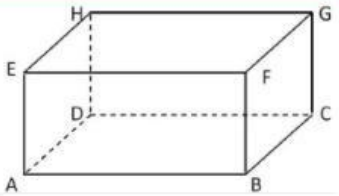
Pertemuan 2

Hubungan Konsep Balok dengan Mitigasi Perubahan Iklim







Rumah adat **Kaki Seribu** (disebut juga **Rumah Honai** atau rumah panggung khas Papua) memiliki desain arsitektur tradisional yang secara tidak langsung mendukung mitigasi perubahan iklim. Berikut kaitannya:

1. **Adaptasi terhadap Perubahan Iklim**

- **Banjir dan Erosi**:
  Rumah panggung dengan tiang-tiang tinggi (kaki seribu) melindungi penghuni dari banjir dan erosi tanah akibat curah hujan ekstrem yang meningkat akibat perubahan iklim. Contoh: Di pesisir Papua, kenaikan permukaan air laut mengancam pemukiman. Rumah panggung mengurangi risiko kerusakan.
- **Ventilasi Alami**:
  Struktur terbuka di bagian bawah dan dinding dari bahan alami (kayu, daun sagu) memungkinkan sirkulasi udara baik, mengurangi kebutuhan AC atau kipas angin yang boros energi.

2. **Penggunaan Material Ramah Lingkungan Bahan Lokal dan Berkelanjutan**:
   - Material utama seperti kayu, bambu, dan daun sagu memiliki jejak karbon rendah dibanding beton atau baja.
   - Produksi semen (untuk pondasi rumah modern) menyumbang **8% emisi CO_2 global**, sementara material alami bisa terbarukan.

Rumah Kaki Seribu adalah contoh arsitektur berkelanjutan yang:

- ✓ **Mengurangi emisi** (material alami, energi rendah)

LIVEWORKSHEETS

- ✓ **Beradaptasi dengan dampak iklim** (banjir, cuaca ekstrem)
- ✓ **Melestarikan kearifan lokal** yang selaras dengan alam

Dengan mempelajari dan memodernisasi prinsip-prinsip rumah adat ini, kita bisa mengembangkan solusi mitigasi perubahan iklim yang **kultural dan efektif**. Jika diperhatikan secara kontruksinya bangunan rumah adat kaki seribu suku arfak Papua berbentuk balok.

Balok merupakan bangun ruang yang dibatasi oleh enam buah segi empat . Bangun balok banyak ditemui di kehidupan sehari - hari , contohnya bangunan rumah, kardus pembungkus pasta gigi , aquarium , dan kotak tisu

Terlebih dahulu mari kita pahamami sifat - sifat dan unsur – unsur balok terlebih dahulu.

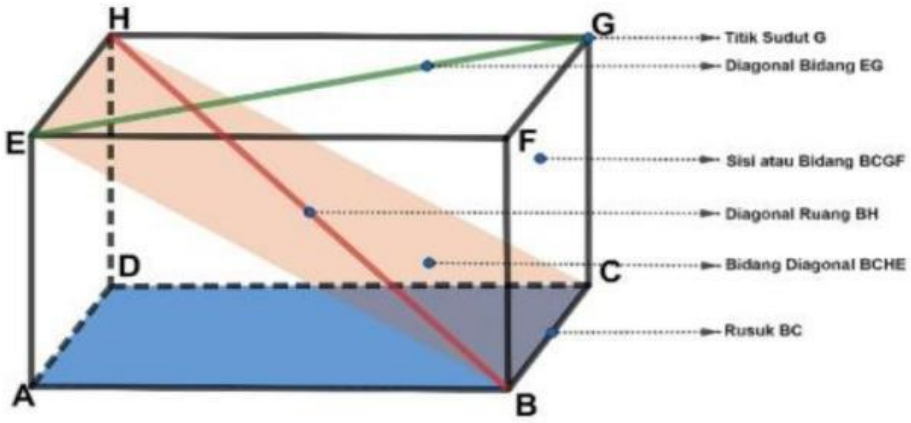
Sifat – sifat balok :

- Mempunyai 6 sisi
- Mempunyai 12 rusuk
- Mempunyai 8 titik sudut
- Sisinya berbentuk persegi atau persegi panjang

Unsur-unsur Balok

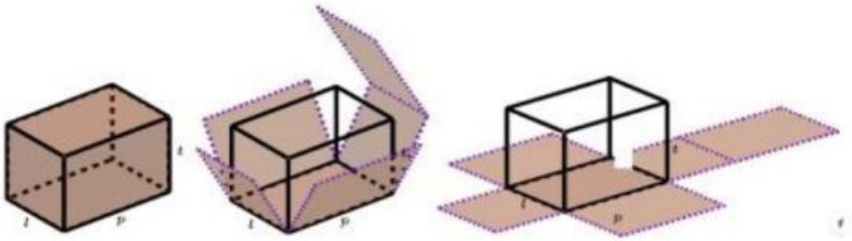
- Balok dibatasi oleh oleh enam buah bidang atau sisi untuk membatasi bagian luar dan dalam balok. Contoh : ABCD , EFGH , BCGF , ADHE , ABFE , DCGH.
- Bidang - bidang pada suatu balok berpotongan atau bertemu pada suatu garis yang disebut rusuk. Contoh : AB , BC , CD , AD , EF , FG , FH , EH , BC , CG , AE , DH
- Rusuk - rusuk pada suatu balok berpotongan pada suatu titik yang disebut titik sudut. Contoh : A , B , C , D , E , F , G
- Garis yang menghubungkan dua titik sudut yang tidak bersebelahan yaitu diagonal. Suatu diagonal yang terletak pada bidang atau sisi balok disebut diagonal bidang. Contoh diagonal bidang yaitu AF , EB , EG , dan FH
- Sedangkan diagonal yang terletak pada ruang balok disebut diagonal ruang. Contoh diagonal ruang yaitu AG , BH , CE dan DF.
- Sedangkan yang dinamakan bidang diagonal yaitu bidang yang dilalui oleh dua diagonal ruang. Contoh bidang diagonal yaitu ABGH dan CDEF

LIVEWORKSHEETS



Luas Permukaan Balok

Perhatikan gambar balok dibawah ini ! Gambar dibawah ini mempunyai ukuran panjang = p, lebar = l, dan tinggi = t. Menentukan luas permukaan balok kita memerlukan jaring jaring balok untuk memudahkan dalam mencari luas permukaannya .



- Bidang alas kongruen (sama dan sebangun) dengan bidang atap , maka luasnya menjadi: Luas = $2 \times (p \times l)$
- Bidang kanan kongruen (sama dan sebangun) dengan bidang kiri , maka luasnya menjadi : Luas = $2 \times (l \times t)$
- Bidang depan kongruen (sama dan sebangun) dengan bidang belakang , maka luasnya menjadi : Luas = $2 \times (p \times t)$
- Sehingga luas permukaan balok secara keseluruhan bisa ditulis dengan
  Luas permukaan balok = $(2 \times (p \times t)) + (2 \times (l \times t)) + (2 \times (p \times t))$
  $= 2 \times ((p \times l) + (l \times t) + (p \times t))$

Volume Balok

Volume sebuah balok yang mempunyai ukuran panjang = p , lebar = l , dan tinggi = t . dapat dicari dengan :

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

LIVEWORKSHEETS



Contoh soal Optimasi Kemasan Ramah Lingkungan

Sebuah perusahaan ingin mengirimkan produk dalam kemasan berbentuk balok dengan ukuran 30 cm × 20 cm × 15 cm. Mereka mempertimbangkan untuk mengubah kemasan menjadi kubus dengan volume yang sama.

a. Hitung volume kemasan balok tersebut!

b. Tentukan panjang rusuk kemasan kubus yang volumenya sama!

c. Bandingkan luas permukaan kedua kemasan. Mana yang lebih efisien untuk mengurangi limbah kardus?

d. Jelaskan kaitannya dengan mitigasi perubahan iklim!

a. **Pembahasan:**

Volume balok = ... × ..... × .....

= ..... cm × ..... cm × ..... cm

= **..... cm^3**

b. **Volume kubus** = volume balok = ...cm^3

Panjang rusuk kubus = $\sqrt[3]{9.000}$ ≈ **..... cm**.

c. **Luas permukaan**:

- Balok = ...(..... + ... + ...)

  = 2((30×.....) + (.....×15) + (.....×.....))

  = 2(..... +..... + ...) = **..... cm^2**.

- Kubus = $6 \times s^2$

  = 6 × (.....)^2 ≈ **..... cm^2**.

  Kubus lebih efisien (penghematan ..... cm^2 per kemasan).

d. **Kaitan perubahan iklim**:

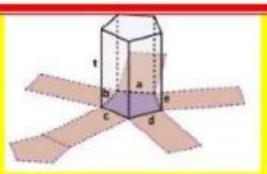
= .....

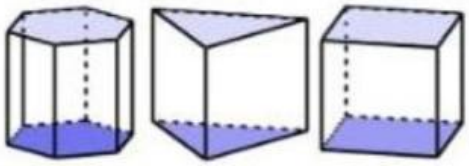
.....

LIVEWORKSHEETS

Pertemuan 3

Hubungan Konsep Prisma dengan Mitigasi Perubahan Iklim





Konsep prisma (bangun ruang dengan alas segitiga atau poligon dan sisi tegak persegi panjang) ternyata memiliki keterkaitan praktis dengan upaya mitigasi perubahan iklim. Berikut penjelasan lengkapnya:

1. **Prisma dalam Desain Bangunan Hemat Energi**
   - Atap Prisma untuk Efisiensi Termal:
     Bentuk atap segitiga (prisma) memungkinkan:
     - ✓ Sirkulasi udara lebih baik, mengurangi kebutuhan AC
     - ✓ Aliran air hujan yang lancar untuk sistem panen air
     - ✓ Pemasangan panel surya lebih optimal karena sudut kemiringan yang dapat disesuaikan
   - **Material Konstruksi**
     Penggunaan material daur ulang berbentuk prisma (seperti balok beton aerasi) mengurangi emisi CO_2 dari produksi material konstruksi
2. **Prisma dalam Energi Terbarukan**
   - **Panel Surya Prismatik**
     Desain prisma pada konsentrator surya dapat:
     - ✓ Meningkatkan efisiensi penangkapan sinar matahari hingga 30%
     - ✓ Mengurangi kebutuhan lahan untuk pembangkit listrik surya
3. **Pembangkit Listrik Tenaga Angin**
   - Struktur prismatik pada menara turbin angin memberikan:
     - ✓ Stabilitas terhadap angin kencang
     - ✓ Efisiensi material konstruksi

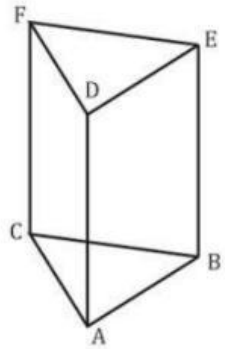
Contoh Implementasi Nyata

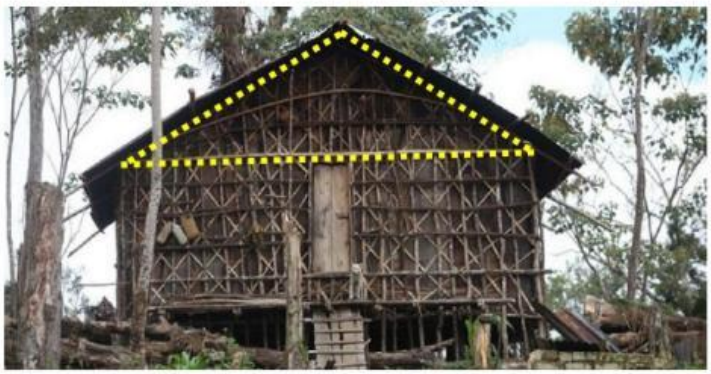
- **The Prismatic Solar Farm** di Jepang yang menggunakan panel surya berbentuk prisma untuk meningkatkan efisiensi.
- **Greenhouse Prismatik** di Belanda yang mampu mengurangi konsumsi energi hingga 40%
- **Water Prism** di Singapura - sistem penampung air hujan berbentuk prisma untuk daerah perkotaan

LIVEWORKSHEETS

Konsep geometri sederhana ini ternyata menyimpan potensi besar dalam upaya mitigasi perubahan iklim melalui efisiensi material, energi, dan ruang yang ditawarkannya. Setiap prisma dibatasi oleh dua bidang berhadapan yang kongruen atau sama , sebangun (yaitu bangun yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama) dan saling sejajar. Bidang - bidang yang saling sejajar dan kongruen ditandai dengan arsiran. Prisma diberi nama berdasarkan bentuk *segi- n* pada bidang alas maupun bidang atas, Rusuk - rusuk tegak prisma yang tegak lurus terhadap bidang alas maupun bidang atas maka prisma tersebut disebut prisma tegak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa prisma adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua bidang berhadapan yang kongruen (sama dan sebangun) dan saling sejajar serta bidang - bidang lain yang berpotongan menurut rusuk - rusuk yang sejajar.

Gambar diatas adalah macam - macam prisma , ada prisma segilima , prisma segitiga , dan prisma segi empat . Prisma segi empat bisa disebut juga dengan balok.





Kita pokus pada bagian atap rumah adat kaki seribu suku pegunungan arfak dimana atap rumah adat tersebut berbentuk prisma segita, yang miliki luas permukaan dan voume.

Terlebih dahulu mari kita simak sifat – sifat dan unsur – unsur prisma:

Sifat – sifat prisma segitiga :

- Mempunyai 5 sisi
- Mempunyai 9 rusuk
- Mempunya 6 titik sudut
- Sisi alas dan sisi atas berbentuk segitiga
- Sisi tegak berbentuk persegi panjang

Unsur-unsur prisma

- Prisma memiliki bidang yang membatasi bagian dalam dan bagian luar yang disebut dengan bidang sisi , yang selanjutnya disebut dengan bidang atau sisi. Contoh ABCDE , BCHG , CDIH , dan FGHIJ

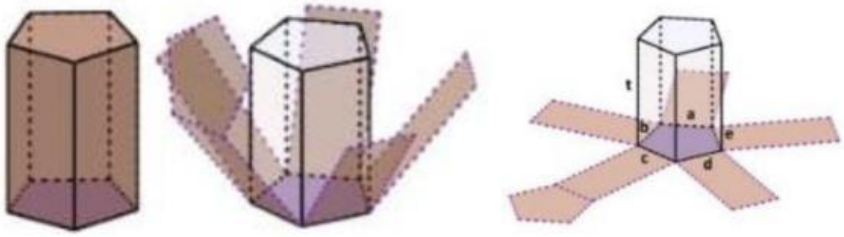
LIVEWORKSHEETS

- Bidang - bidang pada suatu prisma berpotongan atau bertemu pada suatu garis yang disebut rusuk. Contoh : AB , BC , CD , FG , BH , CH , DI dan EJ
- Rusuk - rusuk pada suatu balok berpotongan pada suatu titik yang disebut titik sudut. Contoh : A , B , C , D , E , F , G , H , I , dan J
- Garis yang menghubungkan dua titik sudut yang tidak bersebelahan yaitu diagonal . Suatu diagonal yang terletak pada bidang atau sisi balok disebut diagonal bidang Contoh diagonal bidang yaitu AG , EB , EF , dan FH. Sedangkan diagonal yang terletak pada ruang balok disebut diagonal ruang Contoh diagonal ruang yaitu AG , AH , BI dan DF. Sedangkan yang dinamakan bidang diagonal yaitu bidang yang dilalui oleh dua diagonal ruang. Contoh bidang diagonal yaitu BCIF dan ABHJ .



Luas Permukaan Prisma

Perhatikan prisma segi lima dan jaring - jaringnya dibawah ini !



Rusuk - rusuk tegak pada prisma tegak lurus terhadap bidang alas sehingga bidang bidang tegak prisma berbentuk persegi panjang . Luas permukaan prisma dapat diperoleh dengan menjumlahkan luas bidang pada permukaan nya yaitu menjumlahkan luas bidang alas, luas bidang atas , dan luas bidang tegak . Luas bidang tegak bisa dicari dengan

LIVEWORKSHEETS

Luas bidang tegak $= a \times t + b \times t + c \times t + d \times t + e \times t$

$= (a + + d + e) \times t$

$= keliling\ alas \times t$

Luas permukaan prisma $= luas\ alas + luas\ atas + luas\ bidang\ tegak$

$= luas\ alas + luas\ alas + keliling\ alas \times t$

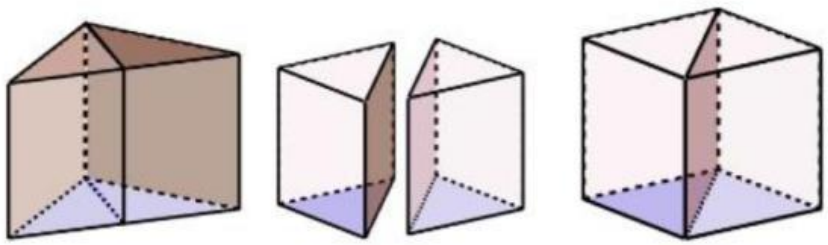
$= (2 \times luas\ bidang\ alas) + (keliling\ alas \times t)$

Luas permukaan prisma $= 2 \times luas\ bidang\ alas + (keliling\ alas \times t)$

Catatan : *karena bidang alas sama dengan bidang atas maka luas bidang alas + luas bidang alas = 2 × luas bidang alas*

Volume Prisma

Perhatikan gambar prisma di bawah ini !



Sebuah prisma segitiga yang dipotong menjadi dua sama besar dan ketika digabungkan kembali akan terbentuk sebuah balok sehingga volume pada prisma sama dengan volume pada balok.

Volume prisma segitiga $= Volume\ balok$

$= luas\ alas\ balok \times tinggi\ balok$

$= luas\ alas\ prisma \times tinggi\ prisma$

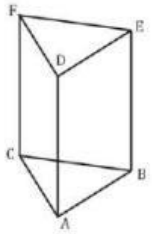
Sehingga volume prisma yaitu $Luas\ alas \times tinggi$

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal Efisiensi Tangki penampung air untuk mengatasi kekeringan

Komunitas lingkungan di sebuah desa membangun dua jenis tangki air buat nampung hujan, supaya desa mereka nggak kekeringan parah akibat perubahan iklim.

Tangki A berbentuk prisma segi enam beraturan dengan:



- Panjang sisi alas = 5 meter
- Tinggi prisma = 8 meter

Tangki B berbentuk limas segi empat beraturan dengan:

- Panjang sisi alas = 6 meter
- Tinggi limas = 9 meter

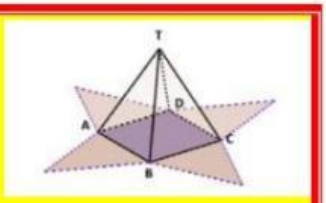
Hitunglah:

a. Volume Tangki A?
b. Volume Tangki B?
c. Berapa m^3 total air yang bisa ditampung dua tangki tersebut?

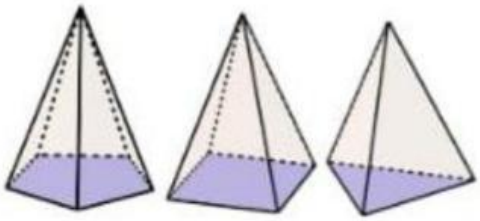
LIVEWORKSHEETS

Pertemuan 4

Hubungan Konsep Prisma dengan Mitigasi Perubahan Iklim



Gambar dibawah ini menunjukkan beberapa contoh limas . Setiap limas dibatasi oleh sebuah segitiga atau segi banyak sebagai alas dan beberapa buah segitiga beraturan sebagai bidang tegak yang titik puncaknya bertemu pada satu . Limas diberi nama berdasarkan bentuk segi n pada bidang alasnya contoh limas segitiga , segi empat , segi lima , segi enam dll.



Gambar diatas adalah macam - macam limas , ada limas segilima limas segi empat , dan limas segitiga.



Gambar diatas adalah atap dari rumah adat kariwari yang berbentuk limas segi delapan.

Unsur - Unsur Limas.

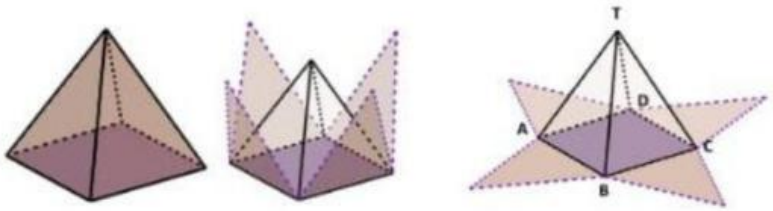
LIVEWORKSHEETS



- Balok dibatasi oleh oleh enam buah bidang atau sisi untuk membatasi bagian luar dan dalam balok . Bidang pada limas ada bidang alas yaitu bidang ABCD dan bidang tegak yaitu TAB , TBC , TCD , TAD
- Bidang - bidang pada suatu balok berpotongan atau bertemu pada suatu garis yang disebut rusuk. Contoh AB , BC , CD , AD , TA , TB . TC , dan TD
- Rusuk - rusuk pada suatu balok berpotongan pada suatu titik yang disebut titik sudut. Contoh titik sudut yaitu A , B , C , dan D. sedangkan titik T yaitu puncak dari limas .

Luas Permukaan Limas

Perhatikan limas segi empat dan jaring - jaringnya dibawah ini ! limas yang akan dibahas adalah limas beraturan , sehingga bidang - bidang tegaknya berbentuk segitiga sama kaki.



Luas permukaan limas diatas bisa ditulis sebagai :

Luas permukaan = $L.ABCD + L.\blacktriangle ABT + L.\blacktriangle BCT + L.\blacktriangle CDT + L.\blacktriangle ADT$

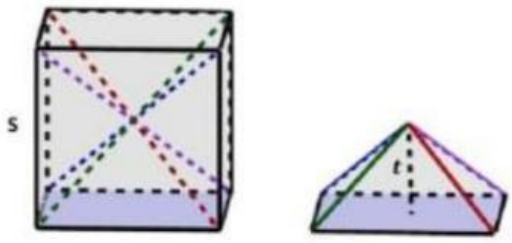
$= L.ABDC + (L.\blacktriangle ABT + L.\blacktriangle BCT + L\blacktriangle CDT + L\blacktriangle ADT)$

Luas permukaan limas = luas ABCD + jumlah luas segitiga bidang tegak

Volume Limas

LIVEWORKSHEETS

Lihatlah ilustrasi dibawah ini :



Dalam sebuah kubus terdapat enam limas dengan ukuran yang sama . Alas limas tersebut besarnya sama dengan sisi kubus sedangkan tinggi limas sama dengan Sehingga dapat disimpulkan bahwa panjang sisi kubus sama dengan dua kali tinggi limas dan dapat ditulis dengan $s = 2t$.

$$\text{Volume limas} = \frac{1}{6} \times \textit{Volume Kubus}$$

$$= \frac{1}{6} \times s \times s \times s$$

$$= \frac{1}{6} \times s \times s \times 2$$

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

Sehingga luas limas dapat ditulis : Volume limas = $\frac{1}{3} \times$ luas alas $\times$ tinggi limas

Gletser di Puncak Jayawijaya dapat dimodelkan sebagai limas segiempat dengan:

Panjang alas = 500 m

Lebar alas = 300 m

Tinggi limas = 150 m (ketebalan es)

Pertanyaan:

a) Hitung volume es awal!

b) Jika tinggi es berkurang 20% akibat pemanasan global, hitung volume baru!

c) Berapa persen penurunan volume es?

d) Jika 1 m^3 es = 900 liter air, hitung volume air yang dilepaskan!

LIVEWORKSHEETS

a. Volume awal = ⅓ × ..... × Tinggi

= ⅓ × (.....×.....) × .....

= **..... m^3**

b. Tinggi baru = 150 m × 80% = ... m

Volume baru = ⅓ × (.....×.....) × 120

= **6.000.000 m^3**

c. Penurunan = (7.500.000 -.....)/..... × 100% = **.....%**

d. Air yang dilepaskan = (7.500.000 - .....) × 900

= **1.350.000.000 liter**

LIVEWORKSHEETS