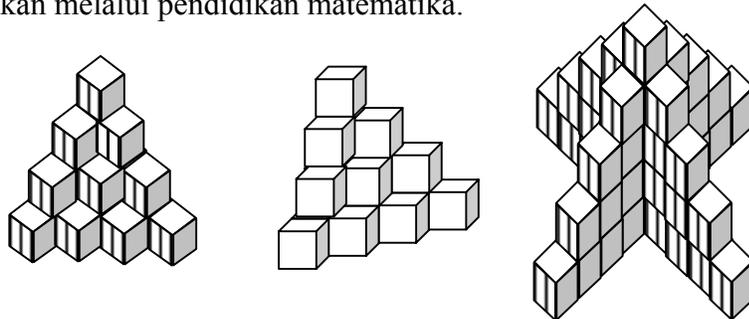


## GEOMETRI RUANG (I)

Penyempurnaan maupun revisi kurikulum sekolah akan selalu dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan dan mutu SDM bangsanya. Di Jepang, penyempurnaan atau revisi kurikulum dilakukan setiap sepuluh tahun, sedangkan proses penyempurnaan itu sendiri membutuhkan waktu kurang lebih 5 tahun (Fujita, 1992). Di Indonesia, hasil dari usaha tersebut dapat ditunjukkan dengan diterbitkannya *draft* Kurikulum Berbasis Kompetensi atau KBK (Puskur, 2002). Salah satu kelebihan dari kurikulum berbasis kompetensi terbaru ini adalah dengan dimasukkannya pemecahan masalah (*problem-solving*), penalaran (*reasoning*), dan komunikasi (*communication*) sebagai kompetensi dasar di samping kompetensi dasar lainnya yang sudah biasa seperti bilangan, trigonometri, differensial, dan logika. Kurikulum terbaru tersebut disusun untuk mengantisipasi kebutuhan (“*needs*”) SDM Indonesia pada tahun-tahun serta dekade-dekade yang akan datang.

Idealnya, SDM Indonesia adalah SDM yang handal dan mampu berkompetisi secara global, sehingga diperlukan keterampilan tinggi yang melibatkan pemikiran kritis, sistematis, logis, kreatif, dan memiliki kemauan bekerja sama yang efektif. Cara berpikir seperti ini dapat dikembangkan melalui pendidikan matematika.

### A. Pengertian

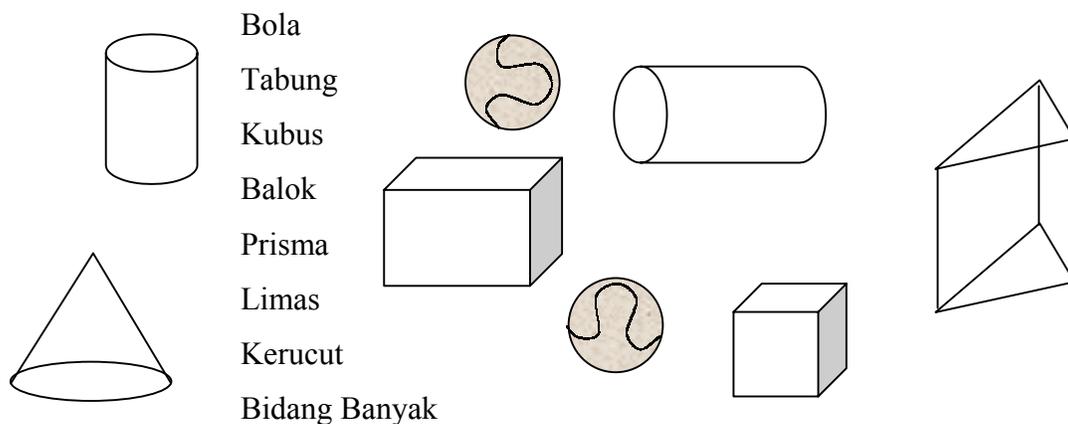


Gambar di atas merupakan gambar dari beberapa kubus yang dirancang dengan baik sehingga terlihat manis. Beberapa bangunan modern bertingkat telah dirancang dan dibangun dengan sangat baik oleh para arsitek maupun para insinyur teknik sipil. Bangunan tersebut berdimensi tiga, yaitu memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Namun gambarnya hanya berdimensi dua saja. Para arsitektur yang merancang bangunan tersebut harus merancang dan menghitung dengan sangat teliti segala sesuatunya agar didapatkan suatu bangunan yang indah dan menakjubkan. Mereka harus membuat gambar, sketsa,

ataupun model bangunan tersebut. Untuk mencapai hal tersebut, para arsitektur itu memerlukan kemampuan berpikir yang berkaitan dengan pengetahuan tentang keruangan (dimensi tiga). Karena itulah, sejak di SD para siswa telah dikenalkan dengan geometri ruang ini, dilanjutkan dengan di SLTP, maupun SMU.

Travers dkk (1987) menyatakan bahwa: “*Geometry is the study of the relationships among points, lines, angles, surfaces, and solids*” (h.6). Hal ini menunjukkan bahwa geometri adalah ilmu yang membahas tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang dan bangun-bangun ruang. Ada dua macam geometri yang dibahas di SD, yaitu geometri datar dan geometri ruang. Makalah ini akan menjelaskan tentang pembelajaran geometri ruang di SD.

Objek-objek yang dibicarakan pada Geometri Ruang di SD di antaranya adalah:



Bangun-bangun ruang tersebut pada dasarnya didapat dari benda-benda konkret dengan melakukan proses abstraksi dan idealisasi. Abstraksi adalah proses memperhatikan dan menentukan sifat, atribut, ataupun karakteristik khusus yang penting saja dengan mengesampingkan hal-hal yang berbeda yang tidak penting. Sebagai contoh, dari benda-benda konkret seperti potongan bambu, potongan hati batang pisang, kaleng minuman ataupun yang lainnya, proses berabstraksi terjadi ketika kita dan juga murid SD memperhatikan lalu mendapatkan hal-hal yang sama dari tiga macam benda konkret tersebut dengan mengesampingkan hal-hal yang berbeda yang tidak penting. Yang harus diperhatikan waktu itu adalah bentuknya yang sama. Bentuk seperti potongan bambu, potongan hati batang pisang maupun kaleng minuman itulah yang disebut dengan tabung. Bentuk dari potongan bambu, potongan hati batang pisang ataupun kaleng minuman akan

berbeda dengan bentuk benda-benda lainnya seperti batu bata ataupun tempat batang korek api, sehingga bentuk bangun ruang yang menyerupai batu bata ataupun tempat batang korek api tersebut tidak dikategorikan sebagai tabung namun diberi nama khusus lain, yaitu balok.

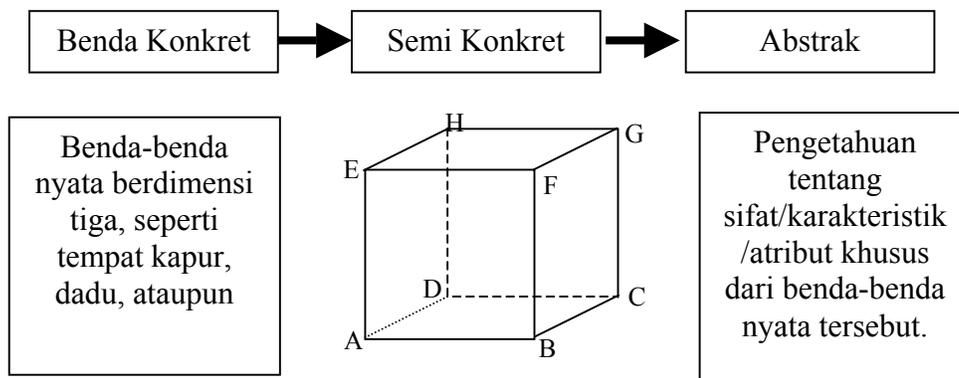
Di samping proses berabstraksi, proses yang sangat penting adalah proses idealisasi. Idealisasi adalah proses menganggap segala sesuatu dari benda-benda konkret itu ideal. Hati batang pisang yang agak melengkung sedikit, dianggap lurus tanpa cela. Batang bambu yang agak tidak rata, harus dianggap rata.

Berkait dengan keabstrakan dari materi geometri ruang ini, Johnson dan Rising (1978) menyatakan bahwa: "*Mathematics is a creation of the human mind, concerned primarily with ideas, processes, and reasoning.*" Yang berarti bahwa matematika merupakan kreasi pemikiran manusia yang pada intinya berkaitan dengan ide-ide, proses-proses, dan penalaran. Sebagaimana dinyatakan di depan, dari proses idealisasi dan abstraksi benda-benda konkret seperti tempat kapur, dadu, maupun benda-benda nyata berdimensi 3 lainnya, manusia mengembangkan pengetahuan yang berkaitan dengan benda-benda nyata tersebut yang diberi nama khusus yaitu kubus.

Di dalam proses pembelajarannya, siswa SD yang masih dalam tahap operasi konkret (berdasar pendapat PIAGET) sangat sulit menangkap sifat atau karakteristik khusus dari kubus, seperti ia memiliki 6 buah bidang sisi yang berbentuk persegi. Karenanya, pendekatan dan strategi pembelajaran bersandar pada pendapat yang mengatakan bahwa pemahaman suatu konsep atau pengetahuan dibangun sendiri (dikonstruksi) oleh siswa (pembelajar). Ini berarti, suatu rumus, konsep atau prinsip dalam geometri ruang, seyogyanya ditemukan kembali oleh si pembelajar di bawah bimbingan guru (*guided reinvention*). Pembelajaran yang mengkondisikan siswa untuk menemukan kembali, membuat mereka terbiasa melakukan penyelidikan dan menemukan sesuatu, dan hal ini juga akan sangat bermanfaat pada bidang lainnya maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk itu, pembelajaran geometri ruang harus dimulai dari benda-benda konkret seperti tempat kapur, kerangka kubus, dadu dan benda-benda lainnya ke bentuk-bentuk semi konkret yang berupa gambar kubus sehingga pada akhirnya para siswa tersebut akan

dapat memiliki pengetahuan tentang kubus tersebut yang sudah bersifat abstrak yang ada di dalam pikiran tiap-tiap siswa. Hal tersebut dapat diperjelas dengan skema ini.



Gambar di atas adalah gambar suatu kubus. Walaupun kubus merupakan pengetahuan tentang bangun ruang yang berdimensi tiga (bukan bangun datar), namun gambarnya dibuat pada kertas yang mendatar. Sebagai akibatnya, setiap sisi suatu kubus yang sejatinya atau pada kenyataannya berbentuk persegi, namun pada gambar bisa berbentuk persegi sebagaimana kenyataannya ataupun berbentuk jajar genjang. Hal-hal seperti ini kadang-kadang menyulitkan para siswa (Puskur, 2002:14)

## B. Hal-hal Yang Dibahas

Kompetensi matematika SD untuk pengukuran dan geometri adalah:

- Mengidentifikasi bangun datar dan bangun ruang menurut sifat, unsur, atau kesebangunannya.
- Melakukan operasi hitung yang melibatkan keliling, luas, volum, dan satuan pengukuran.
- Menaksir ukuran (misalnya panjang, luas, volume) dari benda atau bangun geometri.
- Menentukan dan menggambarkan letak titik atau benda dalam sistem koordinat.

Geometri dan Pengukuran dimulai dibahas di SD di Kelas 1 Semester 1 s.d. Kelas 6 Semester 2. Khusus untuk Geometri ruang, di Kelas I Semester 1, kompetensi dasarnya adalah mengenal benda-benda geometris sederhana. Hasil belajar yang diharapkan adalah mengelompokkan berbagai bentuk bangun, sedangkan indikator keberhasilannya adalah:

- Menyebutkan benda-benda yang secara geometris berbentuk: bola, tabung, balok, dan kubus
- Meletakkan sekumpulan benda yang sejenis menurut ukurannya
- Mengelompokkan benda-benda menurut bentuk, permukaannya, warna, atau ciri lainnya.

Di kelas 5 semester 1, kompetensi dasarnya adalah mengenal dan menggunakan sifat-sifat bangun dalam pemecahan soal. Hasil belajar yang diharapkan adalah menyelidiki dan menentukan sifat-sifat bangun, sedangkan indikatornya adalah:

- Menyebutkan sifat-sifat bangun ruang: Tabung, prisma tegak, limas, dan kerucut.
- Menggambar bangun ruang dari sifat-sifat bangun ruang yang diberikan.
- Menggambar berbagai bentuk jaring-jaring kubus dan balok.

### **C. Mengetahui Unsur-unsur Geometri Ruang.**

Unsur-unsur bangun ruang yang dikenalkan di sini adalah sisi, rusuk, dan titik sudut.

Sisi adalah sekat atau perbatasan bagian dalam dan bagian luar. Pada bangun ruang, ada sisinya yang datar seperti pada kubus, balok, prisma, limas dan sebagainya, namun ada juga sisi yang melengkung seperti pada tabung, bola dan kerucut. Para siswa sudah seharusnya diberi kesempatan untuk melihat, meraba, dan mengalami sendiri tentang perbedaan-perbedaan tersebut. Dengan cara seperti itulah, diharapkan mereka akan lebih mudah mendapatkan pengetahuan geometri yang mereka pelajari, sebagaimana yang dinyatakan pepatah Cina berikut: saya mendengar maka saya lupa, saya melihat maka saya ingat, dan saya mengerjakan (mengalami) sendiri maka saya mengerti.

Rusuk merupakan perpotongan dua bidang sisi pada bangun ruang, sehingga merupakan ruas garis. Ada rusuk yang berupa garis lurus seperti pada kubus, balok, prisma, limas dan sebagainya, namun ada juga rusuk yang melengkung seperti pada tabung dan kerucut.

Titik sudut merupakan perpotongan tiga bidang atau perpotongan tiga rusuk atau lebih.

Kubus ABCD.EFGH memiliki 6 sisi yang terdiri atas sebuah sisi di bagian kiri, sebuah sisi di bagian kanan, sebuah sisi di bagian depan, sebuah sisi di bagian belakang, sebuah sisi di bagian atas dan sebuah sisi di bagian bawah. Banyaknya rusuk ada 12 buah yang didapat dari 4 rusuk tegak, 4 rusuk alas dan 4 rusuk atas. Banyaknya titik sudut ada 8 buah yang didapat dari titik-titik sudut A, B, C, D, E, F, G dan H.

Limas segienam memiliki 7 buah sisi, 12 rusuk dan 7 titik sudut. Sedangkan kerucut memiliki 2 buah sisi, sebuah rusuk dan tidak memiliki titik sudut karena titik ujung pada kerucut disebut dengan titik puncak. Hal ini terjadi karena kerucut hanya memiliki sebuah rusuk yang terletak pada alasnya.

**Latihan.**

1. Jelaskan kepada teman-teman Anda, berdasarkan pengalaman ketika mengajarkan geometri ruang, mengapa ada sebagian siswa yang mengalami kesulitan mempelajarinya.
2. Langkah-langkah apa yang menurut Bapak dan Ibu dapat dilakukan untuk membantu para siswa SD mempelajari geometri ruang dengan lebih baik sehingga lebih mudah memahami materi yang dibahas.
3. Isilah titik berikut ini.

No	Bangun Ruang	Banyak Sisi (S)	Banyak Rusuk (R)	Banyak Titik Sudut (T)	Hubungan
1	Kubus	6	12	8	$6+8 = 12+2$
2	Prisma Segitiga				
3	Prisma segienam				
4	Prisma segi-n				
5	Limas segitiga				
6	Limas segilima				
7	Limas segi-n				
8	Tabung				
9	Kerucut				
10	Bola				

Hubungan apa yang Anda dapatkan dari tabel di atas berkait dengan S, R dan T?

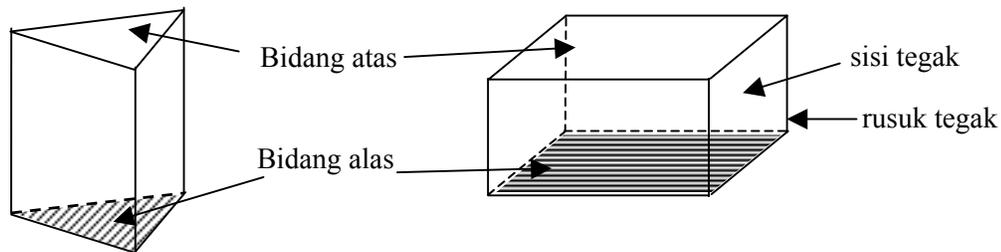
## GEOMETRI RUANG (II)

### BANGUN RUANG, GAMBARNYA, DAN JARING-JARINGNYA

Sebagaimana dinyatakan di bagian depan, bangun ruang yang dikenalkan di SD di antaranya adalah kubus, balok, prisma tegak, limas, kerucut, tabung dan bola. Model bangun-bangun tersebut terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Nama bangun ditunjukkan dengan melihat ciri-ciri dari masing-masing bangun. Guru perlu menyiapkan alat peraga berupa model dari bangun-bangun ruang itu.

#### 1. PRISMA

Prisma adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua buah bidang sejajar serta beberapa bidang yang saling berpotongan menurut garis-garis yang sejajar. Dua bidang yang sejajar tersebut dinamakan bidang alas dan bidang atas, bidang-bidang lainnya disebut dengan bidang tegak, sedangkan jarak antara kedua bidang disebut tinggi prisma.



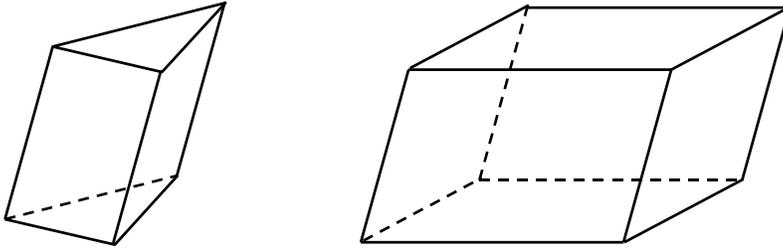
(a) Prisma segitiga

(b) Prisma segiempat

Prisma yang rusuk tegaknya tegak lurus pada bidang alasnya disebut prisma tegak. Prisma semacam ini yang dikenalkan di SD. Bidang alasnya berbentuk segibanyak (segitiga, segiempat, segilima, segienam, ...) dan bentuknya bebas, artinya bidang alasnya tidak harus berbentuk persegipanjang, persegi atau bentuk yang istimewa lainnya. Dengan memperhatikan pengertian prisma tegak seperti di atas, sebenarnya kubus dan balok termasuk prisma tegak. Dalam prisma tegak, bidang sisi tegaknya berbentuk persegipanjang atau persegi.

Bangun prisma yang tidak dipelajari di SD antara lain prisma miring/condong, yaitu rusuk tegaknya tidak tegak lurus pada bidang alas.

Contoh gambar prisma miring:



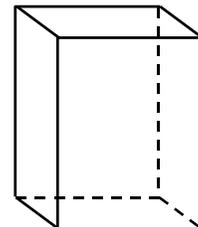
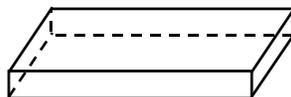
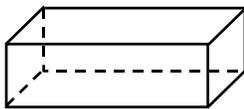
Pada prisma miring, bidang sisi tegaknya berbentuk jajargenjang. Dalam matematika, prisma miring yang alasnya berbentuk jajargenjang disebut paralelepipedum.

## 2. BANGUN RUANG LAIN

Telah diuraikan sebelumnya bahwa obyek geometri adalah benda konkret. Diharapkan guru menggunakan metode yang sesuai antara lain memberikan informasi sedikit mungkin dan hal ini dilakukan apabila terpaksa. Sebagian besar waktu sebaiknya digunakan siswa untuk mengamati benda-benda yang sedang dibahas. Misal: kubus, balok, dan sebagainya. Untuk mengenal suatu fakta maka diharapkan guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan mengenai fakta itu. Dalam pelaksanaan pembelajaran diharapkan siswa memiliki benda tersebut baik secara perseorangan maupun kelompok. Setelah melalui tahap pengamatan pada benda konkret guru perlu membuat gambar-gambar (semi konkret) dari bangun yang dibahas. Jadi benda konkret, kubus misalnya, serta gambar kubus hendaknya dipergunakan bersama-sama.

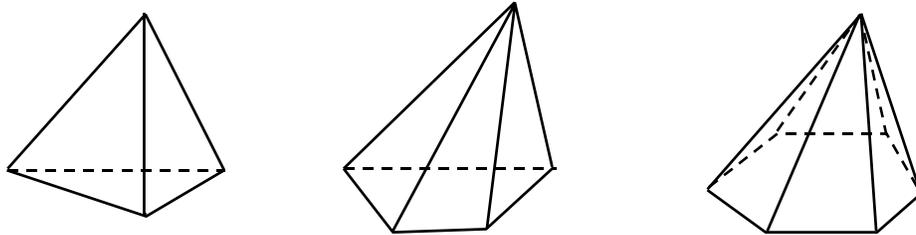
Dalam membahas suatu bangun ruang diharapkan guru memberikan banyak contoh atau bermacam-macam model bangun ruang yang dimaksud. Begitu pula dalam menggambarkan suatu bangun ruang diharapkan guru dapat menunjukkan bermacam-macam posisi atau sudut pandang yang berbeda. Gambar dari bangun ruang dapat ditunjukkan antara lain seperti berikut:

a.



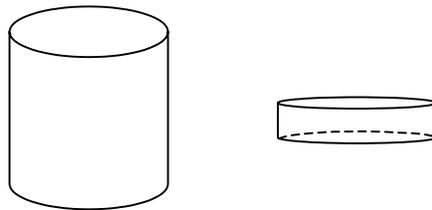
b. Limas

Limas adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah segi-n (yang disebut dengan bidang alas) dan beberapa segitiga (yang disebut dengan sisi tegak) yang memiliki satu titik sudut persekutuan (yang disebut dengan puncak). Rusuk-rusuk yang melalui puncak disebut dengan rusuk tegak. Gambar-gambar di bawah ini, berturut-turut menunjukkan limas segi-tiga, limas segi-empat, dan limas segi-lima.



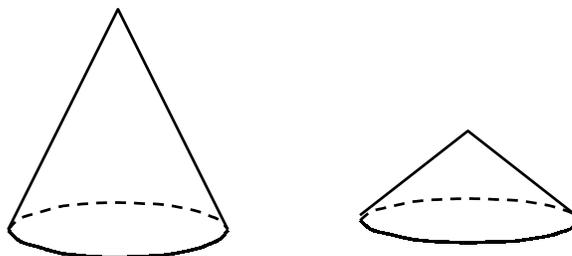
c. Tabung

Tabung adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh dua lingkaran yang sejajar dan kongruen dan dibatasi juga oleh himpunan (atau tempat kedudukan) garis-garis sejajar yang tegak lurus dan memotong dua lingkaran tersebut.



d. Kerucut

Kerucut adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah lingkaran (yang disebut bidang alas) dan dibatasi juga oleh himpunan (atau tempat kedudukan) garis-garis yang melalui suatu titik (yang disebut puncak) dan juga melalui lingkaran tadi.

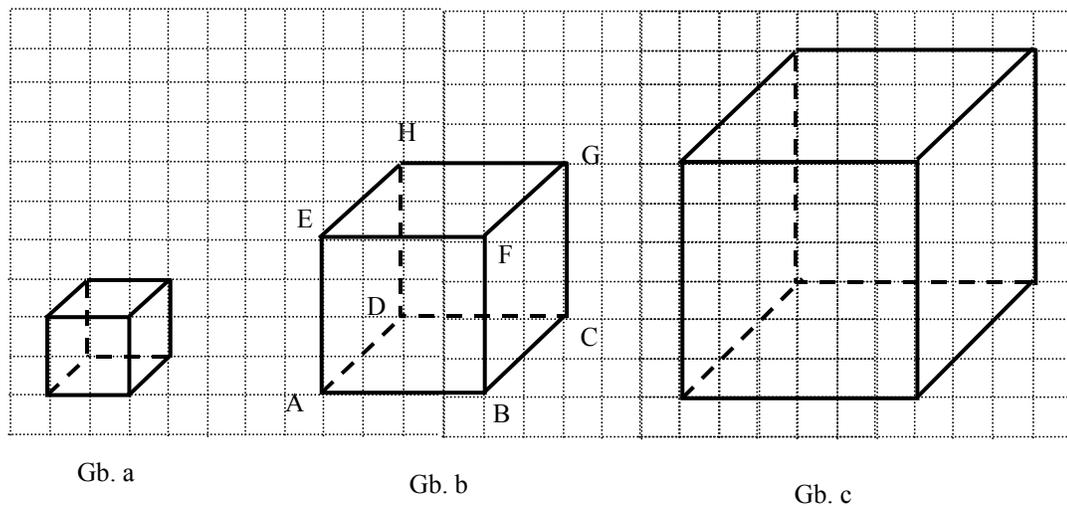


### 3. GAMBAR KUBUS

Sudah dibahas di bagian depan tentang pengetahuan matematika yang bersifat abstrak karena merupakan hasil dari proses abstraksi dan idealisasi dari benda-benda konkret. Gambar dapat dianggap sebagai peralihan di antara benda konkret dan abstrak sehingga pengetahuan tentang hal itu akan sangat penting untuk diketahui para guru.

Pada tulisan sebelumnya telah diuraikan juga tentang langkah-langkah menggambar bangun ruang termasuk kubus. Dalam menggambar bangun kubus diharapkan menggunakan kertas berpetak/bertitik lebih dulu sebelum menggunakan kertas polos. Salah satu cara untuk menggambar kubus pada kertas berpetak seperti terlihat pada gambar di bawah ini adalah sebagai berikut:

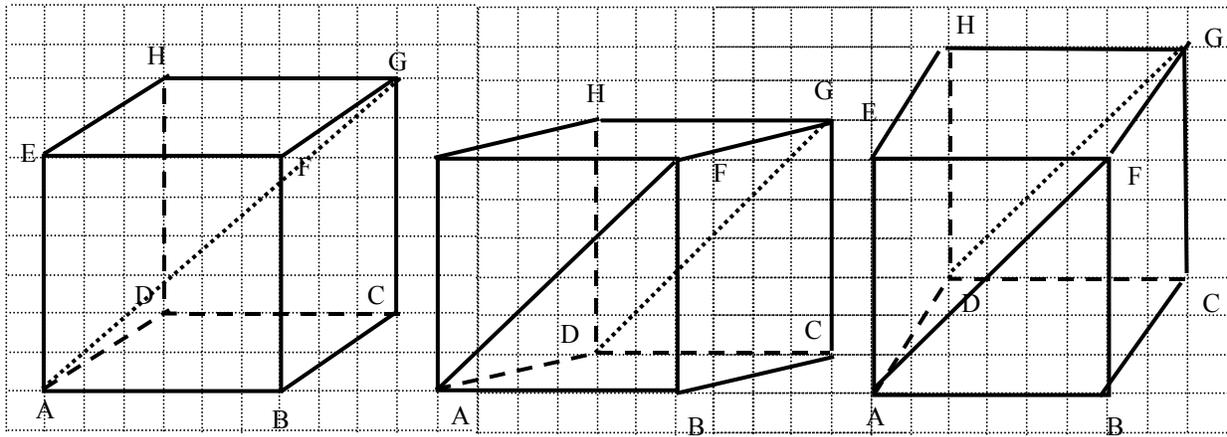
Rusuk-rusuk seperti AB, AE, BF, EF, DC, CG, DH dan HG (rusuk frontal) dibuat sepanjang 2 sisi petak sedang rusuk-rusuk seperti AD, BC, EH, dan FG dibuat sepanjang 1 diagonal (gambar a) atau: dibuat rusuk frontal sepanjang 4 sisi petak, dan rusuk ortogonal 2 diagonal petak (gambar b) atau rusuk frontal sepanjang 6 sisi petak dan rusuk ortogonal 3 diagonal petak (gambar c).



Tetapi cara di atas tidak selalu baik, tergantung juga pada hal-hal serta ketentuan-ketentuan lain yang harus diperhatikan di saat membuat gambar tersebut.

Apabila dalam suatu soal misalnya dibicarakan diagonal AG, maka diagonal AG tersebut harus nampak pada gambar. Tetapi pada gambar a, b, maupun c, maka dalam gambar itu diagonal AG tampak berimpit dengan gambar AD dan FG.

Hal yang sama akan terjadi jika bidang diagonal AFGD yang harus turut digambar. Bidang itu dalam gambar hanya tampak sebagai garis saja. Untuk mengatasi hal tersebut gambar-gambar yang dibicarakan di atas perlu disesuaikan, yaitu pada Gb.c, titik C dipindahkan 1 sisi petak ke bawah (gb. D) atau 2 sisi petak ke bawah (gb.e) atau kita geser 1 sisi petak ke kiri (gb.f). dengan demikian diagonal AG maupun bidang diagonal AFCD tergambar dengan jelas.

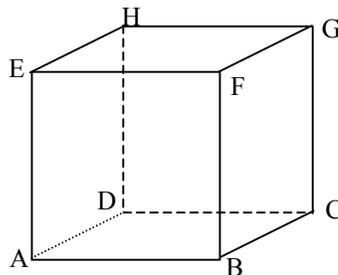


Gb. d

Gb. e

Gb. f

Apabila kita menggambar kubus pada kertas polos maka gambar kubus seperti gb. C terjadi apabila  $AB : AD = 7 : 5$  dan  $\angle BAD = 45^\circ$ . Untuk menghindari kesulitan-kesulitan seperti diuraikan di atas maka perbandingan AB dan AD serta besar  $\angle BAD$  agar diubah.. Untuk mendapatkan suatu gambar kubus di mana gambar rusuk AD dan diagonal ruang AC tidak akan saling berimpitan maka disarankan agar gambar  $AD : AB = 1 : 2$  dan sudut  $BAD = 30^\circ$  seperti nampak pada gambar kubus ABCD.EFGH di bawah ini.

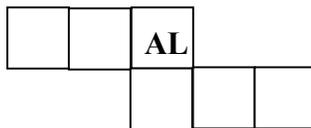


Beberapa istilah atau pengertian yang perlu diketahui para guru dalam membuat gambar stereometris suatu bangun ruang pada suatu bidang datar adalah:

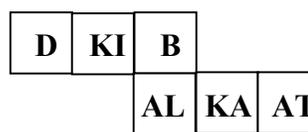
Bidang gambar yaitu bidang tempat suatu gambar dibuat. Contohnya, permukaan papan tulis atau kertas. Bidang frontal yaitu setiap bidang yang sejajar dengan bidang gambar. Contohnya, bidang ABFE dan DCGH. Setiap bangun yang terletak pada bidang frontal harus digambar dalam bentuk dan ukuran yang sebenarnya. Garis-garis yang terletak pada bidang frontal disebut garis frontal, sedangkan garis orthogonal adalah garis yang letaknya tegak lurus pada garis frontal seperti AC dan BC. Sudut surut adalah sudut pada gambar yang dibentuk oleh garis frontal horizontal arah ke kanan dengan garis orthogonal arah ke belakang, seperti sudut BAD. Pada gambar di atas, sudut surutnya adalah  $30^0$ . Mengapa? Perbandingan proyeksi yaitu perbandingan antara panjang ruas garis ortogonal pada gambar dengan panjang sesungguhnya dari ruas garis itu. Pada gambar di atas, perbandingan proyeksinya adalah 1 : 2.

#### 4. JARING-JARING KUBUS

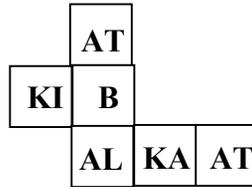
Apabila kita membuat kubus dari karton maka terlebih dahulu kita buat jaring-jaring kubus yaitu rangkaian enam daerah persegi yang dapat dibentuk menjadi sebuah kubus. Salah satu contoh rangkaian 6 persegi adalah seperti gambar ini.



Untuk mengetahui apakah suatu rangkaian persegi (seperti gambar di atas) merupakan suatu jaring-jaring kubus atau bukan adalah dengan menentukan salah satu sisinya sebagai bidang alas (AL). Setelah itu dapat ditentukan bidang-bidang: atas (AT), kanan (KA), kiri (KI), depan (D), dan belakang (B). Jika tidak ada bidang-bidang sisi yang berimpit maka rangkaian tersebut merupakan suatu jaring-jaring kubus. Pada rangkaian di atas, jika dilanjutkan akan didapat hasil berikut di mana tidak ada dua bidang sisi yang berimpit sehingga dapat disimpulkan bahwa rangkaian tersebut merupakan jaring-jaring kubus.



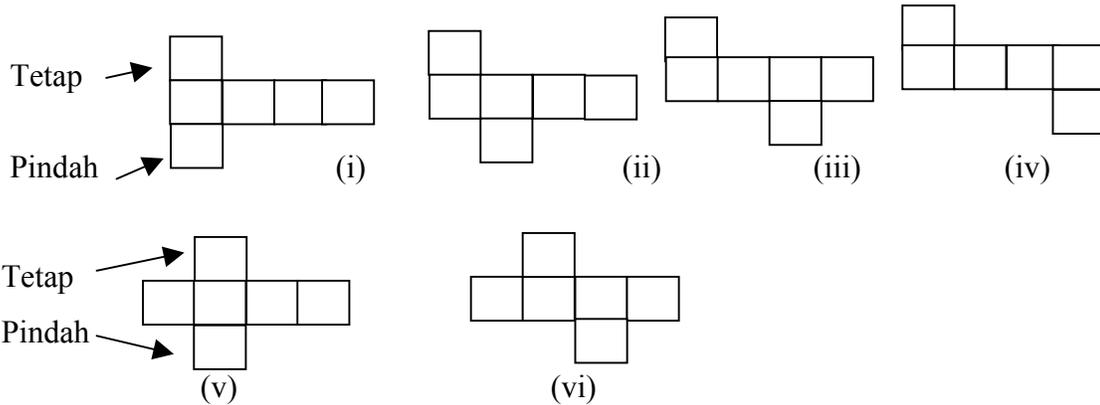
Jika digunakan cara seperti di atas, akan nampak bahwa rangkaian enam persegi di bawah ini bukanlah jaring-jaring kubus karena ada dua persegi yang akan berimpitan (lihat dua sisi bertanda AT = sisi atas) namun ia tidak memiliki sisi D.



Untuk memudahkan Bapak dan Ibu guru, ada 11 buah jenis jaring-jaring kubus (dengan tutup); dan untuk memudahkan kita dalam mengingat bentuk masing-masing jaring-jaring maka kita gunakan pola-pola. Pola-pola tersebut adalah:

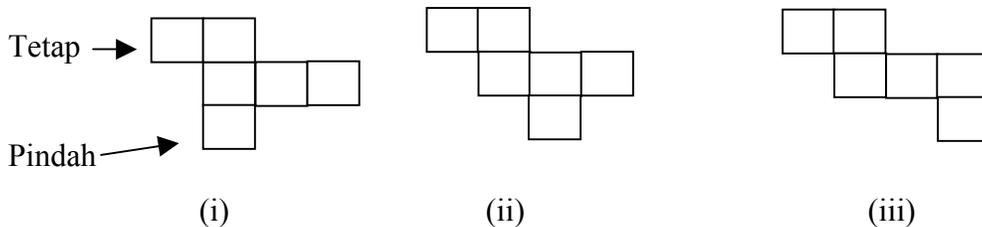
a. Pola 141 sebanyak 6 jenis

Pola 141 artinya berbaris pada rangkaian 4 persegi dengan 1 persegi masing-masing terletak pada sebelah menyebelah rangkaian persegi.

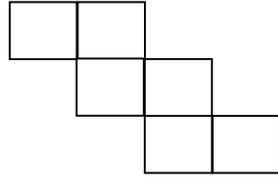


b. Pola 231 sebanyak 3 jenis

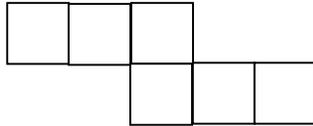
Pola 231 artinya berbasis pada rangkaian 3 persegi dengan 2 persegi dan 1 persegi terletak pada sebelah menyebelah rangkaian 3 persergi.



c. Pola 222 sebanyak 1 jenis



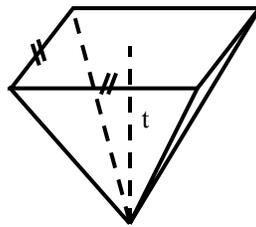
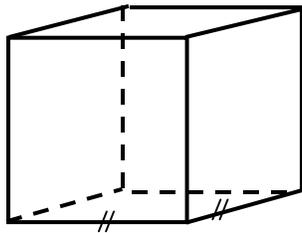
d. Pola 33 sebanyak 1 jenis



Pembahasan jaring-jaring bangun ruang pada tulisan ini tidak semuanya disampaikan pada siswa dan hal ini lebih dimaksudkan untuk membantu guru dalam membuat alat peraga misalnya penentuan volum bangun ruang.

Contoh:

1. Meragakan bahwa rumus volum limas =  $\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$

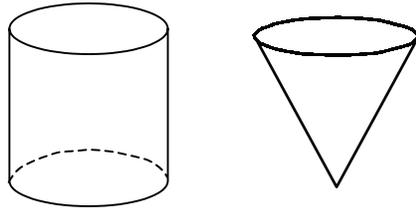


Tinggi limas = panjang rusuk kubus

Jika limas diisi zat cair atau pasir dan dituangkan ke dalam kubus akan terdapat hubungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Volum kubus} &= 3 \times \text{volum limas} \\
 &= \frac{1}{3} \times \text{volum kubus} \\
 &= \frac{1}{3} \times s \times s \times s, \quad s = \text{tinggi limas} \\
 &= \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}
 \end{aligned}$$

2. Meragakan bahwa volum kerucut =  $\frac{1}{3} \times \pi r^2 \times t$



Tinggi kerucut = tinggi tabung  
 Jari-jari kerucut = jari-jari alas tabung

Seperti pada no 1) akan terdapat hubungan

Volum tabung = 3 × volum kerucut

Volum kerucut =  $\frac{1}{3} \times$  volum tabung

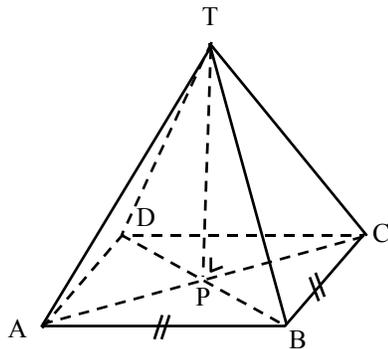
$$= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times t$$

Catatan: Volum kubus pada no 1) alas volum tabung pada no 2) sudah ditemukan  
 Lebih dulu.

## 5. JARING-JARING LIMAS

Contoh: Buatlah jaring-jaring limas segiempat beraturan yang diketahui panjang rusuk  
 alasnya = 10 cm, dan tinggi limasnya = 5 cm

Penyelesaian (Cara I):



ABCD adalah suatu persegi.

TP = 5 cm

AB = BC = CD = AD = 10 cm

$\Delta ABC$  siku-siku

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$= 10^2 + 10^2$$

$$AC^2 = 200$$

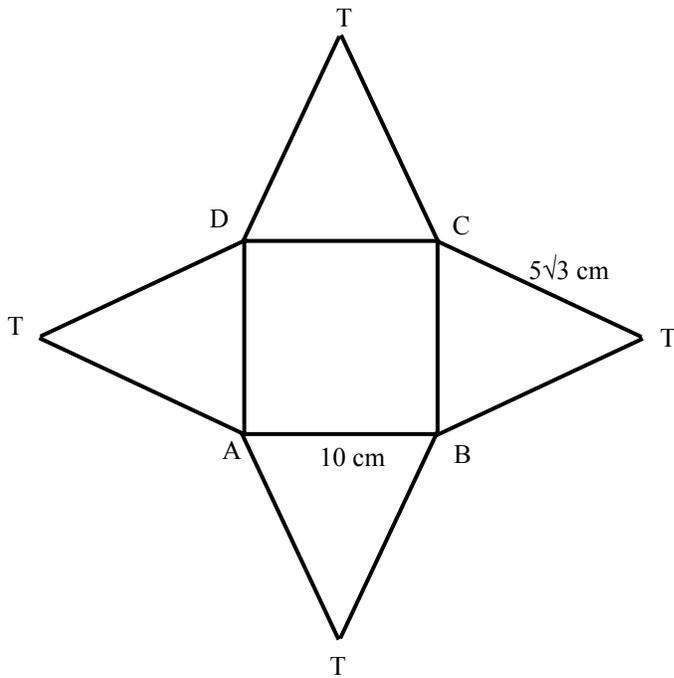
$$AC = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$PC = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \times 10\sqrt{2} = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

Karena  $\Delta TPC$  merupakan segitiga siku-siku maka didapat:

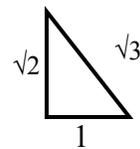
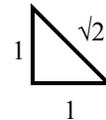
$$TC^2 = TP^2 + PC^2 = 5^2 + (5\sqrt{2})^2 = 25 + 50 = 75$$

$$TC = \sqrt{75} = 5\sqrt{3} \text{ cm}$$

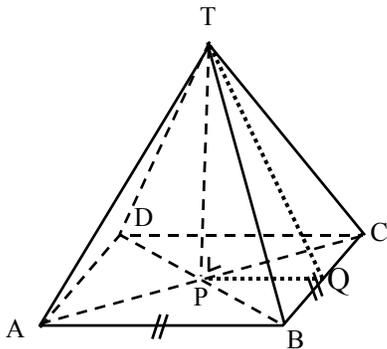


Langkah membuat jaring-jaring:

- 1) Buat persegi ABCD dengan sisi 10 cm
- 2) Buat segitiga samakaki TAB, TBC, TCD, TBD dengan panjang Kaki  $5\sqrt{3}$  cm



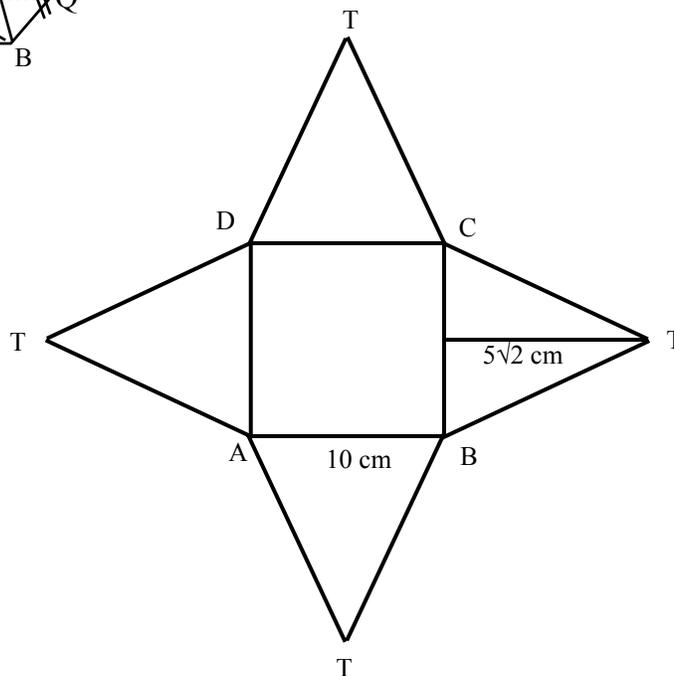
Cara 2. Pada gambar di bawah ini, dibuat PQ tegak lurus pada BC.



Karena  $AB = 10$  cm maka  $PQ = 5$  cm.

Segitiga TPQ siku-siku di P sehingga berdasar teorema Pythagoras akan didapat

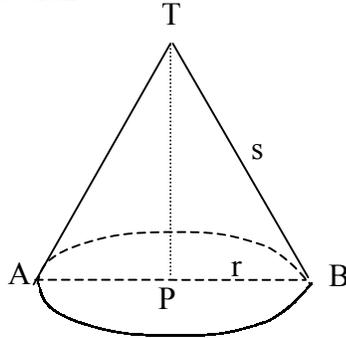
$TQ = 5\sqrt{2}$  cm. Jaring-jaringnya adalah sebagai berikut:



## 6. JARING-JARING KERUCUT

Contoh: Buatlah jaring-jaring kerucut jika diketahui panjang diameternya 6 cm dan tingginya 4 cm.

Penyelesaian:



$$AB = 6 \text{ cm maka } PB = 3 \text{ cm}$$

$$TP = 4 \text{ cm}$$

$\Delta$  TPB siku-siku

$$TB^2 = TP^2 + PB^2$$

$$= 4^2 + 3^2$$

$$= 25$$

$$TB = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

Menghitung besar sudut-sudut pusat juring lingkaran dengan pusat T dan jari-jari

$$TB (= s). \text{ Bila besar sudut pusat} = \alpha \text{ maka } \frac{\alpha}{360^\circ} = \frac{2\pi r}{2\pi s}$$

$$= \frac{r}{s} = \frac{3}{5}$$

$$\alpha = \frac{3}{5} \times 360^\circ$$

$$= 216^\circ$$

Catatan:

Kadang-kadang terjadi ditemukan panjang TB berupa bilangan rasional seperti  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,

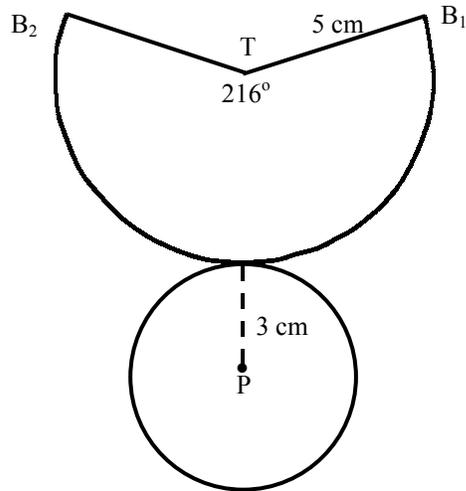
$\sqrt{5}$ , ..... Dalam hal ini kita gunakan pendekatan misal:

$$\sqrt{2} = 2,2$$

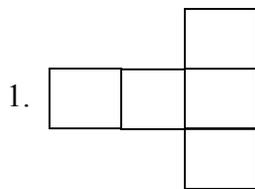
$$\sqrt{13} = 3,6, \text{ dan sebagainya.}$$

Langkah-langkah menggambar:

- 1) Buat juring lingkaran  $TB_1 B_2$  dengan pusat T, jari-jari  $TB = 5$  cm dan sudut pusat  $216^\circ$ .
- 2) Buat lingkaran dengan pusat P jari-jari 3 cm. Lingkaran ini sebagai alas kerucut.



### LATIHAN



1. Gambar di samping menunjukkan suatu jaring-jaring kubus tanpa tutup.
  - a. Buatlah sebanyak-banyaknya jaring-jaring kubus tanpa tutup dengan pola yang berlainan.
  - b. Berapa banyak macam semua jaring-jaring kubus tanpa tutup?
2. Suatu balok panjangnya 12 cm, lebarnya 8 cm dan tingginya 5 cm.
  - a. Gambarlah sisi-sisi balok dengan ukurang masing-masing
  - b. Gambarlah jaring-jaring balok tersebut.
3. a. Gambarlah kubus dengan ukuran  $3 \times 3 \times 3$  satuan yang merupakan tumpukan dari kubus-kubus kecil berukuran masing-masing
  - b. Apabila seluruh permukaan kubus besar dicat hitam maka tentukan banyak kubus kecil yang tercat: 1) 4 sisinya, 2) 3 sisinya, 3) 2 sisinya 4) 1 sisinya, dan 5) 0 sisi – nya?
4. Soal yang sama dengan no.3 untuk kubus besar berukuran  $4 \times 4 \times 4$  satuan
5. Buatlah jaring-jaring:
  - a. Tabung dengan tinggi 5 cm dan jari-jari lingkaran alas 3,5 cm.
  - b. Limas segi-4 beraturan dengan tinggi 4 cm dan panjang rusuk alas 6 cm.

c. Kerucut dengan apotema 7 cm dan jari-jari lingkaran alas 5,25 cm.

Kunci jawaban:

1. 8 buah

2. cukup jelas

3. b. yang tercatat: 4 sisinya ada 0 kubus kecil    4b. yang tercatat 4 sisinya: 0 kubus kecil

3 sisinya ada 8 kubus kecil

3 sisinya: 8 kubus kecil

2 sisinya ada 12 kubus kecil

2 sisinya: 24 kubus kecil

1 sisinya ada 6 kubus kecil

1 sisinya: 24 kubus kecil

0 sisinya ada 1 kubus kecil

0 sisinya: 8 kubus kecil

27 kubus kecil

64 kubus kecil



## Daftar Pustaka

- Abdullah, S; Wakiman, T; Anggraini, G.** (2000) *Materi Pembinaan Guru SD di Daerah*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Johnson, D.A; Rising, G.R.** (1972) *Guidelines for Teaching Mathematics*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Moesono, D; Amin, S.M.** (1994) *Matematika 5. Mari Berhitung*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Rahardjo, M.** (1999) *Geometri Datar dan Ruang*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Seputra, TMHT; Amin SM.** (1994). *Matematika 1b. Mari Berhitung*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soedjadi; Kusri** (1994). *Matematika 2C. Mari Berhitung*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sukahar; Amin, S.M.** (1994) *Matematika 6. Mari Berhitung*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Travers, K.J.; Dalton, L.C.; Layton, K.P.** (1987). *Laidlaw Geometry*. Illinois : Laidlaw Brothers.
- Winarno;** (1999). *Geometri Ruang*. Yogyakarta : PPPG Matematika
- Fujita, H.** (1978). Reform of a national mathematics curriculum towards the year 2000. In J. Malone, H. Burkhardt, C. Keitel; *The Mathematics Curriculum: Towards The Year 2000*. Perth: SMEC Curtin University of Technology.
- Pusat Kurikulum** (2002). *Kurikulum Berbasis Kompetensi – Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Puskur, Balitbang Depdiknas.