

Kelompok 1

Kanaya Shafa Shalehah 2413022001

Daven Viter Erlangga 2413022002

Riyan Ramadhan 2413022003

Anisa Wijaya 2413022005

Hanifa Fajarinda 2413022008

SOAL

1. Bagaimana Tata surya Kita terbentuk menurut para ahli?
2. Teori mana yang paling banyak dianut oleh masyarakat, Kenapa?
3. Bagaimana semua teori tersebut menjelaskan terbentuknya planet yang berotasi dan berevolusi?
4. Mengapa kecepatan rotasi dan revolusi tiap planet berbeda?

Jawaban

1. Tata Surya kita terbentuk menurut para ahli melalui beberapa teori yang berbeda, tetapi berikut adalah beberapa teori utama yang paling dikenal:

Teori Nebula (Kabut) Kant-Laplace:

Dikemukakan oleh Immanuel Kant pada tahun 1755 dan Pierre de Laplace pada tahun 1796. Teori ini menjelaskan bahwa tata surya terbentuk dari kabut gas yang berotasi lambat. Saat berotasi, massa jenis kabut semakin meningkat di bagian khatulistiwa, menyebabkan materi kabut bagian khatulistiwa terlempar dan memadat menjadi planet-planet dan Matahari di tengahnya.

Teori Planetesimal:

Dikemukakan oleh Forest Ray Moulton dan T.C. Chamberlin. Teori ini menjelaskan bahwa tata surya terbentuk dari benda-benda padat kecil yang disebut planetesimal. Benda-benda ini terbentuk dari gas yang terlempar dari Matahari akibat interaksi gravitasi dengan bintang lain. Planetesimal ini kemudian mendingin dan membeku, membentuk planet-planet.

Teori Pasang Surut (Tidal):

Dikemukakan oleh Sir James Jeans dan Sir Harold Jeffreys. Teori ini menyatakan bahwa planet-planet terbentuk langsung dari massa asli yang ditarik oleh bintang lain yang melewati Matahari. Gaya gravitasi dari bintang lain mengisap filamen gas dari Matahari, membentuk planet-planet.

Teori Bintang Kembar (Lyttleton):

Dikemukakan oleh R.A. Lyttleton. Teori ini menyatakan bahwa tata surya kita terbentuk dari dua bintang kembar yang saling mengelilingi satu sama lain. Salah satu bintang kembar hancur akibat tabrakan dengan bintang lain, dan pecahan kecil dari bintang tersebut berubah menjadi massa gas yang berputar, mendingin, dan membentuk planet-planet.

Teori Awan Debu:

Dikemukakan oleh Carl Von Weizsaeker dan Gerard P Kuiper. Teori ini menjelaskan bahwa tata surya terbentuk dari gumpalan gas dan debu. Gumpalan awan mengalami penyumbatan, dan partikel debu tertarik ke pusat, membentuk bola yang berpijar dan menghasilkan panas. Bagian luar cakram berputar cepat, terpecah-pecah, dan membentuk gumpalan kecil yang kemudian membeku menjadi planet-planet.

Setiap teori memiliki keunikan dan asumsi yang berbeda, tetapi secara keseluruhan, mereka semua mencoba menjelaskan proses pembentukan tata surya yang kompleks dan masih menjadi misteri besar dalam ilmu astronomi.

2. Teori nebula adalah teori yang paling banyak dianut masyarakat, karena teori nebula dikenal sebagai teori kabut dan teori yang menjelaskan bagaimana tata surya terbentuk dari gas yang berkumpul menjadi kabut atau nebula. Teori nebula menjelaskan bahwa gas di jagat raya berkumpul menjadi kabut yang sangat besar dan berputar cepat. Gaya tarik-menarik antargas ini membuat materi kabut di khatulistiwa terlempar memisah dan memadat. Materi yang terlempar inilah yang kemudian menjadi planet-planet dalam tata surya. Teori nebula Laplace dikembangkan sebelum kita memiliki pemahaman yang baik tentang gravitasi atau gaya nuklir, sehingga teori ini tidak memperhitungkan gaya-gaya penting ini.

3. Pembentukan planet yang berotasi dan berevolusi dapat dijelaskan melalui Teori Nebula atau Teori Kabut mengenai asal-usul tata surya. Teori ini menjelaskan bagaimana planet terbentuk dan mengapa mereka berotasi serta berevolusi. Berikut adalah penjelasan rinci tentang proses tersebut:

a. Pembentukan Tata Surya dan Cakram Protoplanet

Nebula Awal: Tata surya kita bermula dari awan gas dan debu yang sangat besar, disebut nebula. Nebula ini mungkin terbentuk dari sisa-sisa bintang yang meledak (supernova) atau dari materi antar bintang yang berkumpul.

Runtuhnya Nebula: Gravitasi menyebabkan nebula ini mulai runtuh ke dalam, membentuk protosun (calon matahari) di pusat. Seiring runtuhnya nebula, ia mulai berputar lebih cepat karena hukum konservasi momentum sudut, membentuk cakram protoplanet yang datar dan berputar mengelilingi protosun.

b. Pembentukan Planet dan Rotasi

Proses Akresi: Di dalam cakram protoplanet, partikel-partikel debu dan gas mulai bertabrakan dan menyatu, membentuk objek yang semakin besar, dari butir-butir debu menjadi planetesimal (benda padat yang lebih besar). Proses ini dikenal sebagai akresi.

Rotasi Planet: Saat planetesimal bergabung dan tumbuh menjadi planet, momentum sudut yang diwarisi dari cakram protoplanet menyebabkan planet tersebut berputar pada porosnya. Karena momentum sudut harus dipertahankan, planet yang terbentuk dari cakram yang berputar ini akan terus berputar, menciptakan rotasi planet.

c. Revolusi Planet Mengelilingi Matahari

Gravitasi dan Orbit: Cakram protoplanet yang mengelilingi protosun menyebabkan planetesimal yang terbentuk juga mengorbit di sekitar protosun. Ketika planetesimal ini menyatu menjadi planet yang lebih besar, mereka tetap berada dalam orbit tersebut.

Gaya Gravitasi: Planet-planet yang terbentuk kemudian tertarik oleh gravitasi matahari, yang menjaga mereka tetap berada dalam orbitnya. Kecepatan orbit mereka ditentukan oleh keseimbangan antara gaya gravitasi yang menarik mereka ke arah matahari dan momentum yang mencoba membawa mereka menjauh.

Revolusi Planet: Hasilnya adalah planet-planet ini terus bergerak mengelilingi matahari dalam lintasan yang disebut orbit, yang dikenal sebagai revolusi.

d. Stabilitas dan Variasi Rotasi dan Revolusi

Interaksi Gravitasi: Setelah terbentuk, interaksi gravitasi antara planet, matahari, dan objek lain di tata surya membantu menstabilkan orbit planet. Namun, beberapa faktor seperti tumbukan dengan objek lain atau pengaruh gravitasi dari planet besar dapat mempengaruhi kecepatan rotasi dan revolusi planet.

Arah dan Kecepatan Rotasi: Arah dan kecepatan rotasi planet bisa bervariasi karena pengaruh

tabrakan dengan objek besar selama proses pembentukan, atau karena interaksi gravitasi dengan benda lain.

Kesimpulan:

Rotasi planet berasal dari momentum sudut yang diwarisi dari cakram protoplanet yang berputar, sehingga planet yang terbentuk akan terus berputar pada porosnya.

Revolusi planet terjadi karena mereka terbentuk dalam cakram protoplanet yang mengorbit protosun, dan gaya gravitasi matahari menjaga mereka tetap berada dalam orbit ini, sehingga planet terus berevolusi mengelilingi matahari.

4. Kecepatan rotasi dan revolusi tiap planet berbeda-beda karena beberapa faktor utama yang terkait dengan struktur dan posisi planet dalam tata surya. Berikut adalah penjelasan yang lebih rinci:

a. Faktor Ukuran dan Massa

Ukuran Planet: Planet yang lebih besar memiliki gravitasi yang lebih kuat, sehingga mereka dapat menghasilkan gaya sentripetal yang lebih besar. Hal ini memungkinkan mereka berotasi dengan lebih cepat.

b. Jarak dari Matahari

Jarak ke Matahari: Jarak planet dari Matahari juga mempengaruhi kecepatan revolusinya. Planet yang lebih jauh dari Matahari memiliki kecepatan revolusi yang lebih lambat karena mereka harus menempuh jarak yang lebih besar untuk mengelilingi Matahari dalam satu periode.

c. Struktur Internal

Struktur Internal: Struktur internal planet juga mempengaruhi kecepatan rotasinya. Planet dengan struktur yang lebih padat dan homogen cenderung berotasi lebih cepat karena distribusi massa yang lebih merata.

d. Interaksi Gravitasi

Interaksi Gravitasi: Interaksi gravitasi antara planet dan Matahari juga mempengaruhi kecepatan revolusinya. Planet yang memiliki interaksi gravitasi yang lebih kuat dengan Matahari cenderung memiliki kecepatan revolusi yang lebih lambat karena gaya gravitasi yang lebih kuat mengikat mereka ke orbit yang lebih stabil.

Maka dari itu Perbedaan rotasi dan revolusi bumi yang paling mencolok adalah bentuk

perputarannya. Jika rotasi bumi adalah perputaran bumi pada porosnya, maka revolusi bumi adalah perputaran bumi mengelilingi matahari.

Serta perbedaan rotasi dan revolusi bumi lainnya adalah arah perputaran dan durasinya. Rotasi bumi memiliki arah perputaran searah jarum jam (barat ke timur) dengan kala rotasi bumi 23 jam 56 menit. Sedangkan itu, revolusi bumi memiliki arah perputaran berlawanan jarum jam dengan kala rotasi 365,25 hari atau 1 tahun.