

Paket 9**KUBUS, BALOK, PRISMA, DAN
LIMAS
(LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME)****Pendahuluan**

Paket 9 ini merupakan kelanjutan paket 8 yang berfokus pada bangun ruang, khususnya kubus, balok, prisma, dan limas. Pada paket 9 ini membahas luas permukaan dan volume bangun ruang. Penguasaan materi pengukuran bangun ruang sangat penting karena dalam kehidupan sehari-hari sering dijumpai permasalahan yang berhubungan dengan luas permukaan dan volume suatu benda.

Pada awal perkuliahan, dosen bertanya jawab dengan mahasiswa-mahasiswi tentang menghitung permukaan suatu benda dan volume suatu benda, kemudian mahasiswa-mahasiswi dimotivasi pentingnya mempelajari luas permukaan dan volume bangun kubus, balok, prisma dan kerucut. Setelah itu, dosen menyampaikan tujuan dan langkah perkuliahan pada paket 9 ini. Agar lebih jelas mahasiswa-mahasiswi berdiskusi dengan mengerjakan lembar kegiatan yaitu LK 9.1.A untuk melatih dan menguji pemahaman mahasiswa-mahasiswi tentang identifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma, dan limas serta bagian-bagiannya dan LK 9.1.B untuk melatih dan menguji pemahaman mahasiswa-mahasiswi tentang luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas, kemudian mempresentasikan hasilnya. Dosen member penguatan materi dilengkapi dengan slide *PowerPoint* dan memberi kesempatan mahasiswa-mahasiswi untuk bertanya. Akhirnya, dosen menugaskan mahasiswa-mahasiswi untuk mengerjakan lembar penilaian.

Penyiapan LCD dan komputer cukup penting dalam perkuliahan ini untuk mengefektifkan perkuliahan. Apabila tidak tersedia LCD, dosen dapat menggunakan OHP atau media lain yang tersedia. Mahasiswa-mahasiswi sebaiknya juga disarankan untuk membaca uraian materi terlebih dahulu.

Rencana Pelaksanaan Perkuliahan



Kompetensi Dasar

Mahasiswa-mahasiswi dapat memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya.

Indikator

Pada akhir perkuliahan mahasiswa-mahasiswi diharapkan dapat:

1. menentukan luas permukaan dan volume kubus,
2. menentukan luas permukaan dan volume balok,
3. menentukan luas permukaan dan volume prisma, dan
4. menentukan luas permukaan dan volume limas.

Waktu

3x50 menit

Materi Pokok

1. Kubus: luas permukaan dan volume.
2. Balok : luas permukaan dan volume.
3. Prisma: luas permukaan dan volume.
4. Limas: luas permukaan dan volume.

Kelengkapan Bahan Perkuliahan

1. Lembar Kerja 9.1.A dan 9.1.B
2. Lembar Uraian Materi 9.2
3. Lembar Lembar *Powerpoint* 9.3
4. Lembar Penilaian 9.4
5. Alat pembelajaran: potongan kertas, karton, gunting, kertas plano, potongan jaring-jaring bangun LCD dan komputer (disiapkan dosen sendiri)

Langkah-langkah Perkuliahan

Waktu	Langkah Kegiatan	Metode	Bahan
15'	<p>Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresepsi dengan memberikan pertanyaan sebagai berikut: Bisakah saudara menghitung luas papan tulis? Bisakah saudara menghitung luas permukaan kotak pensil ini?(sambil menunjukkan sebuah kotak pensil) dilanjutkan dengan pertanyaan tentang volume kotak pensil. 2. Mahasiswa-mahasiswi diminta menjawab dengan cara sukarela. Bagi mereka yang bisa diminta mengangkat tangannya, dan yang lain mengkritisi jawaban temannya. 3. Memotivasi mahasiswa-mahasiswi dengan memberikan wawasan terhadap pentingnya pemahaman materi bangun ruang khususnya tentang luas permukaan dan volume benda, serta pentingnya terhadap pembelajaran matematika di MI. 4. Menjelaskan tujuan perkuliahan. 	<p>Tanya jawab</p> <p>Tanya jawab</p> <p>Ceramah</p> <p>Presentasi</p>	<p>Papan tulis</p> <p>Lembar <i>Powerpoint</i> 9.3</p>
125'	<p>Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dosen bertanya jawab dengan mahasiswa-mahasiswi untuk mencermati luas permukaan dan volume bangun ruang dengan mengkaitkan pemahaman mereka yang sudah diterima sewaktu di SMA/MA. 2. Mahasiswa-mahasiswi dibagi menjadi empat kelompok, dengan mempelajari materi 9.2 mahasiswa-mahasiswi mengerjakan LK.9.1A. Kemudian, kelompok 1 menghitung luas permukaan kubus, kelompok 2 	<p>Tanya jawab & presentasi</p> <p>Kerja kelompok</p>	<p>Lembar <i>PowerPoint</i> 9.3</p> <p>Uraian Materi 9.2 dan LK.9.1A</p>

	menghitung luas permukaan balok, kelompok 3 menghitung luas permukaan prisma dan kelompok 4 menghitung luas permukaan limas. Setelah selesai anggota kelompok menjelaskan hasil diskusinya ke kelompok lain (<i>tahap 1</i> kel 1 ke kel 2, 3, dan 4 selanjutnya <i>tahap 2</i> kel 2 ke 1, 3 dan 4, <i>tahap 3</i> kel 3 ke kel 1, 2 dan 4 selanjutnya <i>tahap 4</i> kel 4 ke kel 1, 2, dan 3).		
10'	3. Dosen menanyakan ke kelompok untuk mengecek pemahaman mereka berkaitan dengan hasil kegiatan.	Tanya jawab	Hasil diskusi
20'	4. Mahasiswa-mahasiswi di bagi menjadi beberapa kelompok masing-masing beranggota 4 - 5 orang dengan jumlah perempuan dan laki-laki seimbang. Masing masing kelompok akan membahas mengerjakan LK 9. 1B.	Kerja kelompok	Uraian Materi 9.2 dan LK. 9.1B
20'	5. Setelah masing-masing kelompok selesai mengerjakan LK 9.1.B, hasil diskusi diminta ditulis pada kertas plano, perwakilan dari masing-masing kelompok secara bergiliran diminta untuk menampilkan hasil diskusinya di depan kelas. Mahasiswa-mahasiswi yang lain mengkritisi.	presentasi	Hasil diskusi
10'	6. Dosen memberi penguatan dengan menggunakan lembar <i>PowerPoint</i> 9.3.	Ceramah interaktif	Lembar <i>PowerPoint</i> 9.3
10'	7. Mahasiswa-mahasiswi diminta menanyakan materi yang dianggap masih sulit untuk dipahami.	ceramah	
15'	8. Secara individual mahasiswa-mahasiswi mengerjakan soal tes.	Tes Obyektif	Lembar Penilaian
5'	Kegiatan Akhir Mahasiswa-mahasiswi melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran dan materi perkuliahan.	Tanya jawab	

5'	<p>Kegiatan Tindak Lanjut</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa-mahasiswi diminta membaca lagi materi bangun ruang yang ada di Paket 9.2. 2. Mahasiswa-mahasiswi diminta membuat soal luas permukaan dari bangun kubus, balok, prisma, dan limas sekaligus jawabannya dengan catatan setiap mahasiswa-mahasiswi tidak boleh sama. 3. Mahasiswa-mahasiswi diminta membuat bangun tabung dan kerucut dengan ukuran sesuai LK.10.1.A dibawa untuk pertemuan selanjutnya. 	<p>Belajar mandiri</p> <p>Produk</p>	<p>Uraian materi 9.2</p> <p>Soal</p>
----	---	--------------------------------------	--------------------------------------

Lembar Kerja 9.1A



Menentukan Luas Permukaan Kubus, Balok, Prisma dan Limas

Tujuan

Mahasiswa-mahasiswi mampu menentukan luas permukaan kubus, balok, prisma, dan limas.

Bahan dan Alat

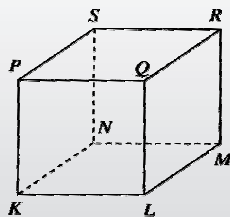
- Uraian materi 9.2.
- Spidol

Petunjuk

1. Mahasiswa-mahasiswi berhitung 1 sampai dengan 4.
2. Mahasiswa atau mahasiswi yang bernomor 1 berkumpul menjadi kelompok 1 menghitung luas permukaan kubus (soal nomor 1).
3. Mahasiswa atau mahasiswi yang bernomor 2 berkumpul menjadi kelompok 2 menghitung luas permukaan balok (soal nomor 2).
4. Mahasiswa atau mahasiswi yang bernomor 3 berkumpul menjadi kelompok 3 menghitung luas permukaan prisma (soal nomor 3).
5. Mahasiswa atau mahasiswi yang bernomor 4 berkumpul menjadi kelompok 4 menghitung luas permukaan limas (soal nomor 4).
6. Setelah selesai anggota kelompok menjelaskan hasil diskusinya ke kelompok lain (*tahap 1* kel 1 ke kel 2, 3, dan 4 selanjutnya *tahap 2* kel 2 ke kel 1, 3 dan 4, *tahap 3* kel 3 ke kel 1, 2 dan 4 selanjutnya *tahap 4* kel 4 ke kel 1, 2, dan 3).

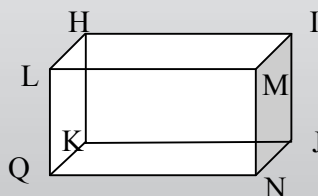
Pertanyaan Diskusi

1.



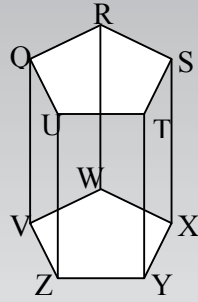
Jika kubus di samping diagonal bidangnya $9\sqrt{2}$ cm, berapakah luas permukaan kubus tersebut?

2.



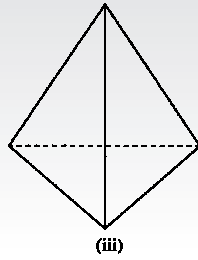
Jika panjang $QN = 7$ cm, $QL = 3$ cm dan $NJ = 4$ cm, maka hitunglah luas permukaan gambar balok di samping.

3.



Jika $UT = 10$ cm, $ZU = 15$ cm maka hitunglah luas permukaan prisma segilima beraturan di samping.

4.



Jika bangun disamping limas segitiga beraturan dan panjang rusuknya 3 cm, maka hitunglah luas permukaan limas di samping.

Lembar Kerja 9.1B



Menentukan Volume Kubus, Balok, Prisma dan Limas

Tujuan

Mahasiswa-mahasiswi mampu menentukan volume kubus, balok, prisma, dan limas.

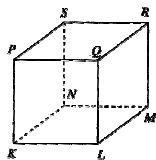
Bahan dan Alat

- Uraian materi 9.2.
- Spidol

Pertanyaan Diskusi

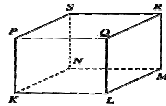
Hitunglah volume bangun-bangun ruang di bawah ini:

a.



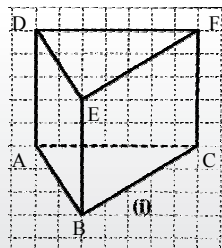
Jika diketahui diagonal bidang kubus di samping adalah $5\sqrt{2}$ cm, berapa volume kubus tersebut!

b.



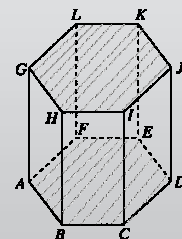
Jika diketahui rusuk-rusuk balok di samping adalah $KL = 4$ cm, $LM = 5$ cm, dan $PK = 6$ cm berapa volume balok tersebut!

c.



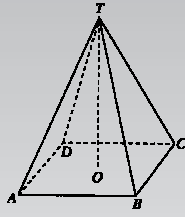
Jika diketahui rusuk-rusuk prisma di samping adalah $AB = 10$ cm, $BC = 10$ cm, dan $CA = 6$ cm dan $BE = 6$ cm, berapa volume prisma tersebut!

d.



Jika diketahui rusuk-rusuk prisma di samping adalah $AD = 10$ cm, $AB = 4$ cm, dan $AG = 8$ cm, berapa volume prisma tersebut!

e.



Jika diketahui rusuk-rusuk prisma di samping adalah $AB = 10$ cm, $AD = 10$ cm, dan $OT = 8$ cm, berapa volume limas tersebut!

Uraian Materi 9.2



Kubus, Balok, Prisma, dan Limas (Luas Permukaan dan Volume)

Dalam melengkapi pemahaman tentang bangun ruang sebaiknya kita memahami bagian-bagian tertentu dari bangun ruang tersebut, diantaranya memahami luas permukaan dan volume bangun ruang. Pemahaman tentang luas permukaan sangatlah penting karena dalam kehidupan sehari-hari sering kita jumpai, misalnya akan membuat sepuluh buah kotak dari karton untuk tempat bingkisan, bahan karton yang diperlukan harus diperhitungkan berapa banyak yang dibutuhkan, mengingat harga bahan tidak murah sehingga perlu perhitungan khusus agar tidak salah dalam merencanakan. Begitu juga volume bangun ruang juga penting karena dalam kehidupan sehari-hari juga sering dijumpai, misalnya seorang pembuat kue mendapat pesanan kue bolu sejumlah 1000 biji, pembuat kue ini akan menghitung satu cetakan kue untuk berapa potong, sehingga ia harus tahu volume cetakan kue tersebut agar lebih tepat dalam membuatnya. Agar lebih jelas marilah kita pelajari sifat-sifat bangun ruang.

A. Kubus

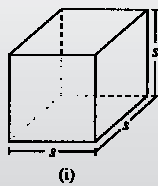
Luas permukaan Kubus

Untuk menghitung luas permukaan kubus harus dipahami dahulu luas bangun persegi. Pembahasan luas persegi telah dipelajari pada paket sebelumnya.

Luas permukaan kubus adalah jumlah luas seluruh permukaan (bidang) kubus. Kalau sisi-sisi kubus direbahkan akan terbentuk jaring-jaring kubus, luas jaring-jaring kubus itulah yang merupakan luas permukaan kubus.

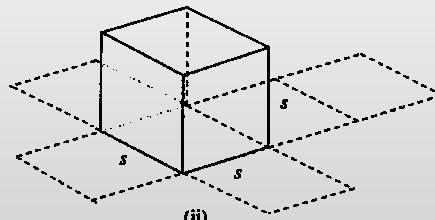
Rumus 1.

$$\text{Luas Permukaan Kubus} = 6 \times s \times s$$



(i)

Gambar 9.1 Kubus



(ii)

Contoh 1:

Hitunglah luas permukaan kubus yang panjang rusuknya 4 cm.

Jawab:

$$L = 6 \times s \times s = 6 \times 4 \times 4 = 48$$

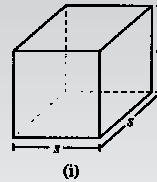
Jadi luas kubus tersebut 48 cm².

Volume Kubus

Untuk menyatakan besar suatu bangun ruang digunakan volume. Volume suatu bangun ruang ditentukan dengan membandingkan terhadap satuan pokok volume, misalnya 1 cm^3 . Untuk menghitung volume kubus adalah rusuk \times rusuk \times rusuk. Jika rusuk suatu kubus 1 cm maka volume kubus 1 cm^3 .

Rumus 2.

$$\text{Volume kubus} = s \times s \times s$$



Gambar 9.2 Kubus

Contoh 2:

Jika luas permukaan kubus 294 cm^2 . Hitunglah volume kubus!

Jawab:

$$L = 6 \times s \times s = 294$$

$$\begin{aligned} &= \frac{294}{6} \\ &= 49 \\ &= 7 \end{aligned}$$

$$V = s \times s \times s$$

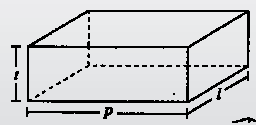
$$\begin{aligned} &= 7 \times 7 \times 7 \\ &= 343 \end{aligned}$$

Jadi volume kubus 343 cm^3 .

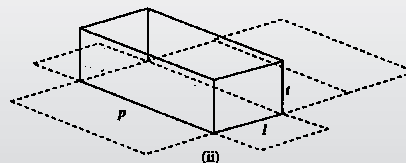
B. Balok

Luas permukaan Balok

Untuk menghitung luas permukaan balok hampir sama menghitung luas permukaan kubus. Luas permukaan balok adalah jumlah luas seluruh permukaan (bidang) balok. Kalau sisi-sisi balok direbahkan akan terbentuk jaring-jaring balok maka luas jaring-jaring balok itulah yang merupakan luas permukaan balok. Jika panjang = p , lebar = l dan tinggi = t seperti gambar di bawah ini ada tiga pasang persegi panjang yang sama luasnya.



Gambar 9.3 Balok



Gambar 9.4 Selimut Balok

Dengan melihat gambar jaring-jaring pada gambar 9.4 terlihat :

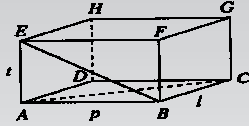
$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= 2pl + 2pt + 2lt \\ &= 2(pl + pt + lt) \end{aligned}$$

Rumus 3.

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

Contoh 3 :

Sebuah balok berukuran panjang 18 cm, lebar 12 cm dan tinggi 8 cm. Hitunglah luas permukaan balok itu!



Gambar 9.5 Luas permukaan balok

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= 2 (pl+pt+lt) \\ &= 2 ((18 \times 12) + (12 \times 8) + (12 \times 8)) \\ &= 2 (216 + 144 + 96) \\ &= 2 \times 456 \\ &= 912 \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan balok adalah 912 cm²

Volume Balok

Dengan melihat gambar 9.5, bidang alas ABCD yang merupakan daerah persegi panjang terbagi menjadi (p x l) buah daerah persegi satuan luas, yang sisinya missal dalam centimeter maka 1 cm. balok ABCD.PQRS yang tingginya t cm terbagi menjadi (p x l) buah kubus satuan volume, atau dengan perkataan lain balok ABCD.EFGH memuat (p x l) buah satuan volume. Balok ABCD.EFGH terbagi menjadi t buah balok kecil yang masing-masing kongruen dengan balok ABCD.EFGH memuat sebanyak t x (p x l) buah kubus satuan volume atau sama dengan (p x l x t) buah satuan volume.

Karena balok ABCD.EFGH yang panjang-panjang rusuknya p cm, l cm dan t cm dapat ditunjukkan memuat tepat sebanyak (p x l x t) buah satuan volume, sehingga dapat kita simpulkan:

Volume balok sama dengan hasil perkalian dari bilangan-bilangan yang menyatakan panjang, lebar dan tinggi.

Rumus 4.

$$\text{Volume Balok} = p \times l \times t$$

Contoh 4 :

Tentukan volume balok yang berukuran panjang = 2 m, lebar = 9 cm, dan tinggi = 8 cm.

Jawab: $V = plt = 200 \times 9 \times 8 = 14400$, jadi volume balok 14400 cm³

Contoh 5 :

Jika sebuah senter dengan ukuran panjang diameter atas 10 cm, dan diameter bawah 6 cm, tentukan tinggi senter tersebut jika dimasukkan dalam dus yang volumenya 1200 cm³.

Jawab : panjang = 10 cm, lebar = 10 cm, tinggi = t cm,

$$V = plt$$

$$= 10 \times 10 \times t$$

$$1200 = 100t$$

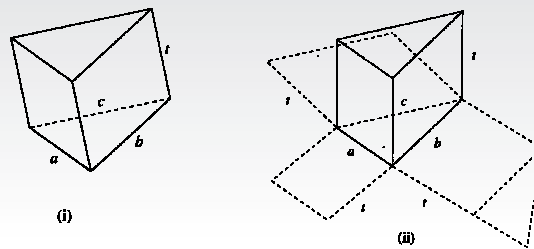
$$t = 12 \quad \text{Jadi tinggi dus adalah 12 cm.}$$

C. Prisma

Luas Permukaan Prisma

Untuk menghitung luas permukaan prisma dapat dilakukan dengan merebahkan sisi-sisi prisma, merupakan jaring-jaring prisma. Luas jaring-jaring prisma inilah yang merupakan luas permukaan prisma. Untuk menghitung luas permukaan prisma sangat tergantung dari bentuk alasnya.

Jika terdapat prisma segitiga seperti pada gambar 9.6, maka luas permukaan prisma tersebut adalah jumlah luas permukaan segitiga alas dan tutupnya di tambah luas persegi panjang sisi-sisinya .



Gambar 9.6 prisma segitiga

Luas permukaan prisma segitiga di atas adalah

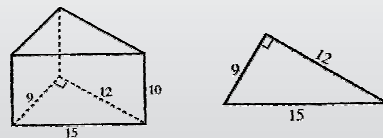
$$\begin{aligned}
 &= \text{luas alas} + \text{luas bidang atas} + \text{luas bidang tegak} \\
 &= (2 \times \text{luas alas}) + (a \times t + b \times t + c \times t) \\
 &= (2 \times \text{luas alas}) + (a+b+c)t \\
 &= (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times t)
 \end{aligned}$$

Rumus 5.

$$\text{Luas Permukaan Prisma} = (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times t)$$

Contoh 6 :

Jika diketahui alas sebuah prisma berbentuk segitiga siku-siku dengan panjang sisi masing-masing 9 cm, 12 cm dan 15 cm, serta tinggi 10 cm, hitunglah luas permukaan prisma tersebut!



Gambar 9.7 Prisma segitiga

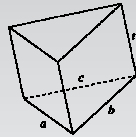
Jawab :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas permukaan prismasegitiga} &= (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times t) \\
 &= (2 \times \frac{1}{2} \times 9 \times 12) + ((9 + 12 + 15) \times 10) \\
 &= (2 \times 54) + (36 \times 10) \\
 &= 108 + 360 \\
 &= 468
 \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan prisma segiti adalah 468 cm^2 .

Volume Prisma

Untuk menghitung volume prisma tergantung dari bentuk alasnya. Sebagai contoh prisma segitiga seperti gambar di bawah ini:

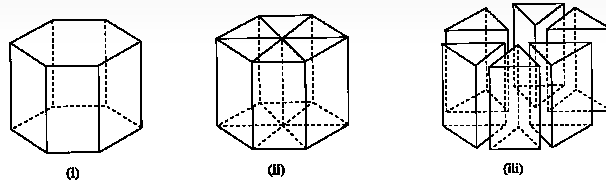


Gambar 9.8 Prisma segitiga

Jika sebuah prisma segitiga mempunyai panjang rusuknya adalah $a \text{ cm}$, $b \text{ cm}$, dan $c \text{ cm}$ serta mempunyai tinggi $t \text{ cm}$ maka volume prisma adalah perkalian luas alas kali tinggi prisma.

$$\begin{aligned} \text{Volume prisma} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{2} a \times b \times t \end{aligned}$$

Jika prisma tersebut diketahui prisma segi enam maka prisma itu dapat dibagi menjadi beberapa prisma segitiga yang sama, seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 9.9 Prisma segienam beraturan

Sehingga volume prisma segienam di atas adalah jumlah volume dari keenam prisma segitiga bagian.

$$\begin{aligned} \text{Volume prisma} &= 6 \times \text{volume prisma segitiga} \\ &= 6 \times \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= (6 \times \text{luas alas}) \times \text{tinggi} \\ &= (\text{luas segi enam}) \times \text{tinggi} \\ &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \end{aligned}$$

Rumus 6

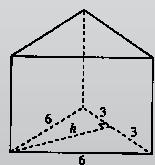
$$\text{Volume Prisma} = \text{luas alas} \times t$$

Contoh 7 :

Jika diketahui sebuah prisma segitiga sama sisi dengan panjang sisinya 10 cm . Hitunglah volume prisma tersebut jika diketahui tingginya 8 cm .

Jawab;

Hitung dahulu luas alas



Gambar 9.10 Prisma segitiga

$$\begin{aligned} h^2 &= 6^2 - 3^2 \\ &= 36 - 9 \\ &= 27 \\ &= \sqrt{27} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{luas alas} &= \frac{1}{2} \times 6 \times h \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{27} \\ &= 3 \sqrt{27} \\ \text{Volume} &= \text{luas alas} \times t \\ &= 3 \sqrt{27} \times 8 \end{aligned}$$

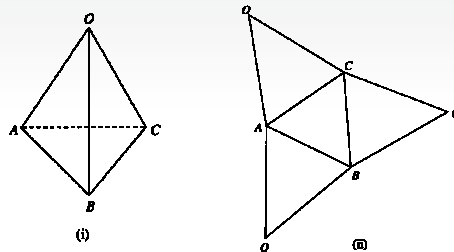
$$= 24 \sqrt{27}$$

Jadi volume prisma segitiga adalah $24 \sqrt{27} \text{ cm}^3$

D. Limas

Untuk menghitung luas permukaan limas dapat dilakukan dengan merebahkan sisi-sisi limas maka hasilnya merupakan jaring-jaring limas, luas jaring-jaring limas inilah yang merupakan luas permukaan limas. Untuk menghitung luas permukaan limas sangat tergantung dari bentuk alasnya.

Jika terdapat limas segitiga seperti pada gambar 11, maka luas permukaan limas tersebut adalah jumlah luas permukaan segitiga alas dan tutupnya di tambah luas segitiga sisi-sisinya .



Gambar 9.11 Limas segitiga beraturan

Sehingga luas bangun di atas adalah luas segitiga alas ditambah dua kali luas segitiga sisi-sisinya.

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan OABC} &= \text{luas } \triangle ABO + \text{luas } \triangle ABC + \text{luas } \triangle BCO + \text{luas } \triangle ACO \\ &= \text{luas alas} + \text{jumlah luas segitiga bidang banyak} \end{aligned}$$

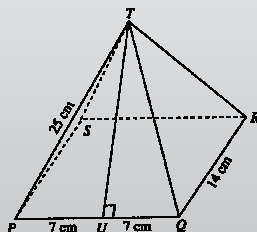
Rumus 7

$$\text{Luas Permukaan Limas} = \text{luas alas} + \text{jumlah luas segitiga bidang banyak}$$

Contoh 8 :

Jika diketahui alas sebuah limas berbentuk persegi dengan panjang sisi 14 cm dan panjang rusuk-rusuk tegaknya 25 cm, maka hitunglah luas permukaan limas tersebut!

Jawab :



Gambar 9.12 Limas segiempat beraturan

Segitiga PUT siku-siku di U, maka:

$$\begin{aligned} UT^2 &= PT^2 - PU^2 \\ &= 25^2 - 7^2 \\ &= 625 - 49 \\ &= 576 \end{aligned}$$

Luas permukaan limas adalah

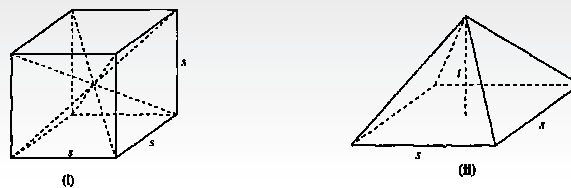
$$\begin{aligned} &= \text{luas PQRS} + (4 \times \text{luas } \triangle PQT) \\ &= (PQ \times QR) + (4 \times (\frac{1}{2} \times TU)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (14 \times 14) + (4 \times (\frac{1}{2} \times 14 \times 24)) \\
 &= 196 + 672 \\
 &= 868
 \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan limas tersebut adalah 868 cm^2 .

Volume Limas

Untuk menghitung volume limas tergantung dari bentuk alasnya. Untuk mencari rumus volume limas dapat dibuktikan berdasarkan rumus volume bangun ruang yang telah dipelajari sebelumnya. Untuk mendapatkan rumus volume limas dapat dibuktikan dengan volume kubus, untuk lebih jelasnya sebagai berikut:



Gambar 9.12 Volume limas segiempat

gambar 9.12 (i) menunjukkan suatu kubus yang panjang rusuknya s dengan keempat diagonal ruangnya saling berpotongan pada satu titik. Dalam kubus tersebut ternyata terdapat enam buah limas yang sama. Masing-masing limas tersebut beralkasan bidang alas kubus dan tingginya setengah panjang rusuk kubus. Salah satu limas tersebut ditunjukkan pada gambar 9.12 (ii).

Jika volume masing-masing limas pada Gambar 9.12 (i) adalah V , maka volume enam buah limas sama dengan volume kubus, sehingga diperoleh hubungan berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume 6 limas} &= \text{volume kubus} \\
 6V &= s \times s \times s \\
 &= (s \times s) \times s \\
 &= (s \times s) \times (\frac{1}{2} s \times 2), \text{ jika } s \times s = L \text{ dan } \frac{1}{2} s = t, \text{ maka} \\
 &= L \times t \times 2 \\
 6V &= 2Lt
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume 1 limas} &\text{ adalah } 6V = 2Lt \\
 &\frac{2}{6} \\
 V &= \frac{1}{3} Lt \\
 &= \frac{1}{3} Lt
 \end{aligned}$$

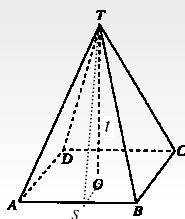
Rumus 8.

$$\begin{aligned} \text{Volume Limas} &= \frac{1}{3} Lt \\ &= \frac{1}{3} \text{ Luas alas} \times \text{tinggi} \end{aligned}$$

Contoh 9 :

Jika diketahui sebuah limas segiempat T. ABCD dengan sisi alasnya persegi dengan panjang sisinya 30 cm dan panjang PT adalah 25 cm. Hitunglah volume limas tersebut.

Jawab;



Gambar 10

Segitiga PUT siku-siku di S, maka:

$$\begin{aligned} ST^2 &= AT^2 - AS^2 \\ &= 25^2 - 15^2 \\ &= 625 - 225 \\ &= 400 \end{aligned}$$

Untuk mencari tingginya ;

$$\begin{aligned} OT^2 &= ST^2 - OS^2, \text{ jika } OS = AS, \text{ maka} \\ &= 400^2 + 225^2 \\ &= 175, \text{ jika } OT = t, \text{ maka} \\ t &= 5\sqrt{7} \end{aligned}$$

Sehingga volume limas T.ABCD adalah

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{3} Lt = \frac{1}{3} \times 30 \times 5\sqrt{7} \\ &= 10 \times 5\sqrt{7} \\ &= 50\sqrt{7} \end{aligned}$$

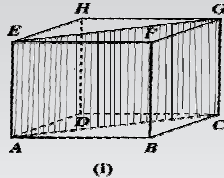
Jadi volume limas T.ABCD adalah $50\sqrt{7} \text{ cm}^3$

Latihan

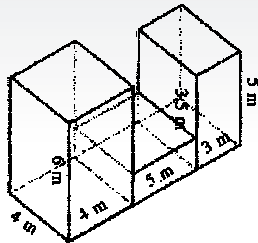
- Jika diketahui panjang rusuk suatu kubus 9 cm, hitunglah:
 - luas permukaan kubus
 - volume kubus.
- Jika diketahui panjang diagonal ruangnya $\sqrt{48}$ cm. Hitunglah luas permukaan kubus tersebut!
- Jika diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang bidang diagonal kubus tersebut $\sqrt{98}$ cm, hitunglah volume kubus!
- Hitunglah luas permukaan kardus tempat minyak rambut pada gambar di bawah ini, jika diameter dan tingginya 6 cm!



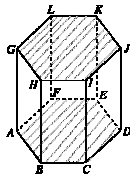
5. Jika diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang $AB = 12$ cm, $BC = 8$ cm dan $CG = 6$ cm. Maka hitunglah:
- Luas permukaannya.
 - Volume balok tersebut.
6. Balok ABCD.EFGH mempunyai diagonal ruang $AG=17$ cm, $CG= 8$ cm dan $BC=9$ cm, hitunglah luas permukaan balok tersebut!



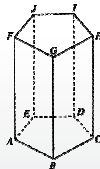
7. Perbandingan panjang, lebar, dan tinggi sebuah balok berturut-turut adalah 5:4:3. hitunglah ukuran balok tersebut, jika volume balok adalah 1620 cm^3 .
Hitunglah volume bangun disamping!



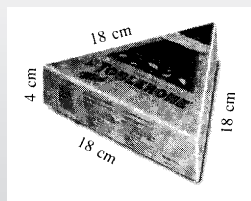
8. Jika diketahui prisma segienam beraturan dengan panjang $AB = 5$ cm dan tinggi 10 cm maka hitunglah:
- luas permukaannya.
 - volumenya.



9. Jika diketahui luas alas ABCD adalah 125 cm^2 dan tinggi 13 cm maka hitunglah volumenya!

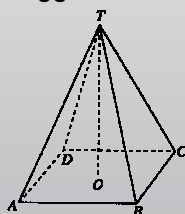


10.



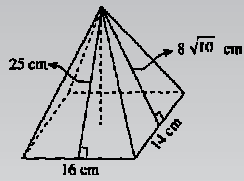
Hitunglah luas permukaan dan volume bangun disamping!

11. Jika diketahui limas segiempat T.ABCD, dengan panjang $AB = 7,25$ cm dan tinggi $= 12$ cm, hitunglah



- luas permukaannya.
- volumenya.

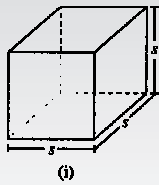
11.



Hitunglah luas permukaan dan volume limas gambar di samping!

Rangkuman

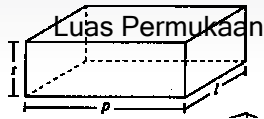
1.



Luas permukaan kubus = $6 \times s \times s = 6s^2$

Volume kubus = $s \times s \times s = s^3$

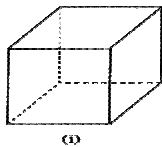
2.



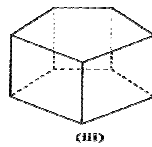
Luas permukaan balok = $2(pl+pt+lt)$

Volume balok = Volume Balok = $p \times l \times t$

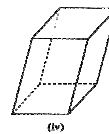
3.



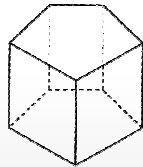
(i) Prisma tegak segi empat



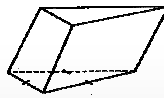
(ii) Prisma tegak segi



(iv) Prisma Condong



(ii) Prisma tegak segi tiga

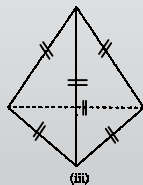


(v) Prisma Tidak Beraturan

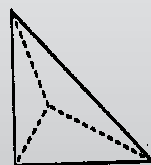
Luas permukaan prisma = $(2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times t)$

Volume prisma = $\text{luas alas} \times t$

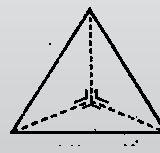
4.



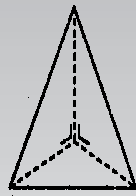
Limas segitiga beraturan



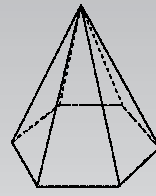
Limas segitiga sebarang



Limas segitiga

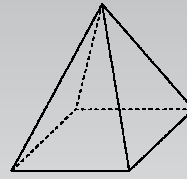


Limas tegak



(ii)

Limas segienam



(i)

Limas segiempat

Luas permukaan limas = luas alas + jumlah luas segitiga bidang banyak

$$\text{Volume limas} = \frac{1}{3} \text{ Luas alas} \times \text{tinggi}$$

Lembar PowerPoint 9.3



Nama File: Paket 9 Bangun Ruang

PAKET 9
MATEMATIKA 3
KUBUS, BALOK, PRISMA DAN
LIMAS
(LUAS PERMUKAAN DAN
VOLUME)


Waktu : 100 menit

KOMPETENSI DASAR



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

INDIKATOR



- menghitung luas permukaan dan volume kubus.
- menghitung luas permukaan dan volume balok.
- menghitung luas permukaan dan volume prisma
- menghitung luas permukaan dan volume limas.

LANGKAH KEGIATAN 150'

○ Pengantar	15'
○ Tanya jawab	10'
○ Kerja berpasangan LK. 9.1.A	30'
○ Tanya jawab LK.9.1A	10'
○ Kerja kelompok LK. 9.1.B	20'
○ Presentasi	20'
○ Penguatan	10'
○ Tanya jawab	10'
○ Tes	15'
○ Refleksi	5'
○ Penutup	5'

- Bisakah saudara menghitung luas permukaan kotak pensil ini
- Bisakah saudara menghitung volume kotak pensil.

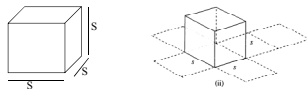
KERJA KELOMPOK (20')

- Mahasiswa-mahasiswi dibagi menjadi empat kelompok, dengan mempelajari materi 9.2 mahasiswa-mahasiswi mengerjakan LK.9.1.A.
- Kemudian kelompok 1 menghitung luas permukaan kubus, kelompok 2 menghitung luas permukaan balok, kelompok 3 menghitung luas permukaan prisma dan kelompok 4 menghitung luas permukaan limas.
- Setelah selesai salah satu dari anggota kelompok menjelaskan hasil diskusinya ke kelompok lain (**tahap 1** kel 1 ke kel 2, 3, dan 4 selanjutnya **tahap 2** kel 2 e kel 1, 3 dan 4, **tahap 3** kel 3 ke kel 1, 2 dan 4 selanjutnya **tahap 4** kel 4 ke kel 1, 2, dan 3).

KUBUS

- o LUAS PERMUKAAN
 - Luas permukaan kubus adalah jumlah luas seluruh permukaan (bidang) kubus.

Rumus 1.
Luas Permukaan Kubus = $6 \times s \times s$



7

CONTOH: LUAS PERMUKAAN KUBUS

- o Hitunglah luas kubus yang panjang rusuknya 4 cm.

Jawab:

$$L = 6 \times s \times s = 6 \times 4 \times 4 = 48$$

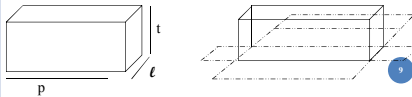
Jadi luas kubus tersebut 48 cm².

8

BALOK

- o LUAS PERMUKAAN
 - Luas permukaan balok adalah jumlah luas seluruh permukaan (bidang) balok.

Rumus 3.
Luas Permukaan Balok = $2(pl+pt+lt)$



9

CONTOH : LUAS PERMUKAAN BALOK

Sebuah balok berukuran panjang 18 cm, lebar 12 cm dan tinggi 8 cm. Hitunglah luas permukaan balok itu!

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= 2(pl+pt+lt) \\ &= 2(18 \times 12 + 18 \times 8 + 12 \times 8) \\ &= 2(216 + 144 + 96) \\ &= 2 \times 456 \\ &= 912 \end{aligned}$$

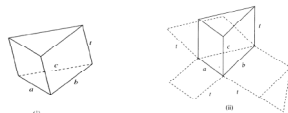
Jadi luas permukaan balok adalah 912 cm²

10

PRISMA

- o LUAS PERMUKAAN PRISMA.
 - Untuk menghitung luas permukaan prisma sangat tergantung dari bentuk alasnya.

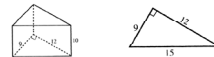
Rumus 5.
Luas Permukaan Prisma = $(2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times t)$



11

CONTOH : LUAS PERMUKAAN PRISMA

- o Jika diketahui alas sebuah prisma berbentuk segitiga siku-siku dengan panjang sisi masing-masing 9 cm, 12 cm dan 15 cm, serta tinggi = 10 cm, hitunglah luas permukaan prisma tersebut!



Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan prisma segitiga} &= (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times t) \\ &= (2 \times \frac{1}{2} \times 9 \times 12) + ((9 + 12 + 15) \times 10) \\ &= (2 \times 54) + (36 \times 10) \\ &= 108 + 360 \\ &= 468 \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan prisma segitiga adalah 468 cm².

12

LIMAS

- o **LUAS PERMUKAAN LIMAS**
 - Untuk menghitung luas permukaan limas sangat tergantung dari bentuk alasnya.

Rumus 7
 Luas Permukaan Limas = luas alas + jumlah luas segitiga bidang banyak



13

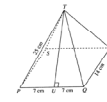
CONTOH : LUAS PERMUKAAN LIMAS

Jika diketahui alas sebuah limas berbentuk persegi dengan panjang sisi 14 cm dan panjang rusuk-rusuk tegaknya 25 cm, maka hitunglah luas permukaan limas tersebut!

Jawab :
 Segitiga PUT siku-siku di U, maka:
 $UT^2 = PT^2 - PU^2$
 $= 25^2 - 14^2$
 $= 625 - 49$
 $= 576$

Luas permukaan limas adalah
 $= \text{luas PQRS} + (4 \times \text{luas } \triangle PQT)$
 $= (PQ \times QR) + (4 \times (\frac{1}{2} \times TU \times PQ))$
 $= (14 \times 14) + (4 \times (\frac{1}{2} \times 24 \times 14))$
 $= 196 + 672$
 $= 868$

- Jadi luas permukaan limas tersebut adalah 868 cm².



14

KERJA KELOMPOK (20')

- o Mahasiswa-mahasiswi di bagi menjadi beberapa kelompok masing-masing beranggota 4-5 orang dengan jumlah perempuan dan laki-laki seimbang. Masing-masing kelompok akan membahas mengerjakan LK 9. 1.B.
- o Hasil diskusi tulis pada kertas plano!
- o Perwakilan dari masing-masing kelompok secara bergiliran presentasikan hasil diskusi di depan kelas!
- o Mahasiswa-mahasiswi yang lain mengkritisi.

15

VOLUME KUBUS

- o Untuk menyatakan besar suatu bangun ruang digunakan volume.



Rumus 2.
 Volume kubus = $s \times s \times s$

16

CONTOH : VOLUME KUBUS

- o Jika luas permukaan kubus 294 cm². Hitunglah volume kubus!

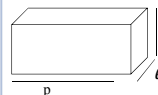
Jawab:
 $L = 6 \times s \times s = 294$ $V = s \times s \times s$
 $= \frac{294}{6}$ $= 7 \times 7 \times 7$
 $= 49$ $= 343$
 $= 7$

Jadi volume kubus 343 cm³.

17

VOLUME BALOK

- o Volume balok sama dengan hasil perkalian dari bilangan-bilangan yang menyatakan panjang, lebar dan tinggi.



Rumus 4.
 Volume Balok = $p \times l \times t$

18

**CONTOH:
VOLUME BALOK**

- o Jika sebuah senter dengan ukuran panjang diameter atas 10 cm, dan diameter bawah 6 cm, tentukan tinggi senter tersebut jika dimasukkan dalam dus yang volumenya 1200 cm³.

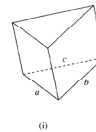
Jawab :

$$\begin{aligned} \text{panjang} &= 10 \text{ cm, lebar} = 10 \text{ cm, tinggi} = t \text{ cm,} \\ V &= p \times l \times t \\ &= 10 \times 10 \times t \\ 1200 &= 100t \\ t &= 12 \\ \text{Jadi tinggi dus adalah } &12 \text{ cm.} \end{aligned}$$

19

VOLUME PRISMA

- o Untuk menghitung volume prisma tergantung dari bentuk alasnya.



Rumus 6
Volume Prisma = luas alas x t

20

**CONTOH :
VOLUME PRISMA**

Jika diketahui sebuah prisma segitiga sama sisi dengan panjang sisinya 10 cm. Hitunglah volume prisma tersebut jika diketahui tingginya 8 cm.

Jawab;

$$\begin{aligned} \text{Hitung dahulu luas alas} \\ h^2 &= 6^2 - 3^2 \\ &= 36 - 9 \\ &= 27 \\ &= \sqrt{27} \end{aligned}$$



21

VOLUME LIMAS

Untuk menghitung volume limas tergantung dari bentuk alasnya

Rumus 8.
Volume Limas = Lt
= Luas alas x tinggi

22

**CONTOH :
VOLUME LIMAS**

Jika diketahui sebuah limas segiempat T. ABCD dengan sisi alasnya persegi dengan panjang sisinya 30 cm dan panjang PT adalah 25 cm. Hitunglah volume limas tersebut.
Jawab:



Segitiga PUT siku-siku di S, maka:
 $ST^2 = AT^2 - AS^2$
 $= 25^2 - 15^2$
 $= 625 - 225$
 $= 400$

Untuk mencari tingginya :
 $OT^2 = ST^2 - OS^2$, jika OS = AS, maka
 $= 400^2 - 225^2$
 $= 175$, jika OT = t, maka
 $t = 5\sqrt{7}$

Sehingga volume limas T.ABCD adalah
 $V = Lt = \frac{1}{3} \times 30 \times 5\sqrt{7}$
 $= 10 \times 5\sqrt{7}$
 $= 50\sqrt{7}$
 Jadi volume limas T.ABCD adalah $50\sqrt{7}$ cm³

23

TANYA JAWAB

10'

24

PENILAIAN

- Kerjakan lembar penilaian 9.4 secara individu

25

KEGIATAN AKHIR

- Refleksikan kegiatan perkuliahan yang sudah berlangsung

26

KEGIATAN TIDAK LANJUT

- Mahasiswa-mahasiswi diminta membaca lagi materi bangun ruang yang ada di Paket 9.2.
- Mahasiswa-mahasiswi diminta membuat soal luas permukaan dari bangun kubus, balok, prisma, dan limas sekaligus jawabannya dengan catatan setiap mahasiswa-mahasiswi tidak boleh sama.
- Mahasiswa-mahasiswi diminta membuat bangun tabung dan kerucut dengan ukuran sesuai LK.10.1.A. Dibawa untuk pertemuan selanjutnya.

27

TERIMA KASIH

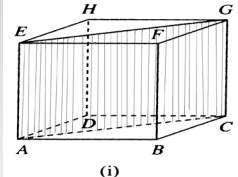
28

Lembar Penilaian 9.4

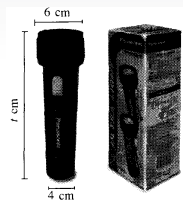


A. Tes Tulis

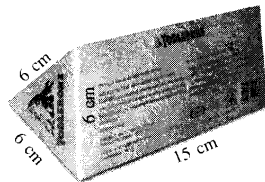
Petunjuk : Jawablah pertanyaan di bawah ini!

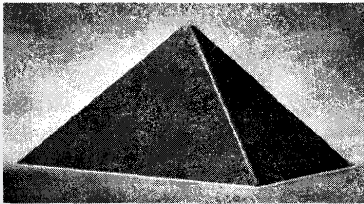
1.  Hitunglah luas permukaan dan volume kubus disamping, jika diketahui panjang rusuknya 5 cm!

2. Hitunglah luas permukaan dan volume gambar balok di bawah ini jika diketahui balok tersebut dapat diisi dengan tepat satu buah senter dengan diameter atas 6 cm dan diameter bawah 4 cm serta tinggi senter 10 cm!



3. Hitunglah luas permukaan dan volume prisma di bawah ini!



4.  Hitunglah volume dan luas permukaan bangun di samping jika diketahui luas alasnya 225 cm^2 dan tingginya 10 cm!

B. Produk

Mahasiswa-mahasiswi diminta membuat soal luas permukaan dan volume dari bangun kubus, balok, prisma, dan limas sekaligus jawabannya dengan catatan setiap mahasiswa-mahasiswi tidak boleh sama minimal 8 soal.

C. Petunjuk Pensekoran

- Tes

Indikator	Jenis Penilaian	Nomor Soal	Bobot Penilaian
1. Menghitung luas permukaan dan volume kubus.	Tes formatif	1	50
2. Menghitung luas permukaan dan volume balok.		2	50
3. Menghitung luas permukaan dan volume prisma.		3	100
4. Menghitung luas permukaan dan volume limas.		4	100
Proyek			100
Jumlah			400

- Skala Penilaian Produk

No	Aspek	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Kebenaran soal dan jawaban	2 soal betul (max 20)	4 soal betul (max 25)	6 soal betul (max 30)	8 atau lebih soal betul (max 40)
2	Ketepatan waktu	Lebih dari 2 hari keatas (max 10)	Lebih 2 hari (max 15)	Lebih satu hari (max 25)	Tepat waktu (max 30)
3	Jumlah soal	2 (max 10)	4 (max 20)	6 (max 25)	8 atau lebih (max 30)
4.	Bobot Nilai Maksimal	40	60	80	100

Format Penilaian Produk

Nama	Kebenaran soal	Ketepatan	Jml soal	Jumlah

Perhitungan Nilai Akhir:

$$\text{Skor tiap mahasiswa} = \frac{\text{tesformatif} + \text{proyek}}{100}$$

Daftar Pustaka

- Adjie, Nahrowi dan Rostika, Deti, 2006. *Konsep Dasar Matematika*. Bandung: FIP Universitas Pendidikan Indonesia.
- John Bird. 2002. *Matematika Dasar* (Terj. Refina Indriasari). Jakarta: Erlangga.
- Iswadji Djoko, dkk. 1995. *Materi Pokok Geometri Ruang* (Modul 1-9, PGMT 3337/3 sks), Jakarta: Depdikbud.
- Herman, Tatang, 2006, *Bilangan*. Bandung: UPI Press.
- Muhsetyo, Gatot, dkk. 2007. *Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Nahrowi, Bandung: Delta Bawean Adjie, dkk. 2006. *Konsep Dasar Matematika*. Bandung: UPI Press.
- Wahyudin. 2004. *Matematika SD Kelas 4*. Bandung: Delta Bawean.
- Wahyudin. 2004. *Matematika SD Kelas 5*. Bandung: Delta Bawean.
- Wahyudin. 2004. *Matematika SD Kelas 6*. Bandung: Delta Bawean.