1. **SUHU DAN KALOR**

Thermometer merupakan alat bantu yang digunakan untuk emngukur suhu

Konversi Suhu

**Table

Description automatically generated**

Kalor  
adalah energi lepas / terima suatu benda dengan perhitungan sebagai berikut :



Q = banyak kalor (J)  
M = massa benda (Kg)

C = kalor jenis (J/Kg⁰C)  
∆T = perubahan suhu (⁰C)

Perpindahan Panas  
1. Konduksi  
Konduksi berarti energi panas bergerak tanpa disertai pergerakan permanen medium yang menjadi penghantar panas.  
2. Konveksi  
Konveksi adalah perpindahan panas yang terjadi seiring dengan perpindahan zat perantara atau medium.  
3. Radiasi  
Radiasi adalah penghantaran energi panas tanpa dibutuhkan penghantar.

Diagram

Description automatically generated

Asas Black  
Jika dua benda dengan suhu berbeda disatukan maka kalor yang diterima benda bersuhu lebih rendah sama dengan kalor yang dilepas suhu yang lebih tinggi, sehingga suhu akhirnya sama.  
Qlepas = Qterima

Dua materi dengan suhu berbeda dicampurkan :



m1 = Massa materi bersuhu lebih tinggi

c1 = Kalor jenis materi bersuhu lebih tinggi

T1 = Suhu materi bersuhu lebih tinggi

m2 = Massa materi bersuhu lebih rendah

c2 = Kalor jenis materi bersuhu lebih rendah

T2 = Suhu materi bersuhu lebih rendah

Tm = Suhu akhir campuran

*https://www.studiobelajar.com/suhu-dan-kalor/*

1. **WUJUD ZAT DAN MASSA JENIS**

Berikut adalah wujud zat serta sifat-sifatnya :

Zat Padat  
1. Bentuk dan volumenya tetap dan tidak bergantung pada tempatnya  
2. Susunan partikelnya teratur  
3. Jarak antarpartikel berdekatan  
4. Gaya Tarik antarpartikel sangat kuat  
5. Gerak partikel tidak bebas  


Zat Cair  
1. Bentuknya berubah sesuai dengan tempatnya, tetapi volumenya tetap  
2. Susunan partikel tidak teratur  
3. Jarak antarpartikel agak berjauhan  
4. Gaya tarik antarpartikel lemah  
5. Gerak partikel bebas, tetapi masih dalam ikatan kelompoknya



Zat Gas  
1. Bentuk dan volumenya berubah sesuai tempatnya  
2. Susunan partikelnya tidak teratur  
3. Jarak antarpartikel agak berjauhan  
4. Gaya tarik antarpartikel sangat lemah  
5. Gerak partikel sangat bebas



Massa Jenis  
adalah besarnya massa zat tiap satuan volume dan merupakan tingkat kerapatan materi suatu zat. Massa jenis suatu benda dapat dihitung dengan :

  
ρ = massa jenis (kg/m3 atau g/cm3)  
m = massa zat (kg atau gram)  
v = volume zat (m3 atau cm3)

*https://www.erlangga.co.id/materi-belajar/smp/10235-konsep-zat-dan-wujudnya-.html*

1. **GAYA DAN HUKUM NEWTON**Hukum Newton adalah hukum fisika yang menggambarkan hubungan antar gaya yang bekerja pada benda dan gerak yang disebabkannya. Hukum Newton ada tiga, yaitu :

Hukum Newton 1

“Setiap benda akan mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus beraturan, kecuali ada gaya yang bekerja untuk mengubahnya”. Benda yang awalnya diam akan tetap diam dan benda yang bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan konstan.

Text

Description automatically generated

F = gaya (N)

Hukum Newton 2

"Percepatan dari suatu benda akan sebanding dengan jumlah gaya (resultan gaya) yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massanya".  
Text

Description automatically generated with medium confidence  
F = gaya (N)  
m = massa (kg)  
a = percepatan (m/s2)

Hukum Newton 3  
“Untuk setiap aksi selalu ada reaksi yang sama besar dan berlawanan arah. Atau, gaya dari dua benda pada satu sama lain selalu sama besar dan berlawanan arah”.  
Text

Description automatically generated

*https://akupintar.id/info-pintar/-/blogs/hukum-newton-apa-dan-bagaimana-dalam-kehidupan-sehari-hari*

1. **USAHA DAN ENERGI**Usaha dalam ilmu fisika adalah besarnya energi atau gaya yang diberikan untuk memindahkan atau menggerakan suatu benda atau objek. Untuk menghitung seberapa besar usaha yang digunakan persamaan berikut :  
     
   W = usaha (J)  
   F = gaya (N)  
   s = perpindahan (m)

Diagram

Description automatically generated

Meskipun pada bidang yang datar, gaya yang diberikan tidak selalu lurus dan dalam kondisi tertentu akan membentuk sudut dan digunakan persamaan berikut :  
  
θ = sudut yang dibentuk gaya

A picture containing object, antenna

Description automatically generated

Jika usaha dilakukan pada bidang miring maka akan digunakan persamaan berikut :  
  
m = massa (kg)  
g = gravitasi (m/s2)

Energi  
dalam ilmu fisika energi adalah energi yang berhubungan dengan usaha adalah kemampuan untuk melakukan usaha. Erat hubungannya karena usaha merupakan perubahan energi yang terjadi pada suatu benda.  
  
Energi kinetik  
adalah energi yang dimiliki oleh benda atau objek yang bergerak karena adanya kecepatan, oleh karena itu digunakan persamaan

Diagram

Description automatically generated with medium confidence

Ek = energi kinetik (J)  
m = massa (kg)  
v = kecepatan (m/s)

Besar usaha sama dengan perubahan energi kinetik apabila sebuah benda mengalami perubahan kelajuan.  
Diagram

Description automatically generated with medium confidence

Energi potensial  
adalah energi yang dimiliki suatu benda atau objek dikarenakan posisi, bentuk, atau susunannya yang berkaitan dengan letak ketinggiannya.

  
Ep = energi potensial (J)  
m = massa (kg)  
g = gravitasi (m/s­2)  
h = ketinggian objek (m)

Besar usaha sama dengan perubahan energi potensial suatu benda atau objek apabila sebuah benda berada pada ketinggian tertentu dan kemudian diangkat sehingga menyebabkan ketinggiannya berubah.



Energi Potensial Pegas  
adalah energi yang diperlukan untuk meregangkan dan menekan pegas.  
A picture containing text, clock, gauge

Description automatically generated  
k = konstanta pegas (N/m)  
x = perubahan panjang pegas (m)

Energi Mekanik  
adalah total dari energi kinetic dan energi potensial. Satuan energi mekanik adalah J.



Daya  
merupakan kecepatan melakukan kerja atau usaha atau bisa dikatakan daya merupakan jumlah energi yang dihabiskan dalam per satuan waktu (per detik).  
A picture containing text, clock, watch, gauge

Description automatically generated  
P = daya (Watt)  
W = usaha (J)  
t = waktu (s)  
F = gaya (N)  
s = jarak (m)

v = kecepatan (m/s)

*https://www.zenius.net/blog/materi-fisika-sma-usaha-dan-energi*

1. **GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI**Getaran  
   adalah peristiwa gerak bolak-balik secara teratur melalui titik kesetimbangan. Kesetimbangan adalah keadaan suatu benda saat berada pada posisi diam.

A picture containing text, scale, device

Description automatically generated

Periode adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu kali getaran. Frekuensi adalah banyaknya getaran yang dihasilkan tiap satuan waktu (s)

Diagram

Description automatically generated with low confidence

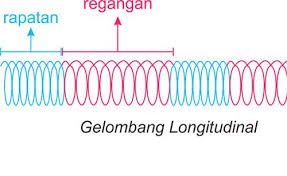
Diagram

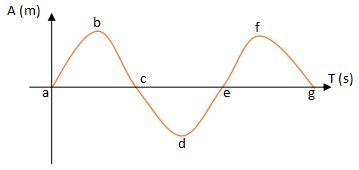
Description automatically generated with medium confidence

T = periode getaran (s)  
f = frekuensi getaran (Hz)  
t = waktu (s)  
n = jumlah getaran

Gelombang  
adalah getaran yang merambat melalui suatu medium atau perantara.

Jenis-jenis Gelombang  
berdasarkan arah getarannya  
1. Gelombang Longitudinal  
yaitu gelombang yang arah getarannya berimpit dengan arah rambatannya.

  
2. Gelombang Transversal  
yaitu gelambang yang arah getarannya tegak lurus dengan arah rambatannya.



Berdasarkan amplitudonya  
amplitudo adalah jarak terjauh dalam gelombang  
1. Gelombang berjalan  
yaitu gelombang yang amplitudonya tetap pada setiap titik yang dilalui  
2. Gelombang diam/berdiri  
yaitu gelombang yang amplitudonya berubah

Berdasarkan medium rambatannya  
1. Gelombang mekanik  
yaitu gelombang yang dalam perambatannya memerlukan medium  
2. Gelombang elektromagnetik  
yaitu gelombang yang dalam perambatannya tidak memerlukan medium

Bunyi  
merupakan gelombang longitudinal yang arah rambatnya sama dengan arah getarnya. Sebuah gelombang dapat dikatakan sebagai bunyi jika ada sumber bunyi, ada medium, dan ada indra pendengar.

Cepat rambat bunyi

Adalah jarak yang dapat ditempuh bunyi tiap satuan waktu

A picture containing diagram

Description automatically generated

Berdasarkan jenis frekuensinya

Infrasonik adalah bunyi yang memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz ( <20Hz ), bunyi ini dapat didengar oleh anjing dna jangkrik.

Audiosonik adalah bunyi yang memiliki frekuensi antara 20 Hz – 20.000 Hz, bunyi ini dapat didengar oleh manusia.

Ultrasonik adalah bunyi yang memiliki frekuensi lebih dari 20.000 Hz (>20.000 Hz)

*https://wirahadie.com/materi-getaran-dan-gelombang/*

1. **CAHAYA, CERMIN, DAN LENSA**

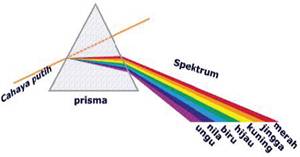
Cahaya  
merupakan bentuk energi gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan Panjang gelombang 380-750 nm. Cahaya juga disebut sebagai partikel foton  
  
Sifat-sifat cahaya  
1. Merambat lurus

2. Dapat dipantulkan

A picture containing object, antenna

Description automatically generated  
3. Dapat dibiaskan  
Chart, line chart

Description automatically generated

4. Dapat diuraikan  


5. Cahaya sebagai gelombang elektromagnetik  
Chart, histogram

Description automatically generated

Hukum pemantulan cahaya  
1. Sinar dating, garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar  
2. Besar sudut sinar datang sama dengan besar sudut sinar pantul

Cermin  
dibagi menjadi 3 yaitu :  
1. Cermin datar

Chart, line chart

Description automatically generated  
2. Cermin cekung  
atau disebut cermin konkaf adalah cermin lengkung yang pada bagian dalamnya dapat memantulkan cahaya, biasa disebut cermin positif atau cermin konvergen karena sifatnya memusatkan sinar yang jatuh padanya.

A picture containing chart

Description automatically generated

Sifat bayangan cermin cekung   
Table

Description automatically generated

Jarak beda (s) dan jarak bayangan (s’) akan menghasilkan jarak focus (f) dan ditulis sebagai berikut :  
A picture containing text, clock

Description automatically generated  
Text, letter

Description automatically generated

Pembesaran bayangan (M) dapat dicari melalui perbandingan antara tinggi bayangan dengan tinggi benda atau jarak bayangan dengan jarak benda yang dirumuskan sebagai berikut :  
A picture containing clock

Description automatically generated  
Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

3. Cermin cembung

Atau biasa disebut cermin konveks adalah cermin lengkung yang bagian luarnya dapat memantulkan cahaya, juga disebut cermin negative dan cermin divergen karena sifatnya yang menyebarkan sinar cahaya yang jatuh pada permukaannya.

Diagram

Description automatically generated  
sifat bayangan cermin cembung  
Text

Description automatically generated  
rumus yang ada pada cermin cembung sama dengan cermin cekung, hanya saja jarak focus (f) dan jari-jari kelengkungan cermin (R) berharga negative  
A picture containing sky, clock

Description automatically generated  
Text

Description automatically generated  
sementara perbesaran bayangan (M) dapat dicari melalui perbandingan antara tinggi bayangan dengan tinggi benda atau jarak bayangan dengan jarak benda yang dirumuskan sebagi berikut :

A picture containing text, clock

Description automatically generated  
Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Lensa  
pada umumnya lensa dibagi menjadi dua yaitu :  
1. Lensa cembung  
adalah lensa dengan bagian tengah yang lebih tebal daripada bagian tepi. Cahaya yang jatuh pada permukaan lensa cembung akan mengalami pembiasan. Karena itu lensa cembung disebut lensa konvergen  
Diagram

Description automatically generated  
sifat-sifat bayangan lensa cembung  
Table

Description automatically generated   
dapat disimpulkan bahwa   
1. Semua bayangan maya yang dibentuk lensa cembung selalu tegak terhadap bendanya  
2. Semua bayangan nyata yang dibentuk lensa cembung pasti terbalik terhadap bendanya  
  
hubungan antar jarak benda (s) dan jarak bayangan (s’) akan menghasilkan jarak focus (f) yang ditulis sebagi berikut :  
A picture containing clock, object, sky, roof

Description automatically generated  
Graphical user interface, text, chat or text message

Description automatically generated  
  
sementara perbesaran bayangan (m) dapat dicari melalui perbandingan antara tinggi bayangan dengan tinggi benda atau jarak bayangan dengan jarak benda yang dirumuskan sebagai berikut :  
Diagram

Description automatically generated  
Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated  
pada lensa cembung, makin kecil jarak titik fokusnya, maka makin kuat lensa tersebut memancarkan sinar.

A picture containing clock

Description automatically generated  
Graphical user interface, text

Description automatically generated

2. Lensa Cekung  
merupakan lensa yang permukaan lengkungnya menghadap ke dalam, cirinya adalah bagian tengah lebih tipis daripada bagian pinggir atau tepi dan biasa disebut lensa divergen karena memancarkan sinar.  
A picture containing text, clock, watch

Description automatically generated  
  
sifat bayangan lensa cekung   
Text

Description automatically generated  
  
hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s’) akan menghasilkan jarak fokus (f).  
A picture containing sky, clock

Description automatically generated  
Text

Description automatically generated  
  
Sementara perbesaran bayangan (M) dapat dicari melalui perbandingan sebagai berikut :  
Diagram

Description automatically generated  
Graphical user interface, text, application

Description automatically generated  
Lensa cekung memiliki kemampuan untuk menyebarkan sinar cahaya. Semakin kecil jarak fokus lensa, semakin besar kekuatan lensa untuk menyebarkan sinar dan dirumuskan sebagai berikut :  
A picture containing clock

Description automatically generated  
Graphical user interface, text

Description automatically generated

1. **LISTRIK STATIS DAN DINAMIS**Listrik adalah rangkaian fenomena fisika yang berhubungan dengan kehadiran dan aliran muatan listrik. Listrik dibagi menjadi dua jenis yaitu :  
     
   1. Listrik Statis  
   adalah kumpulan muatan listrik dalam jumlah tertentu yang tetap (statis) dan tidak bergerak. Sederhananya, listrik statis disebut listrik yang diam karena tidak bergerak dan tidak mengalir. Muatan listrik bisa positif atau negatif. Muatan tersebut berupa zat yang terbentuk dari atom atom. Setiap atom memiliki inti yang disebut proton (positif) dan elektron (negatif).  
     
   2. Listrik Dinamis  
   adalah muatan listrik yang mengalir atau dapat bergerak. Sederhananya, listrik dinamis adalah gejala listrik yang disebabkan bergeraknya muatan listrik. Listrik dinamis bergerak dari suatu posisi yang muatan elektronnya tinggi menuju posisi elektron yang rendah sehingga tercapai kesetimbangan.  
     
   Perbedaan Listrik Statis dan Dinamis  
   1. Listrik statis tidak mengalami pergerakan muatan listrik sedangkan listrik dinamis mengalami pergerakan muatan listrik  
   2. Listrik statis terjadi karena gesekan atau gosokan dua benda sedangkan listrik dinamis terjadi karena adanya perbedaan muatan listrik.  
   3. Parameter pada listrik statis sulit diukur sedangkan listrik dinamis lebih mudah untuk diukur.  
     
   Persamaan Listrik Statis dan Dinamis  
   1. Keduanya memiliki daya magnet yang saling tarik menarik  
   2. Sama-sama memerlukan dua material yang saling berhubungan satu dengan yang lain  
   3. Keduanya memeiliki inti atom (proton dan electron)  
     
     
   Rumus Listrik Statis dan Dinamis  
   1. Rumus listrik statis  
   Gaya Coulomb  
   “interksi muatan listrik yang sejenis akan tolak-menolak, sedangkan muatan yang berlainan jenis akan tarik-menarik”.  
     
     
   Potensial Listrik  
   adalah besarnya usaha yang diperlukan untuk memindahkan muatan listrik positif sebesar 1 satuan dari tempat tak terhingga ke suatu titik tertentu.  
     
     
   Kuat Medan Listrik  
   adalah besaran yang menyatakan gaya coulomb per satuan muatan di suatu titik.  
     
     
   Energi Potensial Listrik  
   adalah energi potensial (J) yang dihasilkan dari gaya-gaya coulomb.  
     
   Text

   Description automatically generated  
     
   2. Rumus Listrik Dinamis  
   Kuat Arus Listrik  
   adalah jumlah muatan listrik yang lewat penampang suatu penghantar tiap satuan waktu.  
     
     
   Beda Potensial Listrik  
   adalah banyaknya energi listrik yang dibutuhkan untuk mengalirkan muatan listrik dari ujung-ujung penghantar  
     
     
   Hambatan Listrik  
   adalah ukuran sejauh mana suatu objek menentang aliran arus listrik  
     
     
   Hukum Ohm  
   bahwa arus listrik (I) yang mengalir pada suatu kawat kondukto sebanding dengan beda potensial (V) yang diberikan pada ujung-ujungnya.  
     
   Text, letter

   Description automatically generated

*https://rumuspintar.com/listrik-statis-dinamis/*

1. **KEMAGNETAN**  
   Magnet adalah suatu benda yang mampu menarik benda lain disekitarnya yang memiliki sifat kemagnetan. Sifat kemagnetan adalah kemampuan benda dalam menarik benda-benda lain di sekitarnya.  
     
   Sifat-sifat Magnet  
   1. Hanya menarik benda tertentu disekitarnya  
   2. Gaya magnet dapat menembus benda  
   3. Mempunyai dua kutub, utara dan selatan.  
   4. Jika kutub sejenis didekatkan maka akan menolak, jika kutub berbeda didekatkan maka akan menarik.  
   5. Medan magnet akan membentuk gaya magnet dan akan semakin rapat jika didekatkan dengan magnet.  
   6. Dapat melemah atau hilang karena hal tertentu.  
   Jenis Bahan Magnet  
   1. Bahan magnetic (feromagnetik)  
   adalah benda yang dapat ditarik kuat oleh magnet.  
     
   2. Bahan nonmagnetic  
   - Paramagnetik adalah beda yang dapat ditarik dengan lemah oleh magnet kuat.  
   - Diamegnetik adalah benda yang tidak dapat ditarik sama sekali oleh magnet.  
     
   macam-macam bentuk magnet  
   Graphical user interface

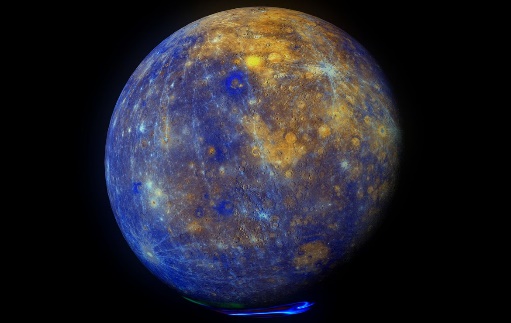
   Description automatically generated

*https://www.ruangguru.com/blog/pengertian-magnet-dan-bentuknya*

1. **TATA SURYA**  
   Tata Surya merupakan kumpulan benda langit yang terdiri atas sebuah bintang yang disebut Matahari dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya.  
     
   Tata Surya terbagi menjadi
2. Matahari,
3. empat planet bagian dalam,
4. sabuk asteroid,
5. empat planet bagian luar, dan
6. di bagian terluar adalah Sabuk Kuiper dan piringan tersebar.

Teori Terbentuknya Tata Surya  
1. Teori Planetisimal  
tata surya terbentuk karena adanya benda langit lain yang lewat cukup dekat dengan matahari pada saat awal pembentukan matahari.  
  
2. Teori Awan Debu  
tata surya terbentuk dari gumpalan gas dan debu kemudian gumpalan awan mengalami penyumbatan dan pada proses penyumbatan tersebut partikel-partikel debu akan tertarik masuk ke bagian pusat awan membentuk gumpalan bola dan kemudian mulai terikat yang akan membentuk cakram yang tebal di bagian tengah dan bagian tepi nya yang tipis.  
  
3. Teori Kabut  
tata surya melalui proses yaitu matahari dan planet berasal dari kabut yang berpijar yang terikat di dalam jagat raya.  
  
Anggota Sistem Tata Surya  
Diagram

Description automatically generated

Matahari  
merupakan anggota penting dalam tata surya yang merupakan komponen utama dalam tata surya dan disebut sebagai induk dalam tata surya. Ukuran matahari sebesar 332.830 massa bumi.  
  
Planet Dalam Tata Surya  
syarat benda langit dapat dikatakan planet dengan syarat berikut :  
1. Harus mengorbit sebuah bintang  
2. Harus cukup besar untuk memiliki gaya gravitasi agar tetap bisa berada di lintasan  
3. Harus cukup besar agar gravitasinya dapat menyingkirkan benda lain di lintasannya.  
  
Planet dalam adalah planet yang orbitnya dekat dengan Matahari, yaitu  
1. Merkurius  
adalah planet yang paling dekat dengan matahari dengan jarak sekitar 58 juta kilometer dan memiliki diameter sebesar 4.900 km. Merkurius merupakan planet terkecil, memiliki periode revolusi 88 hari dan periode rotasi 59 hari.  
  
  
2. Venus  
adalah planet terdekat kedua dengan matahari dan satu-satunya planet yang arah rotasinya berbeda dengan planet lain dan merupakan planet terpanas di tata surya. Venus memiliki jarak 108 juta km dari matahari dan berdiameter 12.100 km.  
A close up of the moon

Description automatically generated with medium confidence  
  
3. Bumi  
adalah planet terdekat ketiga dengan matahari dan satu-satunya planet yang memiliki kehidupan dalam tata surya. Bumi adalah planet yang paling dinamis karena dapat mendaur ulang dirinya sendiri. Bumi memiliki diameter sekitar 12.700 km dan berevolusi 365,25 hari serta rotasi dalam 24 jam.  
A picture containing satellite, star, outdoor object

Description automatically generated  
  
4. Mars  
merupakan planet di urutan keempat dalam tata surya. Mars memiliki atmosfer yang sangat tipis, dingin, berdebu, padang pasir atau gurun. Jarak antara planet Mars dengan Matahari sekitar 228 juta km dengan diameter planet 6.800 km.  


Sedangkan, planet luar adalah planet yang orbitnya jauh dari matahari, yaitu  
1. Jupiter  
adalah planet kelima dalam urutan anggota tata surya . Jupiter merupakan planet yang terbesar diantara planet yang lainnya. Jupiter memiliki garis tengah pada permukaannya sekitar 142.860 km dan mempunyai volume sekitar 1.300 kali dari volume bumi. Untuk rotasi nya jupiter melewati masa rotasi selama 9,8 jam yang sekitar 2,5 kali lebih cepat dibandingkan dengan bumi serta dengan revolusi nya sekitar 12 tahun.  
A planet in space

Description automatically generated with low confidence  
  
2. Saturnus  
adalah planet yang ke enam dalam urutan anggota tata surya. Saturnus merupakan planet yang tercantik diantara planet lainnya karena saturnus memiliki cincin yang mengelilingi planet karena ukuran cincinnya lebih besar dibandingkan dengan planet yang lainnya.  
A planet in space

Description automatically generated with medium confidence  
3. Uranus  
Uranus adalah planet yang ke tujuh dalam urutan anggota tata surya. Pada planet uranus ini sangat berbeda dengan planet lainnya karena salah satu kutub dari planet uranus ini menghadap ke matahari dan berotasi pada sumbu yang sebidang dengan bidang edarnya yang mengelilingi matahari. Memiliki satelit sebanyak 27 buah. Diameter planetnya sebesar 50.724 km. Uranus membutuhkan 17 jam Bumi untuk berotasi pada porosnya, dan membutuhkan 84 tahun Bumi untuk mengorbit Matahari.  
Logo

Description automatically generated  
  
4. Neptunus  
Neptunus adalah planet yang ke delapan dalam urutan anggota tata surya. jarak dari matahari yaitu sebesar 4.500 jt km. revolusi pada planet ini membutuhkan waktu selama 165 tahun serta yang dibutuhkan untuk rotasinya adalah 16 jam .  
A blue planet in space

Description automatically generated with medium confidence