siswa untuk mencatat, meresapi dan memahaminya.

Pembelajaran konvensional lebih menekankan kepada menyampaikan pengetahuan kepada siswa sehingga kegiatan pembelajaran lebih berpusat pada guru. Selama kegiatan pembelajaran, guru cenderung lebih mendominasi kegiatan pembelajaran dan hampir tidak ada interaksi antar siswa. Kebanyakan siswa hanya mendengarkan dan menulis dengan tekun, hanya sedikit siswa yang mengajukan pertanyaan kepada guru, dengan kata lain siswa cenderung pasif.

Uraian diatas dapat dipandang sebagai kelemahan dari pembelajaran konvensional. Adapun kelebihan dari pembelajaran konvensional antara lain :

1. Dapat menampung kelas besar dan setiap siswa mempunyai kesempatan yang sama untuk mendengarkan penjelasan guru.
2. Kemampuan masing-masing siswa kurang mendapatkan perhatian, sehingga isi dari silabus dapat mudah diselesaikan.
3. Bahan pelajaran dapat diberikan secara urut sesuai kurikulum.

7. Kemampuan Awal

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan awal siswa akan berpengaruh pada pemahaman siswa pada materi selanjutnya, karena matematika adalah mata pelajaran yang terorganisasikan, dimulai dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan ke unsur yang didefinisikan, selanjutnya ke postulat atau aksioma sampai ke dalil atau teorema, maka pembelajaran matematika harus dilakukan secara hierarkis. Dalam pembelajaran matematika ada persyaratan tertentu yang harus dipenuhi sebelum suatu konsep tertentu dipelajari. Persyaratan tersebut disebut prasyarat. Misalnya penjumlahan merupakan prasyarat bagi perkalian, diferensial merupakan prasyarat bagi integral, dan lain-lain.

Abdul Gafur (1989 : 57) mengemukakan bahwa “Kemampuan awal dan karakteristik siswa adalah pengetahuan dan ketrampilan yang relevan, termasuk didalamnya lain-lain, latar belakang informasi karakteristik yang telah ia miliki pada saat akan mulai mengikuti suatu program pengajaran“.

Sedangkan Winkel (1996 : 134) berpendapat bahwa:

“Setiap proses pembelajaran mempunyai titik tolaknya sendiri atau berpangkal pada kemampuan siswa tertentu (tingkah laku awal) untuk dikembangkan menjadi kemampuan baru sesuai dengan tujuan instruksional. Oleh karena itu, keadaan siswa pada awal proses pembelajaran tertentu (tingkah laku awal) mempunyai relevansi terhadap penentuan, perumusan dan pencapaian tujuan instruksional (tingkah laku akhir)“.

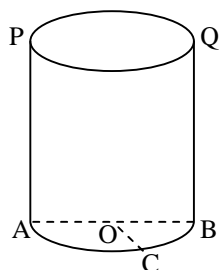
Tentang pentingnya kemampuan awal ini dikuatkan pula oleh Ahmad Rofani dan Abu Ahmadi (1992 : 161) yang berpendapat bahwa “Pengajaran akan berhasil dengan baik bila dimulai dari apa yang telah diketahui peserta didik, baik pengetahuan dan tingkah laku prasyarat bagi bahan pengajaran berikutnya“.

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal adalah kemampuan siswa sebelum mengikuti proses pembelajaran yang lebih tinggi tingkatannya.

8. Tinjauan Materi Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung

a. Unsur-Unsur Tabung dan Kerucut

1. Unsur-unsur Pada Tabung



Gambar disamping menunjukkan sebuah **tabung**. Tabung terdiri dari *sisi alas* yang selanjutnya 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).

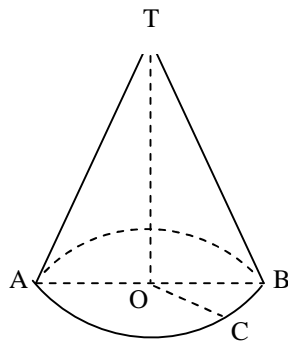
Garis OA, OB, dan OC disebut *jari-jari* alas tabung.

Garis AB disebut diameter atau *garis tengah* alas tabung.

Garis BQ atau AP disebut *tinggi* tabung.

2. Unsur-unsur pada kerucut

Gambar berikut menunjukkan sebuah *kerucut*. Kerucut terdiri dari sisi alas yang berbentuk *lingkaran* dan *sisi lengkung* yang selanjutnya disebut *selimut kerucut*.



Garis OA, OB, dan OC disebut jari-jari alas kerucut.

Garis AB disebut diameter atau garis tengah alas kerucut.

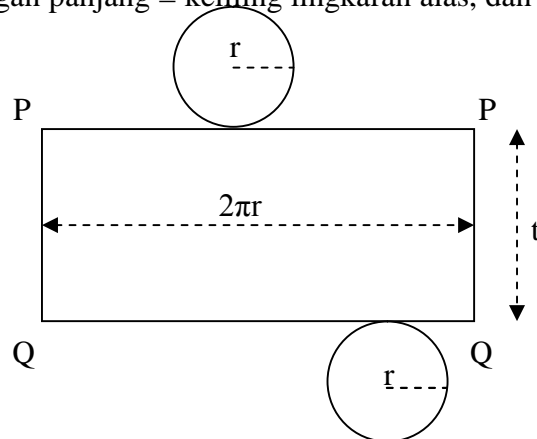
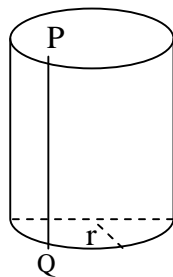
Garis TA dan TB, yaitu garis yang menghubungkan titik puncak kerucut dengan titik pada keliling alas disebut *garis pelukis* kerucut.

b. Melukis Jaring-Jaring Tabung dan Jaring-Jaring Kerucut

1. Jaring-jaring tabung

Gambar berikut ini menunjukkan sebuah tabung dengan panjang jari-jari alas r dan tinggi t . Tabung tersebut diiris menurut rusuk lengkung atas, rusuk lengkung bawah, dan garis PQ. Kemudian direbahkan sehingga menjadi bangun datar seperti ditunjukkan pada gambar.

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 = keliling lingkaran alas, dan lebar = tinggi tabung.

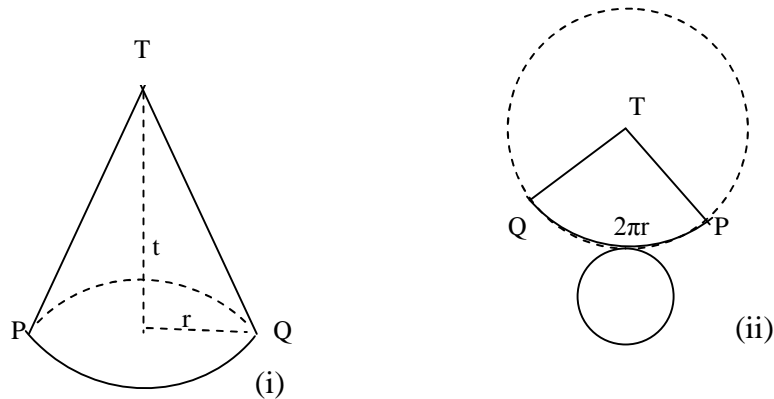


2. Jaring-jaring kerucut

Gambar (i) berikut ini menunjukkan sebuah kerucut dengan panjang jari-jari alas r dan tinggi t .

Kerucut pada gambar di atas diiris menurut rusuk lengkung dan garis pelukis TQ kemudian direbahkan sehingga terjadi bidang datar seperti ditunjukkan pada gambar (ii) gambar yang terjadi disebut jaring-jaring kerucut.

Jaring-jaring kerucut terdiri dari sebuah lingkaran dan sebuah juring lingkaran yang berasal dari selimut kerucut dengan panjang busur pada juring = keliling lingkaran.



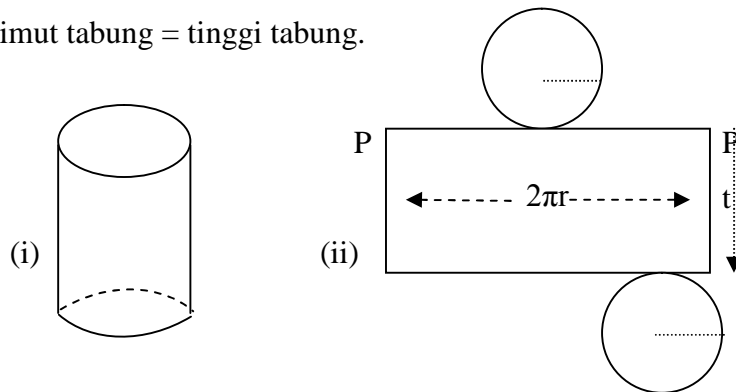
c. Luas Selimut Tabung, Kerucut dan Bola

1. Luas Selimut Tabung

Gambar di bawah ini (ii) merupakan jaring-jaring tabung dari tabung (i). Dari gambar (ii) dapat diamati bahwa jaring-jaring selimut (sisi lengkung) tabung berbentuk persegi panjang dengan ukuran sebagai berikut :

Panjang selimut tabung = keliling lingkaran alas tabung.

Lebar selimut tabung = tinggi 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, maka dapat ditentukan pula rumus luas seluruh sisi tabung, yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas seluruh sisi tabung} &= \text{luas alas} + \text{luas tutup} + \text{luas selimut} \\
 &= \pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r t \\
 &= 2\pi r^2 + 2\pi r t, \text{ atau} \\
 &= 2\pi r (r + t)
 \end{aligned}$$

Untuk setiap tabung berlaku rumus berikut :

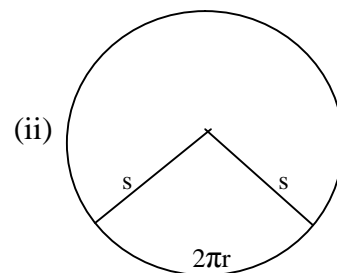
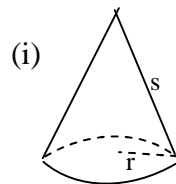
$$\begin{aligned}
 \text{Luas selimut tabung} &= 2\pi r t \\
 \text{Luas sisi tabung} &= 2\pi r^2 + 2\pi r t \text{ atau } 2\pi r (r + t) \\
 &\text{dengan nilai } \pi = 3,14 \text{ atau } 22 / 7
 \end{aligned}$$

2. Luas Selimut Kerucut

Gambar (ii) adalah jaring-jaring selimut kerucut setelah kerucut pada gambar (i) diiris menurut garis pelukis s . Ternyata, jaring-jaring selimut kerucut merupakan **juring lingkaran** dengan ukuran sebagai berikut :

Panjang jari-jari = s (garis pelukis)

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



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

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

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

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

$$\begin{aligned}\text{Luas selimut kerucut} &= \frac{\pi s^2 \times r}{s} \\ &= \pi s \times r\end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned}\text{Luas sisi kerucut} &= \text{luas alas} + \text{luas selimut} \\ &= \pi r^2 + \pi r s, \quad \text{atau} \\ &= \pi r (r + s)\end{aligned}$$

Untuk setiap kerucut berlaku rumus berikut :

$$\begin{aligned}\text{Luas selimut kerucut} &= \pi r s \\ \text{Luas sisi kerucut} &= \pi r^2 + \pi r s \quad \text{atau} \quad \pi r (r + s)\end{aligned}$$

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

3. Luas Permukaan Bola

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan bola} &= 2 \times \text{luas setengah bola} \\ &= 2 \times (2 \times \text{luas lingkaran}) \\ &= 2 \times (2 \times \pi r^2) \\ &= 4\pi r^2\end{aligned}$$

Untuk setiap bola berlaku rumus :

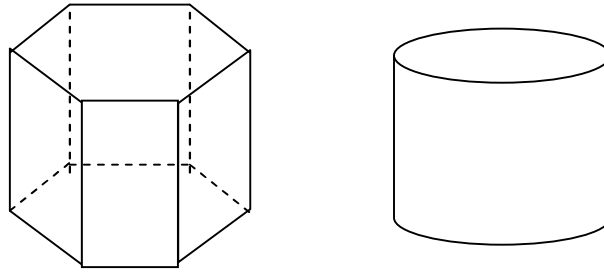
$$\text{Luas permukaan (kulit) bola} = 4\pi r^2$$

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

d. Volum tabung, kerucut dan bola.

1. Volum tabung

Gambar adalah prisma dengan alas berbentuk segienam beraturan. Jika jumlah rusuk pada sisi alas dan sisi atas ditambah terus menerus, maka akan diperoleh prisma seperti gambar yang sisi alas maupun sisi atasnya tidak banyak berbeda dengan lingkaran.



Dari keterangan di atas, dapat disimpulkan bahwa tabung adalah prisma yang alasnya berbentuk lingkaran, sehingga volum tabung dapat dinyatakan dengan cara berikut ini

$$V = Lt \qquad L = \pi r^2 (\text{luas lingkaran})$$

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

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

Untuk setiap **tabung** (silinder) berlaku rumus :

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

Dengan V = volum, r = jari-jari alas, t = tinggi dan nilai $\pi = 3,14$ atau $\pi = \frac{22}{7}$

2. Volum Kerucut

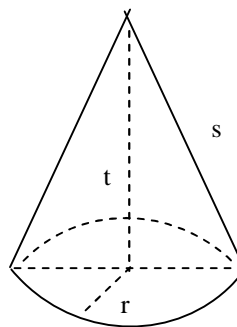
Oleh karena kerucut dapat dipandang sebagai limas yang alasnya berbentuk lingkaran, maka rumus bolum limas berlaku untuk kerucut, sehingga :

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

$$V = 1/3 Lt$$

$$= 1/3 \pi r^2 \times t$$

$$= 1/3 \pi r^2 t$$



pada gambar, s disebut **garis pelukis**, yaitu garis yang menghubungkan titik puncak kerucut dengan titik pada keliling lingkaran. Ternyata s , r , dan t merupakan sisi-sisi pada sebuah segitiga siku-siku, sehingga diperoleh rumus $s^2 = r^2 + t^2$.

Untuk setiap **kerucut** berlaku rumus berikut :

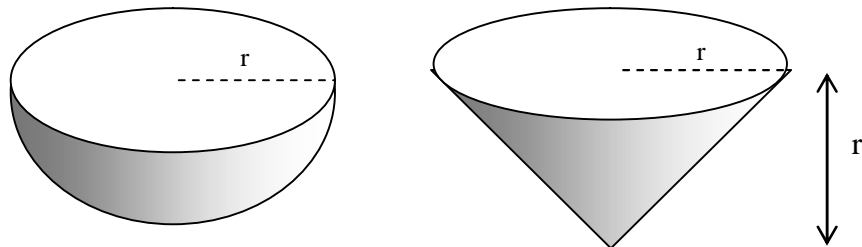
$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t \text{ dan } s^2 = r^2 + t^2$$

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

3. Volum bola

Gambar (i) berikut merupakan *setengah bola* dengan panjang jari-jari r , dan gambar (ii) menunjukkan sebuah kerucut dengan panjang jari-jari r dan tinggi r juga. Jika kerucut diisi penuh dengan tepung, kemudian tepung tersebut dituangkan ke dalam setengah bola, ternyata setengah bola dapat memuat tepat $2x$ volum kerucut, sehingga dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Volum bola} &= 2 \times 2 \times \text{volum kerucut} \\ &= 4 \times \frac{1}{3} \pi r^2 t && \text{(subtitusikan } t = r) \\ &= 4 \times \frac{1}{3} \pi r^2 \times r \\ &= 4 \times \frac{1}{3} \pi r^3 \end{aligned}$$



Untuk setiap **bola** berlaku rumus :

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

Dengan V = volum dan r = jari-jari.

B. Penelitian Yang Relevan

1. Lilis Purwanti (2004) memperoleh hasil penelitian bahwa penggunaan pendekatan matematika realistik menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan pendekatan formal, dalam hal prestasi siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Penggunaan pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan kreatifitas siswa dalam membentuk solusi permasalahan matematik yang sesuai dengan pengalaman dan hal ini akan meningkatkan prestasi belajar siswa.
2. Artha Debiyanti (2005) menemukan bahwa penggunaan metode *Realistic Mathematics Education(RME)* dalam pengajaran matematika pada pokok bahasan logika matematika dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Penggunaan *RME* yang berbasis pengalaman nyata dapat memudahkan siswa untuk dapat memahami konsep matematika, selain itu *RME* memungkinkan siswa dapat mengkomunikasikan ide-idenya sehingga siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran matematika.
3. Dwi Yulianto (2006) dengan hasil penelitian : ada pengaruh kemampuan awal terhadap prestasi belajar matematika pada pokok bahasan lingkaran siswa kelas II SMPN 16 Surakarta tahun ajaran 004/2005. Siswa dengan kemampuan tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan sedang dan rendah, begitu pula siswa dengan kemampuan sedang mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan rendah.

C. Kerangka Pemikiran

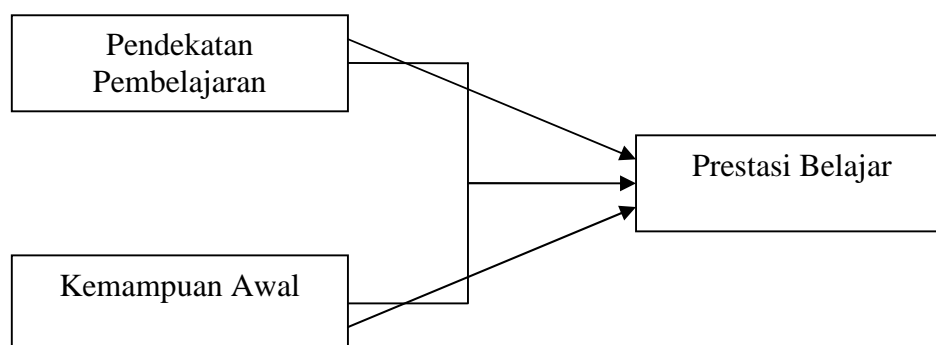
Prestasi belajar matematika umumnya lebih rendah bila dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor baik internal maupun eksternal. Belajar matematika merupakan belajar konsep. Hal yang paling penting adalah bagaimana siswa dapat memahami konsep-konsep dasar dalam matematika. Maka dalam proses belajar mengajar siswa diharapkan tidak hanya mendengarkan, mencatat dan menghafalkan materi maupun rumus-rumus yang diberikan guru, melainkan siswa dituntut aktif berperan dalam

kegiatan pembelajaran, siswa harus mampu berpikir kritis dan berargumen dalam memecahkan berbagai persoalan dalam matematika.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran diperlukan pendekatan pembelajaran yang tepat. Guru harus mempunyai strategi agar siswa dapat belajar secara efektif dan efisien. Oleh karena itu pemilihan pendekatan mengajar yang tepat sangat penting, karena tidak semua pendekatan dapat digunakan pada tiap pokok bahasan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)*. Dengan *RME* siswa belajar berdasarkan masalah-masalah nyata atau masalah maya yang dapat dibayangkan. Siswa diberi kesempatan menyelesaikan masalah berdasarkan kemampuan yang dimilikinya. Pendekatan pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Proses menyelesaikan masalah pada tiap siswa tidaklah sama. Hal ini dikarenakan kemampuan awal mereka yang berbeda-beda. Siswa yang memiliki kemampuan awal yang lebih tinggi dimungkinkan akan lebih cepat menyelesaikan masalah dibandingkan teman-temannya yang berkemampuan awal lebih rendah. Pembelajaran menggunakan pendekatan *RME* akan berlangsung lancar dan berhasil baik jika didukung dengan kemampuan awal siswa yang baik.

Berdasarkan pemikiran diatas digambarkan kerangka pemikiran dalam penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 2. 2
Paradigma Penelitian

D. Perumusan Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *RME* pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik daripada pembelajaran matematika konvensional.
2. Siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang lebih baik dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan awal sedang dan rendah.
3. Tidak terdapat pengaruh bersama pembelajaran menggunakan pendekatan *RME* dan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Grobogan, dengan subyek penelitian adalah siswa kelas VIII semester genap Tahun Ajaran 2005/2006. Uji coba instrumen juga dilaksanakan di SMP Negeri 2 Grobogan.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan maret 2006 sampai dengan selesai. Pengambilan data penelitian dilakukan pada tanggal 24 April sampai 8 Mei 2006, sedangkan uji coba (try out) dilakukan pada tanggal 25 April 2006.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental semu (quasi eksperimen), karena penelitian ini tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang relevan. Budiyo (1998 : 74) menyatakan bahwa “Tujuan penelitian eksperimental semu adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan atau memanipulasi semua variabel yang relevan”. Dalam penelitian ini hanya akan diteliti pengaruh dari variabel-variabel bebas terhadap variabel terikat, dengan prestasi belajar matematika sebagai variabel terikat, pembelajaran dengan pendekatan *RME* dan kemampuan awal sebagai variabel bebas.

Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan satu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *RME* dan satu kelompok kontrol yang diberi perlakuan pembelajaran konvensional. Setelah sebelumnya kedua kelompok tersebut diuji keadaan awalnya, untuk mengetahui bahwa keduanya dalam keadaan seimbang. Data yang digunakan untuk menguji keseimbangan adalah nilai ujian akhir semester ganjil bidang studi matematika tahun ajaran 2005/2006.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Budiyo (2000: 119), “Keseluruhan pengamatan yang ingin diteliti, berhingga atau tak berhingga, membentuk apa yang disebut populasi (universum)”. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII semester genap SMP Negeri 2 Grobogan Tahun Ajaran 2005/2006. Yang terdiri dari 6 kelas, yaitu VIIIA, VIIIB, VIIC, VIID dan VIIE.

2. Sampel

Dalam suatu penelitian tidak selalu perlu meneliti semua individu dalam populasi, karena disamping memerlukan biaya yang besar juga membutuhkan waktu yang lama. Dengan meneliti sebagian dari populasi, diharapkan hasil yang didapat sudah dapat menggambarkan sifat populasi yang bersangkutan. Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Suharsimi Arikunto, 1998 : 117). Dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel dari populasi, diharapkan hasil yang dicapai sudah dapat menggambarkan sifat dari populasi tersebut. Hasil penelitian ini akan digeneralisasi pada populasi.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan cara undian (random sampling) untuk mengambil dua kelas dari lima kelas yang ada. Undian dilaksanakan dalam satu tahap dengan dua kali pengambilan. Nomor kelas yang keluar pertama yaitu kelas VIIC ditetapkan sebagai kelompok eksperimen dan nomor berikutnya yaitu kelas VIIIB sebagai kelompok kontrol.

Pengambilan sampel dengan cara acak dimaksudkan agar setiap kelas mempunyai peluang yang sama untuk menjadi sampel. Sebelum penelitian dilakukan, antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diuji dengan uji-t berdasarkan nilai ujian semester ganjil kelas VIII bidang studi matematika.

D. Variabel Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran, dalam penelitian ini terdapat dua variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut :

1. Variabel Bebas

1). Pendekatan Pembelajaran

a). Definisi operasional

Pendekatan pembelajaran adalah suatu jalan, cara atau kebijaksanaan yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam pencapaian tujuan pembelajaran dilihat dari sudut bagaimana proses pembelajaran atau materi pembelajaran itu, umum atau khusus dikelola. Pembelajaran dengan pendekatan *RME* dikenakan pada kelas eksperimen sedangkan kelas kontrol dikenai pembelajaran konvensional.

b). Indikatornya adalah pembelajaran dengan pendekatan *RME* dan pembelajaran konvensional.

c). Skala pengukurannya adalah nominal.

2). Kemampuan Awal Siswa

a). Definisi Operasional

Kemampuan awal siswa adalah kemampuan dan ketrampilan yang relevan yang dimiliki saat akan mengikuti suatu program pengajaran, diambil dari nilai matematika pada ujian akhir semester ganjil siswa kelas VIII.

b). Indikatornya adalah nilai matematika pada ujian akhir semester ganjil siswa kelas VIII.

c). Skala pengukurannya adalah skala interval kemudian diubah dalam skala ordinal, yang terdiri dari tiga kategori yaitu, rendah sedang dan tinggi.

Nilai $\leq \bar{X}_{total} - s_{total}$ dikategorikan rendah, untuk $\bar{X}_{total} - s_{total} < \text{nilai} < \bar{X}_{total} + s_{total}$ dikategorikan sedang dan nilai $\geq \bar{X}_{total} + s_{total}$ dikategorikan tinggi.

Dimana \bar{X}_{total} adalah nilai rata-rata gabungan dan s_{total} adalah standar deviasi gabungan. Pengelompokan ini disesuaikan dengan asumsi bahwa prestasi belajar yang diraih siswa tersaji dalam kurva normal. (Anas Sudijono, 2005 : 36)

2. Variabel Terikat

1). Variabel terikatnya adalah prestasi belajar matematika siswa.

a). Definisi operasional

Prestasi belajar matematika adalah nilai tes yang diperoleh siswa setelah mengerjakan soal-soal tes matematika pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung.

b). Indikatornya adalah nilai tes prestasi belajar.

c). Skala pengukurannya adalah skala interval.

E. Metode Pengumpulan Data dan Penyusunan Instrumen

1. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen, rapat, legger, agenda dan sebagainya (Suharsimi Arikunto, 1998: 236).

Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data tentang keadaan awal siswa yang diambil dari nilai ujian akhir semester ganjil bidang studi matematika siswa kelas VIII. Data yang diperoleh digunakan untuk menguji keseimbangan rataan kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Disamping itu metode dokumentasi juga digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan awal siswa yang juga diambil dari nilai ujian akhir semester ganjil bidang studi matematika siswa kelas VIII.

b. Metode Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Suharsimi Arikunto, 1998: 193).

Metode tes adalah metode pengumpulan data dengan cara memberikan sejumlah item soal kepada subyek penelitian. Pada penelitian ini metode tes digunakan untuk mengumpulkan data mengenai prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung setelah dikenai suatu perlakuan. Tes ini berupa soal-soal mengenai materi pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung.

2. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa tes untuk memperoleh data tentang prestasi belajar matematika siswa. Adapun proses penyusunan instrumen adalah sebagai berikut :

a. Tahap Penyusunan

- Menyusun kisi-kisi instrumen yaitu kisi-kisi tes pada pokok bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung, dengan disesuaikan dengan kompetensi dasar standar kompetensi yang telah ditentukan.
- Menyusun soal berdasarkan kisi-kisi tes yang telah dibuat.
- Menentukan penskoran pada setiap item soal.

b. Tahap Uji Coba

Instrumen penelitian yang telah disusun diujicobakan terlebih dahulu sebelum dikenakan pada sampel. Tujuan uji coba ini adalah untuk melihat apakah instrumen yang telah disusun memenuhi syarat-syarat instrumen yang baik, yaitu : konsistensi internal dan reliabilitas.

1). Konsistensi internal

Untuk mengetahui konsistensi internal butir tes pada penelitian ini menggunakan rumus product moment dari Pearson sebagai berikut :

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

Keterangan :

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

n : cacah obyek

X : skor item yang dicari konsistensi internalnya

Y : skor total setiap siswa

Setelah diperoleh r_{xy} kemudian dikosultasikan dengan harga kritik r momen product. Apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka dikatakan butir soal itu konsisten, sedangkan apabila $r_{xy} < r_{tabel}$ maka dikatakan butir soal itu tidak konsisten.

(Suharsimi Arikunto, 1998 : 162)

2). Reliabilitas

Untuk menghitung reliabilitas digunakan rumus yang dikemukakan oleh Kuder dan Richardson yang diberi nama KR-20 sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_1^2 - \sum p_i q_i}{S_1^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan

n : banyaknya item

S_1 : variansi total

p_i : proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q_i : proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ($q_i = 1-p_i$)

$\sum p_i q_i$: jumlah hasil perkalian antara p_i dan q_i

(Budiyono 1998: 45)

Hasil perhitungan dari uji reliabilitas diinterpretasikan sebagai berikut :

- a). $0,80 < r_{11} \leq 1,00$: sangat tinggi
- b). $0,60 < r_{11} \leq 0,80$: tinggi
- c). $0,40 < r_{11} \leq 0,60$: cukup
- d). $0,20 < r_{11} \leq 0,40$: rendah
- e). $0,00 < r_{11} \leq 0,20$: sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 1998 : 2)

F. Teknik Analisis Data

1. Uji Keseimbangan

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam keadaan seimbang atau tidak. Dengan kata lain apakah ada perbedaan mean yang berarti dari kedua sampel penelitian atau tidak. Statistik uji yang digunakan adalah uji-t, yaitu :

a. Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Kedua kelompok mempunyai keadaan awal yang sama).

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (Kedua kelompok mempunyai keadaan awal yang berbeda).

b. Tingkat Signifikansi : $\alpha = 0,05$

c. Statistik Uji

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

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

keterangan :

t : $t \sim t_{(n_1 + n_2 - 2)}$

\bar{X}_1 : Rata-rata nilai matematika pada ujian akhir semester ganjil kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : Rata-rata nilai matematika pada ujian akhir semester ganjil kelompok eksperimen

s_1^2 : variansi kelompok eksperimen

s_2^2 : variansi kelompok kontrol

n_1 : jumlah siswa kelompok eksperimen

n_2 : jumlah siswa kelompok kontrol

d. Daerah Kritik (DK)

$$DK = \{t \mid |t| > t_{\alpha/2}\}$$

e. Keputusan Uji

H_0 ditolak jika $t \in DK$

(Budiyono, 2000: 145)

2. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Untuk uji normalitas digunakan metode Lilliefors. Prosedur uji normalitas populasi dengan menggunakan metode Lilliefors adalah sebagai berikut :

1). Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2). Statistik Uji

Statistik ujinya adalah :

$$L = \text{Max} \{ |F(z_i) - S(z_i)| \}$$

Dengan $Z \sim N(0,1)$

$S(z_i)$ = proporsi cacah $z < z_i$ terhadap seluruh cacah z_i

$$z_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{s}$$

s = standar deviasi sampel

\bar{x} = mean sampel

3). Daerah Kritik

$$DK = \{ L \mid L > L_{\alpha/2} \}$$

4). Keputusan Uji

H_0 ditolak jika $L \in DK$ atau H_0 tidak ditolak jika $L \notin DK$

(Budiyono, 2000: 145)

b. Uji Homogenitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah kelas kelompok sampel mempunyai variansi yang sama atau tidak. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan himpunan metode Bartlett, sebagai berikut:

a). Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (populasi homogen)}$$

H_1 : paling sedikit satu variansi yang berbeda

b. Tingkat Signifikansi : $\alpha = 0,05$

c. Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{2,303}{c} \left[f \log \text{RKG} - \sum_{j=1}^k f_j \log S_j^2 \right]$$

Dimana χ^2 terdistribusi 2 (k,1)

k = jumlah cacah sampel

j = 1,2,3,...,k

N = cacah semua pengukuran

n_j = cacah pengukuran pada sampel ke-j

f = N - k = derajat bebas untuk RKG

$f_j = n_j - 1 =$ derajat bebas untuk S_j^2

$$SS_j = \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j} = (n_j - 1)S_j^2$$

$$\text{RKG} = [\sum SS_j] / \sum f_j$$

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{\sum f_j} \right]$$

d. Daerah Kritik (DK)

$$\text{DK} = \{ \chi^2 \mid \chi^2 > \chi^2_{\alpha(k-1)} \}$$

e. Keputusan Uji

H_0 ditolak jika $\chi^2 \in \text{DK}$ atau diterima jika $\chi^2 \notin \text{DK}$

(Budiyono, 2000: 176-177)

3. Uji Hipotesis

Dalam penelitian ini digunakan uji hipotesis dengan Analisis Variansi Dua Jalan dengan frekuensi sel tak sama, dengan asumsi bahwa populasi

berdistribusi normal dan populasi bervariansi sama. Dengan model sebagai berikut :

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dengan :

- X_{ijk} : pengamatan ke-k dibawah faktor A katagori I dan faktor B katagori j
 i = 1, 2 untuk $i = 1$ adalah pembelajaran dengan pendekatan RME dan
 $i = 2$ adalah pembelajaran konvensional
 j = 1, 2, 3 untuk $j = 1$ adalah kemampuan awal siswa tinggi, $j = 2$
adalah kemampuan awal siswa sedang dan $j = 3$ adalah
kemampuan awal siswa rendah
 k = 1, 2, 3, ..., n_{ij} ; n_{ij} = cacah pengamatan pada sel ij
 μ = rerata dari seluruh data amatan
 α_i = efek faktor A ke kategori i
 β_j = efek faktor B ke kategori j
 $\alpha\beta_{ij}$ = kombinasi efek baris ke-i dan kolom ke-j pada variabel terikat
 ε_{ijk} = deviasi pengamatan terhadap rata-rata populasinya (μ_{ij})

Prosedur penelitian :

a. Hipotesis

- 1). H_{0A} : $\alpha_i = 0$ untuk semua i
 H_{1A} : paling sedikit ada satu α_i yang tidak nol
- 2). H_{0B} : $\beta_j = 0$ untuk semua j
 H_{1B} : paling sedikit ada satu β_j yang tidak nol
- 3). H_{0AB} : $\alpha\beta_{ij} = 0$ untuk semua pasang (ij)
 H_{1AB} : paling sedikit ada satu $(\alpha\beta)_{ij}$ yang tidak nol

b. Statistik uji

- 1). $F_a = \frac{RKA}{RKG}$

$$2). F_b = \frac{RKB}{RKG}$$

$$3). F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$$

dengan :

$$RKA = \frac{JKA}{dkA} = \frac{JKA}{p-1}$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB} = \frac{JKB}{q-1}$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{dkAB} = \frac{JKAB}{(p-1)(q-1)}$$

$$RKG = \frac{JKG}{dkG} = \frac{JKG}{pq(n-1)}$$

c. Komputasi

a \ b	b ₁	b ₂	b ₃	total
a ₁	ab ₁₁	ab ₁₂	a ₁ b ₃	A ₁
a ₂	a ₂ b ₁	a ₂	a ₂ b ₃	A ₂
total	B ₁ ²	B ₂ ²	B ₃ ²	G

Tabel 3.1 Notasi dan tata letak data

Keterangan :

Sel a₁ b₁ memuat : X_{n1}; X_{n2}; ...; X_{nn}

n_{ij} : cacah observasi pada sel ab_{ij}

a₁ : pembelajaran dengan pendekatan RME

a₂ : pembelajaran konvensional

b₁ : kemampuan awal siswa tinggi

b₂ : kemampuan awal siswa sedang

b₃ : kemampuan awal siswa rendah

1). Menghitung komponen jumlah kuadrat

$$(1). = \frac{G^2}{pq}$$

$$(2). = \sum_{ij} SS_{ij}$$

$$(3). = \sum_i \frac{A_i^2}{q}$$

$$(4). = \sum_j \frac{B_j^2}{p}$$

$$(5). = \sum_{ij} \overline{AB_{ij}}^2$$

Dengan :

N = jumlah cacah pengamatan semua sel

G^2 = kuadrat jumlah rerata pengamatan semua sel

A_i^2 = jumlah kuadrat rerata pengamatan pada baris ke-i

B_j^2 = jumlah kuadrat rerata pengamatan pada kolom ke-j

AB_{ij} = jumlah kuadrat rerata pengamatan pada sel ab_{ij}

2). Jumlah Kuadrat

$$JKA = \overline{n_h} \{ (3) - (1) \}$$

$$JKB = \overline{n_h} \{ (4) - (1) \}$$

$$JKAB = \overline{n_h} \{ (5) - (4) - (3) + (1) \}$$

$$JKG = (2) \quad +$$

$$JKT = \overline{n_h} \{ (5) - (1) \} + (2)$$

3). Derajat Kebebasan

$$dkA = p - 1$$

$$dkB = q - 1$$

$$dkAB = (p - 1)(q - 1) = pq - p - q + 1$$

$$dkG = N - pq \quad +$$

$$dkT = N - 1$$

$$\text{dengan } SS_{ij} = \sum_k X_{ijk}^2 - \frac{(\sum X_{ijk})^2}{n_{ijk}}$$

= jumlah kuadrat deviasi pengamatan pada sel ab_{ij}

$$\bar{n}_h = \frac{pq}{\sum_{ij} n_{ij}}$$

= rerata harmonik cacah pengamatan pada semua sel

4). Rataan Kuadrat

Berdasarkan jumlah kuadrat dan derajat kebebasan masing-masing diperoleh rataan kuadrat berikut ini :

$$RKA = \frac{JKA}{dkA}$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB}$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}$$

$$RKG = \frac{JKG}{dkG}$$

d. Statistik Uji

$$1). \text{ Untuk } H_{0A} \text{ adalah } F_a = \frac{RKA}{RKG}$$

$$2). \text{ Untuk } H_{0B} \text{ adalah } F_b = \frac{RKB}{RKG}$$

$$3). \text{ Untuk } H_{0AB} \text{ adalah } F_a = \frac{RKAB}{RKG}$$

(Budyono, 2000 : 226)

e. Daerah Kritik (DK)

$$F_a = \{F | F > \alpha ; p-1, n-pq\}$$

$$F_b = \{F | F > \alpha ; q-1, n-pq\}$$

$$F_{ab} = \{F | F > \alpha ; (p-1)(q-1), n-pq\}$$

f. Keputusan Uji

H_0 ditolak apabila $F_{hit} \in DK$

g. Rangkuman Analisis

Sumber	JK	DK	RK	F _{obs}	P
A(Baris)	JKA	p - 1	RKA	F _a	< α atau > α
B(Kolom)	JKB	q - 1	RKB	F _b	< α atau > α
AB(Interaksi)	JKAB	(p - 1)(q - 1)	RKAB	F _{ab}	< α atau > α
G(Galat)	JKG	(n - pq)	RKG	-	-
Total	JKT	n - 1	-	-	-

Tabel 3.2 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

(Budiyono, 2000 : 204-208)

4. Uji Komparasi Ganda

Dalam uji hipotesis, yang diharapkan oleh peneliti adalah penolakan H₀. Oleh karena itu direncanakan uji komparasi ganda menggunakan metode Scheffe. Hal ini dilakukan karena peneliti ingin mengetahui perlakuan manakah yang secara signifikan berbeda dengan yang lain. Metode Scheffe dipilih dengan alasan bahwa metode ini akan menghasilkan beda rerata dengan tingkat signifikansi yang kecil. Jadi uji komparasi ganda ini digunakan terhadap pasangan baris, setiap pasangan kolom dan setiap pasangan sel yang daerah kritiknya ditolak.

Langkah-langkah menggunakan metode Scheffe :

- a. Mengidentifikasi semua pasangan komparasi rata-rata dan merumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi tersebut.
- b. Menentukan tingkat signifikansi.
- c. Mencari harga statistik uji F dengan rumus sebagai berikut ;

- 1). Untuk Komparasi rata-rata antar baris ke-i dan ke-j

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

F_{i-j} = nilai F_{obs} pada perbandingan baris ke-i dan baris ke-j

\bar{X}_i = rata-rata pada baris ke-i ; \bar{X}_j = rata-rata pada baris ke-j

RKG = rata-rata kuadrat galat dari perhitungan analisis variansi

n_i = ukuran sampel baris ke-i ; n_j = ukuran sampel baris ke-j

2). Untuk komparasi rata-rata antar kolom ke-i dan ke-j

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

3). Untuk komparasi rata-rata antar sel ij dan sel kj

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{kj})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

F_{ij-kj} = nilai F_{obs} pada perbandingan rata-rata pada sel ij dan rata-rata pada sel kj

\bar{X}_{ij} = rata-rata pada baris ke-i

\bar{X}_{kj} = rata-rata pada baris ke-j

RKG = rata-rata kuadrat galat

n_{ij} = ukuran sampel baris ke-i

n_{kj} = ukuran sampel baris ke-j

4). Untuk komparasi rata-rata antar sel ij dan sel ik

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ik})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

d. Menentukan tingkat signifikansi (α)

e. Menentukan daerah kritik (DK)

$$DK_{i-j} = \{ F_{i-j} \mid F_{i-j} > (p-1) F_{\alpha;(p-1), n-pq} \}$$

$$DK_{i-k} = \{ F_{i-k} \mid F_{i-k} > (q-1) F_{\alpha;(q-1), n-pq} \}$$

$$DK_{ij-kj} = \{ F_{ij-kj} \mid F_{ij-kj} > (pq-1) F_{\alpha;(pq-1), n-pq} \}$$

$$DK_{ij-ik} = \{ F_{ij-ik} \mid F_{ij-ik} > (pq-1) F_{\alpha;(pq-1), n-pq} \}$$

f. Menentukan keputusan uji (beda rerata) untuk setiap pasang komparasi rerata.

g. Menyusun rangkuman analisis (komparasi ganda).

(Budiyono, 2000 : 208-210)

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Data dalam penelitian ini meliputi data skor uji coba tes prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung, nilai kemampuan awal siswa, dan data skor tes prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung.

Setelah data dari hasil uji coba dan data dari setiap variabel yaitu data prestasi belajar matematika setelah diteliti dan data kemampuan awal siswa terkumpul, selanjutnya akan diuji. Berikut ini adalah uraian tentang data-data yang diperoleh.

1. Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes Prestasi Belajar Matematika

Dari hasil uji coba tes prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung diperoleh

- a. Untuk uji validitas, dari 25 soal diperoleh 20 soal yang valid dan 5 soal yang tidak valid. Untuk penelitian digunakan 20 soal dan dari 20 soal ini telah memenuhi semua indikator. (Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7)
- b. Untuk uji reliabilitas diperoleh $r_{11} = 0,7349$, maka tes tergolong tingkat reliabilitasnya tinggi. Hal ini dikarenakan $0,60 < r_{11} \leq 0,80$. (Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 8)

2. Data Skor Tes Prestasi Belajar Matematika

Data tentang prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung dicari ukuran tendensi sentralnya yang meliputi rata-rata (\bar{X}), median (Me), modus (Mo) dan ukuran penyebaran dispersi yang meliputi jangkauan (J) dan deviasi standar (s). Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 : Deskripsi Data Skor Prestasi Belajar Matematika Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Kelompok	Ukuran Tendensi Sentral			Ukuran Dispersi	
	\bar{X}	Me	Mo	J	s
Eksperimen	69,3333	70	75	60	11,9943
Kontrol	63,8889	65	55	50	10,9175

3. Data Kemampuan Awal Siswa

Berdasarkan data nilai kemampuan awal yang diperoleh, selanjutnya dikelompokkan ke dalam tiga kategori berdasarkan rata-rata dan standar deviasi. Diperoleh rata-rata total (\bar{X}_{total}) = 60,8111 dan standar deviasi total (s_{total}) = 10,3824. Untuk nilai $\leq \bar{X}_{total} - s_{total}$ dikategorikan rendah, nilai $\geq \bar{X}_{total} + s_{total}$ dikategorikan tinggi dan untuk $\bar{X}_{total} - s_{total} < \text{nilai} < \bar{X}_{total} + s_{total}$ dikategorikan sedang. Dari hasil perhitungan diperoleh untuk nilai $\leq 49,7273$ dikategorikan rendah, untuk $49,7273 < \text{nilai} < 70,4935$ dikategorikan sedang dan untuk nilai $\geq 70,4935$.

Dari data yang terkumpul, pada kelompok eksperimen terdapat 7 siswa yang termasuk kategori rendah, 33 siswa termasuk kategori sedang dan 5 siswa yang termasuk kategori tinggi. Sedangkan untuk kelompok kontrol terdapat 7 siswa yang termasuk kategori rendah, 30 siswa termasuk kategori sedang dan 8 siswa yang termasuk kategori tinggi. (Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13)

B. Pengujian Prasyarat Analisis

1. Pengujian Persyaratan Eksperimen

Uji persyaratan eksperimen menggunakan uji keseimbangan. Uji keseimbangan ini diambil dari nilai UAS kelas VIII semester 1 bidang studi matematika. Untuk kelas VIII C sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 45 orang diperoleh rata-rata 60,8444 dan variansi 112,9071. Untuk kelas VIII B sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 45 orang diperoleh rata-rata 60,7778 dan variansi 105,1313.

Hasil uji keseimbangan dengan menggunakan uji-t (sebelumnya kedua kelompok diuji normalitas dan hasilnya kedua kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal) diperoleh $t_{obs} = 0,1435$ dengan $t_{0,025 ; 88} = 1,96$. Karena $t_{0,025 ; 88} < t_{obs} < t_{0,025 ; 88}$ maka H_0 diterima. Ini berarti kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan awal kedua kelompok tersebut dalam keadaan seimbang. (Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15)

2. Persyaratan Analisis

a. Uji Normalitas

Untuk melakukan uji normalitas masing-masing sampel digunakan metode Liliefors. Rangkuman perhitungan dalam memperoleh harga statistik uji-L untuk $\alpha = 0,05$ sebagai berikut :

Tabel 4.2 Harga Statistik Uji Normalitas

Sumber	L_{maks}	L_{tabel}	Keputusan
1. Kelompok Eksperimen	0,1192	0,1321	H_0 diterima
2. Kelompok Kontrol	0,0877	0,1321	H_0 diterima
3. Kemampuan Awal Rendah	0,1500	0,2270	H_0 diterima
4. Kemampuan Awal Sedang	0,1087	0,1116	H_0 diterima
5. Kemampuan Awal Tinggi	0,2135	0,2340	H_0 diterima

Dari tabel tampak bahwa harga $L = \max \{ |F(z_i) - S(z_i)| \}$ pada kelompok eksperimen, kelompok kontrol, kemampuan awal tinggi, kemampuan awal sedang dan kemampuan awal rendah tidak melebihi harga L_{tabel} . Dengan demikian diperoleh keputusan uji H_0 diterima. Ini berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16).

b. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas dengan metode Bartlett tersaji dalam tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4.3 Harga Statistik Uji Homogenitas

Sumber	χ_{obs}^2	χ_{tabel}^2	Keputusan
1. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol	0,3844	3,841	H ₀ diterima
2. Kelompok kemampuan awal tinggi, rendah dan sedang	4,0749	5,991	H ₀ diterima

Kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol diperoleh nilai statistik uji $\chi_{obs}^2 = 0,3844$. Sedangkan χ_{tabel}^2 untuk $\alpha = 0,05$ adalah $\chi_{0,05;1}^2 = 3,841$. Karena $\chi_{obs}^2 = 0,3844 < \chi_{0,05;1}^2 = 3,841$ maka H₀ diterima. Ini berarti bahwa kedua kelompok tersebut homogen.

Kelompok siswa dengan kemampuan awal tinggi, kemampuan awal sedang dan kemampuan awal rendah diperoleh nilai statistik uji $\chi_{obs}^2 = 4,0749$. Sedangkan χ_{tabel}^2 untuk $\alpha = 0,05$ adalah $\chi_{0,05;2}^2 = 5,991$. Karena $\chi_{obs}^2 = 4,0749 < \chi_{0,05;1}^2 = 5,991$ maka H₀ diterima. Ini berarti bahwa kedua kelompok tersebut homogen. (Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17)

C. Hasil Pengujian Hipotesis

1. Analisis Variansi Dua Jalan dengan Frekuensi Sel Tak Sama

Hasil perhitungan analisis variansi dua jalan 2 x 3 dengan frekuensi sel tak sama disajikan pada tabel 4.4 berikut. (Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18)

Tabel 4.4 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Frekuensi Sel Tak Sama

Sumber	JK	dK	RK	F _{obs}	F _{tabel}	Kepts
A	284,0148	1	284,0148	5,3443	3,968	H _{0A} ditolak
B	8425,6367	2	4212,8183	79,2731	3,118	H _{0B} ditolak
AB	119,8195	2	59,9097	1,1273	3,118	H _{0AB}
Galat	4464,0179	84	53,1431			diterima
Total	13293,4889	87				

Dari tabel 4.4 diketahui bahwa H_{0A} ditolak, berarti ada pengaruh pendekatan mengajar terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. H_{0B} ditolak, berarti ada pengaruh kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. Sedangkan H_{0AB} diterima, berarti tidak ada pengaruh bersama pendekatan mengajar dan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung.

Selanjutnya untuk mengetahui rata-rata skor prestasi belajar matematika siswa antar sel, rata-rata antar baris dan rata-rata antar kolom disajikan pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Rataan Nilai Prestasi Belajar matematika Siswa

Metode Pembelajaran (a)	Kemampuan awal (b)			Rataan Baris
	Rendah (b ₁)	Sedang (b ₂)	Tinggi (b ₃)	
Dengan RME (a ₁)	49,2857	71,6667	82	69,3333
Konvensional (a ₂)	48,5714	63,6667	76,875	63,8889
Rataan Kolom	48,9286	67,8571	78,8462	66,5

2. Uji Komparasi Ganda

Dalam uji hipotesis, terjadi penolakan H₀. Oleh karena itu dilakukan uji komparasi ganda menggunakan metode Scheffe. Hal ini dilakukan karena peneliti ingin mengetahui perlakuan manakah yang secara signifikan berbeda dengan yang lain. Uji komparasi ganda hanya dikenakan pada pasangan kolom. Untuk

pasangan baris karena hanya terdiri dari 2 baris, maka perbandingannya mengikuti rataan marginalnya. Hasil perhitungan uji komparasi ganda antar kolom disajikan pada tabel 4.6 berikut. (Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19)

Tabel 4.6 Rangkuman Hasil Uji Komparasi Ganda Antar Kolom

H_0	F_{obs}	$2.F_{0,05; 2; 84}$	Keputusan
$\mu_1 = \mu_2$	77,2256	$(2)(3,118) = 6,236$	H_0 ditolak
$\mu_1 = \mu_3$	124,9461	$(2)(3,118) = 6,236$	H_0 ditolak
$\mu_2 = \mu_3$	24,4875	$(2)(3,118) = 6,236$	H_0 ditolak

D. Pembahasan Hasil Analisis Data

1. Hipotesis Pertama

Dari analisis variansi dua jalan sel tak sama diperoleh $F_{obs} = 5,3433 < F_{0,05; 1; 84} = 3,968$ sehingga H_{0A} diterima yang berarti ada pengaruh pendekatan mengajar terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan RME menghasilkan prestasi belajar lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

2. Hipotesis Kedua

Dari analisis variansi dua jalan sel tak sama diperoleh $F_{obs} = 79,2731 > F_{0,05; 2; 84} = 3,118$ sehingga H_{0A} ditolak yang berarti ada pengaruh kemampuan awal terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. Sedangkan rerata kolom $b_1 = 48,9286 > b_2 = 67,4603 > b_3 = 78,8462$ sehingga diperoleh kesimpulan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang berkemampuan awal sedang dan rendah. Demikian pula siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan siswa yang kemampuan awalnya rendah.

3. Hipotesis Ketiga

Dari analisis variansi dua jalan sel tak sama diperoleh $F_{obs} = 1,1273 > F_{0,05; 2; 84} = 3,118$ sehingga H_{0AB} diterima, yang berarti tidak ada pengaruh

bersama pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal terhadap prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. Diterimanya H_{0AB} berarti perbandingan pembelajaran dengan pendekatan RME dan pembelajaran konvensional mengikuti perbandingan rataan marginalnya. Sehingga dapat disimpulkan pembelajaran dengan pendekatan RME menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung baik secara umum maupun untuk setiap kategori kemampuan awal siswa.

4. Uji Komparasi Ganda

Dari uji komparasi antara kolom b_1 dan kolom b_2 diperoleh $F_{obs} = 77,2256 > 2.F_{0,05; 2; 84} = 6,236$, sehingga H_0 ditolak, berarti ada perbedaan pengaruh antara kemampuan awal rendah dan kemampuan awal sedang terhadap prestasi belajar matematika. Kemampuan awal sedang menghasilkan prestasi yang lebih baik dibandingkan kemampuan awal rendah, dilihat dari rataannya.

Dari uji komparasi antara kolom b_1 dan kolom b_3 diperoleh $F_{obs} = 124,9461 > 2.F_{0,05; 2; 84} = 6,236$, sehingga H_0 ditolak, berarti ada perbedaan pengaruh antara kemampuan awal rendah dan kemampuan awal tinggi terhadap prestasi belajar matematika. Kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi yang lebih baik dibandingkan kemampuan awal rendah, dilihat dari rataannya.

Dari uji komparasi antara kolom b_2 dan kolom b_3 diperoleh $F_{obs} = 24,4875 > 2.F_{0,05; 2; 84} = 6,236$, sehingga H_0 ditolak, berarti ada perbedaan pengaruh antara kemampuan awal sedang dan kemampuan awal tinggi terhadap prestasi belajar matematika. Kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi yang lebih baik dibandingkan kemampuan awal sedang, dilihat dari rataannya.

Dari uraian diatas diperoleh kesimpulan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang berkemampuan awal sedang dan rendah. Demikian pula siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan siswa yang kemampuan awalnya rendah.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan perumusan masalah, didukung kajian teori dan mengacu pada hasil analisis data pada bab terdahulu, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)* pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.
2. Siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang dan rendah, siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang menghasilkan prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah.
3. Tidak ada interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal terhadap prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. Ini berarti perbandingan pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *RME* dan pembelajaran konvensional mengikuti perbandingan marginalnya, dimana pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *RME* menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung untuk setiap kategori kemampuan awal siswa (baik kategori rendah, sedang maupun tinggi). Perbandingan antara kemampuan awal siswa rendah, sedang dan tinggi mengikuti hasil komparasi ganda, dimana siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang dan rendah, siswa yang

mempunyai kemampuan awal sedang menghasilkan prestasi belajar matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah untuk setiap kategori pendekatan pembelajaran (baik pembelajaran dengan pendekatan *RME* maupun pembelajaran konvensional).

B. Implikasi

Berdasarkan pada kajian teori serta mengacu pada hasil penelitian ini, maka penulis menyampaikan implikasi yang berguna baik secara teoritis maupun secara praktis dalam upaya meningkatkan prestasi belajar siswa.

1. Implikasi Teoritis

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung dapat ditingkatkan dengan penggunaan pendekatan pembelajaran yang tepat, dimana pembelajaran menggunakan pendekatan *RME* menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang dan rendah, siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah.

2. Implikasi Praktis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi para guru dan calon guru untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Dengan memperhatikan pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat yaitu menggunakan pendekatan *RME* akan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung, guru diharapkan lebih memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran seperti pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat dan faktor dari dalam diri siswa seperti kemampuan awal siswa.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi yang telah disampaikan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Dalam penyampaian materi pelajaran matematika khususnya untuk siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP), guru dan calon guru bidang studi matematika perlu memperhatikan pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat, yang sesuai dengan materi pelajaran yang akan dipelajari, karena tidak semua materi pelajaran cocok diajarkan dengan pendekatan pembelajaran yang sama.
2. Dalam penyampaian materi pelajaran matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung, guru perlu mencoba pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *RME*.
3. Pembelajaran matematika pada pokok bahasan yang lain menggunakan pendekatan *RME* di SMP belum tentu menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik daripada pembelajaran konvensional, sehingga perlu diadakan penelitian lebih lanjut.

Semoga hasil penelitian ini dapat dilanjutkan oleh peneliti yang lain dengan penelitian yang lebih mendalam serta dapat memberikan manfaat dan sumbangan pemikiran bagi para pendidik pada umumnya dan khususnya peneliti sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Ghafur. 1989. *Desain Instruksional*. Surakarta : Tiga Serangkai
- Adinawan, M Cholik. 2005. *Matematika SMP kelas VIII*. Jakarta : Erlangga
- Ahmad Rofani & Abu Ahmadi. 1992. *Psikologi Belajar*. Jakarta : Rineka Cipta
- Artha Debiyanti. 2005. *Eksperimentasi Pengajaran Matematika pada Pokok Bahasan Logika Matematika Dengan Menggunakan Metode Realistic Mathematics Education (RME) Ditinjau Dari Karakteristik Gaya Belajar Matematika*. Skripsi
- Budiyono. 1998. *Metodologi Penelitian Pengajaran Matematika*. Surakarta : UNS Press
- . 2000. *Statistika Dasar Untuk Penelitian*. Surakarta : UNS Press
- Ratna Wilis Dahar. 1996. *Teori-teori Belajar*. Depdikbud. Dirjendikti. Jakarta : P2LPTK
- Dwi Yulianto. 2006. *Pengaruh Metode Pembelajaran Yang Mengoptimalkan Intelegensi Ganda Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa Pada Pokok Bahasan Lingkaran Pada Siswa Kelas 2 Semester II SMPN 16 Surakarta Tahun Pelajaran 2004/2005*. Skripsi
- Hudojo, Herman. 1990. *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Malang : Penerbit IKIP Malang
- Jaka Purnama. 2004. *Pengaruh Pembelajaran Realistik Terhadap Prestasi Belajar Matematika Pokok Bahasan Geometri Ditinjau Dari Motivasi Melanjutkan Ke Perguruan Tinggi Negeri*. Tesis
- Lange, J.de. 1987. *Mathematics, Insight and Meaning*. Dordrecht : Kluwer Academic Publisher
- Lilis Purwanti. 2005. *Pengaruh Penggunaan Pendekatan Matematika Realistik Dan Kemampuan Bahasa Indonesia Terhadap Prestasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Kelas III Semester Genap SDN Masigit*. Skripsi

- Masidjo, Ign. 1995. *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa Di Sekolah*. Yogyakarta : Kanisius
- Ngalim Purwanto. 1997. *Psikologi Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Purwodarminto. 1997. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka
- Purwoto. 1998. *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Surakarta : UNS Press
- Putu Suharta, I Gusti. 2002. *Matematika Realistik : Apa dan Bagaimana*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pendidikan Nasional
- Ruseffendi. 1988. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika Dalam Meningkatkan Matematika CBSA*. Bandung : TARSITO
- Slavin, RE. 1994. *Educational Psychology Theori Into Practices*. Edisi 4. Boston : Allyn and Bacon
- Soedjadi. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta : DIRJENDIKTI DEPDIKNAS
- Sudijono, Anas. 2005. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Suharsimi Arikunto. 1990. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- _____ . 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Bumi Aksara
- Sutratinah Tirtonegoro. 1989. *Anak Supernormal dan Program Pendidikannya*. Jakarta : Bumi Aksara
- Thulus Hidayat, dkk. 1994. *Psikologi Perkembangan dan Pendidikan*. Surakarta : UNS Press.
- Tim. 2002. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surakarta : FKIP UNS
- Tim. 2003. *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Matematika SMP*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional
- Trefers. 1991. *Realistic Mathematics Education in The Netherland 1980-1990. dalam Streeflands (Ed) "Realistic Mathematics Education in Primary School"*. Utrech : Freudenthal Institute. Netherlands
- Winkel, WS. 1991. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta : Gramedia

PROGRAM SATUAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Bangun Ruang Sisi Lengkung
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Waktu	: 3 pertemuan

I. Standar Kompetensi

Menentukan unsur dan sifat pada garis dan bangun ruang sisi lengkung.

II. Kompetensi Dasar

Menentukan besaran-besaran pada bangun ruang sisi lengkung.

III. Indikator

A. Pertemuan 1

1. Siswa dapat menyebutkan unsur-unsur jari-jari / diameter, tinggi, sisi, alas dari tabung dan kerucut.
2. Siswa dapat melukis jaring-jaring tabung dan kerucut.

B. Pertemuan 2

1. Siswa dapat menghitung luas selimut tabung, kerucut dan bola.

C. Pertemuan 3

1. Siswa dapat menghitung volum tabung, kerucut dan bola.
2. Siswa dapat menghitung unsur-unsur Bangun Ruang Sisi Lengkung jika volumenya diketahui.

IV. Materi Pembelajaran

- A. Membahas Unsur-Unsur Tabung dan Kerucut
- B. Melukis Jaring-Jaring Tabung dan Jaring-Jaring Kerucut
- C. Membahas Luas Selimut Tabung, Kerucut dan Bola
- D. Membahas Volum Tabung, Kerucut dan Bola

V. Kegiatan Belajar Mengajar

A. Pertemuan 1

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Ekperimen

1. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran,
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi prasyarat (tentang macam-macam bangun ruang),
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran.

Alokasi waktu : 15 menit.

2. Kegiatan Inti

- Guru mengeluarkan berbagai macam benda dan meletakkannya ke meja, benda-benda tersebut yaitu : cetakan tumpeng berbagai ukuran, caping, topi ulang tahun berbagai ukuran, terompet, spuit kue, tempat pensil, toples berbentuk tabung berbagai ukuran, tabung bekas CDR, tabung bekas shuttle cock, permen menthos (tabung), kaleng susu, minuman kaleng (sprite slim dan regular),
- Guru meminta dua orang siswa untuk mengelompokkan benda-benda tersebut kedalam kelompok-kelompok benda yang mempunyai bentuk dasar yang sama,
- Siswa mengelompokkan benda-benda tersebut sesuai permintaan guru, kemudian guru menanyakan kepada siswa yang lain apakah pengelompokan tersebut sudah benar, setelah semua sepakat tentang pengelompokan tersebut (dikelompokkan menjadi benda berbentuk tabung dan kerucut), guru mengambil salah satu benda dari masing-masing kelompok, misal dari kelompok tabung guru mengambil tabung shuttle cock dan dari kelompok kerucut diambil topi ulang tahun.
- Selanjutnya guru bertanya pada siswa,
 - “ Wadah shuttle cock ini bagian-bagiannya apa saja? ”
 - “ Topi ini bagian-bagiannya apa saja? ”

- Siswa mencoba menjawab, guru menampung semua jawaban siswa kemudian membahasnya bersama-sama,
- Dengan diarahkan oleh guru, siswa menyimpulkan jawaban, sehingga menemukan unsur-unsur tabung dan kerucut, kemudian siswa dengan dibimbing guru menggambarkan secara umum unsur-unsur tabung dan kerucut di papan tulis,
- Guru mempersilakan kepada siswa untuk bertanya bila belum jelas, bila tidak ada pertanyaan lagi, guru kembali bertanya kepada siswa,
“ Bagaimana cara membuat wadah shuttle cock ini? “
“ Bagaimana cara membuat topi ulang tahun ini? “
- Siswa mencoba menjawab, guru menampung jawaban siswa,
- Bila jawaban siswa mengarah kepada membuka benda tersebut maka guru mempersilakannya, bila tidak guru mengarahkan siswa kesana, guru membuka wadah shuttle cock dan topi ulang tahun, sehingga memperoleh benda datar (dari shuttle cock diperoleh persegi panjang dan lingkaran dan dari topi ulang tahun didapatkan bentuk bagian dari lingkaran),
- Guru meminta siswa menggambarkan benda tersebut di papan tulis, kemudian meminta siswa yang lain menyimpulkan kegiatan tersebut, yaitu menggambar jaring-jaring tabung dan kerucut,
- Guru mempersilakan kepada siswa untuk bertanya bila mengalami kesulitan, dan menjelaskan kembali bila ada siswa yang merasa belum jelas.
- Setelah tidak ada pertanyaan lagi, guru memberikan latihan soal untuk dikerjakan di kelas.
- Siswa mengerjakan soal latihan, guru berkeliling dan memberikan bantuan bila siswa mengalami kesulitan, kemudian siswa dan guru membahas soal bersama-sama.

Alokasi waktu : 65 menit

3. Penutup

- Guru memberikan games, yaitu bagi siswa yang bisa menyebutkan unsur-unsur beserta ukuran dari permen menthos dan menggambarkan jaring-jaringnya dalam waktu maksimal 5 menit maka permen tersebut menjadi miliknya.
- Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberikan tugas rumah.

Alokasi waktu : 10 menit

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Kontrol

1. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran,
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi prasyarat (tentang macam-macam bangun ruang),
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran.

Alokasi waktu : 15 menit.

2. Kegiatan Inti

- Dengan ceramah, guru memberi pengantar tentang tabung dan kerucut, siswa memperhatikan apa yang disampaikan guru.
- Guru menjelaskan unsur-unsur tabung dan kerucut, melukis jaring-jaring tabung dan kerucut, sementara siswa mencatat penjelasan guru.
- Setelah selesai menjelaskan materi, kemudian guru memberikan soal latihan. Siswa mencoba mengerjakan setelah sebelumnya diberi contoh soal oleh guru.
- Guru berkeliling dan memberikan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal, kemudian siswa dengan dipimpin oleh guru membahas soal bersama-sama didepan kelas.

Alokasi waktu : 65 menit

3. Penutup

- Guru menutup pembelajaran dengan membuat ringkasan dan memberikan PR, siswa mencatat ringkasan dan soal PR.

Alokasi waktu : 10 menit

B. Pertemuan 2

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Ekperimen

1. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran,
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi sebelumnya (tentang unsur-unsur tabung dan kerucut serta jaring-jaringnya), kemudian menanyakan apakah ada kesulitan mengerjakan PR dari pertemuan sebelumnya,
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran dan mengeluarkan PRnya serta membahasnya bersama-sama guru bila perlu.

Alokasi waktu : 15 menit.

2. Kegiatan Inti

- Guru mengeluarkan kembali benda-benda seperti pada pertemuan sebelumnya, disamping itu guru juga mengeluarkan benda-benda baru yaitu benda-benda yang berbentuk bola, antara lain bola bekel, kelereng, bola plastik, tutup tissue berbentuk setengah bola
- Guru mengambil wadah shuttle cock dan topi ulah seperti pada pertemuan sebelumnya kemudian bertanya pada siswa :
 “ Berapa kertas yang dibutuhkan untuk membuat wadah shuttle cock dan topi ulah ini? “
- Siswa berusaha menjawab, guru menampung jawaban siswa dan membahasnya bersama-sama kemudian mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan bagaimana cara menghitung luas permukaan tabung dan kerucut dengan mengingat kembali jaring-jaring tabung dan kerucut.
- Siswa membuat kesimpulan bahwa luas permukaan tabung dan kerucut sama dengan luas jaring-jaringnya, kemudian dengan diarahkan guru menemukan rumusnya.

- Guru mengambil salah satu benda yang berbentuk bola kemudian bertanya lagi pada siswa “ Bagaimana cara menghitung luas permukaan bola? “
- Siswa diharapkan menjawab, tapi bila tidak ada yang menjawab, guru membuat peragaan dengan mengambil tutup wadah tissue yang berbentuk setengah bola dan menutupi permukaannya dengan tali, kemudian tali tersebut digunakan untuk menutupi permukaan lingkaran yang berjari-jari sama dengan jari-jari tutup wadah tissue, ternyata tali tersebut dapat digunakan untuk menutupi 2 buah lingkaran.
- Guru meminta siswa menyimpulkan maksud kegiatan tersebut, siswa dengan diarahkan guru membuat kesimpulan dan menemukan rumus luas permukaan bola.
- Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya bila ada yang belum jelas. Siswa bertanya bila mengalami kesulitan, dan guru menjelaskan kembali sampai siswa tersebut mengerti.
- Selanjutnya guru memberi latihan soal untuk dikerjakan di kelas, yaitu menghitung luas permukaan masing-masing benda yang dibawa oleh guru.
- Siswa mengerjakan soal latihan, guru berkeliling dan memberikan bantuan bila siswa mengalami kesulitan, kemudian siswa dan guru membahas soal bersama-sama.

Alokasi waktu : 65 menit

3. Penutup

- Guru memberikan games yaitu bagi siswa yang dapat menghitung luas permukaan tempat tissue yang berbentuk gabungan antara tabung dan setengah bola dalam waktu maksimal 5 menit akan mendapatkan hadiah.
- Guru mengakhiri pelajaran dengan memberi tugas untuk dikerjakan di rumah.

Alokasi waktu : 10 menit

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Kontrol

1. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran,
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi sebelumnya (tentang unsur-unsur tabung dan kerucut serta jaring-jaringnya), kemudian menanyakan apakah ada kesulitan mengerjakan PR dari pertemuan sebelumnya,
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran dan mengeluarkan PRnya serta membahasnya bersama-sama guru bila perlu.

Alokasi waktu : 15 menit.

2. Kegiatan Inti

- Dengan ceramah, guru memberi pengantar tentang tabung dan kerucut, siswa memperhatikan apa yang disampaikan guru.
- Guru menjelaskan tentang luas selimut tabung, kerucut dan bola, sementara siswa mencatat penjelasan guru.
- Setelah selesai menjelaskan materi, kemudian guru memberikan soal latihan. Siswa mencoba mengerjakan setelah sebelumnya diberi contoh soal oleh guru.
- Guru berkeliling dan memberikan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal, kemudian siswa dengan dipimpin oleh guru membahas soal bersama-sama didepan kelas.

Alokasi waktu : 65 menit

3. Penutup

- Guru menutup pembelajaran dengan membuat ringkasan dan memberikan PR, siswa mencatat ringkasan dan soal PR.

Alokasi waktu : 10 menit

C. Pertemuan 3

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Eksperimen

1. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran,
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi sebelumnya (tentang luas permukaan tabung, kerucut dan bola), kemudian menanyakan apakah ada kesulitan mengerjakan PR dari pertemuan sebelumnya,
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran dan mengeluarkan PRnya serta membahasnya bersama-sama guru bila perlu.

Alokasi waktu : 15 menit.

2. Kegiatan Inti

- Guru mengeluarkan benda-benda yang dipakai pada pertemuan sebelumnya, kemudian bertanya :
 - “ Berapa volum susu yang bisa diisikan dalam kaleng susu kosong ini? “
 - “ Berapa volum udara yang terdapat dalam bola plastik ini? “
 - “ Berapa volum tumpeng yang dihasilkan dari cetakan ini? “
- Siswa mencoba menjawab, guru menampung jawaban dari siswa kemudian membahasnya bersama-sama siswa mulai dari kaleng susu, kemudian cetakan tumpeng dan bola.
- Untuk menghitung volum kaleng susu, guru mengidentikkan kaleng tersebut dengan sebuah kotak yang mempunyai sisi sama dengan panjang jari-jari alas kaleng dan tingginya sama dengan tinggi kaleng.
- Guru meminta siswa menghitung volum kotak (prinsip volum balok), dan dari perhitungan tersebut guru menganalogikannya dengan perhitungan volum kaleng susu, sehingga siswa dapat menemukan rumus volum kaleng.

- Untuk menghitung volum cetakan tumpeng, guru mengidentikkan cetakan tersebut dengan limas segiempat yang mempunyai sisi alas sama dengan panjang jari-jari cetakan tumpeng.
- Guru meminta siswa menghitung volum limas dan dari perhitungan tersebut guru menganalogikan dengan perhitungan volum cetakan tumpeng, sehingga siswa dapat menemukan rumus volum cetakan tumpeng.
- Untuk menghitung volum bola plastik, guru membelah bola tersebut menjadi 2 buah setengah bola kemudian guru mengambil kerucut yang mempunyai jari-jari dan tinggi sama dengan jari-jari dan tinggi bola. Kerucut tersebut diisi dengan air kemudian air tersebut dimasukkan kedalam setengah bola, ternyata setengah bola tersebut mampu memuat dua kali isi dari kerucut.
- Guru meminta siswa menyimpulkan kegiatan tersebut sehingga siswa dapat menemukan rumus volum bola.
- Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya bila mengalami kesulitan atau kurang jelas.
- Selanjutnya guru memberi latihan soal untuk dikerjakan di kelas.
Catatan : untuk menghitung unsur-unsur bangun ruang sisi lengkung bila volumenya diketahui dibahas sekalian pada latihan soal.
- Siswa mengerjakan soal latihan, guru berkeliling dan memberikan bantuan bila siswa mengalami kesulitan, kemudian siswa dan guru membahas soal bersama-sama.

Alokasi waktu : 65 menit

3. Penutup

- Guru memberi games yaitu bagi siswa yang paling cepat menjawab soal dari guru dengan benar akan mendapat hadiah. Soal tersebut adalah :
Sebuah pipa air dapat menampung 15,4 liter air, berapa panjang pipa bila diameter pipa tersebut 5cm.

- Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberikan tugas rumah.

Alokasi waktu : 10 menit

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Kontrol

1. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran.
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi sebelumnya (tentang luas permukaan tabung, kerucut dan bola), kemudian menanyakan apakah ada kesulitan mengerjakan PR dari pertemuan sebelumnya.
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran dan mengeluarkan PRnya serta membahasnya bersama-sama guru bila perlu.

Alokasi waktu : 10 menit.

2. Kegiatan Inti

- Dengan ceramah, guru memberi pengantar tentang tabung dan kerucut, siswa memperhatikan apa yang disampaikan guru.
- Guru menjelaskan tentang volume tabung, kerucut dan bola, sementara siswa mencatat penjelasan guru.
- Setelah selesai menjelaskan materi, kemudian guru memberikan soal latihan. Siswa mencoba mengerjakan setelah sebelumnya diberi contoh soal oleh guru.
- Guru berkeliling dan memberikan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal, kemudian siswa dengan dipimpin oleh guru membahas soal bersama-sama didepan kelas.

Alokasi waktu : 70 menit

3. Penutup

- Guru menutup pembelajaran dengan membuat ringkasan dan memberikan PR, siswa mencatat ringkasan dan soal PR.

Alokasi waktu : 10 menit

VI. Sarana dan Prasarana

A. Media : benda-benda berbentuk tabung, kerucut dan bola, yaitu : cetakan tumpeng berbagai ukuran, caping, topi ulang tahun berbagai ukuran, terompet, spuit kue, tempat pensil, toples berbentuk tabung berbagai ukuran, tabung bekas CDR, tabung bekas shuttle cock, permen menthos (tabung), kaleng susu, minuman kaleng (sprite slim dan regular), tempat tissue berbentuk tabung dan tutupnya setengah bola, bola bekel, bola plastik berbagai ukuran, kelereng, tali, kotak dari mika, limas segiempat dari mika.

B. Buku sumber

1. M. Cholik Adinawan, dkk. 2005. Matematika SMP kelas VIII. Jakarta : Erlangga.
2. Husein Tampomas. 2005. Matematika 2 Untuk SMP/MTs Kelas VIII. Jakarta : Yudhistira.

VII. Evaluasi

1. Latihan soal di kelas
2. Pekerjaan Rumah
3. Tes Prestasi Belajar di akhir pokok bahasan

Surakarta, April 2006

Peneliti

Sugiyanti

K 1300056

5. Daerah Kritik

$$DK = \{ L \mid L > L_{0,05; 45} = 0,1321 \}; L_{obs} = 0,0874 \notin DK$$

6. Keputusan Uji : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

B. Uji Normalitas Kelas Kontrol

1. Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3. Statistik Uji

$$L = \max \{ |F(z_i) - S(z_i)| \}$$

$$\text{Dengan } z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}; F(z_i) = P(z \leq z_i) \text{ dan } S(z_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}$$

4. Komputasi :

No	X_i	f_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $	$f X_i$	$F X_i^2$
1	35	1	-2.5141	0.006	0.0222	0.0162	35	1225
2	38	1	-2.2215	0.0132	0.0444	0.0312	38	1444
3	45	1	-1.5388	0.0616	0.0667	0.0051	45	2025
4	46	1	-1.4413	0.0749	0.0889	0.0140	46	2116
5	47	2	-1.3437	0.0901	0.1333	0.0432	94	4418
6	48	1	-1.2462	0.1056	0.1556	0.0500	48	2304
7	52	2	-0.8561	0.1949	0.2000	0.0051	104	5408
8	53	1	-0.7586	0.2236	0.2222	0.0014	53	2809
9	54	2	-0.6610	0.2546	0.2667	0.0121	108	5832
10	55	1	-0.5635	0.2877	0.2889	0.0012	55	3025
11	56	2	-0.4660	0.3912	0.3333	0.0579	112	6272
12	59	1	-0.1734	0.4375	0.3556	0.0819	59	3481
13	60	4	-0.0759	0.4721	0.4444	0.0277	240	14400
14	62	4	0.1192	0.5478	0.5333	0.0145	248	15376
15	63	5	0.2167	0.5871	0.6444	0.0573	315	19845
16	64	1	0.3143	0.6217	0.6667	0.0450	64	4096
17	65	2	0.4118	0.6591	0.7111	0.0520	130	8450
18	67	4	0.6068	0.7291	0.8000	0.0709	268	17956

19	70	1	0.8994	0.8159	0.8222	0.0063	70	4900
20	74	3	1.2896	0.9015	0.8889	0.0126	222	16428
21	75	2	1.3871	0.9177	0.9333	0.0156	150	11250
22	76	2	1.4846	0.9306	0.9778	0.0472	152	11552
23	79	1	1.7772	0.9625	1.0000	0.0375	79	6241
	Jml	45					2735	170853
			L-max	0.0819		rata2	60.7778	
						s	10.2533	
			L-tabel	0.1321				

5. Daerah Kritik

$$DK = \{ L \mid L > L_{0,05; 45} = 0,1321 \}; L_{obs} = 0,0819 \notin DK$$

6. Keputusan Uji : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

UJI KESEIMBANGAN

Diketahui :

$$s_1^2 = 106,4071 \quad n_1 = 45$$

$$s_2^2 = 93,9495 \quad n_2 = 45$$

1. Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Kedua kelompok dalam keadaan seimbang)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (Kedua kelompok tidak dalam keadaan seimbang)

2. $\alpha = 0,05$

3. Statistik Uji

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \sim t (n_1 + n_2 - 2)$$

4. Komputasi :

$$\begin{aligned} s_p^2 &= \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ &= \frac{(44)(106,471) + (44)(93,9495)}{45 + 45 - 2} \\ &= \frac{8815,6904}{88} \\ &= 100,1783 \end{aligned}$$

$$s_p = \sqrt{100,1783} = 10,0089$$

$$t = \frac{(60,8444 - 60,7778)}{10,0089 \sqrt{\frac{1}{45} + \frac{1}{45}}} = 0,0316$$

5. Daerah Kritik :

$$T_{0,025; 88} = 1,96; DK = \{ t \mid t < -1,96 \text{ atau } t > 1,96 \}$$

6. Keputusan Uji : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Kelompok kelas eksperiman dan kelas kontrol dalam keadaan seimbang.

UJI PRASYARAT ANALISIS

UJI NORMALITAS

A. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

1. Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3. Statistik Uji

$$L = \max \{ | F(z_i) - S(z_i) | \}$$

$$\text{Dengan } z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}; F(z_i) = P(z \leq z_i) \text{ dan } S(z_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}$$

4. Komputasi :

No	X_i	f_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i)-S(z_i) $	$f X_i$	$F X_i^2$
1	40	2	-2.4456	0.0071	0.0444	0.0373	80	3200
2	45	1	-2.0287	0.0212	0.0667	0.0455	45	2025
3	50	1	-1.6119	0.0537	0.0889	0.0352	50	2500
4	55	3	-1.1950	0.117	0.1556	0.0386	165	9075
5	60	4	-0.7781	0.2177	0.2444	0.0267	240	14400
6	65	4	-0.3613	0.3594	0.3333	0.0261	260	16900
7	70	10	0.0556	0.5239	0.5556	0.0317	700	49000
8	75	11	0.4724	0.6808	0.8000	0.1192	825	61875
9	80	5	0.8893	0.8133	0.9111	0.0978	400	32000
10	85	3	1.3062	0.9049	0.9778	0.0729	255	21675
11	100	1	2.5568	0.9948	1.0000	0.0052	100	10000
	jml	45						
			L-max	0.1192		Jumlah	3120	222650
						Rata-rata	69.3333	
			L-tabel	0.1321		s	11.9943	

5. Daerah Kritik

$$DK = \{ L \mid L > L_{0,05; 45} = 0,1321 \}; L_{obs} = 0,1192 \notin DK$$

6. Keputusan Uji : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

B. Uji Normalitas Kelas Kontrol

1. Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3. Statistik Uji

$$L = \max \{ |F(z_i) - S(z_i)| \}$$

$$\text{Dengan } z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}; F(z_i) = P(z \leq z_i) \text{ dan } S(z_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}$$

4. Komputasi :

No	X_i	f_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i)-S(z_i) $	$f X_i$	$F X_i^2$
1	35	1	-2.6461	0.004	0.0222	0.0182	35	1225
2	40	1	-2.1881	0.0143	0.0444	0.0301	40	1600
3	45	1	-1.7301	0.0418	0.0667	0.0249	45	2025
4	50	1	-1.2722	0.102	0.0889	0.0131	50	2500
5	55	9	-0.8142	0.209	0.2889	0.0799	495	27225
6	60	7	-0.3562	0.3594	0.4444	0.0850	420	25200
7	65	8	0.1018	0.5398	0.6222	0.0824	520	33800
8	70	8	0.5598	0.7123	0.8000	0.0877	560	39200
9	75	4	1.0177	0.8461	0.8889	0.0428	300	22500
10	80	3	1.4757	0.9306	0.9778	0.0472	240	19200
11	85	2	1.9337	0.9732	1.0000	0.0268	170	14450
	jml	45						
			L-max	0.0877		Jumlah	2875	188925
						Rata-rata	63.8889	
			L-tabel	0.1321		s	10.9175	

5. Daerah Kritik

$$DK = \{ L \mid L > L_{0,05; 45} = 0,1321 \}; L_{obs} = 0,0877 \notin DK$$

6. Keputusan Uji : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

C. Uji Normalitas Kemampuan Awal Siswa Rendah

1. Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3. Statistik Uji

$$L = \max \{ | F(z_i) - S(z_i) | \}$$

$$\text{Dengan } z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}; F(z_i) = P(z \leq z_i) \text{ dan } S(z_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}$$

4. Komputasi :

No	X_i	f_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $	$f X_i$	$F X_i^2$
1	35	1	-1.7136	0.0436	0.0714	0.0278	35	1225
2	40	3	-1.0984	0.1357	0.2857	0.1500	120	4800
3	45	2	-0.4833	0.3155	0.4286	0.1131	90	4050
4	50	2	0.1318	0.5517	0.5714	0.0197	100	5000
5	55	4	0.7469	0.7734	0.8571	0.0837	220	12100
6	60	2	1.3621	0.9131	1.0000	0.0869	120	7200
	Jml	14						
			L-max	0.1500		Jumlah	685	34375
						Rata-rata	48.9286	
			L-tabel	0.2270		s	8.1284	

5. Daerah Kritik

$$DK = \{ L \mid L > L_{0,05; 14} = 0,2270 \}; L_{\text{obs}} = 0,1500 \notin DK$$

6. Keputusan Uji : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

D. Uji Normalitas Kemampuan Awal Siswa Sedang

1. Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3. Statistik Uji

$$L = \max \{ | F(z_i) - S(z_i) | \}$$

$$\text{Dengan } z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}; F(z_i) = P(z \leq z_i) \text{ dan } S(z_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}$$

4. Komputasi :

No	X_i	f_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $	$f X_i$	$F X_i^2$
1	55	8	-1.6241	0.0526	0.1270	0.0744	440	24200
2	60	9	-0.9925	0.1611	0.2698	0.1087	540	32400
3	65	12	-0.3609	0.3594	0.4603	0.1009	780	50700
4	70	15	0.2707	0.6064	0.6984	0.0920	1050	73500
5	75	13	0.9023	0.8159	0.9048	0.0889	975	73125
6	80	4	1.5339	0.937	0.9683	0.0313	320	25600
7	85	2	2.1654	0.9846	1.0000	0.0154	170	14450
	Jml	63						
			L-max	0.1087		Jumlah	4275	293975
						Rata-rata	67.8571	
			L-tabel	0.1116		s	7.9166	

5. Daerah Kritik

$$DK = \{ L \mid L > L_{0,05; 63} = 0,1116 \}; L_{obs} = 0,1087 \notin DK$$

6. Keputusan Uji : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

E. Uji Normalitas Kemampuan Awal Siswa Tinggi

1. Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3. Statistik Uji

$$L = \max \{ |F(z_i) - S(z_i)| \}$$

$$\text{Dengan } z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}; F(z_i) = P(z \leq z_i) \text{ dan } S(z_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}$$

4. Komputasi :

No	X_i	f_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $	$f X_i$	$F X_i^2$
1	70	3	-1.0783	0.1401	0.2308	0.0907	210	14700
2	75	3	-0.4688	0.3192	0.4615	0.1423	225	16875
3	80	4	0.1406	0.5557	0.7692	0.2135	320	25600
4	85	2	0.7501	0.7734	0.9231	0.1497	170	14450
5	100	1	2.5784	0.9951	1.0000	0.0049	100	10000
	Jml	13						
			L-max	0.2135		Jumlah	1025	81625
						Rata-rata	78.8462	
			L-tabel	0.2340		s	8.2041	

5. Daerah Kritik

$$DK = \{ L \mid L > L_{0,05; 13} = 0,234 \}; L_{obs} = 0,2135 \notin DK$$

6. Keputusan Uji : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

UJI HOMOGENITAS

TABEL PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA

a \ b	Kemampuan Awal									
	Rendah (b ₁)		Sedang (b ₂)					Tinggi (b ₃)		
Pendekatan RME (a ₁)	45	60	70	70	65	75	75	80	85	100
	40	55	70	60	75	75	75	80	75	70
	40		55	60	65	75	70	70	85	85
	50		60	75	65	75	70	70		75
	55		70	65	75	70	80	80		80
Pendekatan Konvensional (a ₂)	55	50	55	55	60	55	60	65		80 70
	40	60	55	65	70	70	60	65		75 80
	45		55	55	60	70	75	70		80 85
	35		60	65	55	65	65	70		85
	55		65	70	60	65	75	75		70

1. Uji Homogenitas Antar Baris (Kelompok a₁ dengan kelompok a₂)

a. Hipotesis

$H_0 : \sigma_1 = \sigma_2$ (Kedua kelompok berasal dari populasi yang homogen)

$H_1 : \sigma_1 \neq \sigma_2$ (Kedua kelompok tidak berasal dari populasi yang homogen)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

c. Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{2,303}{c} \left[f \log RKG - \sum f_j \log s_j^2 \right]$$

d. Komputasi

$$f = \sum f_j = N - k = 90 - 2 = 88; f_j = n - 1$$

Pendekatan	f _j	SS _j	s _j ²	log s _j ²	f _j log s _j ²
RME	44	6330	143,8636	2,1579	94,9498
Konvensional	44	5244,4444	119,1919	2,0762	91,3549
Jumlah	88	11574,4444			186,3047

$$\text{RKG} = \frac{\sum \text{SS}_j}{\sum f_j} = \frac{11574,4444}{88} = 131,5278$$

$$\log \text{RKG} = 2,119$$

$$f \log \text{RKG} = 88 (2,119) = 186,4735$$

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right]$$

$$= 1 + \frac{1}{3(2-1)} \left[\frac{1}{44} + \frac{1}{44} - \frac{1}{88} \right]$$

$$= 1,0114$$

$$\chi^2 = \frac{2,303}{c} \left[f \log \text{RKG} - \sum f_j \log s_j^2 \right]$$

$$= \frac{2,203}{1,0114} \left[186,4735 - 186,3047 \right]$$

$$= 0,3844$$

e. Daerah Kritik :

$$\text{DK} = \{ \chi^2 \mid \chi^2 > \chi^2_{0,05; 1} = 3,841 \} ; \chi^2_{\text{obs}} = 0,3844 \notin \text{DK}$$

Keputusan Uji : H_0 diterima

f. Kesimpulan : kedua kelompok berasal dari populasi yang homogen

2. Uji Homogenitas Antar Kolom (Kelompok b_1 , b_2 dan kelompok b_3)

a. Hipotesis

$H_0 : \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$ (Ketiga kelompok berasal dari populasi yang homogen)

H_1 : paling sedikit terdapat satu variansi yang berbeda atau populasi-populasi tidak homogen

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

c. Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{2,303}{c} \left[f \log \text{RKG} - \sum f_j \log s_j^2 \right]$$

d. Komputasi

$$f = \sum f_j = N - k = 90 - 3 = 87; f_j = n - 1$$

Kemamp. Awal	f_j	SS_j	s_j^2	$\log s_j^2$	$f_j \log s_j^2$
Rendah	13	858,9286	66,0714	1,82	23,6602
Sedang	62	3885,7143	62,6728	1,7971	111,4189
Tinggi	12	807,6923	67,3077	1,8281	21,9368
Jumlah	87	5552,3352			157,0177

$$RKG = \frac{\sum SS_j}{\sum f_j} = \frac{5552,3352}{87} = 63,8199$$

$$\log RKG = 1,8049$$

$$f \log RKG = 87 (1,8049) = 158,8362$$

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right]$$

$$= 1 + \frac{1}{3(3-1)} \left[\frac{1}{13} + \frac{1}{62} + \frac{1}{12} - \frac{1}{87} \right]$$

$$= 1,0275$$

$$\chi^2 = \frac{2,303}{c} \left[f \log RKG - \sum f_j \log s_j^2 \right]$$

$$= \frac{2,203}{1,0275} [158,8362 - 157,0177]$$

$$= 4,0749$$

e. Daerah Kritik :

$$DK = \{ \chi^2 \mid \chi^2 > \chi^2_{0,05; 2} = 5,991 \} ; \chi^2_{\text{obs}} = 4,0749 \notin DK$$

Keputusan Uji : H_0 diterima

f. Kesimpulan : ketiga kelompok berasal dari populasi yang homogen

UJI HIPOTESIS

Analisis Variansi Dua Jalan (2 x 3) dengan Frekuensi Sel Tak Sama

1. Hipotesis :

1). $H_{0A} : \alpha_i = 0$ untuk setiap $i = 1,2$

$H_{1A} : \alpha_i \neq 0$ (paling sedikit ada satu α_i yang tidak nol)

2). $H_{0B} : \beta_j = 0$ untuk setiap $j = 1,2$

$H_{1B} : \text{paling sedikit ada satu } \beta_j \text{ yang tidak nol}$

3). $H_{0AB} : \alpha\beta_{ij} = 0$ untuk semua pasang (ij)

$H_{1AB} : \text{paling sedikit ada satu } (\alpha\beta)_{ij} \text{ yang tidak nol}$

2. Taraf Signifikansi : $\alpha = 0,05$

3. Statistik Uji :

1). $F_a = \frac{RKA}{RKG}$

2). $F_b = \frac{RKB}{RKG}$

3). $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$

4. Komputasi :

a. Deskripsi Data :

a \ b	Kemampuan Awal									
	Rendah (b ₁)		Sedang (b ₂)						Tinggi (b ₃)	
Pendekatan RME (a ₁)	45	60	70	70	65	75	75	80	85	100
	40	55	70	60	75	75	75	80	75	70
	40		55	60	65	75	70	70	85	85
	50		60	75	65	75	70	70		75
	55		70	65	75	70	80	80		80
Pendekatan Konvensional (a ₂)	55	50	55	55	60	55	60	65		80 70
	40	60	55	65	70	70	60	65		75 80
	45		55	55	60	70	75	70		80 85
	35		60	65	55	65	65	70		85
	55		65	70	60	65	75	75		70

b. Data Amatan, Rataan dan Jumlah Kuadrat Deviasi

a \ b		b		
		b ₁	b ₂	b ₃
a ₁	n	7	33	5
	$\sum X$	345	2365	410
	\bar{X}	49,2857	71,6667	82
	$\sum X^2$	17375	171125	34150
	C	17003,5714	169491,6667	33620
	SS	371,4286	1633,3333	530
a ₂	n	7	30	8
	$\sum X$	340	1910	615
	\bar{X}	48,5714	63,6667	76,875
	$\sum X^2$	17000	122850	47475
	C	16514,2857	121603,3333	47278,125
	SS	485,7143	1246,6667	196,875

Keterangan:

$$C = \frac{(\sum X)^2}{n} ; \quad SS = \sum X^2 - C$$

c. Komponen Jumlah Kuadrat

a \ b		b			Total
		b ₁	b ₂	b ₃	
a ₁		49,2857	71,6667	82	202,9524
a ₂		48,5714	63,6667	76,875	189,1131
Total		97,8571	133,3334	158,875	392,0655

$$(1). = \frac{G^2}{p \cdot q} = \frac{(392,0655)^2}{2 \cdot 3} = 25619,226$$

$$(2). = \sum SS_{ij} \\ = 371,4286 + 1633,3333 + 530 + 485,7143 + 1246,6667 + 196,875 \\ = 4464,0179$$

$$(3). = \sum_i \frac{A_i^2}{q} = \frac{(202,9524)^2}{3} + \frac{(189,1131)^2}{3} = 25651,1471$$

$$(4). = \sum_j \frac{B_j^2}{p} = \frac{(97,8571)^2}{2} + \frac{(135,3334)^2}{2} + \frac{(158,875)^2}{2} = 26566,2034$$

$$(5). = \sum_{ij} \overline{AB}_{ij}^2 = (49,2857)^2 + (71,6667)^2 + (82)^2 + (48,5714)^2 \\ + (63,6667)^2 + (76,875)^2 \\ = 2611,5913$$

$$\overline{n}_h = \frac{p \cdot q}{\sum \frac{1}{n_{ij}}} = \frac{2 \cdot 3}{\frac{1}{7} + \frac{1}{33} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{30} + \frac{1}{8}} = 8,8974$$

d. Jumlah Kuadrat

$$\text{JKA} = \overline{n}_h [3 - 1] = 8,8974 [25651,1471 - 25619,226] \\ = 284,0148$$

$$\text{JKA} = \overline{n}_h [4 - 1] = 8,8974 [26566,2034 - 25619,226] \\ = 8425,6367$$

$$\text{JKAB} = \overline{n}_h [1 + 5 - 3 - 4] \\ = 8,8974 [25619,226 + 2611,5913 - 25651,1471 \\ - 26566,2034] \\ = 119,8195$$

$$\text{JKG} = (2) \\ = 4464,0179$$

$$\text{JKT} = \text{JKA} + \text{JKB} + \text{JKAB} + \text{JKG} \\ = 284,0148 + 8425,6367 + 119,8195 + 4464,0179 \\ = 13293,4889$$

e. Derajat Kebebasan

$$dKA = p - 1 = 1$$

$$dKB = q - 1 = 2$$

$$dKAB = (p - 1)(q - 1) = 2$$

$$dKG = N - pq = 90 - 6 = 84$$

$$dKT = N - 1 = 90 - 1 = 89$$

f. Rataan Kuadrat

$$RKA = \frac{JKA}{dKA} = \frac{284,0148}{1} = 284,0148$$

$$RKB = \frac{JKB}{dKB} = \frac{8425,6367}{2} = 4212,8183$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{dKAB} = \frac{119,8195}{2} = 59,9097$$

$$RKG = \frac{JKG}{dKG} = \frac{4464,0179}{84} = 53,1431$$

$$F_a = \frac{RKA}{RKG} = \frac{284,0148}{53,1431} = 5,3443$$

$$F_b = \frac{RKB}{RKG} = \frac{4212,8183}{53,1431} = 79,2731$$

$$F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG} = \frac{59,9097}{53,1431} = 1,1273$$

5. Daerah Kritik

Daerah Kritik untuk F_a adalah $DK_a = \{ F_a \mid F_a > F_{0.05; 1; 84} = 3,968 \}$

Daerah Kritik untuk F_b adalah $DK_b = \{ F_b \mid F_b > F_{0.05; 2; 84} = 3,118 \}$

Daerah Kritik untuk F_{ab} adalah $DK_{ab} = \{ F_{ab} \mid F_{ab} > F_{0.05; 2; 84} = 3,118 \}$

6. Keputusan Uji

H_{0A} diterima, sebab $F_a = 5,3443 < F_{0.05; 1; 84} = 3,968$

H_{0B} ditolak, sebab $F_b = 79,2731 > F_{0.05; 2; 84} = 3,118$

H_{0AB} diterima, sebab $F_{ab} = 1,1273 < F_{0.05; 2; 84} = 3,118$

Tabel Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber	JK	dK	RK	F _{obs}	F _{tabel}	Kepts
A	284,0148	1	284,0148	5,3443	3,968	H _{0A} ditolak
B	8425,6367	2	4212,8183	79,2731	3,118	H _{0B} ditolak
AB	119,8195	2	59,9097	1,1273	3,118	H _{0AB}
Galat	4464,0179	84	53,1431			diterima
Total	13293,4889	87				

7. Kesimpulan

- a. Pendekatan mengajar berpengaruh terhadap prestasi belajar.
- b. Kemampuan awal berpengaruh terhadap prestasi belajar.
- c. Tidak ada interaksi antara pendekatan mengajar dan kemampuan awal terhadap prestasi belajar.

UJI KOMPARASI GANDA

Uji Komparasi Rataan Antar Kolom

1. Uji Komparasi Rataan Kolom b_1 dengan Kolom b_2

a. Hipotesis :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara kemampuan awal rendah dan kemampuan awal sedang terhadap prestasi belajar matematika.

H_1 : Terdapat perbedaan pengaruh antara kemampuan awal rendah dan kemampuan awal sedang terhadap prestasi belajar matematika.

b. Tingkat Signifikansi :

$$\alpha = 0,05$$

c. Statistik Uji :

$$\bar{X}_1 = 48,9286$$

$$\bar{X}_2 = 67,8571$$

$$n_1 = 14$$

$$n_2 = 63$$

$$\begin{aligned} F_{1-2} &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} \\ &= \frac{(48,9286 - 67,8571)^2}{53,1431 \left(\frac{1}{14} + \frac{1}{63} \right)} \\ &= 77,2256 \end{aligned}$$

d. Daerah Kritik

$$DK = \{ F_{\text{obs}} \mid F_{\text{obs}} > 2 \cdot F_{0,05; 2; 84} \} = \{ F_{\text{obs}} \mid F_{\text{obs}} > 6,236 \}$$

e. Keputusan Uji

$$H_0 \text{ ditolak, sebab } F_{\text{obs}} = 77,2256 > 2 \cdot F_{0,05; 2; 84} = 6,236$$

f. Kesimpulan

Terdapat perbedaan pengaruh antara kemampuan awal rendah dan kemampuan awal sedang terhadap prestasi belajar matematika. Kemampuan awal sedang memberikan prestasi yang lebih baik dibandingkan kemampuan awal rendah, jika dilihat dari rataannya.

2. Uji Komparasi Rataan Kolom b_1 dengan Kolom b_3

a. Hipotesis :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara kemampuan awal rendah dan kemampuan awal tinggi terhadap prestasi belajar matematika.

H_1 : Terdapat perbedaan pengaruh antara kemampuan awal rendah dan kemampuan awal tinggi terhadap prestasi belajar matematika.

b. Tingkat Signifikansi :

$$\alpha = 0,05$$

c. Statistik Uji :

$$\bar{X}_1 = 48,9286$$

$$\bar{X}_3 = 78,8462$$

$$n_1 = 14$$

$$n_2 = 13$$

$$\begin{aligned} F_{1-3} &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_3)^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3} \right)} \\ &= \frac{(48,9286 - 78,8462)^2}{53,1431 \left(\frac{1}{14} + \frac{1}{13} \right)} \\ &= 124,9461 \end{aligned}$$

d. Daerah Kritis

$$DK = \{ F_{\text{obs}} \mid F_{\text{obs}} > 2.F_{0,05; 2; 84} \} = \{ F_{\text{obs}} \mid F_{\text{obs}} > 6,236 \}$$

e. Keputusan Uji

$$H_0 \text{ ditolak, sebab } F_{\text{obs}} = 124,9461 > 2.F_{0,05; 2; 84} = 6,236$$

f. Kesimpulan

Terdapat perbedaan pengaruh antara kemampuan awal rendah dan kemampuan awal tinggi terhadap prestasi belajar matematika. Kemampuan awal tinggi memberikan prestasi yang lebih baik dibandingkan kemampuan awal rendah, jika dilihat dari rataannya.

3. Uji Komparasi Rataan Kolom b_2 dengan Kolom b_3

a. Hipotesis :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara kemampuan awal sedang dan kemampuan awal tinggi terhadap prestasi belajar matematika.

H_1 : Terdapat perbedaan pengaruh antara kemampuan awal sedang dan kemampuan awal tinggi terhadap prestasi belajar matematika.

b. Tingkat Signifikansi :

$$\alpha = 0,05$$

c. Statistik Uji :

$$\bar{X}_1 = 67,8571$$

$$\bar{X}_3 = 78,8462$$

$$n_1 = 63$$

$$n_2 = 13$$

$$\begin{aligned} F_{2-3} &= \frac{(\bar{X}_2 - \bar{X}_3)^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3} \right)} \\ &= \frac{(67,8571 - 78,8462)^2}{53,1431 \left(\frac{1}{63} + \frac{1}{13} \right)} \\ &= 24,4875 \end{aligned}$$

d. Daerah Kritik

$$\text{DK} = \{ F_{\text{obs}} \mid F_{\text{obs}} > 2 \cdot F_{0,05; 2; 84} \} = \{ F_{\text{obs}} \mid F_{\text{obs}} > 6,236 \}$$

e. Keputusan Uji

$$H_0 \text{ ditolak, sebab } F_{\text{obs}} = 24,4875 > 2 \cdot F_{0,05; 2; 84} = 6,236$$

f. Kesimpulan

Terdapat perbedaan pengaruh antara kemampuan awal sedang dan kemampuan awal tinggi terhadap prestasi belajar matematika. Kemampuan awal tinggi memberikan prestasi yang lebih baik dibandingkan kemampuan awal sedang, jika dilihat dari rataannya.

DATA INDUK PENELITIAN

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No.	Kemamp Awal	Kategori	Tes Bljr	No.	Kemamp Awal	Kategori	Tes Bljr
1	48	Rendah	45	1	52	Sedang	55
2	62	Sedang	70	2	46	Rendah	55
3	37	Rendah	40	3	52	Sedang	55
4	35	Rendah	40	4	76	Tinggi	80
5	94	Tinggi	100	5	53	Sedang	55
6	62	Sedang	70	6	60	Sedang	60
7	58	Sedang	55	7	63	Sedang	65
8	60	Sedang	60	8	67	Sedang	55
9	62	Sedang	70	9	64	Sedang	65
10	69	Sedang	70	10	59	Sedang	55
11	58	Sedang	60	11	74	Tinggi	75
12	56	Sedang	60	12	79	Tinggi	80
13	67	Sedang	75	13	38	Rendah	40
14	60	Sedang	65	14	63	Sedang	65
15	74	Tinggi	70	15	62	Sedang	70
16	60	Sedang	65	16	75	Tinggi	85
17	63	Sedang	75	17	70	Sedang	70
18	54	Sedang	65	18	62	Sedang	60
19	54	Sedang	65	19	76	Tinggi	70
20	46	Rendah	50	20	60	Sedang	60
21	60	Sedang	75	21	47	Rendah	45
22	62	Sedang	75	22	54	Sedang	55
23	75	Tinggi	85	23	62	Sedang	60
24	63	Sedang	75	24	55	Sedang	55
25	70	Sedang	75	25	35	Rendah	35
26	70	Sedang	75	26	65	Sedang	70
27	60	Sedang	70	27	65	Sedang	70
28	65	Sedang	75	28	67	Sedang	65
29	70	Sedang	75	29	54	Sedang	65
30	55	Sedang	70	30	56	Sedang	60
31	55	Sedang	70	31	74	Tinggi	70
32	70	Sedang	80	32	56	Sedang	60
33	65	Sedang	80	33	47	Rendah	55
34	62	Sedang	80	34	67	Sedang	75
35	46	Rendah	55	35	60	Sedang	65
36	75	Tinggi	75	36	75	Tinggi	85
37	59	Sedang	70	37	45	Rendah	50
38	54	Sedang	70	38	63	Sedang	75
39	47	Rendah	60	39	63	Sedang	65
40	69	Sedang	80	40	67	Sedang	65
41	75	Tinggi	80	41	62	Sedang	70
42	66	Sedang	85	42	48	Rendah	60
43	60	Sedang	75	43	74	Tinggi	80
44	60	Sedang	85	44	63	Sedang	70
45	46	Rendah	55	45	60	Sedang	75

Jml	2738	3120	Jml	2735	2875
rata2	60.8444	69.3333	rata2	60.7778	63.8889
s ²	112.9071	143.8636	s ²	105.1313	119.1919
s	10.6258	11.9943	s	10.2533	10.9175

1. Mencari rata-rata total nilai kemampuan awal (\bar{X}_{total})

$$\bar{X}_{total} = \frac{(\sum X_1 + \sum X_2)}{n_1 + n_2} = \frac{2738 + 2735}{45 + 45} = 60,8111$$

2. Mencari standar deviasi gabungan nilai kemampuan awal (S_{total})

$$S_{total} = \sqrt{\frac{(n_1 + n_2)(\sum X_1^2 + \sum X_2^2) - (\sum X_1 + \sum X_2)^2}{(n_1 + n_2)(n_1 + n_2 - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(45 + 45)(171560 + 170853) - (2738 + 2735)^2}{(45 + 45)(45 + 45 - 1)}} = 10,3824$$

3. Menentukan kategori kemampuan awal

- Nilai $\leq \bar{X}_{total} - S_{total}$ dikategorikan rendah
- $\bar{X}_{total} - S_{total} < \text{Nilai} < \bar{X}_{total} + S_{total}$ dikategorikan sedang
- Nilai $\geq \bar{X}_{total} + S_{total}$ dikategorikan tinggi

sehingga diperoleh :

Nilai $\leq 60,8111 - 10,3824 = 49,7273$ dikategorikan rendah

$49,7273 < \text{Nilai} < 70,4935$ dikategorikan sedang

Nilai $\geq 60,8111 + 10,3824 = 70,4935$ dikategorikan tinggi

KISI-KISI SOAL TES PRESTASI BELAJAR

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / Semester : VIII / Genap
 Pokok Bahasan : Bangun Ruang dan Sisi Lengkung

Kisi-Kisi Soal Tes Prestasi Belajar Matematika

No	Indikator	Aspek Kognitif			Jumlah
		C1	C2	C3	
1	Siswa dapat menyebutkan unsur-unsur jari-jari / diameter, tinggi, sisi alas dari tabung dan kerucut	1, 2, 3, 5			4
2	Siswa dapat menentukan lukisan jaring-jaring tabung dan kerucut	4, 6			2
3	Siswa dapat menghitung luas selimut tabung, kerucut dan bola	7	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14		8
4	Siswa dapat menghitung volume tabung, kerucut dan bola		15, 16, 17, 18, 19		5
5	Siswa dapat menghitung unsur-unsur bangun ruang sisi lengkung jika volumenya diketahui			20, 21, 22, 23, 24, 25	6
Jumlah Soal		7	12	6	25

Keterangan :

C1 : Aspek pengetahuan

C2 : Aspek pemahaman

C3 : Aspek penerapan

SOAL UJI COBA TES PRESTASI BELAJAR

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Bangun Ruang Sisi Lengkung
Kelas	: VIII
Semester	: Genap
Waktu	: 75 menit

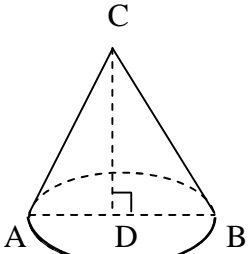
Petunjuk Umum :

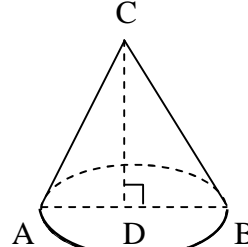
1. Pakailah tinta warna hitam / biru untuk mengerjakan soal, tidak boleh pensil atau spidol.
2. Tulis terlebih dahulu nomor absenmu pada kolom yang tersedia pada lembar jawaban yang disediakan.
3. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum menjawab.
4. Tanyakan kepada pengawas apabila terdapat tulisan atau gambar yang kurang jelas.
5. Dahulukan menjawab soal-soal yang kamu anggap mudah.
6. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan.
7. Mintalah kertas buram jika diperlukan.
8. Jumlah soal sebanyak 25 butir.
9. Soal nomor 1 sampai dengan nomor 25 bentuk soal Pilihan Ganda.
 - Berilah tanda silang (X) pada huruf jawaban yang kamu anggap benar !
 - Apabila ada jawaban yang kamu anggap salah dan kamu ingin memperbaiki, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawabanmu yang salah, kemudian beri tanda silang (X) pada huruf jawaban lain yang kamu anggap benar.

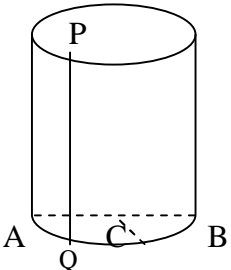
Contoh : ~~X~~ b c d diperbaiki menjadi ~~X~~ b c ~~X~~
10. Setelah selesai dan masih ada waktu, periksalah kembali pekerjaanmu sebelum kamu menyerahkan kepada pengawas.

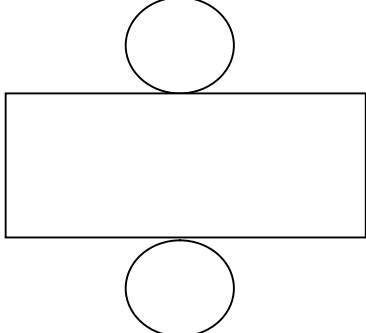
Petunjuk Khusus :

Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c atau d di depan jawaban yang kamu anggap benar di lembar jawaban yang tersedia.

1.  Dari gambar disamping yang menunjukkan garis pelukis dan diameter kerucut adalah :
- a. AB dan CD c. CD dan AB
b. AD dan CD d. BC dan AB

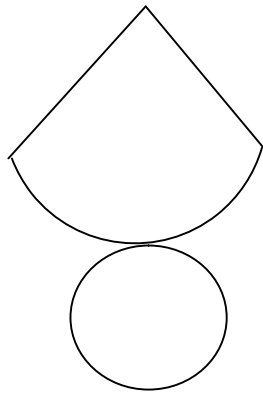
2.  Panjang AB = 12 cm dan CB = 10 cm. Panjang tinggi kerucut =cm.

- a. 6 c. 10
b. 8 d. 12
3.  Pada gambar disamping yang menunjukkan tinggi dan jari-jari tabung adalah :
- a. PQ dan RS c. AB dan PQ
b. PQ dan BC d. RA dan RS

4.  Gambar disamping menunjukkan jaring-jaring ...
- a. Kerucut b. Tabung tanpa tutup
b. Tabung tertutup c. Bola

5. Panjang garis pelukis kerucut yang berjari-jari alas 7 cm dan tinggi 24 cm adalah ... cm.
- a. 25
b. 20
c. 10
d. 8

6. Gambar disamping menunjukkan jaring-jaring ...



- a. Tabung tertutup
b. Bola
c. Kerucut
d. Tabung tanpa tutup

7. Jari-jari alas tabung adalah 10 cm. luas tutup tabung adalah ... cm^2
- a. 314
b. 31,4
c. 21
d. 14
8. Luas selimut tabung yang berjari-jari alas 10,5 cm dan tinggi 8 cm adalah ... cm^2 .
- a. 31,4
b. 66
c. 314
d. 527,52
9. Luas selimut kerucut yang diketahui diameter alas 16 cm dan tinggi 6 cm adalah ... cm^2
- a. 96,4
b. 154
c. 251,2
d. 324
10. Luas selimut tabung yang luas alasnya 1256 cm^2 , tinggi 48 cm dan pendekatan $\pi = 31,4$ adalah ...
- a. $3014,4 \text{ cm}^2$
b. $3265,6 \text{ cm}^2$
c. $6028,8 \text{ cm}^2$
d. $6531,2 \text{ cm}^2$

11. Luas permukaan tabung yang berjari-jari alas 11 cm dan tinggi 3 cm adalah ...cm².
- a. 1256,2
b. 967,12
c. 616,14
d. 252,12
12. Luas permukaan kerucut yang berjari-jari alas 7 cm dan tinggi 24 cm adalah ... cm².
- a. 314,16
b. 576,36
c. 616,24
d. 703,36
13. Luas permukaan bola pejal yang berjari-jari 14 cm adalah ... cm²
- a. 308
b. 462
c. 1232
d. 1848
14. Luas permukaan bola yang berjari-jari 10 cm adalah ... cm².
- a. 1256
b. 962
c. 717
d. 616
15. Volume tabung yang berjari-jari alas 3,5 cm dan tinggi 4 cm adalah ...cm³.
- a. 31,4
b. 153,86
c. 176,38
d. 216,4
16. Volume kerucut yang berdiamater alas 9 cm dan tinggi 10 cm adalah ... cm³.
- a. 376,8
b. 616,5
c. 891,25
d. 967,8
17. Volume bola yang berjari-jari 5cm adalah ... cm³
- a. 522,33
b. 523,33
c. 524,33
d. 525,33
18. Volume tabung 1232 cm³, jika tinggi tabung 8 cm maka panjang diameter alas tabung ... cm. $\pi = 22/7$
- a. 3,5
b. 7
c. 9
d. 14

LEMBAR JAWABAN

NAM A :

KELAS :

NO URUT :

- | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1. | a | b | c | d | 14. | a | b | c | d |
| 2. | a | b | c | d | 15. | a | b | c | d |
| 3. | a | b | c | d | 16. | a | b | c | d |
| 4. | a | b | c | d | 17. | a | b | c | d |
| 5. | a | b | c | d | 18. | a | b | c | d |
| 6. | a | b | c | d | 19. | a | b | c | d |
| 7. | a | b | c | d | 20. | a | b | c | d |
| 8. | a | b | c | d | 21. | a | b | c | d |
| 9. | a | b | c | d | 22. | a | b | c | d |
| 10. | a | b | c | d | 23. | a | b | c | d |
| 11. | a | b | c | d | 24. | a | b | c | d |
| 12. | a | b | c | d | 25. | a | b | c | d |
| 13. | a | b | c | d | | | | | |

KUNCI JAWABAN
SOAL UJI COBA TES PRESTASI BELAJAR

- | | |
|-------|-------|
| 1. d | 14. a |
| 2. b | 15. b |
| 3. b | 16. a |
| 4. b | 17. b |
| 5. a | 18. d |
| 6. b | 19. c |
| 7. a | 20. a |
| 8. d | 21. b |
| 9. c | 22. c |
| 10. c | 23. c |
| 11. b | 24. a |
| 12. d | 25. a |
| 13. c | |

Keterangan :

Soal nomor 3, 6, 9, 16 dan 22 tidak konsisten, sehingga tidak dipakai.

Soal nomor 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24 dan 25 konsisten, sehingga dipakai sebagai tes prestasi belajar, selanjutnya penomorannya diurutkan menjadi nomor 1, 2, 3, dan seterusnya sampai 20.

SOAL TES PRESTASI BELAJAR

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Bangun Ruang Sisi Lengkung
Kelas	: VIII
Semester	: Genap
Waktu	: 60 menit

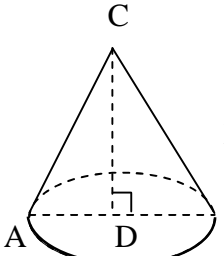
Petunjuk Umum :

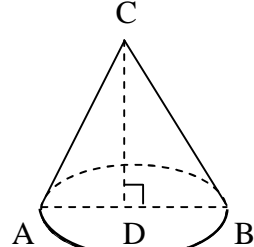
1. Pakailah tinta warna hitam / biru untuk mengerjakan soal, tidak boleh pensil atau spidol.
2. Tulis terlebih dahulu nomor absenmu pada kolom yang tersedia pada lembar jawaban yang disediakan.
3. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum menjawab.
4. Tanyakan kepada pengawas apabila terdapat tulisan atau gambar yang kurang jelas.
5. Dahulukan menjawab soal-soal yang kamu anggap mudah.
6. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan.
7. Mintalah kertas buram jika diperlukan.
8. Jumlah soal sebanyak 20 butir.
9. Soal nomor 1 sampai dengan nomor 20 bentuk soal Pilihan Ganda.
 - Berilah tanda silang (X) pada huruf jawaban yang kamu anggap benar !
 - Apabila ada jawaban yang kamu anggap salah dan kamu ingin memperbaiki, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawabanmu yang salah, kemudian beri tanda silang (X) pada huruf jawaban lain yang kamu anggap benar.

Contoh : ~~X~~ b c d diperbaiki menjadi ~~X~~ b c ~~X~~
10. Setelah selesai dan masih ada waktu, periksalah kembali pekerjaanmu sebelum kamu menyerahkan kepada pengawas.

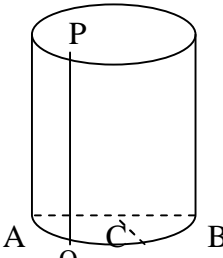
Petunjuk Khusus :

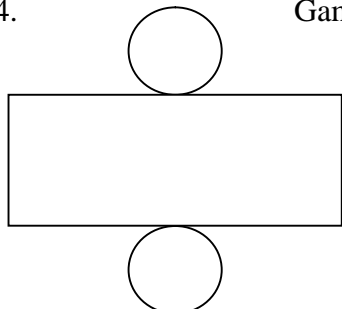
Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c atau d di depan jawaban yang kamu anggap benar di lembar jawaban yang tersedia.

1.  Dari gambar disamping yang menunjukkan garis pelukis dan diameter kerucut adalah :
- | | |
|--------------|--------------|
| a. AB dan CD | c. CD dan AB |
| b. AD dan CD | d. BC dan AB |

2. 

Panjang AB = 12 cm dan CB = 10 cm. Panjang tinggi kerucut = cm.

- | | |
|------|-------|
| a. 6 | c. 10 |
| b. 8 | d. 12 |
3.  Pada gambar disamping yang menunjukkan tinggi dan jari-jari tabung adalah :
- | | |
|--------------|--------------|
| a. PQ dan RS | c. AB dan PQ |
| b. PQ dan BC | d. RA dan RS |

4.  Gambar disamping menunjukkan jaring-jaring ...
- | | |
|--------------------|-----------------------|
| a. Kerucut | b. Tabung tanpa tutup |
| b. Tabung tertutup | c. Bola |

5. Panjang garis pelukis kerucut yang berjari-jari alas 7 cm dan tinggi 24 cm adalah ... cm.
- | | |
|-------|-------|
| a. 25 | c. 10 |
| b. 20 | d. 8 |

6. Jari-jari alas tabung adalah 10 cm. Luas tutup tabung adalah ... cm^2
- a. 314
b. 31,4
c. 21
d. 14
7. Luas selimut tabung yang berjari-jari alas 10,5 cm dan tinggi 8 cm adalah ... cm^2 .
- a. 31,4
b. 66
c. 314
d. 527,52
8. Luas permukaan tabung yang berjari-jari alas 11 cm dan tinggi 3 cm adalah ... cm^2 .
- a. 1256,2
b. 967,12
c. 616,14
d. 252,12
9. Luas permukaan kerucut yang berjari-jari alas 7 cm dan tinggi 24 cm adalah ... cm^2 .
- a. 314,16
b. 576,36
c. 616,24
d. 703,36
10. Luas permukaan bola pejal yang berjari-jari 14 cm adalah ... cm^2
- a. 308
b. 462
c. 1232
d. 1848
11. Luas permukaan bola yang berjari-jari 10 cm adalah ... cm^2 .
- a. 1256
b. 962
c. 717
d. 616
12. Volume tabung yang berjari-jari alas 3,5 cm dan tinggi 4 cm adalah ... cm^3 .
- a. 31,4
b. 153,86
c. 176,38
d. 216,4
13. Volume bola yang berjari-jari 5 cm adalah ... cm^3
- a. 522,33
b. 523,33
c. 524,33
d. 525,33

14. Volume tabung 1232 cm^3 , jika tinggi tabung 8 cm maka panjang diameter alas tabung ... cm. $\pi = 22/7$
- a. 3,5
b. 7
c. 9
d. 14
15. Volume kerucut adalah 1188 cm^3 . Apabila tinggi kerucut 14 cm maka panjang jari-jari alas kerucut adalah ... cm.
- a. 7
b. 8
c. 9
d. 14
16. Volume bola $1437,33 \text{ cm}^3$. Luas permukaan bola adalah ... cm^2 .
- a. 616
b. 717
c. 693
d. 1386
17. Luas selimut sebuah kerucut $816,4 \text{ cm}^2$, jika panjang garis pelukis 26 cm dan pendekatan $\pi = 31,4$. maka tinggi kerucut adalah ... cm.
- a. 9
b. 10
c. 11
d. 12
18. Sebuah tabung tanpa tutup mempunyai jari-jari alas 6 cm dan tingginya 15 cm. untuk $\pi = 31,4$. Luas tabung itu adalah ... cm^2 .
- a. 395,65
b. 602,88
c. 678,24
d. 711,28
19. Volum sebuah tabung 785 cm^3 . Jika tinggi tabung 10 cm dan $\pi = 31,4$. maka luas sisi tabung itu adalah ... cm^2 .
- a. 235,5
b. 471
c. 785
d. 1.570
20. Sebuah benda padat berbentuk setengah bola dengan diameter 20 cm. Luas permukaan benda tersebut dengan $\pi = 31,4$. adalah ... cm^2 .
- a. 942
b. 3768
c. 2512
d. 628



LEMBAR JAWABAN**NAM A** :**KELAS** :**NO URUT** :

1. a b c d 11. a b c d

2. a b c d 12. a b c d

3. a b c d 13. a b c d

4. a b c d 14. a b c d

5. a b c d 15. a b c d

6. a b c d 16. a b c d

7. a b c d 17. a b c d

8. a b c d 18. a b c d

9. a b c d 19. a b c d

10. a b c d 20. a b c d

KUNCI JAWABAN
SOAL TES PRESTASI BELAJAR

1. d
2. b
3. b
4. b
5. a
6. a
7. d
8. b
9. d
10. c
11. a
12. b
13. b
14. d
15. c
16. a
17. b
18. c
19. a
20. a

RENCANA PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Lengkung

Kelas / Semester : VIII / Genap

Pertemuan : 1

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

VIII. Standar Kompetensi

Menentukan unsur dan sifat pada garis dan bangun ruang sisi lengkung.

IX. Kompetensi Dasar

Menentukan besaran-besaran pada bangun ruang sisi lengkung.

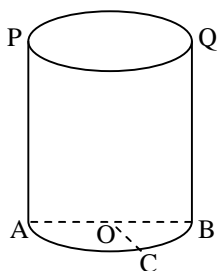
X. Indikator

1. Siswa dapat menyebutkan unsur-unsur jari-jari / diameter, tinggi, sisi, alas dari tabung dan kerucut.
2. Siswa dapat melukis jaring-jaring tabung dan kerucut.

XI. Materi Pembelajaran

A. Membahas Unsur-Unsur Tabung dan Kerucut

2. Unsur-unsur Pada Tabung



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

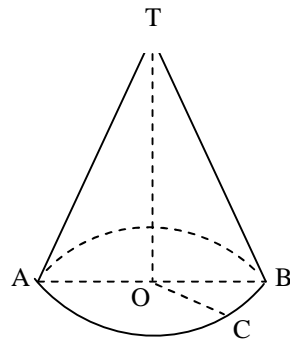
Sisi alas dan sisi atas (tutup) tabung berbentuk *lingkaran yang kongruen* (sama bentuknya dan sama ukurannya).

Garis OA, OB, dan OC disebut *jari-jari* alas tabung.

Garis AB disebut diameter atau *garis tengah* alas tabung.

Garis BQ atau AP disebut *tinggi* tabung.

3. Unsur-unsur pada kerucut



Gambar disamping menunjukkan sebuah kerucut. Kerucut terdiri dari sisi alas yang berbentuk *lingkaran* dan *sisi lengkung* yang selanjutnya disebut *selimut* kerucut.

Garis OA, OB, dan OC disebut jari-jari alas kerucut.

Garis AB disebut diameter atau garis tengah alas kerucut.

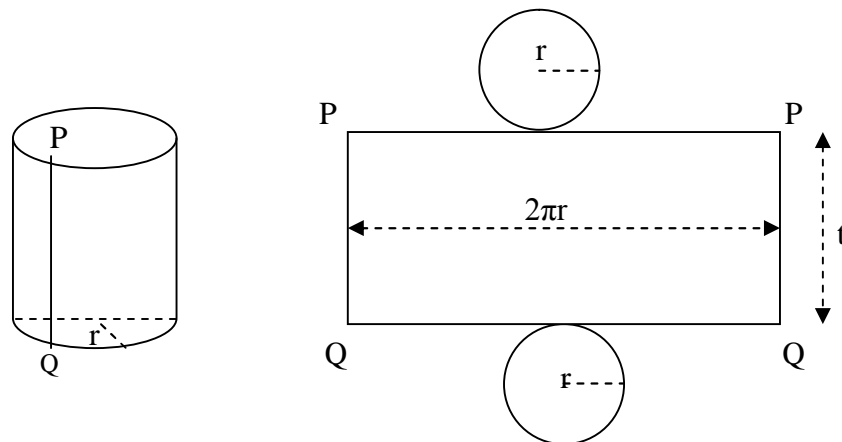
Garis TA dan TB, yaitu garis yang menghubungkan titik puncak kerucut dengan titik pada keliling alas disebut *garis pelukis* kerucut.

B. Melukis Jaring-Jaring Tabung dan Jaring-Jaring Kerucut

1. Jaring-jaring tabung

Gambar berikut ini menunjukkan sebuah tabung dengan panjang jari-jari alas r dan tinggi t . Tabung tersebut diiris menurut rusuk lengkung atas, rusuk lengkung bawah, dan garis PQ. Kemudian direbahkan sehingga menjadi bangun datar seperti ditunjukkan pada gambar.

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 = keliling lingkaran alas, dan lebar = tinggi tabung.

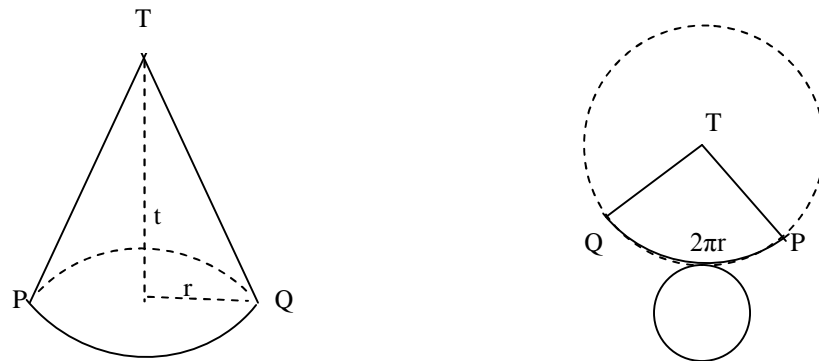


2. Jaring-jaring kerucut

Gambar (i) berikut ini menunjukkan sebuah kerucut dengan panjang jari-jari alas r dan tinggi t .

Kerucut pada gambar di atas diiris menurut rusuk lengkung dan garis pelukis TQ kemudian direbahkan sehingga terjadi bidang datar seperti ditunjukkan pada gambar (ii) gambar yang terjadi disebut jaring-jaring kerucut.

Jaring-jaring kerucut terdiri dari sebuah lingkaran dan sebuah juring lingkaran yang berasal dari selimut kerucut dengan panjang busur pada juring = keliling lingkaran.



XII. Kegiatan Belajar Mengajar

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Ekperimen

1. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran,
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi prasyarat (tentang macam-macam bangun ruang),
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran.

Alokasi waktu : 15 menit.

2. Kegiatan Inti

- Guru mengeluarkan berbagai macam benda dan meletakkannya ke meja, benda-benda tersebut yaitu : cetakan tumpeng berbagai ukuran, caping, topi ulang tahun berbagai ukuran, terompet, spuit kue, tempat pensil, toples berbentuk tabung berbagai ukuran, tabung bekas CDR, tabung bekas shuttle cock, permen menthos (tabung), kaleng susu, minuman kaleng (sprite slim dan regular),
- Guru meminta dua orang siswa untuk mengelompokkan benda-benda tersebut kedalam kelompok-kelompok benda yang mempunyai bentuk dasar yang sama,
- Siswa mengelompokkan benda-benda tersebut sesuai permintaan guru, kemudian guru menanyakan kepada siswa yang lain apakah pengelompokan tersebut sudah benar, setelah semua sepakat tentang pengelompokan tersebut (dikelompokkan menjadi benda berbentuk tabung dan kerucut), guru mengambil salah satu benda dari masing-masing kelompok, misal dari kelompok tabung guru mengambil tabung shuttle cock dan dari kelompok kerucut diambil topi ulang tahun.
- Selanjutnya guru bertanya pada siswa,
“ Wadah shuttle cock ini bagian-bagiannya apa saja? ”
“ Topi ini bagian-bagiannya apa saja? ”
- Siswa mencoba menjawab, guru menampung semua jawaban siswa kemudian membahasnya bersama-sama,
- Dengan diarahkan oleh guru, siswa menyimpulkan jawaban, sehingga menemukan unsur-unsur tabung dan kerucut, kemudian siswa dengan dibimbing guru menggambarkan secara umum unsur-unsur tabung dan kerucut di papan tulis,
- Guru mempersilakan kepada siswa untuk bertanya bila belum jelas, bila tidak ada pertanyaan lagi, guru kembali bertanya kepada siswa,
“ Bagaimana cara membuat wadah shuttle cock ini? “
“ Bagaimana cara membuat topi ulang tahun ini? “
- Siswa mencoba menjawab, guru menampung jawaban siswa,

- Bila jawaban siswa mengarah kepada membuka benda tersebut maka guru mempersilakannya, bila tidak guru mengarahkan siswa kesana, guru membuka wadah shuttle cock dan topi ulang tahun, sehingga memperoleh benda datar (dari shuttle cock diperoleh persegi panjang dan lingkaran dan dari topi ulat didapatkan bentuk bagian dari lingkaran / juring lingkaran),
- Guru meminta siswa menggambarkan benda tersebut di papan tulis, kemudian meminta siswa yang lain menyimpulkan kegiatan tersebut, yaitu menggambar jaring-jaring tabung dan kerucut,
- Guru mempersilakan kepada siswa untuk bertanya bila mengalami kesulitan, dan menjelaskan kembali bila ada siswa yang merasa belum jelas.
- Setelah tidak ada pertanyaan lagi, guru memberikan latihan soal untuk dikerjakan di kelas.
- Siswa mengerjakan soal latihan, guru berkeliling dan memberikan bantuan bila siswa mengalami kesulitan, kemudian siswa dan guru membahas soal bersama-sama.

Alokasi waktu : 65 menit

3. Penutup

- Guru memberikan games, yaitu bagi siswa yang bisa menyebutkan unsur-unsur beserta ukuran dari salah satu toples yang berbentuk tabung dan menggambarkan jaring-jaringnya dalam waktu maksimal 5 menit maka akan ada hadiah untuknya.
- Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberikan tugas rumah.

Alokasi waktu : 10 menit

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Kontrol

4. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran,
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi prasyarat (tentang macam-macam bangun ruang),

- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran.

Alokasi waktu : 15 menit.

5. Kegiatan Inti

- Dengan ceramah, guru memberi pengantar tentang tabung dan kerucut, siswa memperhatikan apa yang disampaikan guru.
- Guru menjelaskan unsur-unsur tabung dan kerucut, melukis jaring-jaring tabung dan kerucut, sementara siswa mencatat penjelasan guru.
- Setelah selesai menjelaskan materi, kemudian guru memberikan soal latihan. Siswa mencoba mengerjakan setelah sebelumnya diberi contoh soal oleh guru.
- Guru berkeliling dan memberikan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal, kemudian siswa dengan dipimpin oleh guru membahas soal bersama-sama didepan kelas.

Alokasi waktu : 65 menit

6. Penutup

- Guru menutup pembelajaran dengan membuat ringkasan dan memberikan PR, siswa mencatat ringkasan dan soal PR.

Alokasi waktu : 10 menit

XIII. Sarana dan Prasarana

A. Media : benda-benda berbentuk tabung, kerucut dan bola, yaitu cetakan tumpeng berbagai ukuran, caping, topi ulang tahun berbagai ukuran, terompet, spuit kue, tempat pensil, toples berbentuk tabung berbagai ukuran, tabung bekas CDR, tabung bekas shuttle cock, permen menthos (tabung), kaleng susu, minuman kaleng (sprite slim dan regular)

B. Buku sumber

1. M. Cholik Adinawan, dkk. 2005. Matematika SMP kelas VIII. Jakarta : Erlangga.

2. Husein Tampomas. 2005. Matematika 2 Untuk SMP/MTs Kelas VIII. Jakarta : Yudhistira.

XIV. Evaluasi

4. Latihan soal di kelas (terlampir)
5. Pekerjaan Rumah (terlampir)
6. Tes Prestasi Belajar di akhir pokok bahasan

Surakarta, April 2006

Peneliti

Sugiyanti

K 1300056

Latihan soal di kelas

1. Sebuah tabung berjari-jari 14 cm. berapakah :
 - a. Luas alas tabung
 - b. Luas tutup tabung
2. Jika panjang garis pelukis kerucut 26 cm dan jari-jari alasnya 10 cm, tentukan tinggi kerucut.
3. Suatu kerucut dengan titik puncak P. Proyeksi titik P pada alas kerucut adalah P'.
 - a. Gambarlah kerucut, titik P dan P'
 - b. Sebutkan tinggi kerucut.

Jawaban

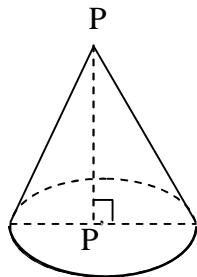
1. Diketahui : jari-jari tabung (r) = 14 cm.
 - a. Luas alas tabung = $\pi \times r^2 = 22/7 \times 14 \text{ cm} = 44 \text{ cm}^2$
 - b. Luas tutup tabung = luas alas tabung = 44 cm^2
2. Diketahui : kerucut dengan $s = 26 \text{ cm}$, $r = 10 \text{ cm}$

$$t^2 = s^2 - r^2$$

$$= 26^2 - 10^2$$

$$= 676 - 100 = 576$$

$$t = \sqrt{576} = 24$$
3. Titik puncak kerucut : P.
 Proyeksi titik puncak pada alas : P'
 - a. Gambar kerucut, titik p dan P'



- b. Tinggi kerucut adalah garis PP'

Soal Pekerjaan Rumah

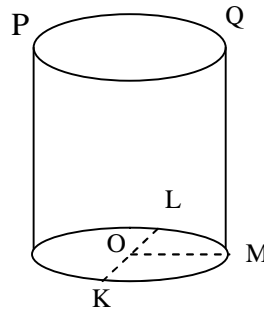
1. Panjang jari-jari alas tabung adalah 2 cm dan tingginya 10 cm. Gambarlah jaring-jaring tabung tersebut.
2. Panjang jari-jari alas sebuah kerucut adalah 2 cm dan panjang garis pelukisnya 10 cm. Gambarlah jaring-jaring kerucut tersebut!
3. Perhatikan gambar berikut ini!

Sebutkan garis yang merupakan :

Jari-jari alas tabung

Diameter alas tabung

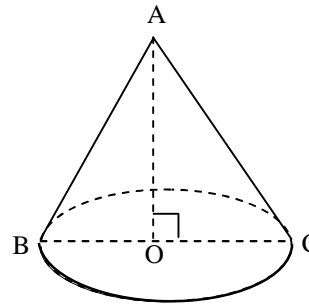
Tinggi tabung



4. Perhatikan gambar berikut ini!

Tentukan garis yang merupakan

- a. Jari-jari kerucut
- b. Diameter alas kerucut
- c. Tinggi kerucut
- d. Garis pelukisnya



Jawaban

1. Diketahui : $r_{\text{tabung}} = 2 \text{ cm}$

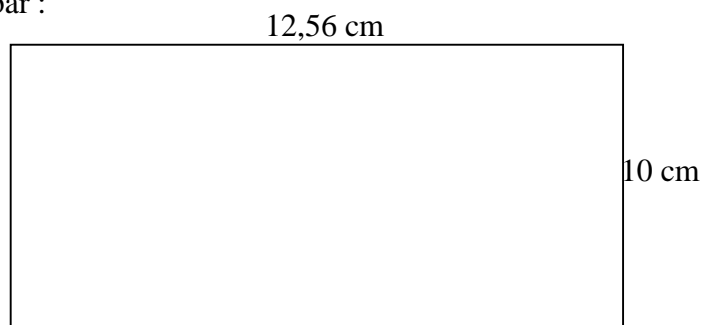
$$t_{\text{tabung}} = 10 \text{ cm}$$

Jaring-jaring tabung adalah segi empat dengan panjang = $2\pi r_{\text{tabung}}$ dan lebar = t_{tabung}

$$\text{Panjang} = 2 \times 3,14 \times 2 \text{ cm} = 12,56 \text{ cm}$$

$$\text{Lebar} = t_{\text{tabung}} = 10 \text{ cm}$$

Gambar :

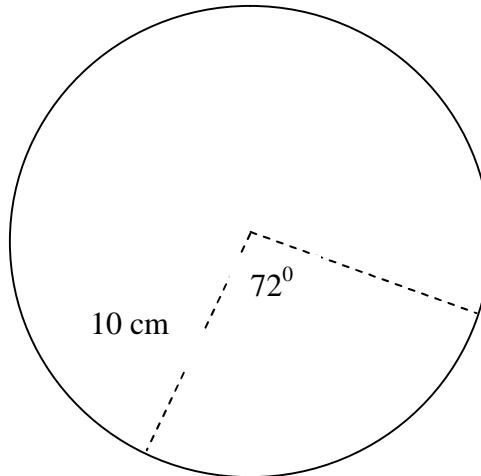


2. Diketahui : $r_{\text{alas kerucut}} = 2 \text{ cm}$, $s = 10 \text{ cm}$

Jaring-jaring kerucut berupa bagian dari lingkaran yang berjari-jari s .

Yaitu juring yang merupakan $\frac{r_{\text{alas kerucut}}}{s_{\text{kerucut}}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ bagian lingkaran

Gambar :



3. Jari-jari alas tabung : OK, OL atau OM

Diameter alas tabung : KL

Tinggi tabung : QM

4. a. Jari-jari tabung : OB atau OC

b. Diameter tabung : BC

c. Tinggi tabung : AO

d. Garis pelukis : AB atau AC

RENCANA PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Lengkung

Kelas / Semester : VIII / Genap

Pertemuan : 2

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

II. Standar Kompetensi

Menentukan unsur dan sifat pada garis dan bangun ruang sisi lengkung.

III. Kompetensi Dasar

Menentukan besaran-besaran pada bangun ruang sisi lengkung.

IV. Indikator

Siswa dapat menghitung luas permukaan tabung, kerucut dan bola.

V. Materi Pembelajaran

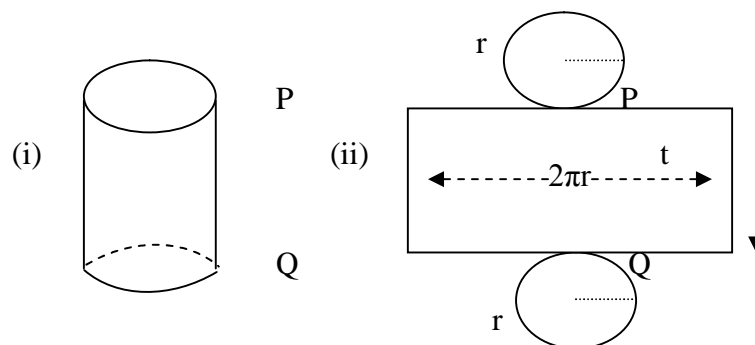
Luas permukaan Tabung, Kerucut dan Bola.

A. Luas Selimut Tabung

Gambar di bawah ini (ii) merupakan jaring-jaring tabung dari tabung (i). Dari gambar (ii) dapat diamati bahwa jaring-jaring selimut (sisi lengkung) tabung berbentuk persegi panjang dengan ukuran sebagai berikut :

Panjang selimut tabung = keliling lingkaran alas tabung.

Lebar selimut tabung = tinggi 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, maka dapat ditentukan pula rumus luas seluruh sisi tabung, yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Luas seluruh sisi tabung} &= \text{luas alas} + \text{luas tutup} + \text{luas selimut} \\ &= \pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r t \\ &= 2\pi r^2 + 2\pi r t \text{ , atau} \\ &= 2\pi r (r + t)\end{aligned}$$

Dapatkah kamu menentukan rumus untuk luas sisi tabung tanpa tutup?

Untuk setiap tabung berlaku rumus berikut :

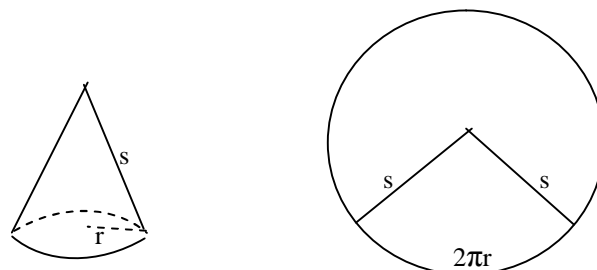
$$\begin{aligned}\text{Luas selimut tabung} &= 2\pi r t \\ \text{Luas sisi tabung} &= 2\pi r^2 + 2\pi r t \text{ atau } 2\pi r (r + t) \\ &\text{dengan nilai } \pi = 3,14 \text{ atau } 22 / 7\end{aligned}$$

B. Luas Selimut Kerucut

Gambar (ii) adalah jaring-jaring selimut kerucut setelah kerucut pada gambar (i) diiris menurut garis pelukis s . Ternyata, jaring-jaring selimut kerucut merupakan **juring lingkaran** dengan ukuran sebagai berikut :

Panjang jari-jari = s (garis pelukis)

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



Dengan demikian, luas selimut kerucut dapat ditentukan dengan menggunakan perbandingan luas juring dan perbandingan panjang busur yang telah dipelajari pada buku jilid 2A Bab 4. Perhatikan gambar (ii) !

$$\begin{aligned} \frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\text{Luas lingkaran}} &= \frac{\text{Panjang busur}}{\text{Keliling lingkaran}} \\ \frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\pi s^2} &= \frac{2\pi r}{2\pi s} \\ \frac{\text{Luas selimut kerucut}}{\pi s^2} &= \frac{r}{s} \\ \text{Luas selimut kerucut} &= \frac{\pi s^2 \times r}{s} \\ &= \pi s \times r \\ \text{Luas selimut kerucut} &= \pi r s \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \text{Luas sisi kerucut} &= \text{luas alas} + \text{luas selimut} \\ &= \pi r^2 + \pi r s, \quad \text{atau} \\ &= \pi r (r + s) \end{aligned}$$

Untuk setiap kerucut berlaku rumus berikut :

$$\begin{aligned} \text{Luas selimut kerucut} &= \pi r s \\ \text{Luas sisi kerucut} &= \pi r^2 + \pi r s \quad \text{atau} \quad \pi r (r + s) \\ &\text{dengan nilai } \pi = 22 / 7 \text{ atau } 3,14 \end{aligned}$$

C. Luas Permukaan Bola

Permukaan setengah bola *dililit dengan benang* mulai dari puncaknya sehingga benang tersebut menutupi permukaan setengah bola tanpa celah dan tidak saling menutupi (bertumpuk).

Selanjutnya benang yang digunakan untuk menutupi permukaan setengah bola dibuka lilitannya, kemudian dipakai untuk menutupi lingkaran mulai dari titik pusatnya dengan jari-jari lingkaran sama dengan jari-jari bola yaitu r . Ternyata benang tersebut dapat dipakai untuk menutupi *dua buah lingkaran*.

Dari hasil percobaan di atas diperoleh hubungan berikut :

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan bola} &= 2 \times \text{luas setengah bola} \\ &= 2 \times (2 \times \text{luas lingkaran}) \\ &= 2 \times (2 \times \pi r^2) \\ &= 4\pi r^2\end{aligned}$$

Untuk setiap bola berlaku rumus :

$$\text{Luas permukaan (kulit) bola} = 4\pi r^2$$

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

VI. Kegiatan Belajar Mengajar

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Ekperimen

4. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran,
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi sebelumnya (tentang unsur-unsur tabung dan kerucut serta jaring-jaringnya), kemudian menanyakan apakah ada kesulitan mengerjakan PR dari pertemuan sebelumnya,
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran dan mengeluarkan PRnya serta membahasnya bersama-sama guru bila perlu.

Alokasi waktu : 15 menit.

5. Kegiatan Inti

- Guru mengeluarkan kembali benda-benda seperti pada pertemuan sebelumnya, disamping itu guru juga mengeluarkan benda-benda baru

yaitu benda-benda yang berbentuk bola, antara lain bola bekel, kelereng, bola plastik, tutup tissue berbentuk setengah bola

- Guru mengambil wadah shuttle cock dan topi ulah seperti pada pertemuan sebelumnya kemudian bertanya pada siswa :
“ Berapa kertas yang dibutuhkan untuk membuat wadah shuttle cock dan topi ulah ini? “
- Siswa berusaha menjawab, guru menampung jawaban siswa dan membahasnya bersama-sama kemudian mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan bagaimana cara menghitung luas permukaan tabung dan kerucut dengan mengingat kembali jaring-jaring tabung dan kerucut.
- Siswa membuat kesimpulan bahwa luas permukaan tabung dan kerucut sama dengan luas jaring-jaringnya, kemudian dengan diarahkan guru menemukan rumusnya.
- Guru mengambil salah satu benda yang berbentuk bola kemudian bertanya lagi pada siswa “ Bagaimana cara menghitung luas permukaan bola? “
- Siswa diharapkan menjawab, tapi bila tidak ada yang menjawab, guru membuat peragaan dengan mengambil tutup wadah tissue yang berbentuk setengah bola dan menutupi permukaannya dengan tali, kemudian tali tersebut digunakan untuk menutupi permukaan lingkaran yang berjari-jari sama dengan jari-jari tutup wadah tissue, ternyata tali tersebut dapat digunakan untuk menutupi 2 buah lingkaran.
- Guru meminta siswa menyimpulkan maksud kegiatan tersebut, siswa dengan diarahkan guru membuat kesimpulan dan menemukan rumus luas permukaan bola.
- Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya bila ada yang belum jelas. Siswa bertanya bila mengalami kesulitan, dan guru menjelaskan kembali sampai siswa tersebut mengerti.

- Selanjutnya guru memberi latihan soal untuk dikerjakan di kelas, yaitu menghitung luas permukaan masing-masing benda yang dibawa oleh guru.
- Siswa mengerjakan soal latihan, guru berkeliling dan memberikan bantuan bila siswa mengalami kesulitan, kemudian siswa dan guru membahas soal bersama-sama.

Alokasi waktu : 65 menit

6. Penutup

- Guru memberikan games yaitu bagi siswa yang dapat menghitung luas permukaan tempat tissue yang berbentuk gabungan antara tabung dan setengah bola dalam waktu maksimal 5 menit akan mendapatkan hadiah.
- Guru mengakhiri pelajaran dengan memberi tugas untuk dikerjakan di rumah.

Alokasi waktu : 10 menit

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Kontrol

1. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran,
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi sebelumnya (tentang unsur-unsur tabung dan kerucut serta jaring-jaringnya), kemudian menanyakan apakah ada kesulitan mengerjakan PR dari pertemuan sebelumnya,
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran dan mengeluarkan PRnya serta membahasnya bersama-sama guru bila perlu.

Alokasi waktu : 15 menit.

2. Kegiatan Inti

- Dengan ceramah, guru memberi pengantar tentang tabung dan kerucut, siswa memperhatikan apa yang disampaikan guru.

- Guru menjelaskan tentang luas selimut tabung, kerucut dan bola, sementara siswa mencatat penjelasan guru.
- Setelah selesai menjelaskan materi, kemudian guru memberikan soal latihan. Siswa mencoba mengerjakan setelah sebelumnya diberi contoh soal oleh guru.
- Guru berkeliling dan memberikan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal, kemudian siswa dengan dipimpin oleh guru membahas soal bersama-sama didepan kelas.

Alokasi waktu : 65 menit

3. Penutup

- Guru menutup pembelajaran dengan membuat ringkasan dan memberikan PR, siswa mencatat ringkasan dan soal PR.

Alokasi waktu : 10 menit

VII. Sarana dan Prasarana

A. Media : benda-benda berbentuk tabung, kerucut dan bola, yaitu :
 cetakan tumpeng berbagai ukuran, caping, topi ulang tahun berbagai ukuran, terompet, spuit kue, tempat pensil, toples berbentuk tabung berbagai ukuran, tabung bekas CDR, tabung bekas shuttle cock, permen menthos (tabung), kaleng susu, minuman kaleng (sprite slim dan regular), tempat tissue berbentuk tabung dan tutupnya setengah bola, bola bekel, bola plastik berbagai ukuran, kelereng, tali, lingkaran dari kertas

B. Buku Sumber

1. M. Cholik Adinawan, dkk. 2005. Matematika SMP kelas VIII. Jakarta : Erlangga.
2. Husein Tampomas. 2005. Matematika 2 Untuk SMP/MTs Kelas VIII. Jakarta : Yudhistira.

VIII. Evaluasi

- A. Latihan soal di kelas (terlampir)
- B. Pekerjaan Rumah (terlampir)
- C. Tes Prestasi Belajar di akhir pokok bahasan

Surakarta, April 2006

Peneliti

Sugiyanti

K 1300056

Latihan Soal di kelas

1. Sebuah tabung berjari-jari alas 7 cm dan tinggi 8 cm. Tentukan luas selimut tabung !
2. Luas selimut tabung adalah 264 cm^2 dan tingginya 3 cm. Tentukan luas alas tabung!
3. Tentukan luas selimut kerucut yang berjari-jari alas 8 cm dan tinggi 15 cm!
4. Luas permukaan kerucut adalah 217 cm^2 . Jika luas selimut kerucut 63 cm^2 maka tentukan :
 - a. Luas alas
 - b. Jari-jari alas
5. Tentukan luas permukaan bola yang diketahui :
 - a. Jari-jari bola 10 cm ($\pi = 3,14$)
 - b. Diameter bola 7 cm ($\pi = 22/7$)
6. Luas permukaan bola adalah $36 \pi \text{ cm}^2$. Tentukan panjang jari-jari bola!

Jawaban

1. Diketahui : tabung dengan $r_{\text{alas}} = 7 \text{ cm}$ dan $t = 8 \text{ cm}$
 Ditanyakan : Luas selimut tabung

$$\text{Luas selimut tabung} = 2\pi r t = 2 \times 22/7 \times (7 \times 8) \text{ cm}^2 = 352 \text{ cm}^2$$
2. Diketahui : Luas selimut tabung = 264 cm^2 dan tingginya 3 cm.
 Ditanyakan : Luas alas tabung

$$\text{Luas alas tabung} = 2\pi r$$

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

$$264 \text{ cm}^2 = 2\pi r \times 3 \text{ cm}$$

$$2\pi r = 88 \text{ cm}^2 = \text{luas alas tabung}$$
3. Diketahui : kerucut dengan $r_{\text{alas}} = 8 \text{ cm}$ dan $t = 15 \text{ cm}$
 Ditanyakan : Luas selimut kerucut

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

$$s = \sqrt{r_{\text{alas}}^2 + t^2} = \sqrt{8^2 + 15^2} = \sqrt{289} = 17 \text{ cm}$$

$$\text{Luas selimut kerucut} = 3,14 \times (8 \times 17) \text{ cm}^2 = 427,04 \text{ cm}^2$$

4. Diketahui : Luas permukaan kerucut = 217 cm^2 , luas selimutnya 63 cm^2

Ditanyakan : a. Luas alas kerucut

b. Jari-jari alas kerucut

$$\begin{aligned} \text{a. Luas alas kerucut} &= \text{Luas permukaan kerucut} - \text{Luas selimut kerucut} \\ &= 217 \text{ cm}^2 - 63 \text{ cm}^2 \\ &= 154 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Luas alas kerucut} &= \pi r^2 \\ 154 \text{ cm}^2 &= 22/7 \times r^2 \\ r^2 &= 49 \text{ cm} \\ r &= 7 \text{ cm} \end{aligned}$$

5. a. jari-jari bola = 10 cm, maka

$$\text{Luas permukaan bola} = 4\pi r^2 = 4 \times 3,14 \times (10 \times 10) \text{ cm}^2 = 1256 \text{ cm}^2$$

b. diameter bola = 7 cm ($r = 3,5 \text{ cm}$), maka

$$\text{Luas permukaan bola} = 4\pi r^2 = 4 \times 22/7 \times (3,5 \times 3,5) \text{ cm}^2 = 154 \text{ cm}^2$$

6. Luas permukaan bola adalah $36 \pi \text{ cm}^2$

$$\text{Jari-jari bola} = \sqrt{\frac{\text{Luas permukaan bola}}{4\pi}} = \sqrt{\frac{36\pi \text{ cm}^2}{4\pi}} = \sqrt{9} \text{ cm}$$

Pekerjaan Rumah

1. Suatu tabung jari-jari alasnya 3,5 cm dan tingginya 8 cm. Hitunglah luas selimut tabung tersebut dengan $\pi = 22 / 7$!
2. Luas selimut tabung 528 cm². Jika tinggi tabung 12 cm dan $\pi = 22 / 7$, hitunglah panjang jari-jari alasnya !
3. Diameter alas suatu kerucut 18 cm dan tingginya 12 cm. Dengan menggunakan $\pi = 3,14$, hitunglah :
 - Panjang garis pelukis
 - Luas selimut kerucut
7. Luas selimut kerucut yang panjang garis pelukisnya 25 cm adalah 1570 cm². Hitunglah :
 - Panjang jari-jari alas
 - Luas seluruh sisi kerucut
8. Hitunglah luas bola dengan ukuran sebagai berikut :
 - a. Jari-jari 14 cm
 - b. Jari-jari 5 cm
 - c. Diameter 7 cm
 - d. Diameter 8 cm

9. Hitunglah jari-jari bola jika luasnya 616 cm^2 dengan $\pi = 22 / 7$!

Jawaban

1. Diketahui : tabung dengan $r = 3,5 \text{ cm}$ dan $t = 8 \text{ cm}$

Ditanyakan : Luas selimut tabung

$$\text{Luas selimut tabung} = 2\pi r t = 2 \times 22/7 \times (3,5 \times 8) \text{ cm}^2 = 176 \text{ cm}^2$$

2. Diketahui : Luas selimut tabung = 528 cm^2 dan $t = 12 \text{ cm}$

Ditanyakan : r tabung

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

$$528 \text{ cm}^2 = 2 \times 22/7 \times r \times 12 \text{ cm}$$

$$r = \frac{528 \text{ cm}^2}{2 \times 22/7 \times 12 \text{ cm}} = 7 \text{ cm}$$

3. Diketahui : diameter alas kerucut = 18 cm , $t = 12 \text{ cm}$

Ditanyakan : panjang garis pelukis (s) dan luas selimut kerucut

$$s = \sqrt{r^2 + t^2} = \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$$

$$\text{Luas selimut kerucut} = \pi r s = 3,14 \times 9 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 423,9 \text{ cm}^2$$

4. Diketahui : luas selimut kerucut = 1570 cm^2 , $s = 25 \text{ cm}$

Ditanyakan : r alas dan luas sisi kerucut

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

$$1570 \text{ cm}^2 = 3,14 \times r \times 25 \text{ cm}$$

$$r = \frac{1570 \text{ cm}^2}{3,14 \times 25 \text{ cm}} = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Luas sisi kerucut} = \pi r(r + s) = 3,14 \times 20 \text{ cm}(20 + 25) \text{ cm}^2 = 2826 \text{ cm}^2$$

5. a. r bola = 14 cm

$$\text{Luas permukaan bola} = 4\pi r^2 = 4 \times 22/7 \times (14 \times 14) \text{ cm}^2 = 2464 \text{ cm}^2$$

- b. r bola = 5 cm

$$\text{Luas permukaan bola} = 4\pi r^2 = 4 \times 3,14 \times (5 \times 5) \text{ cm}^2 = 314 \text{ cm}^2$$

- c. diameter bola = 7 cm

$$\text{Luas permukaan bola} = 4\pi r^2 = 4 \times 22/7 \times (3,5 \times 3,5) \text{ cm}^2 = 154 \text{ cm}^2$$

- d. diameter bola = 8 cm

$$\text{Luas permukaan bola} = 4\pi r^2 = 4 \times 3,14 \times (4 \times 4) \text{ cm}^2 = 200,96 \text{ cm}^2$$

RENCANA PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Lengkung

Kelas / Semester : VIII / Genap

Pertemuan : 3

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

IX. Standar Kompetensi

Menentukan unsur dan sifat pada garis dan bangun ruang sisi lengkung.

X. Kompetensi Dasar

Menentukan besaran-besaran pada bangun ruang sisi lengkung.

XI. Indikator

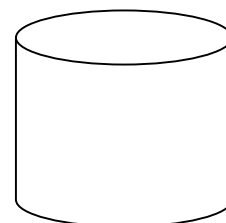
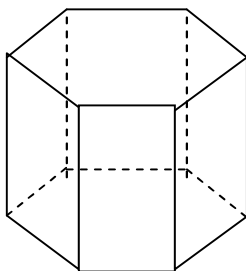
1. Siswa dapat menghitung volum tabung, kerucut dan bola.
2. Siswa dapat menghitung unsur-unsur Bangun Ruang Sisi Lengkung jika volumnya diketahui.

XII. Materi Pembelajaran

Volum tabung, kerucut dan bola.

A. Volum tabung

Gambar adalah prisma dengan alas berbentuk segienam beraturan. Jika jumlah rusuk pada sisi alas dan sisi atas ditambah terus menerus, maka akan diperoleh prisma seperti gambar yang sisi alas maupun sisi atasnya tidak banyak berbeda dengan lingkaran.



Dari keterangan di atas, dapat disimpulkan bahwa tabung adalah prisma yang alasnya berbentuk lingkaran, sehingga volum tabung dapat dinyatakan dengan cara berikut ini

$$\begin{aligned} V &= Lt & L &= \pi r^2 (\text{luas lingkaran}) \\ &= \pi r^2 \times t \\ V &= \pi r^2 t \end{aligned}$$

Untuk setiap **tabung** (silinder) berlaku rumus :

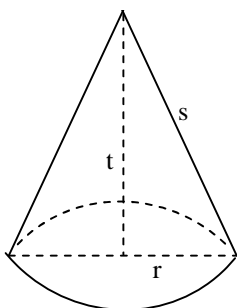
$$V = \pi r^2 t$$

Dengan $V =$ volum, $r =$ jari-jari alas, $t =$ tinggi dan nilai $\pi = 3,14$ atau $\pi = \frac{22}{7}$

B. Volum Kerucut

Oleh karena kerucut dapat dipandang sebagai limas yang alasnya berbentuk lingkaran, maka rumus bolum limas berlaku untuk kerucut, sehingga :

$$\begin{aligned} V &= 1/3 Lt & L &= \pi r^2 (\text{luas lingkaran}) \\ &= 1/3 \pi r^2 \times t \\ &= 1/3 \pi r^2 t \end{aligned}$$



pada gambar, s disebut **garis pelukis**, yaitu garis yang menghubungkan titik puncak kerucut dengan titik pada keliling lingkaran. Ternyata s , r , dan t merupakan sisi-sisi pada sebuah segitiga siku-siku, sehingga diperoleh rumus $s^2 = r^2 + t^2$.

Untuk setiap **kerucut** berlaku rumus berikut :

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t \text{ dan } s^2 = r^2 + t^2$$

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

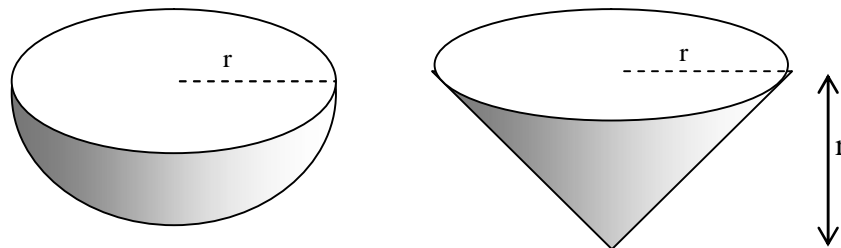
C. Volum bola

Gambar (i) berikut merupakan *setengah bola* dengan panjang jari-jari r , dan gambar (ii) menunjukkan sebuah kerucut dengan panjang jari-jari r dan tinggi r juga. Jika kerucut diisi penuh dengan tepung, kemudian tepung tersebut dituangkan ke dalam setengah bola, ternyata setengah bola dapat memuat tepat 2x volum kerucut, sehingga dapat dituliskan sebagai berikut.

Volum bola = 2 x 2 x volum kerucut

$$= 4 \times \frac{1}{3} \pi r^2 t \quad (\text{subtitusikan } t = r)$$

$$= 4 \times \frac{1}{3} \pi r^2 \times r$$



Untuk setiap **bola** berlaku rumus :

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

Dengan V = volum dan r = jari-jari.

XIII. Kegiatan Belajar Mengajar

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Eksperimen

1. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran.
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi sebelumnya (tentang luas permukaan tabung, kerucut dan bola), kemudian menanyakan apakah ada kesulitan mengerjakan PR dari pertemuan sebelumnya.

- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran dan mengeluarkan PRnya serta membahasnya bersama-sama guru bila perlu.

Alokasi waktu : 15 menit.

2. Kegiatan Inti

- Guru mengeluarkan benda-benda yang dipakai pada pertemuan sebelumnya, kemudian bertanya :
 - “ Berapa volum susu yang bisa diisikan dalam kaleng susu kosong ini? “
 - “ Berapa volum udara yang terdapat dalam bola plastik ini? “
 - “ Berapa volum tumpeng yang dihasilkan dari cetakan ini? “
- Siswa mencoba menjawab, guru menampung jawaban dari siswa kemudian membahasnya bersama-sama siswa mulai dari kaleng susu, kemudian cetakan tumpeng dan bola.
- Untuk menghitung volum kaleng susu, guru mengidentikkan kaleng tersebut dengan sebuah kotak yang mempunyai sisi sama dengan panjang jari-jari alas kaleng dan tingginya sama dengan tinggi kaleng.
- Guru meminta siswa menghitung volum kotak (prinsip volum balok), dan dari perhitungan tersebut guru menganalogikannya dengan perhitungan volum kaleng susu, sehingga siswa dapat menemukan rumus volum kaleng.
- Untuk menghitung volum cetakan tumpeng, guru mengidentikkan cetakan tersebut dengan limas segiempat yang mempunyai sisi alas sama dengan panjang jari-jari cetakan tumpeng.
- Guru meminta siswa menghitung volum limas dan dari perhitungan tersebut guru menganalogikan dengan perhitungan volum cetakan tumpeng, sehingga siswa dapat menemukan rumus volum cetakan tumpeng.
- Untuk menghitung volum bola plastik, guru membelah bola tersebut menjadi 2 buah setengah bola kemudian guru mengambil kerucut yang mempunyai jari-jari dan tinggi sama dengan jari-jari dan tinggi bola. Kerucut tersebut diisi dengan air kemudian air tersebut dimasukkan

kedalam setengah bola, ternyata setengah bola tersebut mampu memuat dua kali isi dari kerucut.

- Guru meminta siswa menyimpulkan kegiatan tersebut sehingga siswa dapat menemukan rumus volum bola.
- Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya bila mengalami kesulitan atau kurang jelas.
- Selanjutnya guru memberi latihan soal untuk dikerjakan di kelas.

Catatan : untuk menghitung unsur-unsur bangun ruang sisi lengkung bila volumenya diketahui dibahas sekalian pada latihan soal.

- Siswa mengerjakan soal latihan, guru berkeliling dan memberikan bantuan bila siswa mengalami kesulitan, kemudian siswa dan guru membahas soal bersama-sama.

Alokasi waktu : 65 menit

3. Penutup

- Guru memberi games yaitu bagi siswa yang paling cepat menjawab soal dari guru dengan benar akan mendapat hadiah. Soal tersebut adalah : Sebuah pipa air dapat menampung 15,4 liter air, berapa panjang pipa bila diameter pipa tersebut 5cm.
- Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberikan tugas rumah.

Alokasi waktu : 10 menit

Kegiatan Belajar Mengajar Kelas Kontrol

4. Pendahuluan

- Guru membuka pelajaran dan mempersilakan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran.
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengingatkan tentang materi sebelumnya (tentang luas permukaan tabung, kerucut dan bola), kemudian menanyakan apakah ada kesulitan mengerjakan PR dari pertemuan sebelumnya.
- Siswa mempersiapkan diri mengikuti pembelajaran dan mengeluarkan PRnya serta membahasnya bersama-sama guru bila perlu.

Alokasi waktu : 10 menit.

5. Kegiatan Inti

- Dengan ceramah, guru memberi pengantar tentang tabung dan kerucut, siswa memperhatikan apa yang disampaikan guru.
- Guru menjelaskan tentang volume tabung, kerucut dan bola, sementara siswa mencatat penjelasan guru.
- Setelah selesai menjelaskan materi, kemudian guru memberikan soal latihan. Siswa mencoba mengerjakan setelah sebelumnya diberi contoh soal oleh guru.
- Guru berkeliling dan memberikan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal, kemudian siswa dengan dipimpin oleh guru membahas soal bersama-sama didepan kelas.

Alokasi waktu : 70 menit

6. Penutup

- Guru menutup pembelajaran dengan membuat ringkasan dan memberikan PR, siswa mencatat ringkasan dan soal PR.

Alokasi waktu : 10 menit

XIV. Sarana dan Prasarana

- A. Media : benda-benda berbentuk tabung, kerucut dan bola, yaitu : cetakan tumpeng berbagai ukuran, caping, topi ulang tahun berbagai ukuran, terompet, spuit kue, tempat pensil, toples berbentuk tabung berbagai ukuran, tabung bekas CDR, tabung bekas shuttle cock, permen menthos (tabung), kaleng susu, minuman kaleng (sprite slim dan regular), tempat tissue berbentuk tabung dan tutupnya setengah bola, bola bekel, bola plastik berbagai ukuran, kelereng, tali, kotak dari mika, limas segiempat dari mika.

B. Buku sumber :

1. M. Cholik Adinawan, dkk. 2005. Matematika SMP kelas VIII. Jakarta: Erlangga.
2. Husein Tampomas. 2005. Matematika 2 Untuk SMP/MTs Kelas VIII. Jakarta : Yudhistira.

XV. Evaluasi

- A. Latihan soal di kelas (terlampir)
- B. Pekerjaan Rumah (terlampir)
- C. Tes Prestasi Belajar pada akhir pokok bahasan

Surakarta, April 2006

Peneliti

Sugiyanti

K 1300056

Latihan Soal di kelas

1. Hitunglah volum tabung dengan ukuran berikut ini :
 - a. Jari-jari alas 7 cm dan tinggi 5 cm
 - b. Diameter alas 10 cm dan tinggi 8 cm
2. Tentukan tinggi tabung yang volumenya 3.080 cm^3 dan jari-jari alas 14 cm dengan nilai $\pi = 22/7$
3. Hitunglah volum kerucut dengan ukuran berikut ini !
 - a. Jari-jari alas 21 cm dan tinggi 10 cm
 - b. Diameter alas 12 cm dan tinggi 7 cm
4. Volum suatu kerucut 1.256 cm^3 . Jika tinggi kerucut 12 cm dan $\pi = 3,14$. Hitung jari-jari alas kerucut!
5. Hitung volum bola dengan ukuran :
 - a. Jari-jari 3,5 cm
 - b. Diameter 10 cm
6. Hitunglah panjang jari-jari bola dengan volum berikut ini
 - a. $288 \pi \text{ cm}^3$
 - b. $113,04 \text{ cm}^3$ (dengan $\pi = 3,14$)
 - c. 38.808 cm^3 (dengan $\pi = 22/7$)

Jawaban

1. a. $\text{Volum tabung} = \pi r^2 t = 22/7 \times (7 \times 7 \times 5) \text{ cm}^3 = 770 \text{ cm}^3$
 b. $\text{Volum tabung} = \pi r^2 t = 3,14 \times (5 \times 5 \times 8) \text{ cm}^3 = 628 \text{ cm}^3$
2. Diketahui : $\text{volum tabung} = 3080 \text{ cm}^3$, $r \text{ alas} = 14 \text{ cm}$
 Ditanyakan : tinggi tabung
 $\text{Volum tabung} = \pi r^2 t$
 $3080 \text{ cm}^3 = 22/7 \times 14 \text{ cm} \times 14 \text{ cm} \times t$
 $t = \frac{3080 \text{ cm}^3}{22/7 \times (14 \times 14) \text{ cm}^2} = 5 \text{ cm}$
3. a. $\text{Volum kerucut} = \frac{1}{3} \pi r^2 t = \frac{1}{3} \times 22/7 \times (21 \times 21 \times 10) \text{ cm}^3 = 4620 \text{ cm}^3$

$$b. \text{ Volum kerucut} = \frac{1}{3} \pi r^2 t = \frac{1}{3} \times 22/7 \times (6 \times 6 \times 7) \text{ cm}^3 = 264 \text{ cm}^3$$

4. Diketahui : volum kerucut = 1256 cm^3 , $t = 12 \text{ cm}$

Ditanyakan : r alas kerucut

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

$$r^2 = \frac{\text{volum kerucut}}{\frac{1}{3} \pi t} = \frac{1256 \text{ cm}^3}{\frac{1}{3} \times 3,14 \times 12 \text{ cm}} = 100 \text{ cm}$$

$$r = \sqrt{100 \text{ cm}} = 10 \text{ cm}$$

5. a. $\text{Volum bola} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 22/7 \times (3,5 \text{ cm})^3 = 179,66 \text{ cm}^3$

c. $\text{Volum bola} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3,14 \times (5 \text{ cm})^3 = 523,33 \text{ cm}^3$

6. a. $\text{Volum bola} = 288\pi \text{ cm}^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$

$$r^3 = \frac{\text{volum bola}}{\frac{4}{3} \pi} = \frac{288\pi \text{ cm}^3}{\frac{4}{3} \pi} = 216 \text{ cm}^3$$

$$r = 6 \text{ cm}$$

b. $\text{Volum bola} = 113,04 \text{ cm}^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$

$$r^3 = \frac{\text{volum bola}}{\frac{4}{3} \pi} = \frac{113,04 \text{ cm}^3}{\frac{4}{3} \times 3,14} = 27 \text{ cm}^3$$

$$r = 3 \text{ cm}$$

c. $\text{Volum bola} = 38808 \text{ cm}^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$

$$r^3 = \frac{\text{volum bola}}{\frac{4}{3} \pi} = \frac{38808 \text{ cm}^3}{\frac{4}{3} \times 22/7}$$

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

Pekerjaan Rumah

- Tentukan volum tabung yang diketahui :
 - Jari-jari alas 4 cm dan tinggi 9 cm
 - Diameter alas 21 cm dan tinggi 14 cm
- Tentukan volum kerucut yang diketahui :
 - Jari-jari alas 11 cm dan tinggi 15 cm
 - Diameter alas 10 cm dan tinggi 14 cm
- Tentukan volum bola yang diketahui :
 - Jari-jari 7 cm
 - Diameter 15 cm
- Diketahui volum tabung $108\pi \text{ cm}^3$. Jika tinggi tabung 5 cm, tentukan diameter tabung!
- Volum kerucut 1.188 cm^3 dan jari-jari alasnya 9 cm. Hitung tinggi kerucut!
- Volume bola 14.130 cm^3 . Hitung panjang jari-jarinya!

Jawaban

- Volum tabung $= \pi r^2 t = 3,14 \times (4 \times 4 \times 9) \text{ cm}^3 = 452,16 \text{ cm}^3$
 - Volum tabung $= \pi r^2 t = 22/7 \times (10,5 \times 10,5 \times 14) \text{ cm}^3 = 4851 \text{ cm}^3$
- Volum kerucut $= \frac{1}{3} \pi r^2 t = \frac{1}{3} \times 3,14 \times (11 \times 11 \times 15) \text{ cm}^3 = 1899,7 \text{ cm}^3$
 - Volum kerucut $= \frac{1}{3} \pi r^2 t = \frac{1}{3} \times 22/7 \times (5 \times 5 \times 14) \text{ cm}^3 = 366,67 \text{ cm}^3$
- Volum bola $= \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 22/7 \times (7 \text{ cm})^3 = 1437,33 \text{ cm}^3$
 - Volum bola $= \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3,14 \times (7,5 \text{ cm})^3 = 1766,25 \text{ cm}^3$
- Diketahui : volum tabung $= 108\pi \text{ cm}^3$, $t = 5 \text{ cm}$

Ditanyakan : diameter alas tabung

$$\text{Volum tabung} = \pi r^2 t$$

$$108\pi \text{ cm}^3 = 22/7 \times r^2 \times 5 \text{ cm}$$

$$r^2 = \frac{108\pi \text{ cm}^3}{\pi \times 5 \text{ cm}} = 21,6 \text{ cm} \quad r = 4,65 \text{ cm} \text{ maka } d = 9,3 \text{ cm}$$

5. Diketahui : volum kerucut = 1188cm^3 , r alas = 9 cm

Ditanyakan : tinggi kerucut

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

$$t = \frac{\text{volum kerucut}}{\frac{1}{3}\pi r^2} = \frac{1188\text{cm}^3}{\frac{1}{3} \times 3,14 \times (9\text{cm})^2} = 14,01\text{cm}$$

6. Diketahui : volum bola = 14130cm^3

Ditanyakan : r bola

$$\text{Volum bola} = 14130\text{cm}^3 = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$r^3 = \frac{\text{volum bola}}{\frac{4}{3}\pi} = \frac{14130\text{cm}^3}{\frac{4}{3} \times 3,14} = 3375\text{cm}^3$$

$$r = 15\text{cm}$$