DIKLAT GURU PENGEMBANG MATEMATIKA SMK
JENJANG DASAR TAHUN 2009

Geometri Dimensi Dua dan Tiga

Oleh: Fadjar Shadiq, M.App.Sc.

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENINGKATAN MUTU PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN MATEMATIKA
2009

PPPPTK MATEMATIKA
YOGYAKARTA

Quality System
Quality
Endorsed
Company
ISO 9001: 2000
Lic no:QEC 23961
SAI Global

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia-Nya, bahan ajar ini dapat diselesaikan dengan baik. Bahan ajar ini digunakan pada Diklat Guru Pengembang Matematika SMK Jenjang Dasar Tahun 2009, pola 120 jam yang diselenggarakan oleh PPPPTK Matematika Yogyakarta.

Bahan ajar ini diharapkan dapat menjadi salah satu rujukan dalam usaha peningkatan mutu pengelolaan pembelajaran matematika di sekolah serta dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta diklat di dalam maupun di luar kegiatan diklat.

Diharapkan dengan mempelajari bahan ajar ini, peserta diklat dapat menambah wawasan dan pengetahuan sehingga dapat mengadakan refleksi sejauh mana pemahaman terhadap mata diklat yang sedang/telah diikuti.

Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah berpartisipasi dalam proses penyusunan bahan ajar ini. Kepada para pemerhati dan pelaku pendidikan, kami berharap bahan ajar ini dapat dimanfaatkan dengan baik guna peningkatan mutu pembelajaran matematika di negeri ini.

Demi perbaikan bahan ajar ini, kami mengharapkan adanya saran untuk penyempurnaan bahan ajar ini di masa yang akan datang.
Saran dapat disampaikan kepada kami di PPPPTK Matematika dengan alamat: Jl. Kaliurang KM. 6, Sambisari, Condongcatur, Depok, Sleman, DIY, Kotak Pos 31 YK-BS Yogyakarta 55281. Telepon (0274) 881717, 885725, Fax. (0274) 885752. email: p4tkmatematika@yahoo.com

Sleman, 11 Mei 2009
Kepala,

Kasman Sulyono
NIP. 130352806

Daftar Isi

KOMPETENSI

Peserta diklat memiliki kemampuan memfasilitasi siswanya untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan mereka dalam menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari dan di dunia kerja yang berkait dengan pengetahuan tentang Geometri Dimensi Dua dan Tiga

SUB KOMPETENSI

- Peserta diklat memiliki kemampuan memfasilitasi siswanya untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan yang berkait dengan sudut.
- Peserta diklat memiliki kemampuan memfasilitasi siswanya untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan yang berkait dengan keliling dan luas daerah bangun datar.
- Peserta diklat memiliki kemampuan memfasilitasi siswanya untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan yang berkait dengan transformasi bangun datar
- Peserta diklat memiliki kemampuan memfasilitasi siswanya untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan yang berkait dengan luas permukaan dan volum bangun ruang
- Peserta diklat memiliki kemampuan memfasilitasi siswanya untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan yang berkait dengan hubungan antara unsur-unsur dalam bangun ruang

PETA BAHAN AJAR

Mata diklat untuk jenjang dasar ini tidak terlalu membutuhkan pengetahuan prasyarat yang terlalu tinggi. Hanya dibutuhkan kemampuan mengoperasikan bilangan; seperti mengalikan, menambah, membagi, dan menarik akar.

Pengetahuan dan keterampilan yang didapat pada mata diklat ini dapat digunakan untuk merancang proses pembelajarannya, terutama ketika para peserta diklat jenjang dasar ini mengikuti diklat jenjang menengah dan tinggi. Di samping itu, setelah diklat ini para peserta diharapkan akan lebih mampu memecahkan masalah pembelajaran yang berkait dengan Geometri Datar dan Ruang.

SKENARIO PEMBELAJARAN

Pendahuluan (5′)

- Tujuan
- Ruang Lingkup
- Langkah-langkah

Penyampaian Mtr (35′)

Diskusi materi dan pembelajaran:

- Sudut, keliling dan luas bangun datar.
- Transformasi (Refleksi dan Rotasi)
- Luas permukaan dan volum bangun ruang
- Hubungan antar unsur bangun ruang

Penugasan (55′)

Secara berkelompok:

- Mendiskusikan tugas-tugas yang ada pada setiap bab

Laporan (30′)

- Hasil diskusi
- Masalah yang belum terpecahkan

Penutup (10′)

- Rangkuman
- Refleksi
- Tugas

Bab I
Pendahuluan

A. Latar Belakang

Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) menyatakan bahwa salah satu SKL pada mata pelajaran matematika untuk Matematika Kelompok Sosial, Administrasi Perkantoran dan Akuntasi SMK/MAK serta untuk Matematika Kelompok Teknologi, Kesehatan, dan Pertanian di SMK/MAK adalah; "Memahami konsep kedudukan, jarak, dan besar sudut dalam ruang dimensi dua dan tiga serta penerapannya dalam pemecahan masalah." Selanjutnya, Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi menyatakan bahwa salah satu SK (Standar Kompetensi) adalah agar para siswa SMK dapat: "Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi dua," dan khusus untuk siswa pada Kelompok Teknologi, Kesehatan dan Pertanian adalah: "Menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga." Berikut ini adalah jabaran SK tersebut tadi berupa KD, Indikator dan Materi Pembelajaran untuk topik Geometri Dimensi Dua dan Tiga.

SK: Menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi dua

KD	INDIKATOR	MATERI
1. Mengidentifikasi sudut	▪ Satuan sudut dalam derajat dikonversi kesatuan sudut dalam radian atau sebaliknya sesuai prosedur.	▪ Macam-macam satuan sudut ▪ Konversi satuan sudut
2. Menentukan keliling bangun datar dan luas daerah bangun datar	▪ Suatu bangun datar dihitung kelilingnya ▪ Daerah suatu bangun datar dihitung luasnya ▪ Bangun datar tak beraturan dihitung luasnya	▪ Keliling bangun datar ▪ Luas daerah bangun datar ▪ Penerapan konsep keliling dan luas.
3. Menerapkan transformasi bangun datar	▪ Transformasi bangun datar dideskripsikan menurut jenisnya ▪ Transformasi bangun datar digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program keahlian	▪ Jenis-jenis transformasi bangun datar ▪ Penerapan transformasi bangun datar

SK: Menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga

KD	INDIKATOR	MATERI
1. Mengidentifikasi bangun ruang dan unsur-unsurnya	▪ Unsur-unsur bangun ruang diidentifikasi berdasar ciri-cirinya. ▪ Jaring-jaring bangun ruang digambar pada bidang datar.	▪ Bangun ruang dan unsur-unsurnya ▪ Jaring-jaring bangun ruang

KD	INDIKATOR	MATERI
2. Menghitung luas permukaan bangun ruang	▪ Luas permukaan bangun ruang dihitung dengan cermat.	▪ Permukaan bangun ruang dihitung luasnya
3. Menerapkan konsep volum bangun ruang	▪ Volum bangun ruang dihitung dengan cermat.	▪ Volum bangun ruang
4. Menentukan hubungan antara unsur-unsur dalam bangun ruang	▪ Jarak antar unsur dalam ruang dihitung sesuai ketentuan ▪ Besar sudut antar unsur dalam ruang dihitung sesuai ketentuan	▪ Hubungan antar unsur dalam bangun ruang

Karenanya, kompetensi yang berkait dengan geometri akan menjadi materi yang sangat menentukan keberhasilan para siswa SMK dalam memecahkan masalah umum atau masalah dalam kehidupan sehari-hari. Itulah sebabnya, pada diklat jenjang dasar ini, materi Geometri akan , sesuai dengan indikator dan materi di atas akan dibahas lebih mendalam.

B. Tujuan

Modul ini disusun dengan maksud untuk memberikan tambahan pengetahuan berupa wawasan bagi guru SMK yang mengikuti diklat jenjang dasar di PPPPTK Matematika tentang peluang, dengan harapan dapat digunakan sebagai salah satu sumber untuk memecahkan masalah-masalah pengajaran Geometri di SMK. Selanjutnya, tujuan secara khusus adalah agar para peserta diklat dapat membantu atau memfasilitasi siswanya sedemikian sehingga siswanya dapat atau mampu:

1. Mengidentifikasi sudut
2. Menentukan keliling bangun datar dan luas daerah bangun datar
3. Menerapkan transformasi bangun datar
4. Mengidentifikasi bangun ruang dan unsur-unsurnya
5. Menghitung luas permukaan bangun ruang
6. Menerapkan konsep volum bangun ruang
7. Menentukan hubungan antara unsur-unsur dalam bangun ruang

C. Ruang Lingkup

Pembahasan pada modul ini lebih menitik-beratkan pada diskusi identifikasi dan pemecahan masalah yang berkait dengan materi Geometri. Di samping itu, akan dibahas juga bagaimana memfasilitasi siswa agar dapat mempelajarinya lebih bermakna. Karenanya, setiap bagian modul ini dimulai dengan beberapa contoh diikuti dengan teori-teori, dan diakhiri dengan latihan atau tugas. Para pemakai modul ini disarankan untuk membaca lebih dahulu teorinya sebelum mencoba mengerjakan latihan yang ada. Selama diskusi, para peserta diharapkan secara aktif mengemukakan keberhasilan maupun kegagalan selama proses pembelajaran. Jika para pemakai modul ini mengalami kesulitan maupun memiliki saran, sudi kiranya menghubungi penulisnya, melalui *email:* fadjar_p3g@yahoo.com, *website (situs):* www.fadjarp3g.wordpress.com telepon (0274)880762; HP: 08156896973, atau melalui PPPPTK Matematika, Kotak Pos 31 YKBS, Yogyakarta; p4tkmatematika@yahoo.com; telepon (0274)881717, 885725; dan fax (0274)885752.

Bab II
Geometri Dimensi Dua

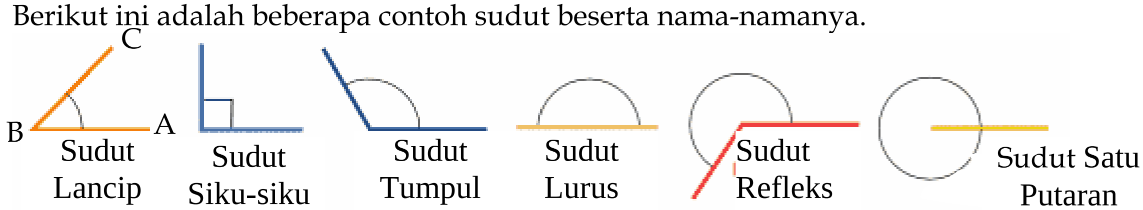
Materi ini disusun dengan maksud untuk memberikan tambahan pengetahuan berupa wawasan bagi guru SMK tentang Geometri, dengan harapan dapat digunakan sebagai salah satu sumber untuk memecahkan masalah-masalah pengajaran peluang di SMK. Selanjutnya, tujuan secara khusus, setelah menyelesaikan bab ini, adalah untuk membantu atau memfasilitasi siswanya agar dapat: (1) Mengidentifikasi sudut; (2) Menentukan keliling bangun datar dan luas daerah bangun datar; (3) Menerapkan transformasi bangun datar.

A. Pengertian Geometri

Setiap hari, para siswa akan melihat, bekerja, dan mengotak-atik benda-benda yang berbentuk bangun-bangun geometris seperti: permukaan kertas, permukaan meja, bola, tempat kapur, dos, tempat es-krim, maupun topi ulang tahun; bermain di lapangan petak umpet, lapangan bola; bekerja/bermain dengan buku, pensil, penghapus, papan tulis, meja, kursi, mobil-mobilan. Travers dkk (1987:6) menyatakan bahwa: "*Geometry is the study of the relationships among points, lines, angles, surfaces, and solids*". Geometri adalah ilmu yang membahas tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang dan bangun-bangun ruang. Ada dua macam geometri , yaitu geometri datar dan geometri ruang. Geometri Bidang (G Datar atau G Dimensi Dua) membicarakan bangun-bangun datar; sedangkan G Ruang membicarakan bangun-bangun ruang dan bangun-bangun datar yang merupakan bagian dari bangun ruang. Suatu bangun disebut bangun datar apabila keseluruhan bangun itu terletak pada satu bidang. Suatu bangun disebut bangun ruang apabila titik-titik yang membentuk bangun itu tidak semuanya terletak pada satu bidang yang sama. Yang akan dibahas sekarang adalah Geometri Dimensi Dua, dimulai dengan sudut.

B. Sudut

Berikut ini adalah beberapa contoh sudut beserta nama-namanya.



Pada gambar paling kiri atas, terdapat $\angle B = \angle ABC$. Sudut tersebut didapat dari dua sinar garis, yaitu sinar garis BA dan BC. Kedua sinar tersebut berpotongan di titik B. Ada tiga macam satuan besar sudut, yaitu sistem seksagesimal, sistem radian, dan sistem sentisimal.

Pada sistem seksagesimal, sebagai peninggalan dari bangsa Mesopotamia dan Sumeria; didapati bahwa satu putaran penuh telah dibagi menjadi 360 bagian yang sama, yaitu 360 derajat (ditulis selanjutnya dengan simbul $360°$. Selanjutnya, $1°$ dibagi menjadi 60 menit ($60'$), dan satu menit dibagi menjadi 60 detik ($60''$).

Pada sistem radian, besar sudut satu radian adalah besar suatu sudut pusat dari suatu lingkaran yang panjang busur dihadapan sudut tersebut adalah sama dengan jari-jari lingkaran tersebut. Pada gambar di kanan bawah ini besar $\angle POQ = 1$ radian, karena panjang busur $PQ = r =$ jari-jari.

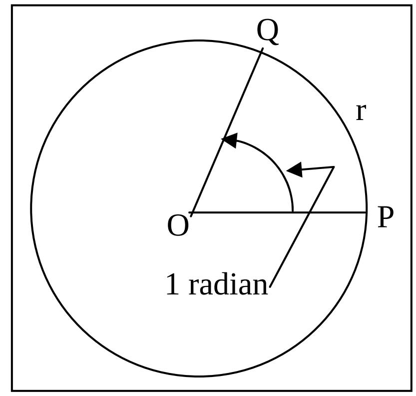
Keliling suatu lingkaran adalah 2.π.r. Dengan demikian, sudut yang bersesuaian adalah 360° = 2π radian atau 180° = π radian. Karena $\pi \approx$ 3,142 sehingga didapat hubungan berikut.

1 radian ≈ 57,296° ≈ 57°17′45″ dan 1° ≈ 0,017453

Pada sistem sentisimal; satu putaran penuh adalah 400^{g}; (dibaca: "400 grad") sehingga didapat hubungan berikut.

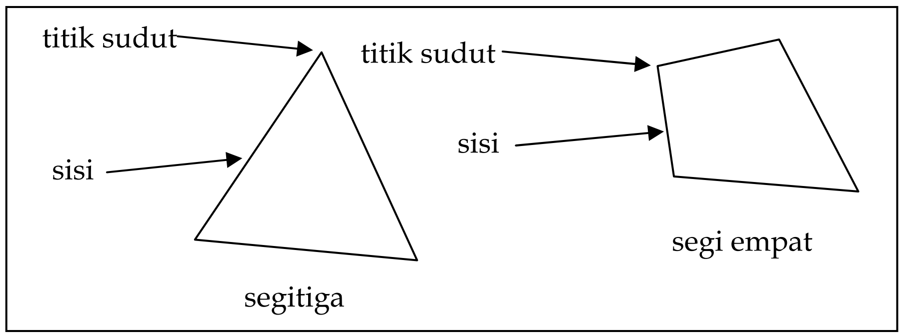
360° = 2π radian = 400^{g} atau 180° = π radian = 200^{g}

Untuk ukuran sudut yang lebih kecil, digunakan konversi berikut: $1^{g} = 10^{dgr}$ (dibaca : "10 decigrad"); $1^{dgr} = 10^{cgr}$ (dibaca : "10 centigrad"); dan $1^{cgr} = 10^{mgr}$ (dibaca : "10 miligrad")

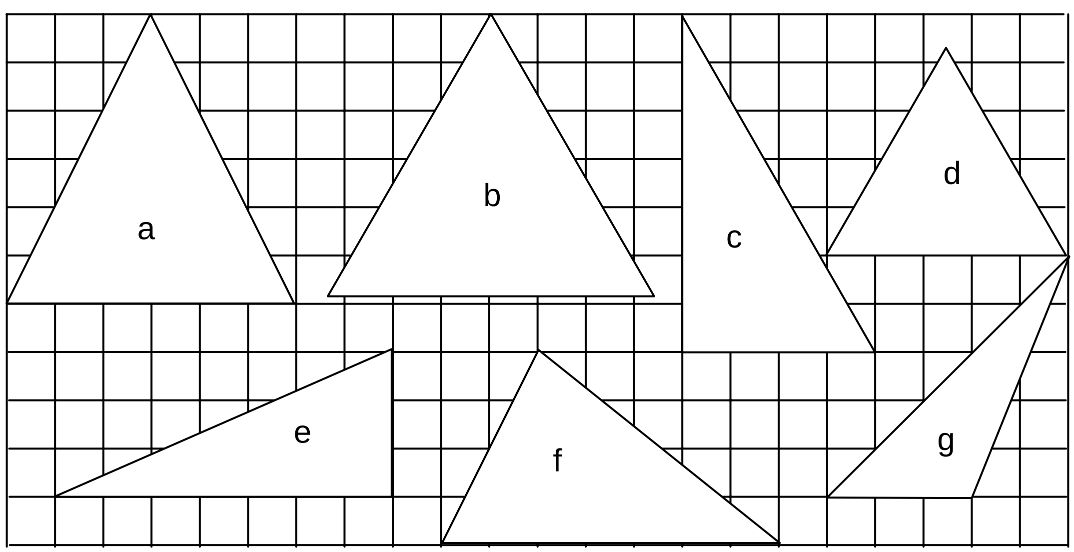


C. Keliling dan Luas Bangun Datar

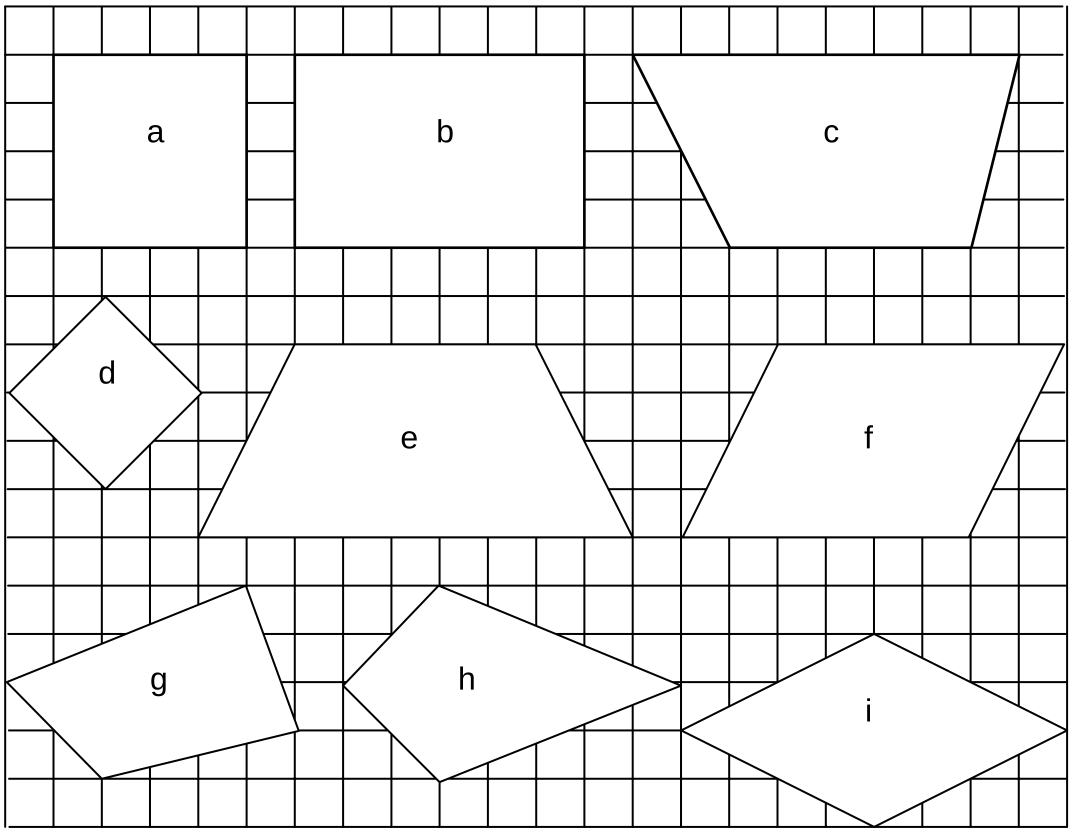
Perhatikan gambar berikut.



Tentukan banyak sisi dan banyak titik sudut pada: (1) segitiga; (2) segi empat; (3) segi-12. Perhatikan beberapa segitiga di bawah ini yang memiliki nama khusus, berdasar panjang sisi dan besar sudutnya. Tentukan nama khusus untuk setiap segitiga dan jelaskan kriterianya.



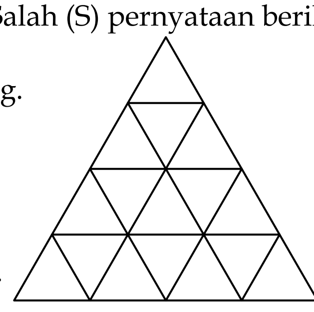
Perhatikan gambar beberapa segi empat di bawah ini. Segi-empat pada Gambar b disebut dengan persegi-panjang. Apa yang menarik dari bangun datar tersebut berkait dengan (1) panjang sisinya, (2) besar sudutnya, (3) kelilingnya, dan (4) luas daerahnya atau luasnya. Keliling persegi-panjang pada Gambar b adalah 4 + 6 + 4 + 6 = 20 satuan panjang; sedangkan luas daerahnya atau luasnya = 24 satuan luas karena daerah tersebut memuat ada 24 persegi satuan.

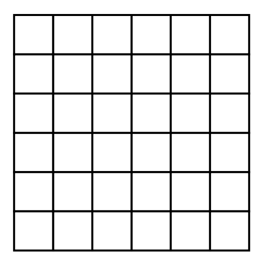


Tulis hal-hal menarik tentang panjang sisi-sisi dan besar sudut setiap segi empat di atas. Tentukan juga keliling dan luasnya; beserta rumus umum keliling dan luasnya jika mungkin.

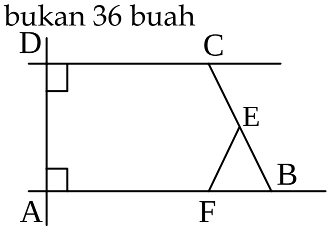
Latihan Bab II

1. Tuliskan **definisi** dari (1) segitiga sama-sisi; (2) segitiga sama-kaki; (3) segitiga sembarang; (4) segitiga lancip; (5) segitiga siku-siku; (6) segitiga tumpul; (7) segitiga lancip sembarang = segitiga lancip; (8) segitiga lancip samakaki = segitiga samakaki; (9) segitiga lancip samasisi = segitiga samasisi; (10) segitiga siku-siku sembarang; (11) segitiga siku-siku samakaki; (12) segitiga tumpul sembarang; (13) segitiga tumpul samakaki.
2. Tuliskan **definisi** dari (1) lingkaran; (2) persegipanjang; (3) persegi; (4) jajargenjang; (5) belahketupat ; (6) trapesium; (7) layang-layang.
3. Untuk setiap soal berikut, tentukan Benar (B) atau Salah (S) pernyataan berikut.
   a) Suatu persegi adalah suatu persegipanjang.
   b) Suatu persegipanjang adalah suatu jajargenjang.
   c) Suatu jajargenjang adalah suatu belahketupat.
   d) Suatu trapesium adalah suatu jajargenjang.
   e) Beberapa jajargenjang adalah persegipanjang.
   f) Suatu belahketupat adalah suatu persegi.
   g) Beberapa belahketupat adalah persegipanjang.
   h) Suatu jajargenjang adalah trapesium.

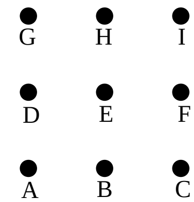




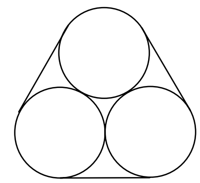
4. Ada berapa buah persegi pada gambar di kanan atas? Jawabannya bukan 36 buah
5. Ada berapa buah segitiga sama-sisi pada gambar di kiri atas?
6. Segitiga BEF pada gambar adalah segitiga samasisi. Berapa derajatkah besar sudut DCE ditambah besar sudut DAF? [120°]

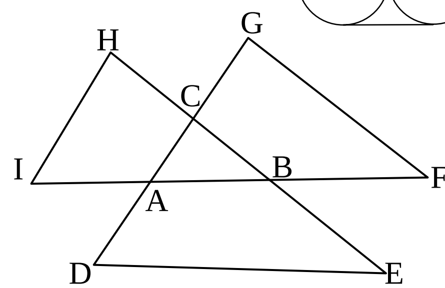


7. Keliling sebuah persegipanjang adalah 70 cm. Ukuran panjangnya adalah dua kali lebarnya ditambah 5 cm. Tentukan luas persegi panjang tersebut. [350 cm^2]

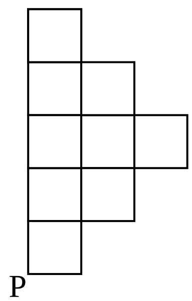


8. Kita ingin membuat persegi-persegi yang setiap titik sedutnya terletak pada titik-titik yang disediakan. Untuk susunan titik 3×3 di bawah ini ada 6 persegi yang dapat kita buat. Salah satu persegi adalah ACIG.
   a. Tuliskan kelima persegi lainnya pada susunan titik 3×3 itu!
   b. Gambarlah sebanyak mungkin persegi dengan panjang sisi berbeda-beda pada susunan titik 5×5. Berapa banyak persegi yang dapat dibuat pada susunan titik 5×5? [50]
9. Tiga plat berbentuk lingkaran dengan jari-jari 7 m dikelilingi tali baja seperti terlihat pada gambar di bawah ini. Tentukan panjang tali baja tersebut. [86 m]





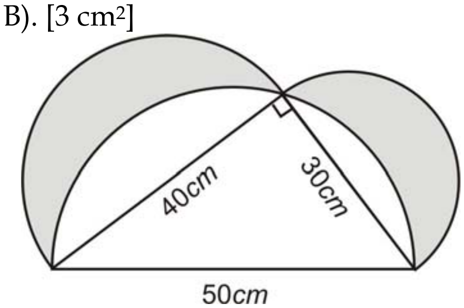
10. Tentukan jumlah ukuran sudut-sudut D + E + F + G + H + I, pada gambar berikut [360°]



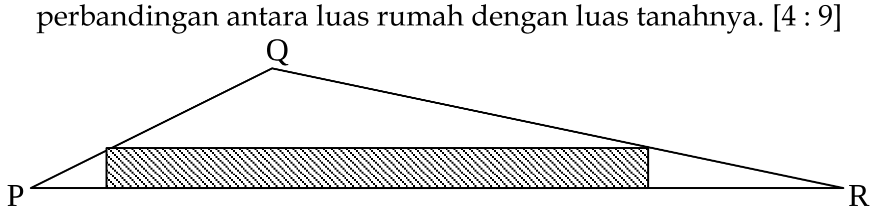
11. Bangun datar di sebelah kiri ini terdiri dari 9 persegi. Tariklah satu garis lurus melalui titik P sedemikian sehingga bangun tersebut akan terbagi menjadi dua bagian yang luasnya sama.
12. Dua segitiga yang ada di dalam dua lingkaran pada gambar di bawah ini merupakan segitiga samasisi. Luas daerah segitiga samasisi pada Gambar A (*Figure* A) adalah 1 cm^2. Tentukan luas daerah segitiga samasisi pada Gambar B (*Figure* B). [3 cm^2]

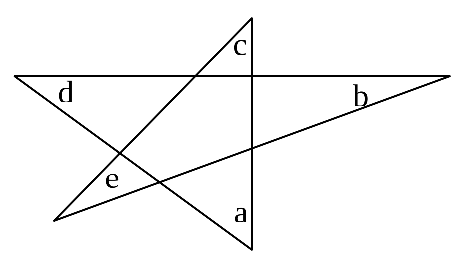

FIGURE A

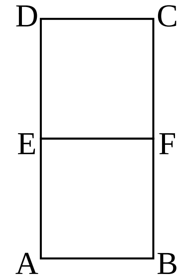

FIGURE B



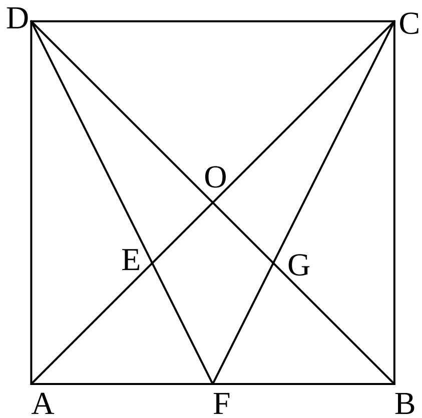
13. Pada gambar di kanan atas, ketiga sisi segitiga merupakan diameter (garis tengah) suatu setengah lingkaran. Hitunglah luas daerah yang diarsir. (Ambil π = 3,14). [600 cm^2]
14. Pada gambar kiri bawah, tanah PQR terdapat rumah berbentuk persegi-panjang. Rumah tersebut digambarkan dengan daerah yang diarsir pada gambar di bawah ini. Jika lebar persegi-panjangnya adalah 1/3 dari panjang ruas garis dari Q tegak lurus ke PR, tentukan perbandingan antara luas rumah dengan luas tanahnya. [4 : 9]

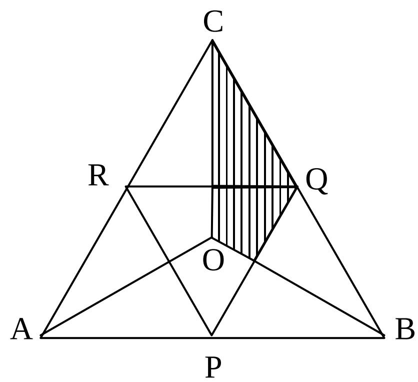




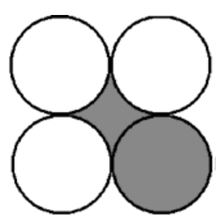


15. Tentukan jumlah ukuran sudut a, b, c, d, dan e pada gambar bintang di kanan atas. [180°]
16. Persegi panjang ABFE kongruen dengan persegi panjang EFCD. Persegi panjang ABFE sebangun dengan persegi panjang ABCD. Jika panjang AB = 1, berapa panjang AD? [$\sqrt{2}$]
17. Dian menggambar sebuah segiempat. Lalu ia menandai titik tengah sisi-sisi itu. Keempat titik tengah itu dihubungkan untuk memperoleh sebuah segiempat lain. Berbentuk apakah segiempat terakhir? [jajar-genjang]
18. Pada gambar kiri bawah, ABCD adalah sebuah persegi dengan sisi 1 satuan panjang. Titik F adalah titik tengah AB. Berapakah luas daerah segiempat EFGO? [1/6]





19. Pada gambar kanan atas; sebuah segitiga samasisi ABC dibagi-bagi menjadi beberapa buah segitiga seperti pada gambar di bawah ini. Segitiga APR sama dan sebangun (kongruen) dengan segitiga-segitiga PQR, PBQ, dan CQR, sedangkan segitiga AOB sama dan sebangun dengan segitigasegitiga BOC dan AOC. Perbandingan luas daerah yang diarsir terhadap luas segitiga ABC adalah .... [5 : 24]
20. Gambar di bawah ini menunjukkan empat lingkaran yang kongruen. Setiap lingkaran bersinggungan dengan dua lingkaran lainnya. Jika jari-jari setiap lingkaran adalah 10cm, tentukan luas daerah yang diarsir. [400 cm²]



21. Pada trapesium ABCD diketahui bahwa AB : DC = 3 : 1. Diagonal AC dan BD berpotongan di E. Luas Δ DEC adalah a satuan luas. Tentukan luas ΔBEC, ΔAED, ΔABE, dan trapesium ABCD. [$3a$, $3a$, $9a$, $16a$]
22. Untuk setiap bangun datar pada soal nomor 1 dan 2 di atas, tentukan banyaknya sumbu/garis simetrinya dengan lebih dahulu membuat tabel seperti berikut.

Nama Bangun	Banyak Sumbu Simetri
a) Segitiga sama-sisi	…
b) Segitiga sama-kaki	…

Nama Bangun	Banyak Sumbu Simetri
c) Segitiga sembarang	…
d) segitiga lancip	…
e) segitiga siku-siku	…
…	…
…	…
…	…
f)	…
g)	…
h)	…
i) Lingkaran	…
j) Persegipanjang	…
k) Persegi	…
l) …	…

23. Untuk setiap bangun datar pada soal 1 di atas, tentukan tingkat simetri putarnya dengan lebih dahulu membuat tabel seperti berikut:

Nama Bangun	Tingkat Simetri Putar
a) Segitiga sama-sisi	…
b) Segitiga sama-kaki	…
c) Segitiga sembarang	…
d) segitiga lancip	…
e) segitiga siku-siku	…
…	…
…	…
…	…
f)	…
g)	…
h)	…
i) Lingkaran	…
j) Persegipanjang	…
k) Persegi	…
l) …	…

Catatan.

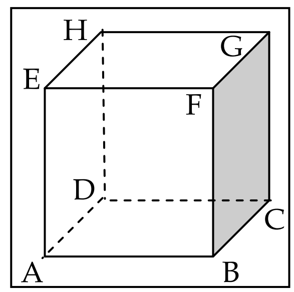
Model persegi ABCD jika diputar satu putaran penuh, maka model tersebut akan menempati bingkainya kembali sebanyak empat kali, yaitu jika diputar sejauh 1, 2, 3, dan 4 kali sudut siku-siku. Dikatakan bahwa persegi memiliki simetri putar tingkat 4. Segitiga samakaki dan trapesium misalnya, akan menempati bingkainya kembali sebanyak satu kali jika kedua bangun tersebut diputar satu kali putaran penuh pada *sembarang* titik sebagai pusat putarannya. Di samping itu, semua bangun yang tidak beraturan bagaimanapun akan tetap kembali ke dalam bingkainya, minimal dengan satu cara. Karenanya, dengan dua alasan itu tadi, disepakati bahwa segitiga samakaki dan trapesium tidak memiliki simetri putar. Hal ini berlaku umum untuk bangun-bangun datar yang memiliki sifat-sifat seperti segitiga samasisi dan trapesium.

Bab III
Geometri Dimensi Tiga

Tujuan secara khusus setelah menyelesaikan bab ini adalah untuk membantu atau memfasilitasi siswanya sedemikian sehingga siswanya dapat atau mampu: (1) Mengidentifikasi bangun ruang dan unsur-unsurnya; (2) Menghitung luas permukaan bangun ruang; (3) Menerapkan konsep volum bangun ruang; dan (4) Menentukan hubungan antara unsur-unsur dalam bangun ruang.

A. Bangun Ruang dan Unsur-Unsurnya

Banyak bangunan modern yang dirancang dan dibangun dengan sangat baik oleh para arsitek maupun para insinyur teknik sipil. Para arsitek 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 berkait dengan pengetahuan tentang bidang dan ruang (dimensi dua dan tiga). Karena itulah, sejak di SD para siswa telah dikenalkan dengan geometri bidang dan geometri ruang, dilanjutkan dengan pembahasan yang lebih mendalam di SMP maupun SMA dan SMK.



Gambar di sebelah kanan ini adalah kubus ABCD.EFGH. Bidang BCGF disebut sisi. Sisi adalah sekat atau perbatasan bagian dalam dan bagian luar dari suatu 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. Unsur-unsur bangun ruang lainnya adalah rusuk, dan titik sudut. Contoh rusuk adalah ruas garis AB. Rusuk merupakan perpotongan dua bidang sisi pada bangun ruang, sehingga rusuk akan berupa 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. Unsur lainnya adalah titik sudut yang merupakan perpotongan tiga bidang atau perpotongan tiga rusuk atau lebih.

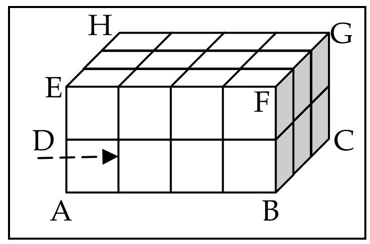
Latihan Bab III.1
Isilah titik berikut ini.

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? Jika mengalami kesulitan, gunakan pengertian bangun ruang berikut.

1. Prisma adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh dua bidang sejajar yang berbentuk segi-n serta beberapa bidang yang saling berpotongan menurut garis-garis yang sejajar. Dua bidang yang sejajar tersebut dinamakan bidang alas dan bidang atas, sedangkan bidang-bidang lainnya disebut dengan bidang tegak, sedangkan jarak antara kedua bidang disebut tinggi prisma. Prisma yang rusuk tegaknya tegak lurus pada bidang alasnya disebut prisma tegak. Jika tidak tegak lurus, disebut dengan prisma miring/condong
2. Limas adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh suatu daerah 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.
3. Tabung atau silinder adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh dua daerah kurva tertutup yang sejajar dan kongruen dan dibatasi juga oleh himpunan (atau tempat kedudukan) garis-garis sejajar yang memotong kedua kurva tertutup tersebut. Jika himpunan garis-garis yang sejajar tersebut tegak lurus pada kurva tertutupnya, maka tabung tersebut disebut dengan tabung tegak.
4. Kerucut adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh suatu daerah kurva tertutup (yang disebut bidang alas) dan dibatasi juga oleh himpunan (atau tempat kedudukan) garis-garis yang melalui suatu titik (yang disebut puncak) dan melalui lingkaran tadi. Kerucut yang dibahas di sekolah biasanya kerucut dengan alas berbentuk lingkaran, dan proyeksi puncaknya ke bidang alas akan berimpit dengan titik pusat lingkaran yang merupakan bidang alasnya.

B. Luas dan Volum Bangun Ruang

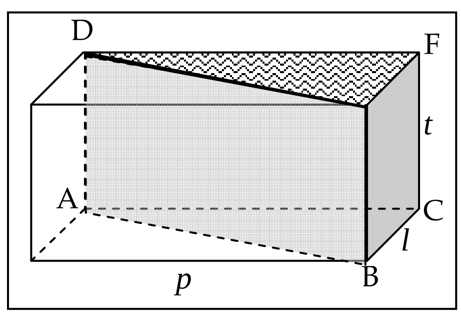


Gambar di sebelah kanan ini berbentuk balok ABCD.EFGH yang disusun dari kubus-kubus satuan. Bagaimana cara mencari luas permukaan balok ABCD.EFGH tersebut? Ada berapa kubus satuan yang digunakan untuk menyusunnya? Bagaimana cara mencari volum balok ABCD.EFGH tersebut?
Berdasar pada pengerjaan di atas, dapat disimpulkan bahwa jika ukuran panjang, lebar, dan tinggi suatu balok berturut-turut adalah p, l, dan t; serta A adalah luas alas balok; maka luas permukaan dan volum balok tersebut adalah:

Luas Permukaan Balok = $2(p.l + p.t + l.t)$ dan Volum Balok = $p.l.t = A.t$

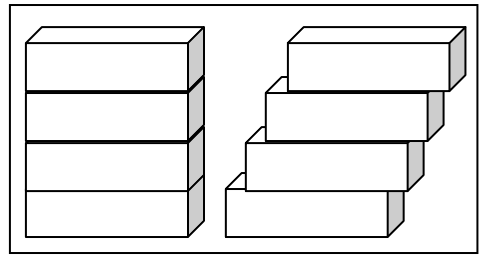
Kubus merupakan bentuk khusus dari balok, di mana $p = l = t = a$ dan a adalah ukuran rusuk kubus tersebut; sehingga didapat:

Luas Permukaan Kubus = $6 \times a \times a = 6a^2$ dan Volum Kubus = $a \times a \times a = a^3$



Luas permukaan prisma didapat dengan mencari terlebih dahulu luas alas = luas atas dan luas sisi-sisi tegaknya lalu menjumlahkannya. Gambar di sebelah kanan ini menunjukkan sebuah balok yang sudah dibelah menjadi dua prisma tegak segitiga siku-siku yang kongruen; sehingga volum prisma adalah separuh dari Volum Balok. Jadi Volum prisma tegak segitiga siku-siku = $\frac{1}{2}.p.l.t = (\frac{1}{2}.p.l).t = A.t$

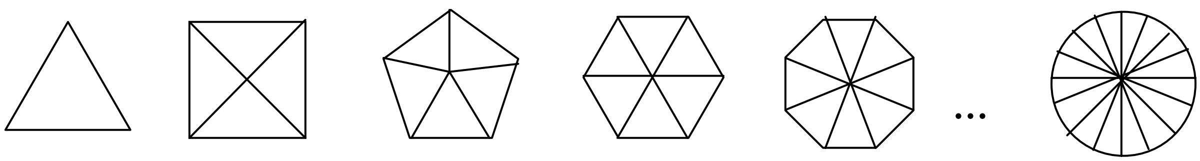
Jadi, volum prisma tegak segitiga siku-siku = $A.t$, di mana A adalah luas alas prisma, dan t adalah tingginya. Namun karena setiap prisma tegak segitiga dapat dinyatakan sebagai gabungan dua prisma tegak segitiga siku-siku, maka rumus di atas dapat digunakan juga untuk prisma tegak segitiga. Selanjutnya, karena setiap prisma tegak segi-n dapat dinyatakan sebagai gabungan beberapa prisma tegak segitiga, maka rumus di atas dapat digunakan juga untuk prisma tegak segi-n.

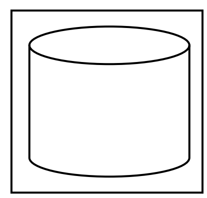


Dua bangun ruang pada gambar di sebelah kanan ini memiliki volum yang sama, alas yang luasnya sama, dan tinggi yang sama. Dengan demikian dapatlah disimpulkan bahwa rumus volum prisma di atas dapat digunakan juga untuk prisma miring segi-n. Jadi rumus umum volum prisma yang didapat adalah:

Volum Prisma = $A.t$, di mana A adalah luas alas prisma, dan t adalah tingginya

Bayangkan segi-n di bawah ini yang merupakan alas suatu prisma. Dimulai dari segitiga, lalu segi empat, segi lima, dan seterusnya. Yang terakhir adalah segi-n dengan n mendekati tak hingga yang akan membentuk bangun datar yang menyerupai lingkaran.





Selanjutnya, dengan memperhatikan gambar tabung di sebelah kanan ini, dapatlah dibayangkan bahwa tabung merupakan gabungan n buah tak hingga prisma tegak segitiga; sehingga rumus volum prisma dapat digunakan atau dianalogikan untuk menentukan volum tabung. Dengan demikian didapat rumus volum tabung adalah:

Volum Tabung = $A.t = \pi \times r \times r \times t$ di mana r adalah jari-jari alas tabung dan t adalah tingginya

Luas permukaan tabung didapat dengan mencari terlebih dahulu luas alas = luas atas = $\pi \times r \times r$ dan dengan mencari luas selimut tabung yang berbentuk persegi panjang di mana $p = 2 \times \pi \times$ r dan l = tinggi tabung. Dengan demikian didapat:

Luas Permukaan Tabung = $2\pi r^2 + 2\pi rt$ di mana r adalah jari-jari alas dan t adalah tinggi tabung

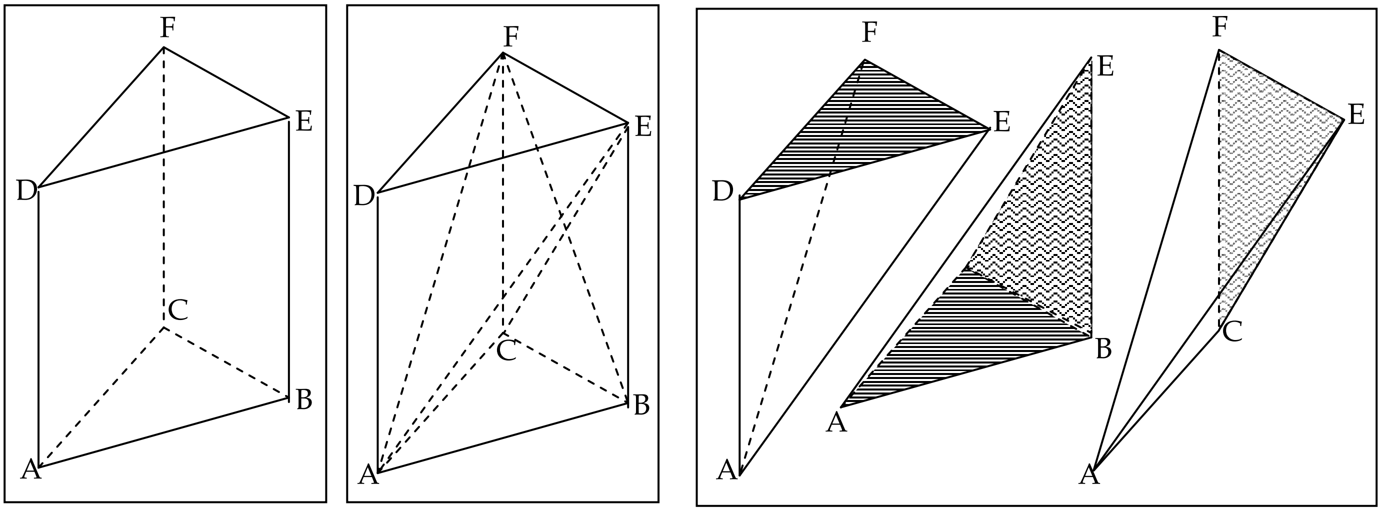
Gambar di bawah ini menunjukkan prisma ABC.DEF; yang lalu dibelah menjadi tiga limas segitiga, yaitu limas A.DEF; E.ACB; dan A.CEF. Perhatikan limas A.DEF dan limas E.ACB. Apa yang dapat Anda katakan tentang volum kedua limas tersebut? Karena luas ΔDEF sama dengan luas ΔABC (luas sisi alas dan atas prisma); dan tinggi kedua limas adalah sama, maka dapat disimpulkan bahwa adalah sama; maka didapat:

volum limas A.DEF = volum limas E.ACB

Selanjutnya, perhatikan limas A.BCE dan limas A.CEG. Karena luas ΔCBE sama dengan luas ΔCEF (½ dari segi empat CBEF); dan tinggi kedua limas adalah sama; maka didapat:

volum limas A.BCE = volum limas A.CEG

Kesimpulan akhirnya adalah, volum limas A.DEF; E.ACB; dan A.CEF adalah sama.



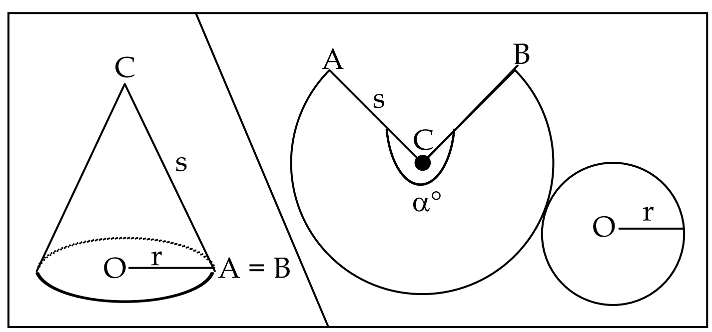
Dengan demikian didapat bentuk umum volum limas segitiga adalah $\frac{1}{3}$ dari volum prisma = $\frac{1}{3}$.*At*. Dengan cara sama (analog) pada pengembangan rumus volum prisma tadi, di mana limas segi-*n* dapat dijadikan limas segitiga maka didapat rumus umum volum limas adalah:

Volum Limas = $\frac{1}{3}$.*A*.*t*, di mana *A* adalah luas alas limas, dan *t* adalah tingginya

Dengan menganggap bahwa alas kerucut merupakan segi-n dengan n mendekati tak hingga, sehingga dapat diturunkan volum kerucut berikut.

Volum Kerucut = $\frac{1}{3}$.π.*r*.*r*.*t*, di mana *r* adalah jari-jari alas kerucut, dan *t* adalah tingginya

Gambar di sebelah kanan ini menunjukkan kerucut dan jaring-jaringnya. Perhatikan bahwa *r* adalah jari-jari lingkaran alas; *s* adalah panjang apotema (garis pelukis) kerucut; dan α adalah ukuran sudut pusat juring. Perhatikan bahwa panjang busur AB pada jaring-jaringnya adalah sama dengan keliling lingkaran alas kerucut. Mengapa? Sekarang didapat:

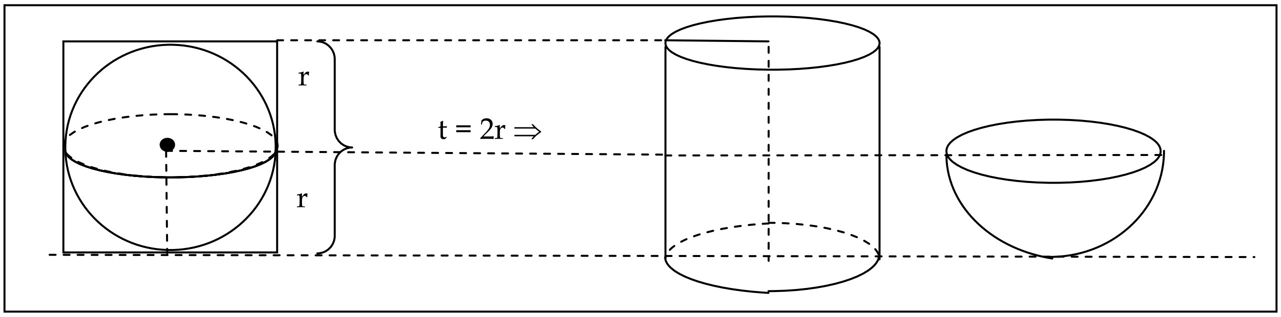


Keliling lingkaran alas = 2.π.r = Panjang busur AB = $\frac{\alpha^\circ}{360^\circ}$.π.s; sehingga didapat: $\alpha = \frac{r}{s} \times 360^\circ$

Karena luas lingkaran dengan jari-jari *s* adalah 2.π.*s*; sehingga didapat luas juring ACB yang merupakan selimut kerucut adalah $\frac{r}{s}$.π.s..s = π.*r*.*s*. Di samping itu, luas lingkaran alas adalah π.*r*.*r*; sehingga didapat rumus luas permukaan kerucut berikut.

Luas Permukaan Kerucut =π.*r*.*s* + π.*r*.*r* = π.*r*(*s* + *t*) di mana *r* adalah jari-jari lingkaran alas kerucut, dan *s* adalah panjang apotemanya

Gambar di bawah ini menunjukkan bola dengan jari-jari *r*, tabung dengan tinggi 2*r* dan jari-jarinya *r;* serta setengah bola dengan jari-jari *r*.



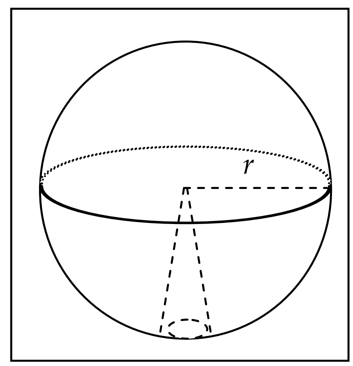
Jika dibuat takaran seperti gambar tabung dan setengah bola di atas, lalu menakarnya, akan didapat bahwa volum tabung sama dengan tiga volum setengah bola, sehingga didapat:

$$V_{tabung} = 3 \times V_{\frac{1}{2}bola} \quad \text{atau}$$

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

Jadi, volum bola = $2 \times \frac{2}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi r^3$ dengan r = jari-jari bola

Gambar di sebelah kanan ini, menunjukkan sebuah bola dan sebuah kerucut. Dengan demikian, volum bola dapat dibayangkan sebagai hasil penjumlahan tak hingga kerucut kecil-kecil yang tingginya sama dengan jari-jari bola; semua puncak kerucut terletak pada pusat bola; dan alas kerucut terletak pada bola. Dengan demikian, volum kerucut kecil pertama adalah $\frac{1}{3}.A_1.t = \frac{1}{3}.A_1.r$; sehingga didapat:



Volum bola = $\frac{1}{3}.A_1.t + \frac{1}{3}.A_2.t + \frac{1}{3}.A_3.t + \frac{1}{3}.A_4.t + ... + \frac{1}{3}.A_n.t$

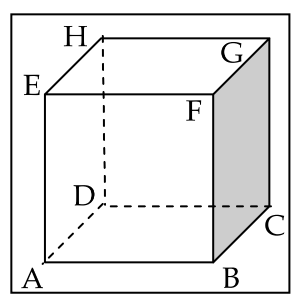
$\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{1}{3}\ (A_1 + A_2 +.A_3 +.A_4 + ... +A_n)\ r$--- (1)

Karena $(A_1 + A_2 +.A_3 +.A_4 + ... +A_n)$ senilai dengan luas permukaan bola, maka persamaan (1) di atas dapat dimanipulasi menjadi:

$\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{1}{3}\ r$ dari (Luas Permukaan Bola) $\Rightarrow$ Luas Permukaan Bola = $4\pi r^3$.

Jadi, Luas Permukaan Bola adalah $4\pi r^2$ dengan r adalah jari-jari bola

C. Hubungan Antar Unsur-Unsur Bangun Ruang

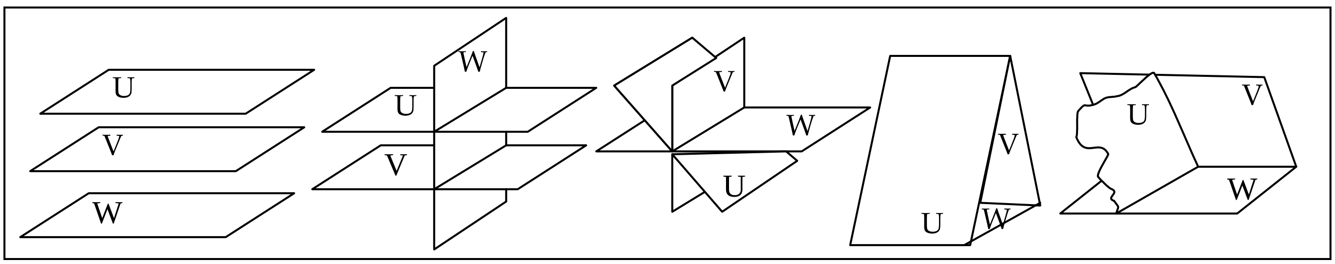


Perhatikan gambar kubus di sebelah kanan ini. Titik B terletak pd garis AB, atau garis AB melalui titik B; sedangkan titik B berada di luar garis HG, atau garis HG tidak melalui T. Di samping itu, dari gambar terlihat jelas bahwa titik D terletak pada bidang ABCD, atau bidang ABCD melalui titik D; sedangkan titik D di luar bidang BCGF, atau bidang BCGF tidak melalui titik D.

Dengan demikian jelaslah bahwa suatu titik dapat terletak di suatu garis atau terletak pada suatu bidang; namun dapat juga terjadi suatu titik tidak terletak di suatu garis atau tidak terletak pada suatu bidang. Berkait dengan hubungan antara garis dan bidang; suatu garis (misalnya BG) dapat terletak pada bidang (misalnya BCGF), atau dikatakan bahwa bidang BCGF tersebut melalui garis BG. Selain itu, suatu garis (misalnya BG) memotong bidang ABCD, atau dikatakan bahwa BG dan ABCD berpotongan. Kemungkinan ketiga adalah garis (misalnya BG) sejajar bidang ADHE (ditulis: BG //ADHE).

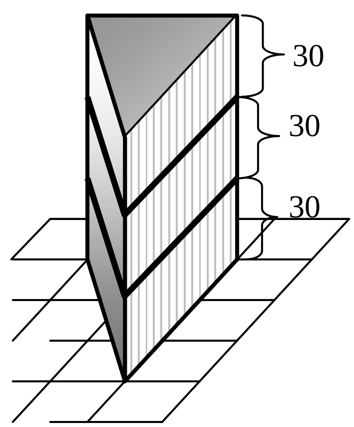
Hubungan apa yang dapat Anda katakan tentang ruas garis: (1) AB dan EF; (2) AB dan BF; (3) AE dan DC; serta (4) BC dan CB? Dikatakan bahwa: (1) AB sejajar dengan EF; (2) AB dan BF berpotongan, (3) AE dan DC bersilangan; serta (4) BC dan CB saling berimpit, dikatakan juga BC = CB. Perhatikan bahwa pada: (1) dua garis yang sejajar, kedua garis terletak pada satu bidang dan tidak saling berpotongan; (2) dua garis yang berpotongan akan terletak pada satu bidang dan akan memiliki satu titik persekutuan; (3) dua garis bersilangan tidak akan pernah terletak pada satu bidang dan tidak berpotongan; serta (4) dua garis yang berimpit maka semua titik pada garis yang satu akan bersekutu dengan titik pada garis yang lain.
Pada gambar kubus di atas, perluasan bidang ADHE dan BCGF tidak mempunyai titik persekutuan. Dikatakan bahwa kedua bidang tersebut adalah sejajar (ADHE//BCGF). Namun bidang ADHE disebut berpotongan dengan bidang ABCD pada sebuah garis. Garis potongnya adalah AD.

Ada lima macam hubungan antara tiga bidang, yaitu:



1. Ketiga bidang sejajar, ketiga bidang tidak ada yang memliki garis atau titik-titik persekutuan.
2. Dua bidang sejajar dipotong bidang ketiga. Pada gambar di atas, bidang U//V. Bidang W memotong kedua bidang. Dua garis potongnya, yaitu (U,V) dan (U,W) sejajar.
3. Ketiga bidang berpotongan pada satu garis. Pada gambar di atas, ketiga bidang berpotongan pada satu garis; sehingga (U,V) = (U,W) = (V,W).
4. Ketiga bidang berpotongan pada tiga garis yang sejajar, yaitu (U,V)//(U,W)//(V,W)
5. Ketiga bidang berpotongan pada sebuah titik; yaitu (U,V), (U,W), dan (V,W) berpotongan di satu titik.

Latihan Bab III



1. Gambar ini menunjukkan tugu batu yang berdiri tegak di atas tegel. Setiap tegel berbentuk persegi dengan ukuran 30cm×30cm. Tentukan volum tugu tersebut. [27cm^3]

2. Berat batu bata dengan volume 1 m^3 adalah 2,25ton. Ada berapa batu bata berukuran 25 cm × 12,5cm × 10cm dapat dibawa truk yang kapasitasnya 13,5ton. [9.600 buah]

3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Tentukan luas permukaan kubus. [A. 36 cm^2, B. 108 cm^2, C. 200 cm^2, D. 216 cm^2, E. 612 cm^2]

4. Limas T.ABCD dengan alas berbentuk persegi. Panjang AB = 10 dm dan tinggi limas 12 dm. Luas permukaan limas ... dm^2. [A. 260, B. 300, C. 320, D. 360, E. 380]

5. Limas tegak T.ABCD dengan alas berbentuk persegi-panjang. Panjang AB = 8 cm, BC = 6 cm, dan TC = 13 cm. Volum limas ... cm^3. [A. 624, B. 576, C. 321, D. 208, E. 192]

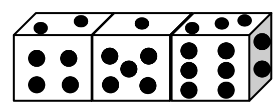
6. Sebuah prisma tegak ABC.DEF, dengan alas segitiga siku-siku di titik B. Jika panjang AB = 5 cm, BC = 12 cm, AC = 13 cm dan AD = 10 cm, volum prisma tersebut adalah ... cm^2. [A. 300, B. 325, C. 600, D. 650, E. 780]
7. Sebuah kerucut setinggi 30 cm memiliki alas dengan keliling 66 cm (π = 22/7}. Volum kerucut itu adalah … cm^3. [A. 16.860, B. 10.395, C. 6.930, D. 3.465, E. 2.346]

8. Tinggi sebuah kerucut lingkaran tegak 16 cm, sedangkan jari-jari (radius) lingkaran alasnya 12 cm. Tentukan perbandingan antara volum bola dalam kerucut dan volum kerucut itu sendiri. [A. 3 : 5; B. 3 : 8; C. 5 : 3; D. 5 : 8; E. 5 : 12]

9. Diketahui sebuah kaleng berbentuk tabung tanpa tutup. Tingginya 60 cm dan diameter lingkaran alasnya 42 cm. Luas permukaan tabung tersebut adalah ... cm^2. [A. 8.052; B. 9.306; C. 10.692; D. 83.292; E. 83.424]

10. Pada kubus ABCDEFGH, M dan N berturut-turut adalah titik-titik tengah sisi-sisi DC dan EF. Berbentuk apakah AMGN?

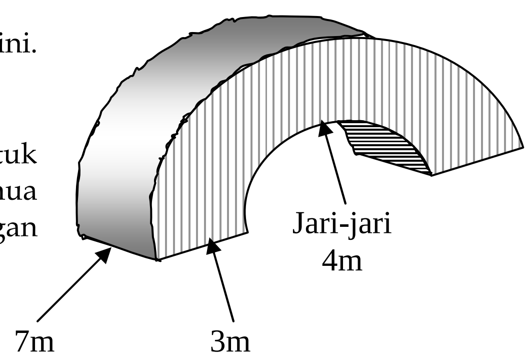
11. Tiga dadu dilekatkan sebagaimana terlihat pada gambar. Tujuh dari 18 sisi dadu tersebut dapat dilihat, sedangkan 11 sisi dadu lainnya tidak terlihat. Berapa banyak noktah (titik) dadu yang tidak terlihat? [40]



12. Pada balok ABCD.EFGH, panjang AB = 8 cm, BC = 6 cm dan EA = 10 cm. Tentukan luas bidang ACGE. [A. 100 cm^2, B. 130 cm^2, C. 144 cm^2, D. 156 cm^2, E. 169 cm^2]

13. Dita mendapat hadiah seuntai kalung. Kalung tersebut memiliki panjang 30 cm dan seluruhnya diisi butiran mutiara berbentuk bola dengan diameter 1cm. Apabila berat mutiara per cm^3 adalah 25 gram, maka berat total mutiara pada kalung Dita adalah .... [589,29 gram]

14. Tentukan volum bangunan jembatan di sebelah kanan ini. (Gunakan π = 22/7). [363cm^3]

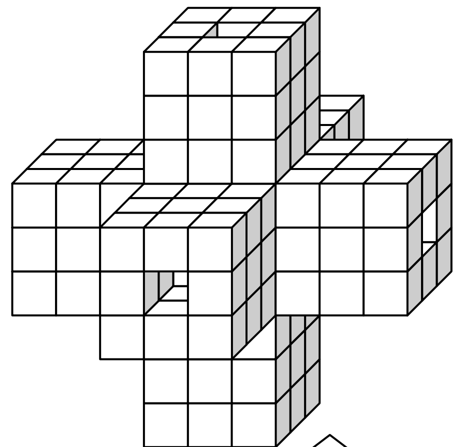


15. Annisa bermain-main dengan 120 potong kayu berbentuk kubus satuan yang sama ukurannya. Ia melekatkan semua potongan kubus satuan tersebut tersebut satu dengan yang lain sehingga membentuk sebuah balok.
Ia lalu mengecat 6 sisi balok tersebut.
Ketika catnya kering, ia melepas lagi balok tersebut menjadi kubus-kubus satuan.

Jika ternyata ada 24 buah kubus satuan yang sisi-sisinya tidak terkena cat sama sekali. Tentukan ukuran balok yang disusun Annisa.

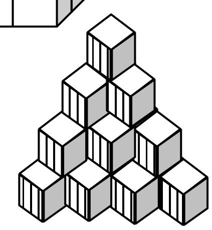
16. Buatlah jaring-jaring limas segiempat beraturan yang diketahui rusuk alasnya = 10 cm, dan tinggi limas = 5 cm.

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

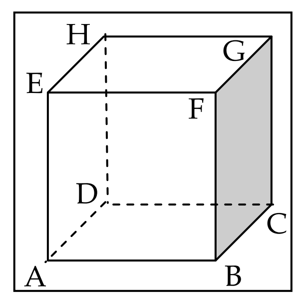


18. Karim sedang merancang model menara dari kubus-kubus satuan sehingga terbentuk model menara seperti gambar di bawah ini. Perhatikan bahwa ada lubang tembus dari kiri ke kanan, lubang tembus dari atas ke bawah, dan lubang tembus dari depan ke belakang. Tentukan banyaknya seluruh kubus satuan yang dibutuhkan Karim untuk membuat model menara ini. [164]

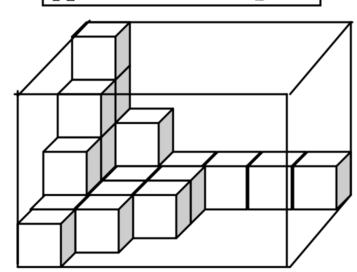
19. Buatlah jaring-jaring:
    a. Tabung dengan tinggi 5 cm dan jari-jari lingkaran alas 3,5 cm.
    b. Limas segi-4 beraturan dengan tinggi 4 cm dan panjang rusuk alas 6 cm.
    c. Kerucut dengan apotema 7 cm dan jari-jari lingkaran alas 5,25 cm.



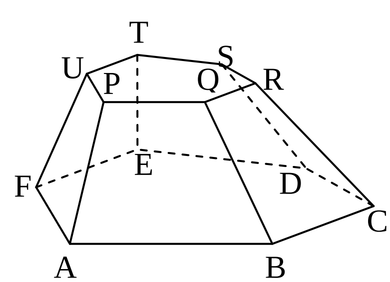
20. Amir membangun menara setinggi 4 kubus, seperti ditunjukkan gambar di sebelah kanan ini.
    a. Berapa buah kubus yang dibutuhkan Amir untuk membangun menara tersebut?
    b. Jika Amir ingin membangun menara setinggi 8 kubus, berapa buah kubus yang dibutuhkan Bani untuk membangun menara tersebut?
    c. Apabila seluruh permukaan menara dicat, tentukan banyak kubus kecil yang tercat: (1) 4 sisinya; (2) 3 sisinya; (3) 2 sisimya; (4) 1 sisinya; dan (5) 0 sisinya.



21. Buatlah sebanyak-banyaknya jaring-jaring kubus tanpa tutup dengan pola yang berlainan. Berapa banyak macam semua jaring-jaring kubus tanpa tutup?



22. Berapa banyak kubus satuan yang masih diperlukan untuk memenuhi kotak pada gambar berikut ini? [98 kubus]



23. Pada permukaan limas segienam terpancung ABCDEF.PQRSTU seperti pada gambar terdapat 36 sudut. Tentukan jumlah besar sudut dari ke-36 sudut tersebut. [3.600°]

24. Suatu bidang datar memotong kubus melalui titik A menjadi dua bagian. Jika irisannya berbentuk segitiga samasisi, tentukan banyaknya cara memotong kubus tersebut. [3]

25. Tentukan anyaknya garis lurus yang memotong tiga buah garis yang saling bersilangan. [A. nol buah; B. satu buah; C. dua buah; D. tiga buah; E. lebih dari tiga buah.

26. Garis a dan b adalah dua buah garis yang saling bersilang. Titiktitik P, Q, R terletak pada a dan titik-titik K, L, M terletak pada b. Bidang yang melalui P, Q, dan K serta bidang yang melalui R, L , M … . [A. berhimpit; B. sejajar; C. berpotongan sepanjang QL; D. berpotongan sepanjang PM; E. berpotongan sepanjang RK]

27. Bidang V dan bidang W saling berpotongan pada garis a. Jika garis g tegak lurus bidang V, maka … . [A. g tegak lurus bidang W; B. g sejajar a; C. g selalu sejajar bidang W; D. g selalu memotong bidang W; E. g tegak lurus a]

28. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 12 cm. K adalah titik tengah rusuk AB. Jarak titik K ke garis HC adalah … . [A. $4\sqrt{6}$ cm; B. $6\sqrt{3}$ cm; C. $5\sqrt{6}$ cm; D. $9\sqrt{2}$ cm; E. $6\sqrt{5}$ cm] Catatan, jarak didefinisikan sebagai panjang ruas garis penghubung terpendek yang menghubungkan dua titik pada bangun-bangun tersebut.

29. Tetrahedron T.ABC dengan panjang rusuk-rusuknya 4 cm, titik P dan Q berturut-turut titik tengah – titik tengah AB dan TC, maka panjang $\overline{PQ}$ adalah sama dengan ... cm. [A. $2\sqrt{3}$; B. $2\sqrt{2}$; C. 8; D. $3\sqrt{2}$; E. $5\sqrt{6}$]

30. Pada kubus ABCD.EFGH yang panjang rusuknya 4 cm; maka besar sudut antara bidang ABH dengan bidang ABCD adalah sebesar ... . [A. 30°; B. 45°; C. 60°; D. 75°; E. 90°]

Bab IV
Penutup

Geometri adalah ilmu yang membahas tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang dan bangun-bangun ruang. Ada dua macam geometri yang telah dibahas, yaitu geometri datar dan geometri ruang. Geometri Bidang (G Datar atau G Dimensi Dua) yang membicarakan bangun-bangun datar; dan G Ruang yang membicarakan bangun-bangun ruang dan bangun-bangun datar yang merupakan bagian dari bangun ruang sangat penting bagi para siswa, baik ketika ia mempelajari mata pelajaran lain, maupun ketika ia bekerja. Hal tersebut sangat penting terutama untuk para siswa yang pekerjaannya berkait dengan teknik bangunan, teknik listrik, teknik mesin, dan juga untuk para siswa yang bekerja di bagian tata busana dan seni.

Modul ini disusun dengan maksud untuk memberikan tambahan pengetahuan berupa wawasan bagi para guru matematika SMK yang mengikuti diklat jenjang dasar di PPPPTK Matematika. Harapannya, modul ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber untuk dapat memecahkan masalah-masalah selama proses pembelajaran di kelas yang berkait dengan Geometri Datar dan Ruang. Selanjutnya, Bapak dan Ibu diharapkan dapat mencobakan materi yang ada pada modul ini yang sesuai dengan kondisi di sekolahnya masing-masing. Untuk soal yang terlalu sulit bagi para siwa di tempat Anda maka soal tersebut dapat dimodifikai dengan mempermudah ataupun dengan menyederhanakan soalnya. Namun perlu diingatkan bahwa modul ini masih jauh dari kesempurnaan. Karenanya, bapak dan ibu guru diharapkan dapat mencari pustaka lainnya untuk meningkatkan profesionalisme dan kompetensinya.

Daftar Pustaka

Abdullah, S; Wakiman, T; Anggraini, G. (2000) *Materi Pembinaan Guru SD di Daerah.* Yogyakarta: PPPG Matematika.

Depdiknas (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006.* Jakarta: Depdiknas.

Johnson, D.A; Rising, G.R. (1972) *Guidelines for Teaching Mathematics.* Belmont: Wodsworth Publishing Company.

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; Kusrini (1994). *Matematika* 2C. *Mari Berhitung.* Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Sukahar; Amin, S.M. (1994) *Matematika* 6. *Mari Berhitung.* Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

Sukarman, H (2000) *Geometri.* Yogyakarta: PPPG Matematika.

Travers, K.J.; Dalton, L.C.; Layton, K.P. (1987). *Laidlaw Geometry.* Illinois : Laidlaw Brothers.

Winarno; (1999). *Geometri Ruang.* Yogyakarta : PPPG Matematika