MODUL AJAR

VOLUME BANGUN RUANG DAN POLIHEDRON

GEOMETRI DAN PENGUKURAN

Anggota kelompok 3:

1. Vraditha Aulia Putri (2213053090)
2. Khairina Fina Samira (2213053145)
3. Nova Enjelina Simanullang (2213053227)
4. Ajeng Akmala Sari (2253053022)
5. Rahma Aulia Putri (2213053123)

A. Kompetensi

1. Menjelaskan tentang pengukuran volume bangun ruang dan polihedron

B. Tujuan

1. Mampu memahami pengukuran volume bangun ruang dan polihedron

C. Uraian Materi

Pada bahan ajar ini akan dibahas mengenai pengukuran volume bangun ruang dan polihedron. Volume bangun ruang adalah besaran ruangan yang bisa ditempati dalam suatu objek tiga dimensi. Polihedron atau bidang banyak adalah gabungan dari sejumlah terhingga daerah-daerah segi banyak, sedemikian, sehingga.

A. Pengertian Volume Bangun Ruang

Hakikat volume adalah isi yang memenuhi sebuah bangun ruang berongga. Bangun ruang adalah sebuah benda seperti bola basket, lemari, kotak tisu, dan sebagainya yang memiliki isi atau volume. Volume bangun ruang adalah besaran ruangan yang bisa ditempati dalam suatu objek tiga dimensi.

Berikut adalah pengertian volume bangun ruang menurut para ahli yang dapat ditemukan dari hasil pencarian:

1. Menurut Sri Subarinah (2006), bangun ruang merupakan bangun geometri dimensi tiga dengan batas-batas yang berbentuk bidang datar maupun bidang lengkung. Volume bangun ruang adalah besaran ruangan yang bisa ditempati pada suatu bangun ruang tersebut.
2. Menurut Martin (2012), volume adalah ruangan yang ditempati oleh suatu benda. Setiap bangun ruang memiliki isi yang dimuat oleh bangun ruang tersebut. Dalam bahasa sains, isi yang memenuhi bangun ruang ini disebut juga sebagai volume.
3. Secara teori, pengertian volume adalah banyaknya satuan volume yang mengisi ruang bangun.
4. Menurut Hudoyo (1998), setiap konsep atau prinsip matematika dapat dimengerti secara sempurna jika pada awal materi baru diberikan kepada siswa contoh dalam bentuk konkret. Penggunaan alat peraga yang sesuai dengan materi volume kubus dan balok memiliki peluang besar untuk memudahkan siswa dalam menemukan konsep dasar menghitung volume.

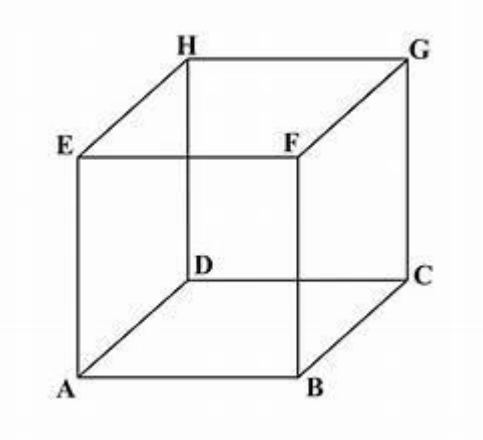
Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa volume bangun ruang adalah besaran ruangan yang bisa ditempati dalam suatu objek tiga dimensi. Setiap bangun ruang memiliki isi yang dimuat oleh bangun ruang tersebut, dan penggunaan alat peraga yang sesuai dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep dasar menghitung volume.

B. Volume Bangun Ruang

1) Volume Kubus

Kubus merupakan bangun ruang yang memiliki enam bidang datar yang masing-masing berbentuk persegi. Pada hakekatnya sebuah kubus adalah sebuah balok yang semua rusuknya sama panjang atau $p = l = t$, sehingga rumus volum kubus dapat diturunkan dari rumus volum balok.

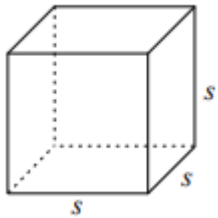
Kubus memiliki...



a. Titik sudut kubus ada 8 yaitu titik A, B, C, D, E, F, G, dan H

b. Rusuk kubus ada 12 yaitu rusuk AB, BC, CD, AD, BF, EF, AE, FG, GH, HE, HD, dan GC
c. Sisi kubus ada 6 yaitu sisi ABCD, ABFE, ADHE, BCGF, EFGH, dan DCGH

Cara mencari volume kubus dengan rumus sebagai berikut :



Volume Kubus = s x s x s = s^3

Dimana s merupakan panjang sisi kubus.

Contoh:

Sebuah kontainer berbentuk kubus dengan panjang rusuknya 40 cm. Tentukan banyak cairan (dalam liter) yang dapat dimuat kontainer tersebut (hal ini sering disebut sebagai kapasitas kontainer).

Penyelesaian:

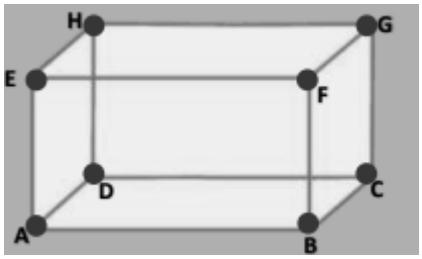
Volume kontainer = (40 × 40 × 40) cm^3 = 64.000 cm^3

1.000 cm^3 = 1 l

Jadi volume kontainer = 64 l.

2) Volume Balok

Volume balok adalah isi yang memenuhi bangun ruang balok. Balok merupakan bangun ruang yang memiliki 6 bidang datar, 2(dua) buah berbentuk persegi dan 4 (empat) buah persegi panjang yang sama luas. Balok memiliki...



a. Titik sudut balok A, B, C, D, E, F, G, dan H
b. Rusuk balok AB, BC, CD, DA, AE, EF, BF, FG, GH, HE, HD, dan CG
c. Sisi balok ABCD, ABFE, ADHE, BCGF, EFGH, dan DCGH

Rumus volume balok adalah:
$Volume\ balok = \boldsymbol{panjang} \times \boldsymbol{lebar} \times \boldsymbol{tinggi}.$
maka volume balok dapat juga dinyatakan sebagai berikut.
Volum balok = p x l x t
= (p × l) × t
= luas alas × tinggi

Contoh:
1. Jika suatu balok memiliki ukuran panjang 5 cm, lebar 2 cm, dan tinggi 4 cm. Berapa cm^3 volume balok tersebut?

Penyelesaian:
Volum balok tersebut = (p × l) × t
=(5 × 4 × 2) cm^3
= 40 cm^3

2. Tentukan volume balok di samping !

Penyelesaian :
p = 7 kubus satuan
l = 2 kubus satuan
t = 2 kubus satuan

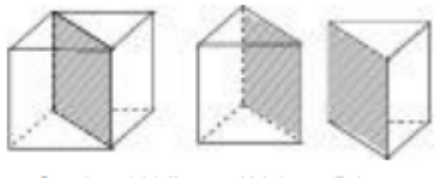
Mencari volume balok ?
Volume balok = p x l x t
Volume balok = 7 x 2 x 2 = 28
Jadi volume balok sebanyak 28 kubus satuan

3) Volume Prisma

Prisma adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh alas dan tutup identik berbentuk segi-n dan sisi-sisi tegak berbentuk persegi atau persegi panjang. Volume prisma adalah isi yang memenuhi bangun ruang prisma tersebut. Untuk menentukan volume prisma, perhatikan gambar berikut ini.

a. Volume Prisma tegak segitiga siku-siku

Prisma yang satu ini memiliki ciri bentuk segitiga tegak pada bagian alas dan atap. Segitiga tegak dikenal juga dengan segitiga sama sisi di mana ukuran panjang ketiga sisinya sama.

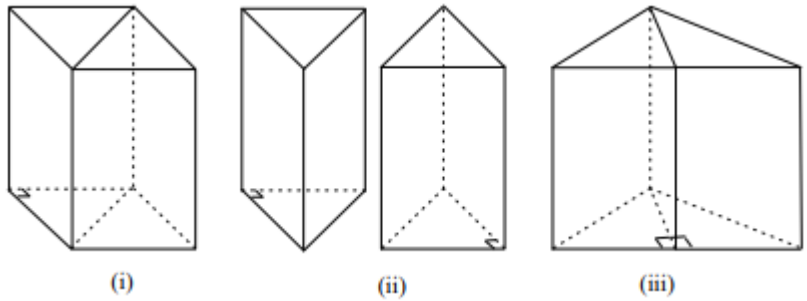


Perhatikan volume prisma tegak segitiga tersebut. Prisma segitiga tersebut diperoleh dari membelah sebuah balok dan membaginya pada salah satu bidang diagonalnya, sehingga:

Volume prisma tegak segitiga $= {}^{1}/_{2}\ volume\ balok$
$= {}^{1}/_{2}\ (pl)\ t$
$= luas\ daerah\ alas$ x $tinggi$

Volume prisma tegak segitiga siku-siku = luas alas × tinggi

b. Volume Prisma tegak segitiga sama kaki



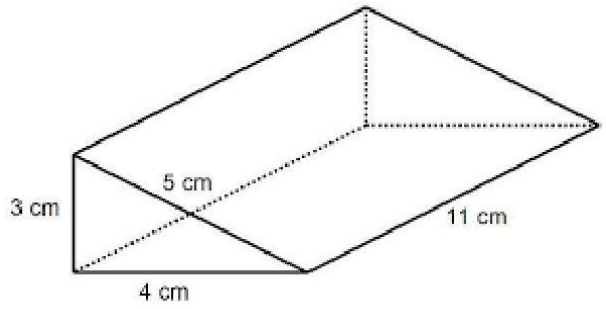
Prisma segitiga sama kaki memiliki ciri-ciri yaitu segitiga yang menjadi alasnya memiliki dua sisi yang sama panjang sedangkan satu sisi lainnya berbeda. Dua sisi yang sama panjang ini adalah sisi yang saling berhadapan.

Volum prisma segitiga sama kaki = volum balok
Luas alas prisma segitiga sama kaki = luas alas balok
Tinggi prisma segitiga sama kaki = tinggi balok

Dari uraian tersebut di atas dapat dinyatakan bahwa:

Volum prisma segitiga sama kaki = luas alas x tinggi

c. Volume Prisma segitiga siku-siku



Prisma segitiga siku-siku merupakan prisma yang bentuk alas dan tutupnya memiliki dua sisi saling tegak lurus membentuk sudut 90 derajat dan satu sisi miring yang disebut hipotenusa.

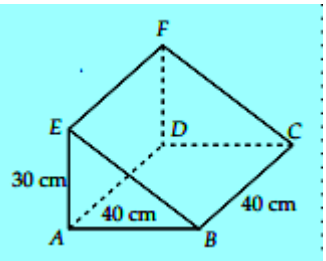
Jadi, dapat disimpulkan:

Volume prisma = $\boldsymbol{Luas\ daerah\ alas \times tinggi\ prisma}$

Karena alas prisma segitiga adalah bangun datar segitiga, maka :

V = (½ x alas x tinggi alas) x tinggi prisma

Contoh :



Hitunglah volume dari prisma disamping adalah.....

Pembahasan :

Volume = Luas alas x Tinggi

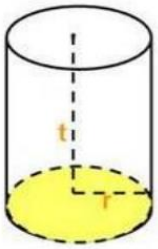
Volume = Luas ABE x BC

Volume = $^1/_2$ x 40 cm x 30 cm x 40 cm

Volume = 24.000 cm^3

4) Volume Tabung

Volume tabung adalah isi yang memenuhi bangun ruang tabung tersebut. Setelah kita menemukan volume prisma, maka kita akan dapat menentukan rumus volume tabung.



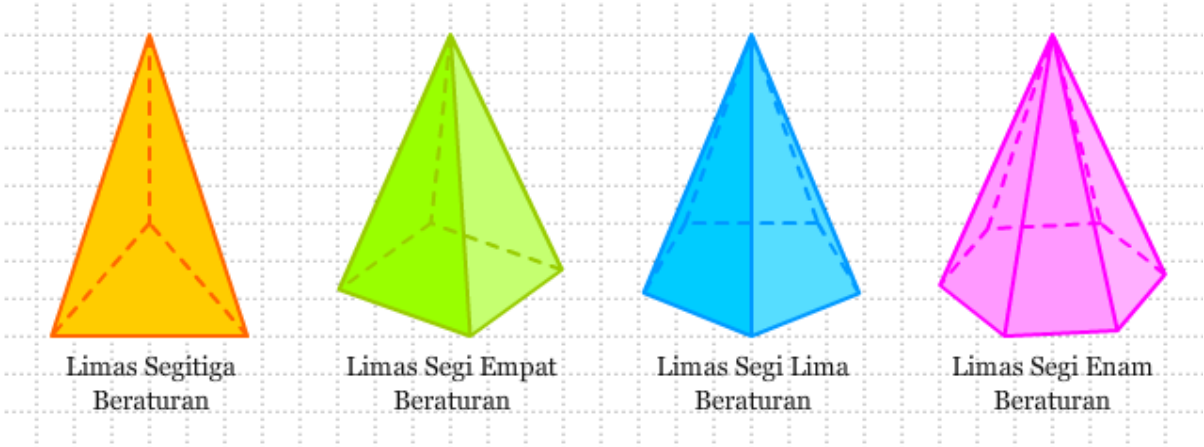
Karena Volume prisma = luas daerah alas × tinggi, dimana alas tabung berbentuk lingkaran, maka:

Volume prisma = luas daerah alas × tinggi = $\pi r^2 t$

Keterangan :
Phi = 22/7 atau 3,14
r = jari-jari alas tabung
t = tinggi tabung
Jadi, volume tabung = πr^2t atau π x r x r x t

Contoh :
Sebuah t abung memiliki jari-jari 14cm dengan tinggi 20cm, hitunglah volume tabung tersebut?
Diketahui : Jari-jari= 14cm
Tinggi = 20cm
Ditanya : V =..?
Dijawab : V= πr^2t
= 22/7 x 14^2 x 20
= 22/7 x 196 x 20
= 12,320 cm^3

5) Volume Limas
Volume limas adalah isi yang memenuhi bangun ruang limas tersebut.



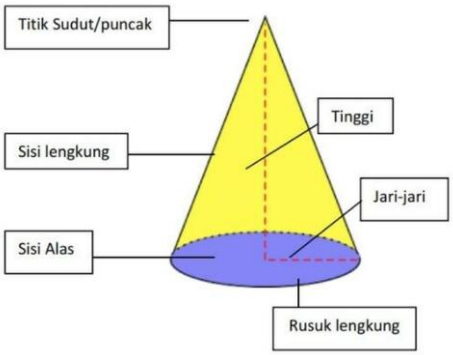
Bangun ruang limas adalah sebuah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi dengan alas berbentuk persegi banyak dan mempunyai sebuah titik puncak. Limas mempunyai banyak jenis yaitu limas segitiga, limas segiempat, limas segi lima, dan lain-lain.

Jadi, volume limas = 1/3 x Luas daerah alas x tinggi

Contoh :
Dina memiliki sebuah gantungan aksesoris berbentuk limas segi empat. Jika panjang alas limas segiempat 10cm dan tingginya 12cm, maka volume limas tersebut adalah?
Diketahui : Alas = 10cm
Tinggi = 12cm
Ditanya : Volume limas persegi ?
Jawab : V = 1/3 x 10 x 12
= 40 cm^3
Jadi volume limas persegi tersebu 40cm^3

6). Volume Kerucut

Volume kerucut adalah isi yang memenuhi bangun ruang kerucut tersebut. entuk kerucut yang ada di dunia nyata, seperti cone es krim atau topi ulang tahun. Kerucut memiliki volume yang dapat dihitung dan termasuk dalam kategori bangun ruang.



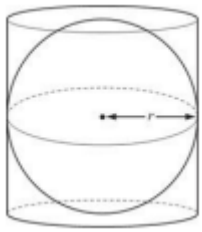
Rumus volume kerucut adalah V= 1/3 x π x r x r x t atau 1/3 x π r^2 x t .

Volume dari bangun ruang tersebut dengan satuan meter kubik atau m^3. Sementara itu, tinggi kerucut merupakan jarak dari titik puncak ke pusat bidang alas.

Keterangan:
V= Volume kerucut (m^3)
π = 22/7 atau 3,14
r = jari-jari alas kerucut (m)
t = tinggi kerucut (m

Contoh :
Sebuah benda berbentuk kerucut memiliki jari-jari 14 cm dengan tinggi kerucutt 15cm. Tentukan volume benda tersebut!
Diketahui
Jari-jari = 14cm
Tinggi = 15cm
Ditanya : Volume?
Jawaban : V= 1/3 x π x r x r x t
V= 1/3 x 22/7 x 14 x 14 x 15 = 3080 cm^3

7). Volume Bola
Volume bola adalah isi yang memenuhi bangun ruang bola tersebut. Bola adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh titik-titik yang berjarak sama terhadap suatu titik yang disebut titik pusat bola dan hanya memiliki satu sisi.



Rumus volume bola adalah = 4/3 πr^3

Contoh :
Sebuah bola diketahui memiliki diameter sepanjang 28 cm. Maka berapakah volume bola tersebut ?
Diketahui : Diameter = 28 cm
Jari-jari = 14cm
Ditanya = Volume ?
Jawab :
V = 4/3 x 22/7 x 14^3
V = 4/3 x 22/7 x 2.744 cm^3
V = 11.498, 667 cm^3

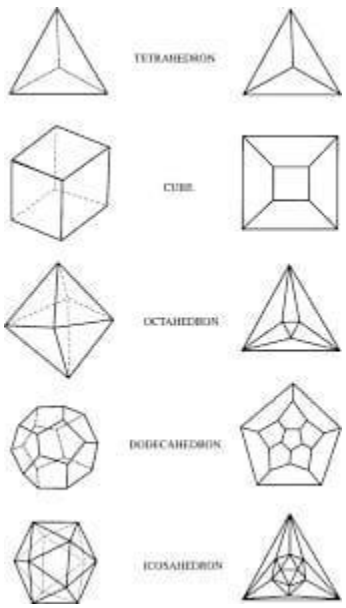
C. Polihedron

Polihedron atau bidang banyak adalah gabungan dari sejumlah terhingga daerah-daerah segi banyak, sedemikian, sehingga : setiap sisi dari suatu daerah segi banyak merupakan sebuah sisi dari tepat sebuah segi banyak yang lain, dan jika sisi-sisi dari daerah-daerah segibanyak tersebut berpotongan, maka sisi-sisi tersebut berpotongan pada satu titik atau pada sebuah sisi.

a. Jenis Polihedron

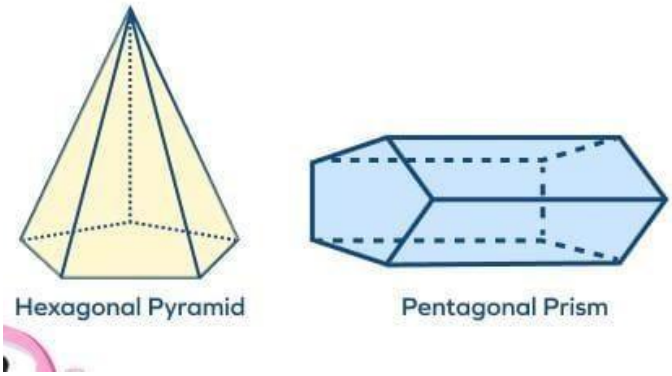
1. Polihedron Beraturan

   Polihedron beraturan memiliki permukaan poligonal yang sama dan sebangun. Polihedron beraturan juga memiliki setiap titik puncak yang menghubungkan sejumlah permukaan yang sama banyaknya. Hanya ada lima jenis polihedron beraturan, yaitu tetrahedron (limas) beraturan, heksahedron beraturan (kubus), oktahedron beraturan (segitiga sama sisi), dodekahedron beraturan (segilima), dan ikosahedron beraturan (segitiga sama sisi).



2. Polihedron Tidak Beraturan

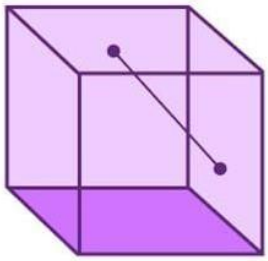
   Polihedron tidak beraturan memiliki wajah dan simpul dengan ukuran dan tingkat yang berbeda, sehingga tampilannya terlihat berantakan. Salah satu contoh bangun ruang yang termasuk polihedron tidak beraturan adalah prisma.



Polihedron juga dapat dibagi menjadi kategori cembung dan cekung, seperti halnya poligon

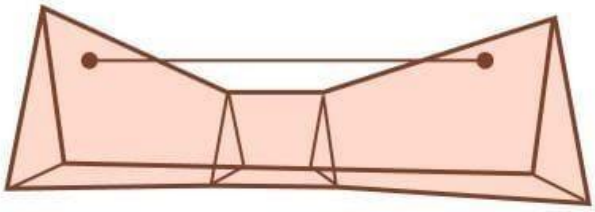
a) Polihedron Cembung

   Polihedron cembung mirip dengan poligon cembung. Jika ruas garis yang menghubungkan dua titik pada permukaan terletak di dalam polihedron, maka disebut polihedron cembung. Semua padatan platonis berbentuk cembung.



b) Polihedron Cekung

Polihedron cekung mirip dengan poligon cekung. Jika ruas garis yang menghubungkan dua titik pada permukaan terletak di luar polihedron, maka disebut polihedron cekung.



RUMUS POLYHEDRON

$F + V - E = 2$

Keterangan

F = Jumlah wajah

V = Jumlah Simpul

E = Jumlah tepi

LATIHAN SOAL

1. Tangki air berbentuk balok memiliki Panjang 3 m, lebar 80 cm, dan tingginya 60 cm. tentukan volume tangki dalam satuan liter!

2. Adit memiliki sebuah akuarium berukuran Panjang 50 cm, lebar v30 cm. dan tingginya 40 cm. Hitunglah berapa volumenya! Kemudian hitung berapa liter air yang ada di akuarium jika Adit hanya mengisi ¾ bagiannya!

3. Sebuah tabung memiliki diameter 14 cm. Jika luas selimut tabung adalah 440 cm^2, hitunglah volume gas dalam tabung!

4. Sebuah Perusahaan minyak goreng dapat memproduksi 1.413 liter minyak goreng per hari jika minyak goreng tersebut dimasukkan ke dalam sebuah botol berbentuk tabung ukuran diameter 10 cm dan tinggi 30 cm, maka berapa banyak botol minyak yang Perusahaan butuhkan setiap harinya?

5. Sebuah prisma segitiga memiliki volume sebesar 180 cm^3. Berapakah Panjang alasnya jika masing-masing tinggi prisma dan tinggi segitiga yaitu 8 cm dan 9 cm?

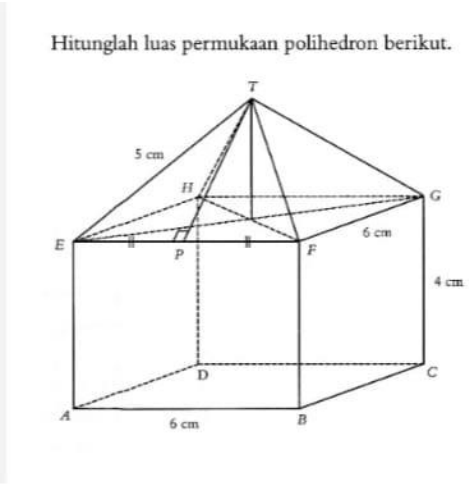
6. Sebuah kerucut memiliki sisi alas dengan diameter 14 cm dan ukuran panjang garis pelukisnya adalah 25 cm. Hitunglah berapa volume kerucut tersebut?

7. Sebuah prisma memiliki tinggi 10 cm dengan alas berbentuk segitiga sama kaki yang berukuran tinggi 8 cm dan alas 6 cm.
   Berapa volume dari prisma segitiga sama kaki tersebut?

8. Sebuah benda berbentuk bola memiliki luas permukaan 616 cm^2. Hitunglah berapa volume benda tersebut?

9. Apakah bangun yang memiliki 7 sisi, 9 simpul, dan 14 tepi merupakan polihedron? Buktikan!

10. Hitunglah luas permukaan polihedron dibawah ini . A B C D 6 cm E F G H 4 cm P T 5 cm



DAFTAR PUSTAKA

Apa itu polyhedron. (Februari 2013). SplashLearn. Diakses pada tanggal 7 Oktober 2023, dari https://www.splashlearn.com/math-vocabulary/geometri/polyhedron

Fioiani Dyas. *Modul Pendidikan Profesi Guru Modul 2 Pendalaman Materi Matematika* https://cdn-gbelajar.simpkb.id/s3/p3k/PGSD/Matematika/Modul%20Pembelajaran/Matematika_Pembelajaran-4.pdf (Diakses 03 November 2023)

Geometri Ruang. (2019). Fdokumen.com. Diakses pada tanggal 7 Oktober 2023, dari https://fdokumen.com/document/geometri-ruang-murdanu-staffunyc-sebarang-dua-sudut-bidang-pada-suatu.html

https://soalfismat.com/8-contoh-soal-volume-prisma-dan-pembahasannya-jawaban/ (Diakses 03 November 2023)

https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6445216/volume-kerucut-rumus-dan-cara-menghitungnya (Diakses 09 November 2023)

https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6823028/rumus-volume-prisma-segitiga-beserta-contoh-soal-dan-penyelesaiannya (Diakses 03 November 2023)

Rusydi, Akhmad, Indri Yani, dan Novandra Sagita. "PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS VI SD PADA MATERI VOLUME KUBUS DAN BALOK MENGGUNAKAN ALAT PERAGA VOKUBA." Vol. 8 No.1, Desember 2015, halaman 24-33.

Syahbana, Ali. "ALTERNATIF PEMAHAMAN KONSEP UMUM VOLUME SUATU BANGUN RUANG." Edumatica, Volume 03, Nomor 02, Oktober 2013. ISSN: 2088-2157. Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Palembang.

Wahyunigtyas Tri Dyah. 2013. *Modul Bangun Datar dan Bangun Ruang.* Malang:Universitas Kanjuruhan Malang.