

Mata Kuliah Ilmu Kealaman Dasar
SISTEM TATA SURYA

Dosen Mata Kuliah :
Salim Widono, S.P., M.P.



Disusun Oleh:

Ampuh Wisnugroho	F0117016
Fatika Afiani Yusuf	F0117049
Listiana Nuri Fajarwati	F0117067

PROGRAM STUDI EKONOMI PEMBANGUNAN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

Jalan Ir. Sutami 36 A Surakarta, Telepon (0271) 647481

Website <https://feb.uns.ac.id>

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat dari-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah ini untuk memenuhi tugas semester 6 mata kuliah Ilmu Kealaman Dasar.

Makalah ini disusun agar penulis dan pembaca dapat lebih mengetahui tentang bagaimana sistem tata surya di alam semesta ini.

Semoga dengan adanya makalah ini dapat menambah wawasan bagi penyusun dan para pembaca terutama. Penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati akan menerima segala bentuk kritikan yang bersifat membangun dan saran-saran yang akhirnya dapat memberikan manfaat bagi makalah ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih.

Surakarta, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	iv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II PEMBAHASAN	
2.1 Teori Pembentukan Alam Semesta	3
2.2 Teori Pembentukan Tata Surya	4
2.2 Sistem Tata Surya	8
BAB III PENUTUP	
3.1 Kesimpulan	23
Daftar Pustaka	24

DAFTAR GAMBAR

2.1 Bagian-bagian matahari	10
2.2 Planet dalam dan planet luar	11
2.3 Merkurius	12
2.4 Venus	13
2.5 Bumi	13
2.6 Mars	14
2.7 Sabuk Asteroid	15
2.8 Planet bagian luar	15
2.9 Jupiter	16
2.10 Saturnus	16
2.11 Uranus	17
2.12 Neptunus	18
2.13 Pluto	18
2.14 Asteroid mendekati Bumi	19
2.15 Komet	20
2.16 Meteor	21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak awal prasejarah dimana manusia sama sekali belum mengenal huruf apapun, manusia telah menyelidiki dan merenungi bentangan langit kelam bertaburan benda-benda yang tampak tidak teratur. Seiring dengan perkembangan akal pikiran manusia yang diikuti oleh kemajuan teknologi, pandangan terhadap alam semesta semakin luas. Manusia berusaha mengenal alam semesta dengan baik dan banyak mengorbankan waktu, tenaga, jiwa, maupun materi sehingga hasilnya luar biasa.

Pengamatan sudah mulai dilakukan jauh sebelum Masehi. Pertama kali dilakukan oleh bangsa Cina dan Asia Tengah, khususnya pengaruhnya pada navigasi dan pertanian. Mulai dari situ, para pengamat mulai menemukan obyek-obyek di langit baik yang terlihat maupun obyek yang mengembara yang kemudian dinamakan planet.

Rasa keingintahuan manusia akan suatu kejadian atau keadaan melahirkan sebuah teori. teori tersebut yang mendadi dasar perkembangan ilmu mengenai terbentuknya sistem tata surya. Seiring dengan berkembangnya pengetahuan benda langit (astronomi), manusia melakukan banyak usaha mulai dari memberi nama benda-benda angkasa bahkan menghormatinya sebagai dewa-dewa yang berpengaruh terhadap kehidupan makhluk di bumi.

Berdasarkan hasil temuan manusia seputar tata surya dan kemampuan membaca gerak-gerik langit, akhirnya bisa menentukan lamanya hari, bulan, dan tahun. Selain itu, dengan memperhatikan letak bintang, perubahan letak matahari dan bulan petani dapat menentukan musim tanam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana Teori Tentang Pembentukan Alam Semesta?

- 2) Bagaimana Teori Pembentukan Tata Surya?
- 3) Bagaimana Sistem Tata Surya Dalam Alam Semesta?

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui teori-teori tentang pembentukan alam semesta.
- 2) Untuk mengetahui teori-teori tentang pembentukan tata surya.
- 3) Untuk mengetahui sistem tata surya di alam semesta ini.

1.4 Manfaat Penulisan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Agar penulis dan pembaca dapat bertambah pengetahuannya tentang terbentuknya alam semesta ini.
- 2) Agar penulis dan pembaca dapat menambah referensi tentang sistem tata surya.
- 3) Agar penulis dan pembaca dapat mengerti tentang benda-benda yang ada di alam semesta.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Teori Pembentukan Alam Semesta

Pembahasan tentang bagaimana terbentuknya alam semesta dan sistem tata surya tidak terlepas dari beberapa teori yang muncul dari para ahli. Teori-teori yang dikemukakan oleh para ahli ini dilakukan dengan melakukan berbagai penelitian, pengamatan dan percobaan sehingga terbentuklah suatu teori. Dan berikut adalah teori tentang pembentukan alam semesta :

a. Teori Big Bang

Teori big bang dikemukakan pertama kali oleh Abbe Georges Lemaitre, yaitu seorang kosmolog yang berasal dari Belgia sekitar tahun 1927. Menurut Georges, alam semesta ini awalnya berasal dari sebuah gumpalan superatom yang berbentuk bola api yang berukuran sangat kecil. Gumpalan bola api ini memiliki massa jenis yang luar biasa tinggi dan memiliki suhu sekitar kurang lebih 1 trilyun derajat celcius.

Sesaat sebelum terjadi ledakan, gumpalan bola api ini bertambah menjadi 1,75 cm. Semakin lama ukurannya bertambah dengan sangat cepat dan tepat pada detik 0 atau waktu mulainya ruang waktu, gumpalan bola tersebut meledak dan memuntahkan isinya di alam semesta. Ledakan tersebut terjadi sekitar 15 milyar tahun yang lalu. Saat terjadi ledakan besar tersebut, menghasilkan energi dalam jumlah yang sangat besar di alam semesta yang nantinya membentuk seluruh materi pembangun di alam semesta. Tidak hanya itu, atom hidrogen yang ikut terlempar keluar lambat laun berkumpul untuk membentuk debu dan awan hidrogen atau biasa disebut nebula.

Nebula tersebut makin lama semakin memadat dan memiliki suhu jutaan derajat celcius. Nebula atau awan hidrogen inilah yang menjadi awal mula pembentuk bintang-bintang. Bintang-bintang tersebut nantinya berkumpul untuk membentuk kelompok yang kemudian disebut sebagai galaksi. Dari galaksi inilah tempat lahirnya milyaran tata surya dan salah satunya yang kita tinggali saat ini.

b. Teori Keadaan Tetap

Teori keadaan tetap pertama kali dikemukakan oleh beberapa ahli astrofisika bernama H. Bondi, T. Gold dan F. Hoyle yang berasal dari Universitas Cambridge di tahun 1948. Dalam teori ini menjelaskan bahwa alam semesta tidak memiliki awal dan tidak akan berakhir. Alam semesta yang ada saat ini akan terus dalam keadaan tetap baik dahulu ataupun beberapa waktu ke depan. Berdasarkan teori keadaan tetap dijelaskan bahwa materi-materi yang ada di alam semesta secara terus menerus datang dalam bentuk atom hidrogen hingga membentuk sebuah galaksi lama yang terus bergerak menjauhi kita dalam prosesnya. Teori keadaan tetap berdasarkan pada prinsip kosmologi sempurna yang berisi bahwa alam semesta di manapun dan kapanpun akan selalu sama. Terlebih teori ini didukung oleh fakta bahwa sebuah galaksi baru memiliki jumlah yang hampir sama dengan galaksi lama. Dapat dikatakan pula jika teori keadaan tetap menjelaskan alam semesta tersebut tidak terhingga ukurannya dan tidak terhingga pula usianya.

Teori ini sangat populer sekitar awal abad ke 20, akan tetapi teori keadaan tetap ternyata mengalami penolakan oleh sebagian besar kosmolog profesional hingga ilmuan lainnya. Sebab terdapat bukti bahwa adanya suatu kebenaran mengenai teori big bang serta usia dari alam semesta yang mempunyai batasan. Satu lagi yang menyebabkan teori keadaan tetap runtuh yaitu adanya radiasi gelombang mikro kosmis yang telah diprediksi oleh model yang berasal dari teori big bang.

2.2 Teori Pembentukan Tata Surya

Setelah teori pembentukan alam semesta dibahas, selanjutnya adalah teori bagaimana sistem tata surya dalam alam semesta ini dapat terbentuk. Sistem tata surya ini adalah sistem dimana bumi tempat tinggal manusia berada. Dan berikut adalah teori-teori tentang pembentukan sistem tata surya di alam semesta ini :

a. Teori Bintang Kembar

Teori lyttleton atau yang juga sering disebut sebagai teori bintang kembar ini mengemukakan bahwa mulanya matahari merupakan bintang

kembar yang mengelilingi sebuah medan gravitasi. Tapi, ada sebuah bintang yang menabrak salah satu bintang kembar tersebut dan menghancurkannya.

Bintang yang hancur tersebut lantas berubah menjadi massa gas yang berputar-putar. Karena terus berputar, maka massa gas itu berubah dingin dan membentuk planet – planet. Sementara satu bintang lain yang bertahan menjadi pusat tata surya yang kita kenal sebagai matahari.

Matahari mampu menahan planet yang terbentuk tersebut karena memiliki kekuatan gravitasi. Karenanya, planet -planet dapat beredar menurut lintasannya mengelilingi matahari. Karena anggapan pembentukan tata surya ini karena adanya suatu benturan, maka itu sebabnya teori ini juga dikenal sebagai teori ide benturan.

b. Teori Nebula

Dalam teori Nebula, diungkapkan bahwa pada awalnya sistem tata surya ini terbentuk dari suatu nebula atau kabut tipis yang sangat luas. Nebula atau massa gas raksasa yang bercahaya ini berputar perlahan-lahan yang kemudian secara berangsur-angsur mendingin, mengecil dan mendekati bentuk bola. Rotasi yang terjadi semakin lama semakin kencang sehingga mengakibatkan bagian tengah dari massa tersebut jadi menggelembung. Akibatnya, lingkaran materi tersebut terlempar keluar.

Lingkaran inilah yang kemudian mendingin, mengecil, hingga akhirnya menjadi planet. Planet-planet yang terbentuk tetap mengorbit mengelilingi inti massa. Sementara lingkaran lain terlempar lagi dari pusat massa sehingga menjadi seluruh planet yang kita kenal sekarang ini, termasuk bumi. Pusat massa tersebut adalah matahari. Berikutnya planet -planet yang ada juga melemparkan massa-nya keluar angkasa sehingga berubah menjadi satelit seperti bulan yang dimiliki oleh bumi.

Teori Nebula diketahui muncul pertama kali pada abad XVIII yang diawali oleh pendapat dari seorang filsuf Jerman bernama Immanuel Kant. Pendapat Kant mengenai tata surya yang terbentuk dari nebula ini kemudian diperkuat oleh Marquis de Laplace (Piere Simon), yang merupakan seorang astronom Prancis.

c. Teori Awan Debu

Teori Awan Debu mengungkapkan bahwa calon Tata Surya awalnya adalah awan yang sangat luas. Awan ini terdiri dari debu dan gas kosmos yang diperkirakan berbentuk seperti sebuah piring. Namun, terdapat ketidakaturan dalam awan tersebut yang menyebabkan terjadinya perputaran sehingga gas dan debu yang berputar berkumpul jadi satu. Sementara debu dan gas ini terus berputar, awan tersebut pun menghilang. Lalu, partikel-partikel debu yang keras saling berbenturan, melekat dan berubah menjadi planet. Lalu berbagai gas yang ada di tengah-tengah awan berkembang dan menjadi matahari.

Teori Awan Debu ini dicetuskan oleh Fred L. Whipple yang merupakan seorang astronom asal Amerika Serikat. Selain apa yang diungkapkan oleh Fred L. Whipple, astronom Inggris bernama Fred Hoyle dan astronom Swedia bernama Hannes Alven yang mengungkapkan teori yang serupa dengan teori Awan Debu. Mereka berpendapat bahwa pada mulanya Matahari berputar dengan cepat dengan piringan gas di sekelilingnya. Jika merujuk pada penelitian era modern, Matahari dikatakan berputar kira-kira satu kali dalam 27 hari. Sementara perhitungan mutakhir juga menunjukkan bahwa Matahari primitif berputar lebih cepat sehingga memungkinkan terlemparnya bahan-bahan yang kemudian membentuk planet. Hal inilah yang mendukung teori awan debu ini.

d. Teori Pasang Surut

Teori pasang surut atau teori pasang ini juga terkadang disebut sebagai teori ide benturan. Dalam teori pasang surut atau teori ide benturan ini, disebutkan bahwa planet-planet awalnya terbentuk secara langsung oleh gas asli matahari yang tertarik oleh bintang yang melintas sangat dekat dan nyaris bersinggungan dengan matahari.

Teori ini memang hampir sama dengan teori planetesimal. Hanya bedanya, pada teori pasang surut ini planet tidak terbentuk oleh planetesimal. Teori ini menyebutkan bahwa saat bintang berada sangat

dekat dengan matahari, ada tarikan gravitasinya yang menyedot filament gas yang berbentuk cerutu panjang. Filament ini membesar di bagian tengah dan mengecil di kedua ujungnya. Dari filament inilah, kemudian terbentuk sebuah planet.

Pendapat ini dicetuskan pertama kali oleh Sir James Jeans dan Sir Harold Jeffreys dari Inggris pada tahun 1918. Jeans dan Jeffreys beranggapan bahwa kelahiran Tata Surya adalah suatu peristiwa langka. Sebab, peristiwa ini terjadi saat matahari nyaris bersinggungan dengan sebuah bintang. Peristiwa yang menyebabkan lidah matahari jadi berbentuk seperti cerutu ini juga menjadi penjelasan logis tentang ukuran planet yang berbeda satu sama lain.

e. Teori Planetesimal

Yang dimaksud dengan planetesimal merupakan suatu benda padat kecil yang bergerak mengelilingi suatu inti yang bersifat gas. Teori planetesimal mengemukakan bahwa suatu ketika sebuah bintang melintasi ruang angkasa dengan cepat dan berada sangat dekat dengan matahari. Bintang yang melintas tersebut rupanya memiliki daya tarik yang besar sekali sehingga mengakibatkan pasang di bagian gas panas matahari. Karenanya, terdapatlah massa gas dari matahari yang terlempar keluar dan mulai mengorbit pada matahari.

Namun, karena daya tarik yang masih banyak dimiliki matahari, maka massa gas tersebut tertahan dan bergerak mengelilingi matahari. Massa gas ini lama kelamaan menjadi dingin dan bentuknya menjadi cairan yang lalu memadat. Massa tersebutlah yang saat ini kita kenal sebagai planet, termasuk untuk bumi kita. Teori Planetesimal ini muncul pertama kali sekitar tahun 1900. Teori ini pertama kali dikemukakan oleh seorang astronom bernama Forest Ray Moulton serta seorang ahli geologi bernama T.C. Chamberlain dari Universitas Chicago.

Teori planetesimal ini didasarkan pada pengamatan bahwa beberapa bintang di langit nampak tidak pernah berhenti bergerak. Suatu ketika, bintang yang terus bergerak tersebut melintas sangat dekat dengan Matahari. Lalu karena adanya gaya gravitasi, maka terjadilah gaya tarik

menarik antara matahari dan bintang yang melintas tersebut. Terjadilah pasang yang mengakibatkan terbentuknya planet-planet. Planet yang terbentuk ini yang mungkin mengikuti bintang yang lewat tadi.

2.3 Sistem Tata Surya di Alam Semesta

Sistem tata surya adalah suatu sistem organisasi yang teratur pada matahari. Matahari sebagai induk (pusat peredaran) dikelilingi oleh benda-benda langit lainnya yaitu planet, satelit, asteroid, komet, dan meteor. Berikut adalah pembahasan dari masing-masing benda yang ada dalam sistem tata surya yang ada di alam semesta ini :

1. Matahari

Matahari merupakan salah satu dari sekian bintang (disebut bintang karena dapat menghasilkan energi cahaya sendiri) di Bima Sakti yang menjadi pusat peredaran tata surya. Matahari berputar pada porosnya sambil dikelilingi oleh planet yang masing-masing planet berputar pada sumbu masing-masing. Venus merupakan salah satu planet yang berputar pada sumbu yang arahnya berlawanan dengan perputaran planet lain. Sehingga planet venus dan matahari terbit dari arah barat. Planet pluto merupakan planet yang paling jauh dari matahari dengan jarak 7,56 miliar km pada posisi jauh dan 5 miliar km pada posisi dekat.

Matahari merupakan benda langit terbesar di tata surya yang berbentuk bola gas yang sangat panas dan berpijar dengan garis tengah sebesar $1,4 \times 10^6$ km. bola gas tersebut terdiri atas 70% gas hydrogen, 25% gas helium, dan 5% unsur lain seperti oksigen, karbon, neon, besi, nitrogen, silicon, magnesium, nikel, dan belerang (sulfur). Jarak matahari dengan bumi $\pm 149.680.000$ km (93.026.724 mil). Para ilmuwan memperkirakan suhu di permukaan matahari $\pm 6.000^{\circ}\text{C}$ (11.000°F), sedangkan di bagian tengahnya mencapai $12.000.000^{\circ}\text{C}$ ($21.600.000^{\circ}\text{F}$). matahari dipercayai terbentuk pada 4,6 miliar tahun lalu. Jumlah tenaga matahari yang sampai ke permukaan bumi yang dikenali sebagai konstan surya menyamai 1.370 watt per meter persegi setiap saat.

Teori Matahari-Sentris yang ditemukan Copernicus ditentang pada waktu itu oleh kalangan gereja yang meyakini kebenaran Bumi-Sentris. Tahun 1609 Galileo menemukan teleskop yang mendukung teori Copernicus. Melalui teleskopnya terlihat Saturnus dilingkari gelang-gelang satelitnya. Kemudian pindah ke planet Venus dan menarik kesimpulan bahwa Bumi dan semua planet lainnya berputar mengelilingi Matahari. Gerakan-gerakan dalam tata surya seperti Matahari, Bumi, bintang hingga gerakan kecil seperti atom dan molekul sudah diatur oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Matahari bersama system tata suryanya mengedari galaksi bimasakti di dalam garis edarnya dengan kecepatan 240 km per detik atau 864.000 km/jam. Untuk sekali edar dan kembali ke posisi semula matahari memerlukan waktu 200.000 tahun. Posisi benda-benda angkasa setelah melakukan peredaran tidak akan sama persis dengan posisi awal saat sebelum beredar, tetapi mengalami pergeseran.

Matahari menjadi pusat sumber tenaga di lingkungan tata surya. Matahari terdiri dari inti dan tiga lapisan kulit yaitu fotosfer, kromosfer dan korona.

1. Inti

Merupakan bagian paling dalam dari matahari. Suhu di lapisan ini diperkirakan mencapai $16.000.000^{\circ}\text{C}$. Pada lapisan inilah reaksi fusi berlangsung, kemudian energi hasil reaksi fusi dipancarkan ke luar secara radiasi.

2. Fotosfer (Lapisan Cahaya)

Merupakan permukaan matahari yang tebalnya $\pm 350\text{km}$. lapisan inilah yang memancarkan cahaya sangat kuat sehingga disebut juga lapisan cahaya. Suhu di fotosfer diperkirakan $\pm 6.000^{\circ}\text{C}$. Pada suhu tersebut suatu benda memancarkan cahaya berwarna kuning sesuai dengan cahaya matahari yang berwarna kekuning-kuningan.

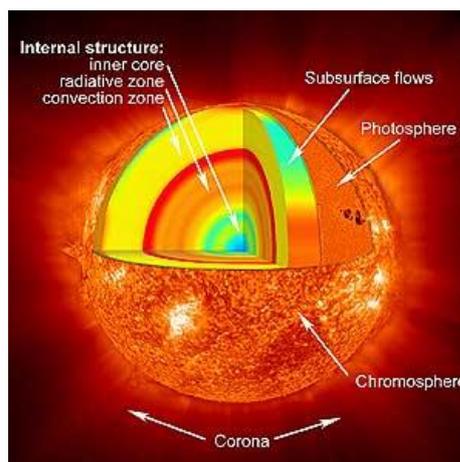
3. Kromosfer

Merupakan lapisan gas diatas fotosfer yang tebalnya $\pm 16.000\text{km}$. kromosfer sering disebut juga lapisan atmosfer matahari. Di lapisan

bawah (dekat dengan fotosfer) suhu kromosfer diperkirakan $\pm 4.000^{\circ}\text{C}$. semakin ke atas suhu kromosfer semakin tinggi. Kromosfer hanya dapat dilihat saat terjadi gerhana matahari total. Pada saat itu kromosfer tampak seperti gelang atau cincin yang berwarna merah.

4. Korona

Merupakan lapisan matahari yang paling luar dan sering disebut atmosfer matahari bagian luar. Korona juga merupakan lapisan gas yang sangat tipis. Gas tersebut tampak seperti mahkota putih cemerlang yang mengelilingi matahari. Oleh karena itu lapisan gas tersebut disebut korona, artinya mahkota. Bentuk korona selalu berubah-ubah karena merupakan lapisan gas yang tipis. Tebal korona diperkirakan $\pm 2.500.000\text{km}$ dengan suhu mencapai $1.000.000^{\circ}\text{C}$. korona dapat diamati setiap saat dengan menggunakan teleskop koronograf.



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.1 Bagian-Bagian Matahari

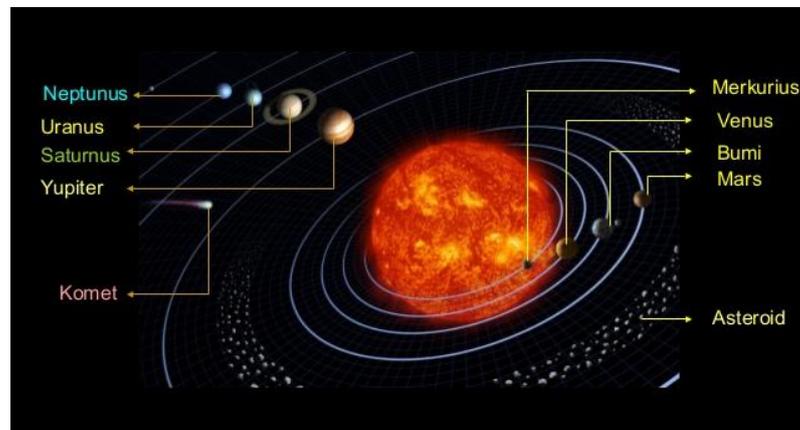
Matahari berputar 25,04 hari bumi setiap putaran dan mempunyai gravitasi 27,9 kali gravitasi bumi. Bumi terlindungi dari angin matahari oleh medan magnet bumi, sementara lapisan ozon melindungi bumi dari sinar ultraviolet dan sinar infra merah. Terdapat bintik matahari yang muncul dari masa ke masa yang disebabkan perbedaan suhu di permukaan matahari. Bintik matahari itu menandakan kawasan yang kurang panas dibandingkan dengan kawasan lain. Kadang kala peredaran bulan mengelilingi bumi menghalangi

matahari yang sampai ke bumi, sehingga mengakibatkan terjadinya gerhana matahari.

Manfaat Matahari

1. Matahari berfungsi sangat penting bagi bumi. Energi matahari telah membuat bumi tetap hangat bagi kehidupan, membuat udara dan air bumi bersirkulasi, serta tumbuhan bias berfotosintesis.
2. Matahari merupakan sumber energi panas. Energi yang terkandung di dalam batu bara dan minyak bumi sebenarnya juga berasal dari matahari.
3. Mengontrol stabilitas peredaran bumi yang berarti juga mengontrol terjadinya siang dan malam serta mengontrol planet lainnya.
4. Matahari dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Sel surya dan panel surya dapat menghasilkan energi listrik.

2. Planet



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.2 Planet Dalam dan Planet Luar

a) Planet-planet bagian dalam

Empat planet bagian dalam atau planet kebumihan (terrestrial planet) memiliki komposisi batuan yang padat, hampir tidak mempunyai atau tidak mempunyai satelit dan tidak mempunyai sistem cincin. Tiga dari empat planet ini (Venus, Bumi dan Mars) memiliki atmosfer, semuanya memiliki kawah meteor dan sifat-sifat permukaan tektonis seperti gunung

berapi dan lembah pecahan. Planet yang letaknya di antara Matahari dan bumi (Merkurius dan Venus) disebut juga planet inferior.

1) Merkurius

Merkurius paling dekat dengan matahari berjarak kurang lebih 0,39 SA (1 SA = 150 juta kilometer) dan planet terkecil. Planet Merkurius tidak mempunyai satelit. Periode revolusi Merkurius 88 hari dan periode rotasinya 59 hari dengan suhu permukaan bagian terang sebesar 5.000°C (Tjasyono, 2009).



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.3 Merkurius

2) Venus

Venus merupakan planet yang terang setelah matahari dan Bulan. Venus dikenal orang dengan nama Bintang Timur atau Bintang Senja. Planet Venus mempunyai periode revolusi 224 hari, berdiameter 0,91 kali diameter Bumi dan berjarak 108 juta km (0,72 SA) ke Matahari. Venus atmosfernya sembilan kali lebih padat dari bumi. Venus adalah planet terpanas.

Jarak Planet Venus dengan Bumi yang dekat, membuat manusia tertarik untuk menyelidiki. Tahun 1966 pesawat ruang angkasa Venera 3 berhasil mendarat di Planet Venus. Kemudian disusul Venera 11, 12 serta Pioneer Venus 1 dan 2 menemukan pegunungan muda dan formasi pegunungan tua. Tidak dijumpai air dan memiliki suhu yang selalu tinggi.

Menurut badan Aeronautika dan Antariksa AS (NASA), bahwa planet Venus memiliki suhu permukaan yang cukup tinggi yaitu 464°C, atmosfer

tebal dan beracun serta memerangkap suhu panas seperti efek rumah kaca sehingga tidak ditemukan adanya kehidupan.



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.4 Venus

3) Bumi

Jarak rata-rata antara Bumi dan Matahari kurang lebih 150 juta km, periode revolusi Bumi = 365,25 hari. Bentuk Bumi mendekati bulatan. Dalam praktiknya bentuk Bumi dianggap bulat dengan jari-jari 6371 km, berputar pada sumbunya dari barat ke timur dengan kecepatan sudut konstan. Eksentrisitas orbit Bumi = 0,017 , artinya garis edar Bumi mendekati lingkaran. Bumi hanya memiliki satu satelit, yaitu Bulan dan merupakan benda paling padat dalam tata surya. 70% bagian bumi ditutupi oleh air sedangkan 30% bumi ditutupi oleh daratan. Atmosfer bumi sangat berbeda dibandingkan planet-planet lainnya, karena dipengaruhi oleh keberadaan makhluk hidup yang menghasilkan 21% oksigen.



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.5 Bumi

4) Mars

Planet ini jarak rata-ratanya dengan Matahari 1,52 SA (Satuan Astronomi) atau 228 juta km, periode revolusinya 687 hari dan eksentrisitas orbit Mars adalah 0,093. Warna planet Mars merah yang berasal dari warna karat tanahnya yang kaya besi. Cuaca cerah pada malam hari karena lapisan atmosfernya tipis.

Memiliki dua satelit yaitu Phobos dengan jari-jari orbit 9.370 km dan Deimos/satelit luar dengan jari-jari orbit 23.500 km. Planet ini memiliki atmosfer tipis yang kandungan utamanya adalah karbon dioksida.

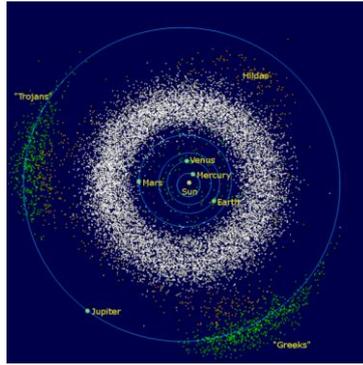


(sumber: www.google.com)

Gambar 2.6 Mars

Sabuk asteroid

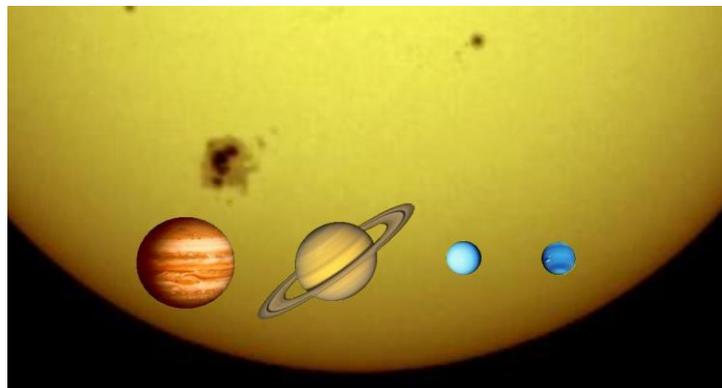
Asteroid secara umum adalah objek Tata Surya yang terdiri dari batuan dan mineral logam beku. Sabuk asteroid utama terletak di antara orbit Mars dan Jupiter, berjarak antara 2,3 dan 3,3 SA dari matahari. Gradasi ukuran asteroid adalah ratusan kilometer sampai mikroskopis. Semua asteroid, kecuali Ceres yang terbesar, diklasifikasikan sebagai benda kecil Tata Surya. Sabuk asteroid terdiri dari beribu-ribu, mungkin jutaan objek yang berdiameter satu kilometer.[38] Meskipun demikian, massa total dari sabuk utama ini tidaklah lebih dari seperseribu massa bumi. Bagian dalam Tata Surya juga dipenuhi oleh asteroid liar, yang banyak memotong orbit-orbit planet planet bagian dalam.



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.7 Sabuk Asteroid

b) Planet-planet bagian luar



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.8 Planet Bagian Luar

Keempat planet luar, yang disebut juga planet raksasa gas (gas giant), atau planet jovian. Jupiter dan Saturnus sebagian besar mengandung hidrogen dan helium; Uranus dan Neptunus memiliki proporsi es yang lebih besar. Para astronom mengusulkan bahwa keduanya dikategorikan sendiri sebagai raksasa es. Keempat raksasa gas ini semuanya memiliki cincin, meski hanya sistem cincin Saturnus yang dapat dilihat dengan mudah dari bumi

5) Jupiter

Rata-rata jarak planet Jupiter dengan Matahari sejauh 5,2 SA (Satuan Astronomi) = 780 juta km, eksentrisitas orbit Jupiter = 0,048 dengan periode revolusinya 11,86 tahun. Planet Jupiter berukuran paling besar

dalam tata surya (disebut planet raksasa), berputar pada sumbunya dengan periode rotasi 9 jam 50 menit (sangat cepat).

Memiliki 17 buah satelit (data tahun 1992), di mana 4 satelitnya berukuran besar yaitu Io, Europa, Ganymede, dan Callisto (Tjasyono, 2009).

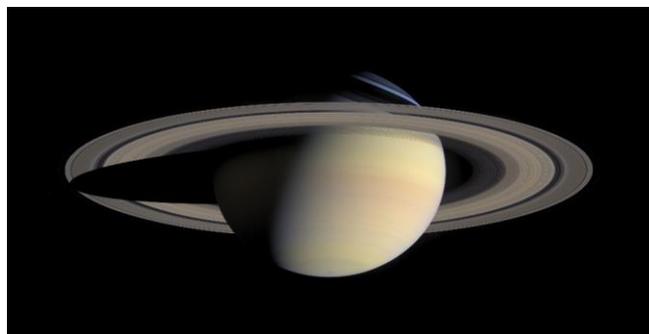


(sumber: www.google.com)

Gambar 2.9 Jupiter

6) Saturnus

Saturnus dihiasi oleh cincin dan gelang yang indah, memiliki 9 satelit yaitu Mimas, Enceladus, Tethys, Dione, Rhea, Titan, Hyperion, Lapetus, dan Phoebe. Rata-rata jarak antara Saturnus dengan Matahari 9,5 SA = 1425 juta km. Beda jarak antara aphelion (jarak terjauh dari Matahari) dan perihelion (jarak terdekat dengan Matahari) adalah 160 juta km. Beda jarak ini akibat eksentrisitas orbit Saturnus 0,056, periode rotasinya 10 jam 2 menit dan periode revolusinya 29,5 tahun. Berapa jarak Saturnus ke Bumi? Ternyata bervariasi antara 1.200 juta – 1.650 juta km.

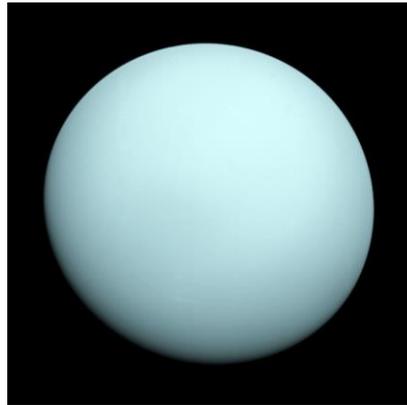


(sumber: www.google.com)

Gambar 2.10 Saturnus

7) Uranus

Uranus ditemukan oleh William Herschoel pada 1781. Tahun 1977 ditemukan cincin yang melilit Uranus. Memiliki 5 satelit yaitu Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, dan Oberon. Jarak rata-ratanya ke Matahari sejauh 19,2 SA = 2.880 juta km. Eksentrisitas orbitnya 0,047, periode rotasi 10 jam 8 menit dan periode revolusinya 84 tahun.

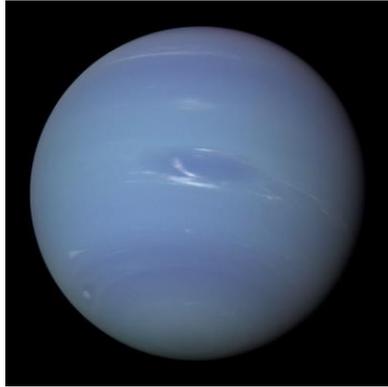


(sumber: www.google.com)

Gambar 2.11 Uranus

8) Neptunus

Memiliki 2 satelit yaitu Triton dan Nereid. Triton adalah satu-satunya satelit besar yang orbitnya terbalik arah (retrograde). Jarak rata-rata Venus ke Matahari sejauh 30,07 SA = 4.510 juta km. Neptunus merupakan kembaran planet Uranus. Orbitnya hampir membentuk lingkaran dengan eksentrisitas orbitnya 0,009, periode revolusinya 164,8 tahun, massanya 17,3 kali massa Bumi dan berdiameter 50.000 km. Neptunus juga didampingi beberapa planet minor pada orbitnya, yang disebut Trojan Neptunus. Benda-benda ini memiliki resonansi 1:1 dengan Neptunus.



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.12 Neptunus

9) Pluto

Ditemukan oleh Clyde Tombaugh pada 1931. Jarak rata-rata Pluto ke Matahari $39,46 SA = 5.920$ juta km, periode revolusinya 248 tahun, eksentrisitas 0,249 (paling besar diantara planet-planet lain). Memiliki satu satelit yang bernama Charon. Beberapa ahli astronomi meragukan Pluto sebagai planet dan cenderung sebuah satelit Neptunus yang terlepas



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.13 Pluto

3. Asteroid

Di antara kelompok planet dalam dan planet luar terdapat suatu jarak pemisah yang sangat lebar. Para astronom menduga di daerah perbatasan itu masih terdapat sebuah planet lagi yang belum ditemukan. Mereka berlomba-lomba melakukan perburuan. Semua berpendapat bahwa planet yang dicari itu memiliki sinar yang sangat lemah, sehingga tidak terlihat tanpa menggunakan teropong.

Pada tahun 1801, seorang astronom dari pulau Sisilia melihat suatu cahaya bergerak dari malam ke malam di daerah perburuannya. Karena sinar itu terus bergerak, ia yakin bahwa benda itu bukan bintang tetapi sebuah planet baru. Kemudian benda tersebut diberi nama *Ceres* (diambil dari nama pelayan dewa-dewi menurut cerita kuno rakyat Sisilia). *Ceres* berukuran sangat kecil menurut ukuran planet yaitu hanya 3.000 km dan sama sekali tidak memiliki udara di sekitarnya. Tidak lama kemudian, para pakar berhasil menemukan tiga buah planet lagi dan masing-masing kemudian diberi nama *Pallas*, *Yuno*, dan *Vesta*.

Perburuan masih terus dilakukan selama beberapa tahun kemudian dan hingga saat ini berhasil ditemukan 3.000 buah. Dari semua penemuan tersebut, yang kelihatan paling terang adalah *Vesta*, meskipun ukurannya lebih kecil dari *Ceres*. Oleh karena itu planet-planet kecil ini disebut *Planet Minor* dan dalam bahasa Yunani disebut Asteroid. Asteroid yang berukuran cukup besar selalu dalam lintasan antara Mars dan Yupiter. Asteroid tersebut ada yang bergerak melambung melewati Yupiter, ada pula yang mendekati Bumi. Salah satu asteroid yang berkelakuan seperti itu adalah *Hermes*.



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.14 Asteroid mendekati Bumi

Dalam sebuah penelitian antara 1969 ditemukan sebuah asteroid lagi yang melintasi bumi dalam jarak 7.000.000 km dan diberi nama *Geografos*, karena penemunya merupakan perkumpulan geografi. Bentuk *Geografos* seperti cerutu dengan panjang 4 km dan lebarnya 800 meter. Pada awal tahun 1975 muncul asteroid lain yang melewati bumi, tetapi

sinarnya tidak terlalu terang. Bentuknya seperti sosis dengan ukuran Panjang sekitar 30 k, disebut *Eros*. Hingga saat ini belum ada seorangpun yang dapat memastikan bagaimana asal mula asteroid. Sebagian astronom berpendapat asteroid mungkin berasal dari pecahan planet tua yang hancur pada zaman dahulu.

4. Komet

Istilah komet berasal dari bahasa Yunani yang artinya bintang berekor. Diberi nama demikian karena pertama kalinya muncul dengan sinar terang sambil membawa ekor cahaya yang sangat panjang. Semenjak itu manusia sering melihat munculnya benda semacam itu, bahkan pernah menyaksikan komet yang ekornya sangat panjang sehingga menjulur sampai setengah bentangan langit. Akan tetapi, sebenarnya tidak semua komet mempunyai ekor. Komet juga sejenis planet. Tanpa ada sinar matahari yang menyinarinya, komet tidak akan kelihatan karena tidak memiliki cahaya sendiri.

Komet bergerak mengelilingi matahari. Garis lintasannya melonjong melewati lintasan setiap planet yang terdapat dalam keluarga matahari dan terus menjulur ke angkasa luar, seolah melakukan penjagaan terhadap setiap anggota keluarga matahari. Wujudnya memiliki ekor seolah menyatakan sebagai hewan penjaga. Oleh karena itu, komet disebut juga sebagai penjaga keluarga.



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.15 Komet

Komet adalah benda langit yang terbentuk dari pecahan bahan yang sangat kecil bercampur gas tipis, sehingga komet hanya memiliki gaya

gravitasi yang sangat lemah. Bila sebuah komet melewati planet, maka planet itu akan menariknya keluar dari garis lintasan.

Pada suatu waktu, seorang astronom bernama Edmund Halley menemukan sebuah benda yang bergerak di antara bintang-bintang dari malam ke malam. Benda itu agak berbeda dari planet, karena sepanjang perjalanannya selalu diikuti sejalur cahaya yang panjang seperti ekor. Makin lama benda itu semakin jelas karena semakin dekat dengan matahari, maka dia yakin bahwa benda itu bukan planet, tetapi komet dan diberi nama komet *Halley*. Komet Halley merupakan komet yang sangat terkenal, cahayanya sangat terang dan ekornya panjang. Kemunculan komet Halley diketahui pertama kalinya pada tahun 1066, setiap 76 tahun dia selalu muncul kembali dan terakhir muncul pada tahun 1986.

5. Meteor (Bintang berekor)

Meteor adalah benda langit yang sangat kecil, bergerak mengelilingi matahari seperti planet. Meteor berada jauh dari bumi sehingga kita tidak mungkin dapat melihatnya. Namun ketika melintas dekat dengan bumi dan memasuki atmosfer kita akan melihatnya berbentuk jalur cahaya. Cahaya timbul karena bergesek dengan lapisan udara bumi. Karena meteor bergerak sangat cepat ketika memasuki lapisan udara bumi, benda itu menjadi panas, terbakar, dan menyala. Inilah yang menyebabkan timbulnya jalur cahaya di langit selama beberapa detik, kemudian menghilang karena hancur.



(sumber: www.google.com)

Gambar 2.16 Meteor

Kebanyakan meteor bergerak mengelilingi matahari secara berkelompok. Ketika bumi dalam lintasannya melewati sebuah kelompok meteor, kita akan melihat suatu pertunjukan *tahi bintang* yang indah. Keadaan ini sering terjadi di bulan Agustus. Meteor bergerak membentuk jalur cahaya melintas di langit selama beberapa detik lalu lenyap lagi. Orang tua zaman dulu menyebut benda semacam ini “tahi bintang”, sedangkan para astronom menyebutnya meteor yang berarti bintang beralih.

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Dalam pembentukan alam semesta dan tata surya ini, terdapat teori-teori yang mendasari tentang bagaimana alam semesta dan tata surya ini terbentuk. Teori yang paling populer tentang terbentuknya alam semesta yaitu teori Big Bang, teori ini menyatakan bahwa alam semesta ini awalnya adalah sebuah gumpalan superatom yang berbentuk bola api yang berukuran sangat kecil yang memiliki massa jenis yang luar biasa tinggi dan memiliki suhu sekitar kurang lebih 1 trilyun derajat celcius. Gumpalan bola tersebut meledak dan memuntahkan isinya di alam semesta. Saat terjadi ledakan besar tersebut, menghasilkan energi dalam jumlah yang sangat besar di alam semesta yang nantinya membentuk seluruh materi pembangun di alam semesta, atom hidrogen yang ikut terlempar keluar lambat laun berkumpul untuk membentuk debu dan awan hidrogen atau biasa disebut nebula. Nebula atau awan hidrogen inilah yang menjadi awal mula pembentuk bintang-bintang. Bintang-bintang tersebut nantinya berkumpul untuk membentuk kelompok yang kemudian disebut sebagai galaksi. Dari galaksi inilah tempat lahirnya milyaran tata surya dan salah satunya yang kita tinggali saat ini.

Setelah terbentuknya alam semesta, serta galaksi, lalu terbentuklah sistem tata surya dimana tempat kita tinggal sekarang ini. Dalam pembentukan sistem tata surya ini juga berdasarkan pada teori-teori dari para ilmuwan, seperti teori nebula, teori bintang kembar, teori planetesimal, dan teori lainnya yang sudah dijelaskan diatas. Sistem tata surya merupakan suatu sistem terorganisasi pada matahari sebagai pusat peredaran yang dikelilingi oleh planet, satelit, asteroid, komet, dan meteor. Semua pengikut matahari tersebut bergerak mengelilingi matahari sesuai dengan garis edar masing-masing dibawah pengaruh gaya gravitasi matahari.

Daftar Pustaka

- Ghafiki Faroeq Abadi. 2014. Ayat-Ayat Tentang Alam. Jurnal Pendidikan Agama Islam. 02(02)
- Hariwijaya Soewandi. 2011. Ilmu Kealaman Dasar. Bogor: Ghalia Indonesia viii + 296 hlm.
- Kadri Muhammad. 2017. Ilmu Alamiah Dasar. Tangerang: Tirasmart.
- Moch. Sodiq. 2014. *Ilmu Kealaman Dasar*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group
- Ribkahwati. 2012. Ilmu Kealaman Dasar. Yogyakarta: Graha Ilmu, Edisi Pertama xviii + 222 hlm, 1 jil.