

Sabar Nurohman, M.Pd

Sistem Tata Surya



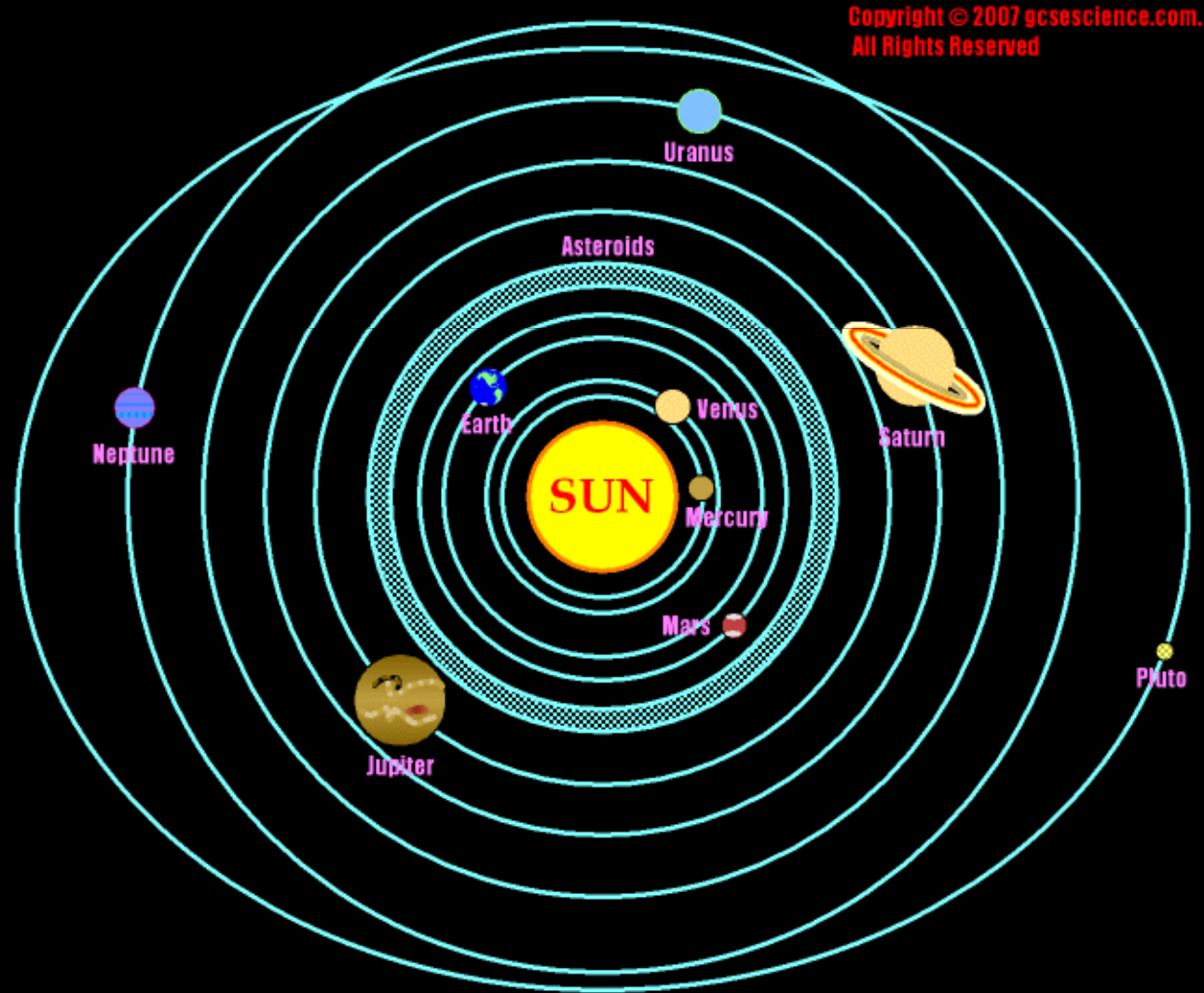
Tata Surya:

- Sistem yang terdiri dari matahari dan sejumlah benda angkasa yang terikat secara gravitasional dengan matahari, yaitu Planet-planet, satelit, komet, planet minor atau asteroid, meteoroida dan gas serta partikel mikroskopik antar planet

Gambar Tata Surya



Lintasan Planet Mengelilingi Matahari



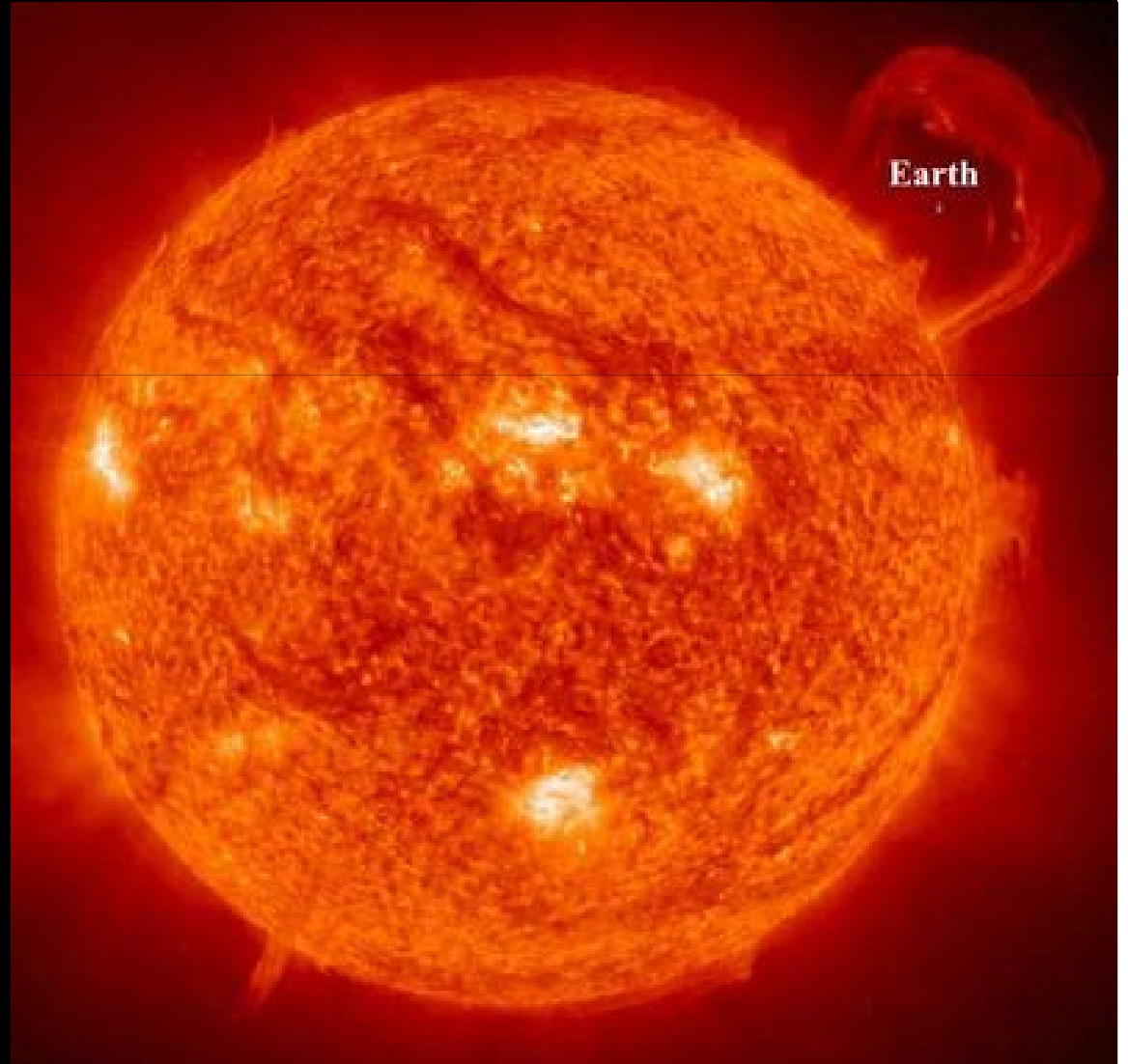
Lintasan Planet Mengelilingi Matahari (2)

- Berbentuk elips dengan eksentrisitas kecil (mendekati nol), sehingga mendekati bentuk lingkaran.
- Kecuali pluto yang memiliki eksentrisitas paling besar (0,249)
- Eksentriitas merupakan bilangan yang menunjukkan kepipihan suatu elips, semakin besar eksentrisitasnya, maka semakin pipih elipsnya. ($0 < e < 1$)

Satuan Jarak

- Jarak Rata-rata Bumi-Matahari adalah 149.680.000 km.
- Jarak tersebut dijadikan sebagai standar satuan jarak dalam astronomi.
- Didefinisikan bahwa $1 \text{ SA} = 149.680.000 \text{ km}$
- Jarak Bumi-Matahari kurang lebih 400 kali jarak Bumi-Bulan
- Garis tengah Matahari kurang lebih 400 kali garis tengah Bulan.
- So?

- Matahari?



Planet:

- Berdasarkan letaknya terhadap orbit bumi:
 - Planet inferior
 - Planet Superior
- Berdasarkan letaknya terhadap orbit Mars:
 - Planet dalam
 - Planet Luar
- Berdasarkan ukurannya:
 - Planet Terrestrial
 - Planet Jovian

Satelit

- Benda angkasa yang bergerak (berevolusi) mengitari suatu planet
- Kebanyakan satelit mengitari planet induknya **dari barat ke timur** dan bidang orbitnya ada dalam bidang ekuator satelit induknya.



Satelit

- Hampir semua planet memiliki satelit, kecuali Mercurius dan Venus
- Jupiter dan Saturnus memiliki satelit terbanyak: 16
- Uranus: 5
- Neptunus dan Mars : 2
- Total 42
- 6 satelit yang besarnya lebih besar/sama dengan bulan: Io, Europa, Ganymede dan Callisto (satelit Jupiter), Titan (satelit Saturnus), dan Triton (satelit Neptunus).
- Ganymede merupakan satelit terbesar dalam tata surya (diameter: 5270 km)
- Titan adalah satu-satunya satelit yang memiliki atmosfer.

KOMET

A large, bright comet with a long, glowing tail of light and dust is shown against a dark, starry background. The comet's head is a bright, yellowish-white sphere, and its tail extends across the right side of the image, fading into the darkness. The background is filled with numerous small, distant stars of varying brightness.

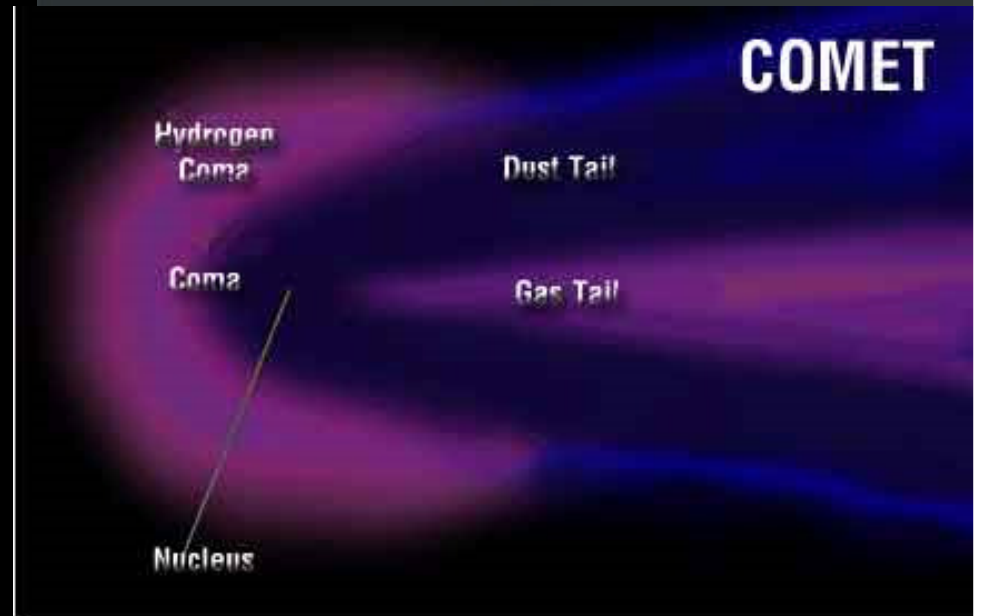
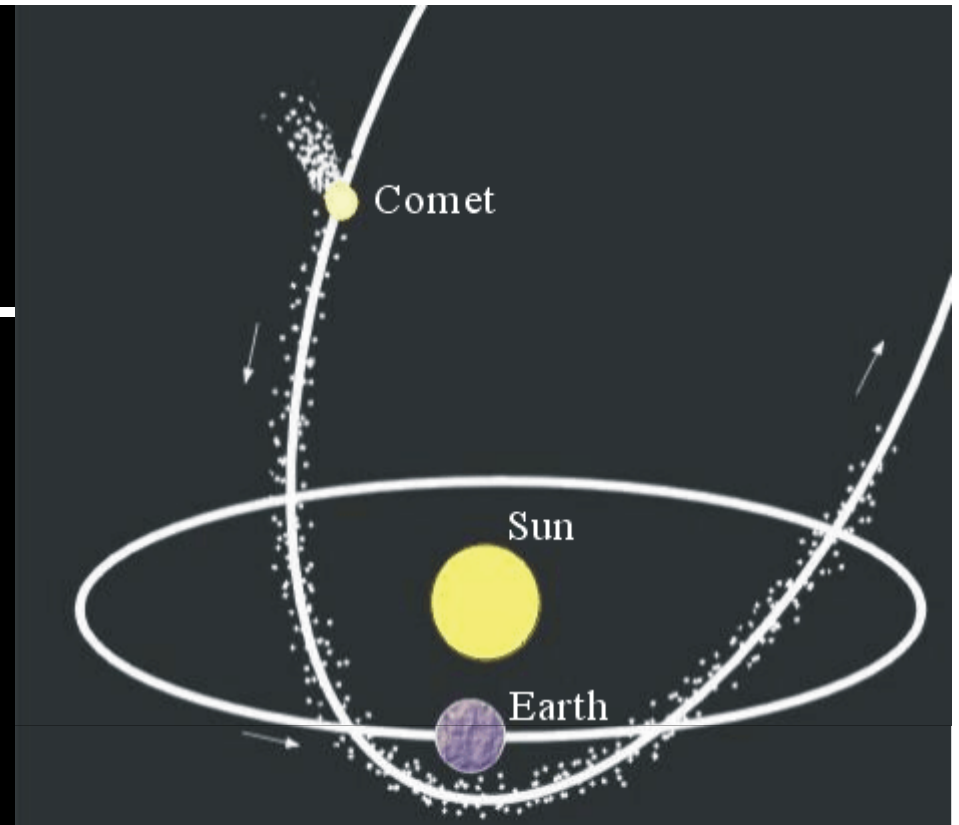
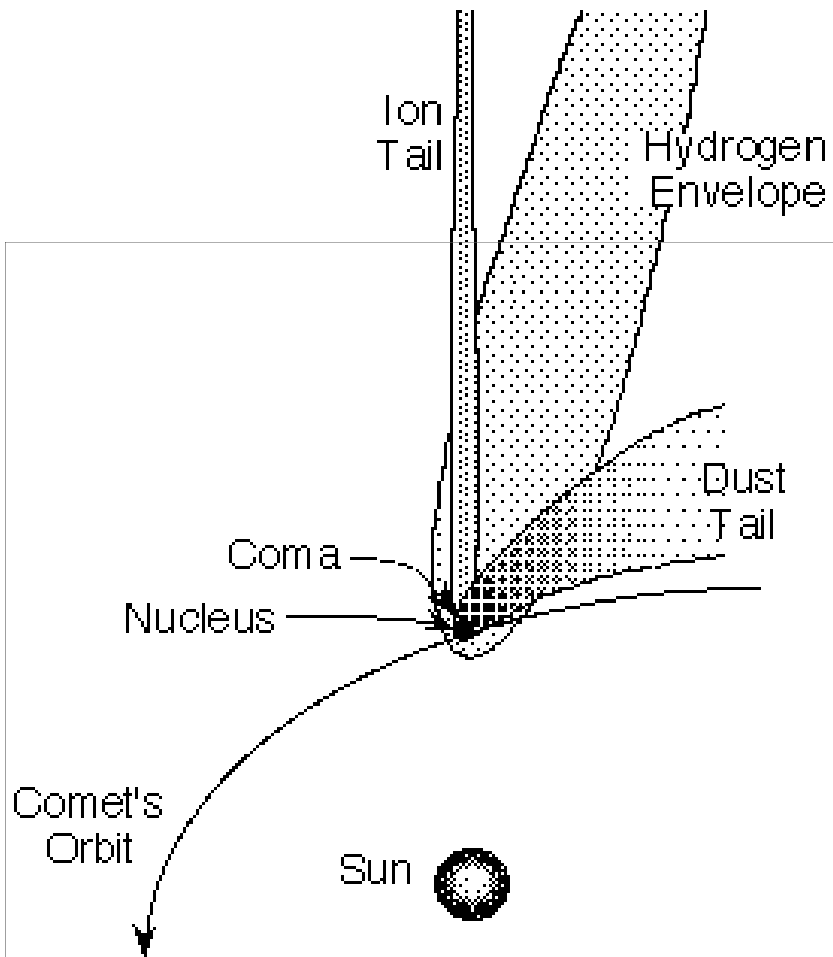
- Komet/bintang berekor: merupakan objek yang munculnya secara tiba-tiba, penampakannya umumnya disertai dengan jumbai cahaya
- Merupakan kumpulan gas yang beku dengan partikel padat sebagai intinya.
- Beredar mengitari matahari dalam orbit elips dengan eksentrisitasnya yang sangat besar.

Komet (2)

- Ketika dekat dengan matahari komet menjadi panas, sebagian materinya menguap membentuk awan gas yang bercampur debu menyelubungi inti, ini disebut *koma*.
- Partikel yang mengelilingi koma bersama inti membentuk *kepala komet*.
- Semakin dekat matahari, tekanan radiasi dan angin ion matahari mendorong partikel dan gas menjauh dan membentuk *ekor komet*.

Gambar Komet

Components Of Comets



Komet (3)

- Terdapat orbit komet dengan eksentrisitas mendekati satu, menyerupai parabola, sehingga periode orbitnya hingga jutaan tahun
- Beberapa komet memiliki eksentrisitas rendah sehingga periodenya dapat ditentukan, ia disebut sebagai komet periodik:
 - Hally (76 thn), Biela (7 tahun), Encke (3,3 thn)
 - Biela ditemukan pada tahun 1772, pada kemunculannya tahun 1846 terpecah menjadi dua komet, setelah itu tidak muncul lagi.

Asteroid/Planet Minor



Asteroid/Planet Minor

- Terdiri dari puluhan ribu planet kecil dengan ukuran pada kisaran beberapa km
- Asteroid terbesar adalah Ceres (diameter: 1035 km)
- Bergerak dari barat ke timur dalam orbit elips dengan eksentrisitas hampir sama dengan bumi.
- Berada pada jarak 2,5 sampai 3 SA dari matahari dengan periode 4-6 tahun
- Terletak antara orbit mars dan jupiter

HUKUM BODE

- Keteraturan jarak suatu planet ke matahari memenuhi deret bilangan yang dikenal sebagai hukum Bode (1772) dengan rumusan:

$$D = 0,4 + 0,3 \times 2^n$$

D: jarak planet dalam SA

n = - tak hingga untuk merkurius, 0 untuk venus, dan bertambah satu untuk planet berikutnya.

- Pada urutan kelima, pada posisi antara Mars dan Jupiter yaitu angka 2,8 SA belum ada planetnya.
- Pada awal abad 19 Gauz dan Von Zach menemukan benda baru yang kemudian diberi nama Ceres, elanjutnya ditemukan benda-benda lain pada lokasi yang hampir berdekatan Pallas, Juno dan Viesta hingga akhirnya ditemukan sekitar 5000 benda kecil yang mengumpul disekitar jarak 2,8 SA. Benda ini lalu diberinama Asteroid/planet minor.

Meteorida

- Benda-benda kecil yang mengelilingi matahari, keberadaannya baru diketahui ketika benda tersebut memasuki atmosfer bumi dan memanas karena gesekan.
- Uap bercahaya yang dihasilkan nampak seperti bintang yang bergerak di langit, gejala ini dinamakan meteor.



- Meteor semakin banyak dijumpai setelah tengah malam, Kenapa?



Asal Mula Meteorida

- Meteorid Asteroidal/keplanetan:
 - Berasal dari pecahan asteroida, orbit elips dengan periode pendek, terjadinya sewaktu-waktu atau sporadis (tidak memiliki pola periode tertentu)
- Meteorid Kekometan:
 - Berasal dari hancuran komet dengan orbit elips yang sangat pipih dan sering berimpit dengan orbit bekas komet tertentu. Bila bumi memotong orbit kelompok meteorid ini akan terjadi hujan meteor
- Meteorid Parabolis:
 - Benda kecil yang asal mulanya belum diketahui, tetapi masuk anggota tata surya. Orbitnya mungkin terganggu oleh planet lain.

Meteorida



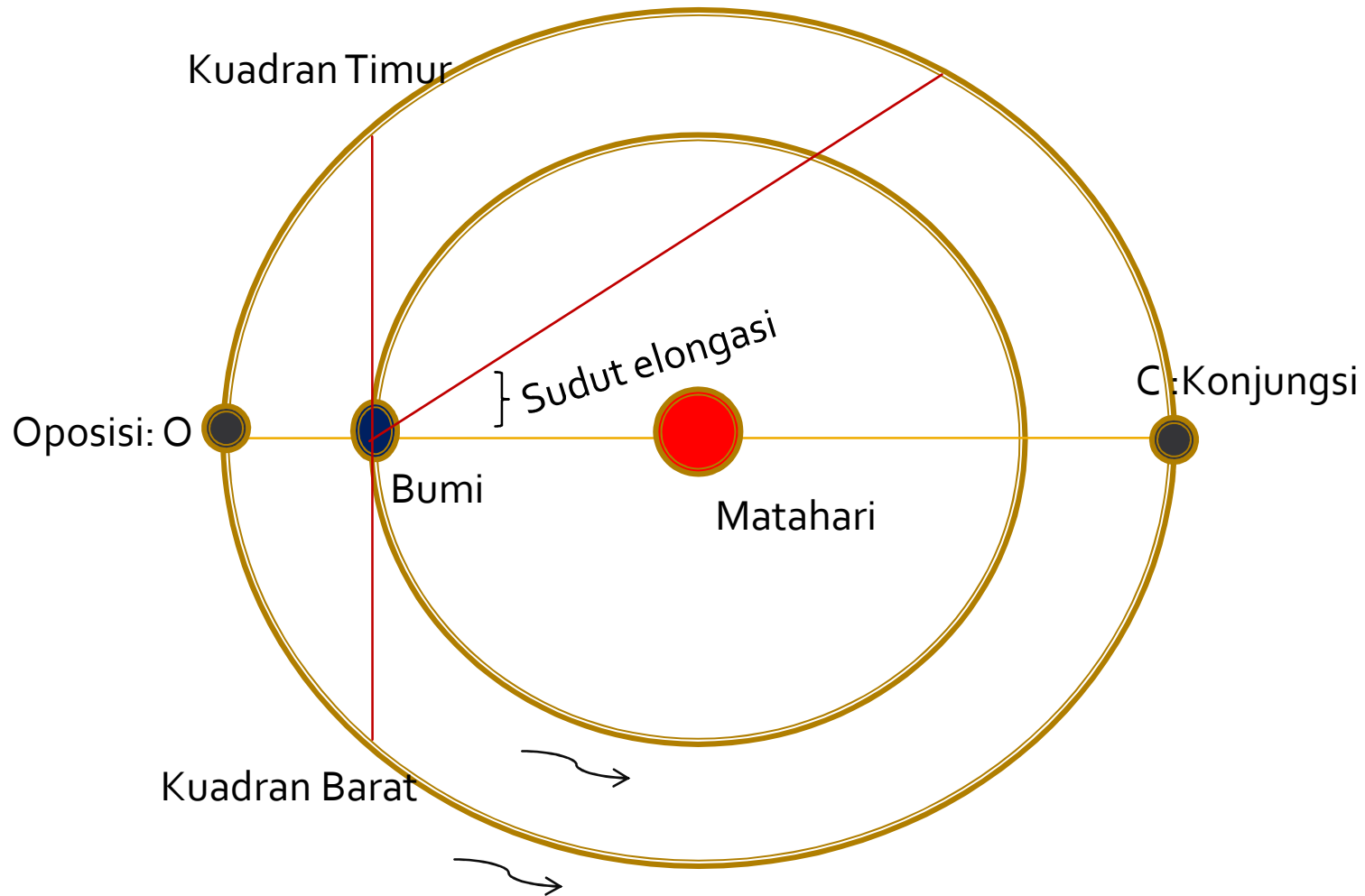
Meteor



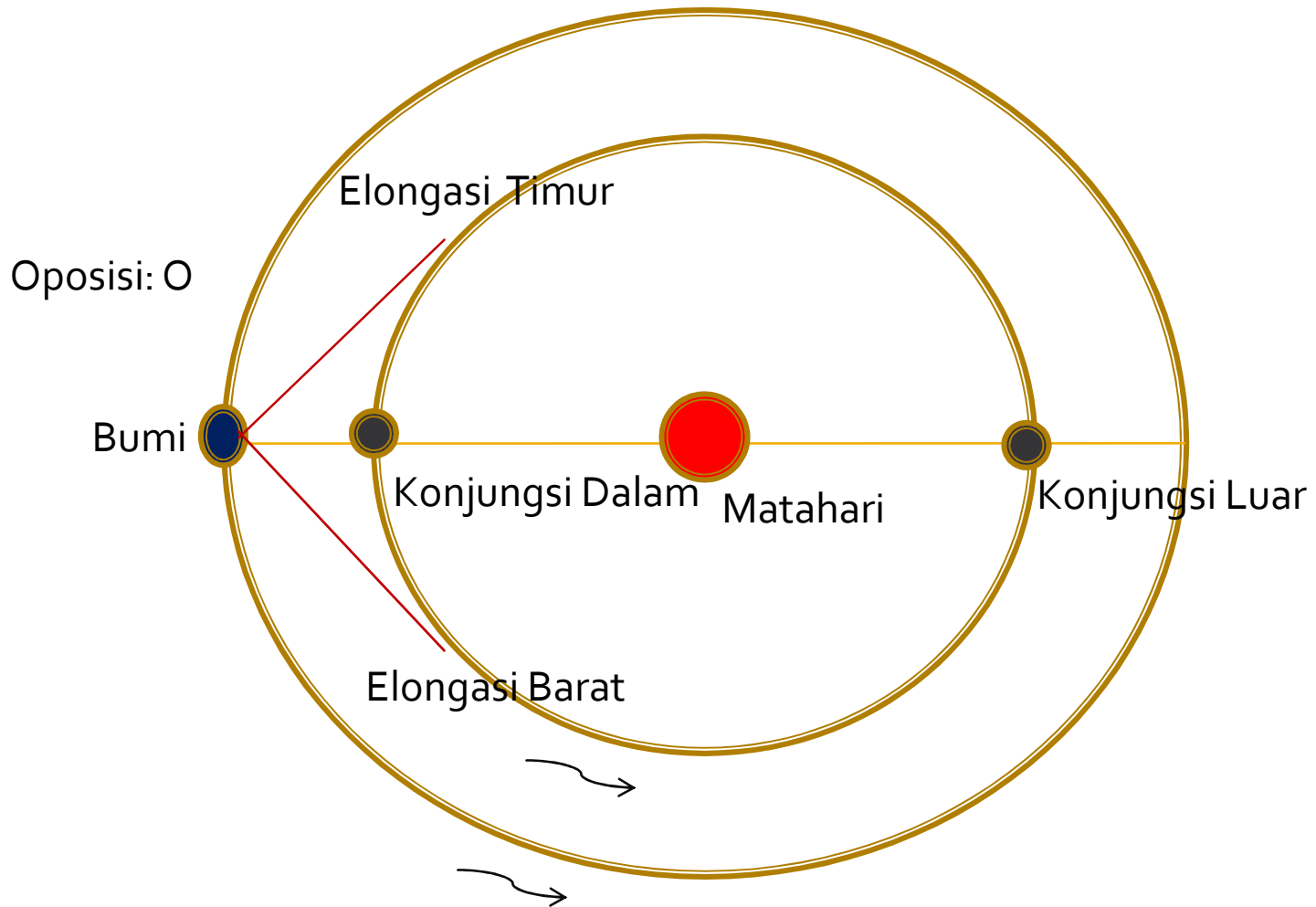
Meteorit

Asal mula tata surya?

Kedudukan Planet Superior



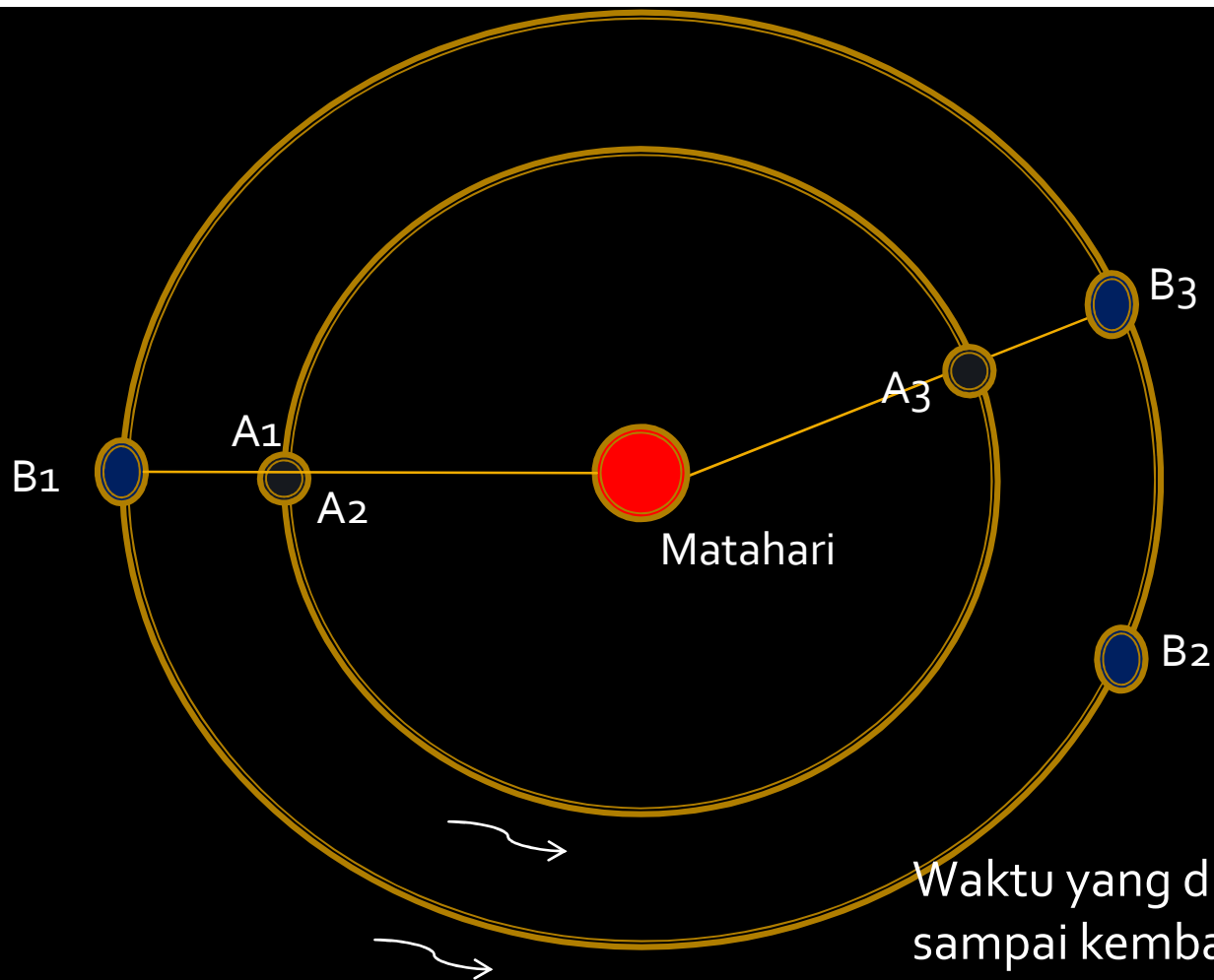
Kedudukan Planet Inferior



Periode Sideris dan Sinodis

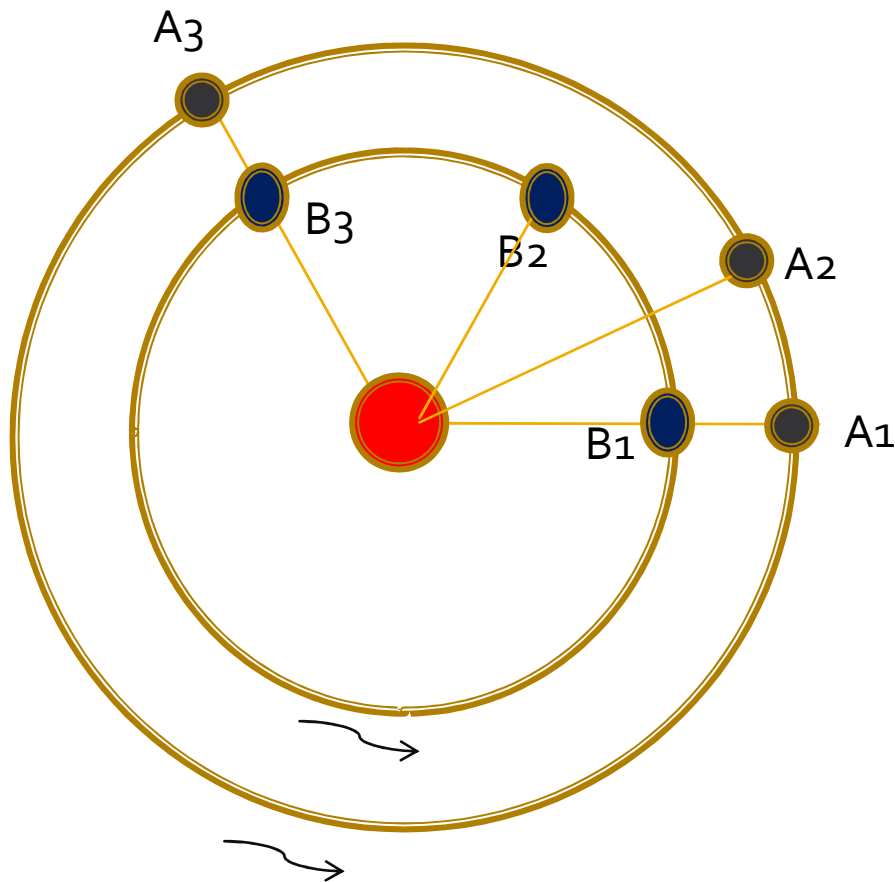
- Waktu yang dibutuhkan oleh suatu planet dalam peredarannya sampai kedudukan semula atau satu kali edar dinamakan **Periode Sideris**.
- Waktu edar planet dari suatu posisi ke posisi yang sama lagi terhadap matahari, misalnya dari kedudukan oposisi ke kedudukan oposisi berikutnya disebut **Periode Sinodis**

Contoh: Sinodis pada Planet dalam



Waktu yang dibutuhkan oleh Planet A sampai kembali mencapai posisi bertindihan dengan planet B ini disebut Periode Sinodis Planet A terhadap Planet B

Contoh kasus: Bumi dan Planet di Luarnya



Pada saat yang sama,
Suatu ketika bumi telah berada
pada posisi B2 dan menempuh
sudut:

$$\text{Sudut } B_1MB_2 = \frac{360^\circ}{P_\oplus}$$

Sedangkan Planet Luar A, telah
berada pada Posisi A2 dan
menempuh sudut:

$$\text{Sudut } A_1MA_2 = \frac{360^\circ}{P}$$

Selisih sudut antara keduanya:

$$= \frac{360^\circ}{P_\oplus} - \frac{360^\circ}{P}$$

- Setelah satu periode sinodis planet A, bumi ada di B₃ dan planet ada di A₃. Beda sudut antara bumi dan planet adalah 360°
- Sehingga kini persamaannya menjadi:

$$\left(\frac{360^{\circ}}{P_{\oplus}} - \frac{360^{\circ}}{P} \right) S = 360^{\circ}$$

$$\frac{1}{P_{\oplus}} - \frac{1}{P} = \frac{1}{S}$$

$$\frac{1}{P} = \frac{1}{P_{\oplus}} - \frac{1}{S}$$