BAB II
ASTRONOMI DASAR

II.1 Ilmu pengetahuan

II.1.1 Pengertian ilmu pengetahuan

Ilmu pengetahuan diambil dari kata *scientia* yang berasal dari bahasa latin dan mempunyai arti mengetahui dan mempelajari. Pengertian ilmu sendiri mengalami perluasan arti yang menjelaskan berbagai sistematis yang ingin di mengerti oleh manusia. *The Liang Gie* (dalam surajiyo, 2010) menjelaskan pengertian ilmu pengetahuan adalah rangkain aktivitas penelaah yang mencari penjelasan suatu metode untuk memperoleh pemahaman secara rasional empiris mengenai dunia ini dalam berbagai seginya, dan keseluruhan pengetahuan sistematis yang menjelaskan berbagai gejala yang ingin dimengerti.

Ilmu adalah sesuatu yang membedakan manusia dengan mahluk tuhan lainnya seperti hewan dan tumbuhan. Dengan ilmu dapat membuat, melakukan, dan menciptakan sesuatu yang membawa perbedaan lebih baik bagi kehidupan manusia. Ilmu pengetahuan dimengerti sebagai pengetahuan yang di atur secara sistematis dan langkah–langkah pencapaiannya dapat dipertanggungjawabkan secara teoritis. Ilmu bukan sekadar pengetahuan, tetapi merangkum sekumpulan pengetahuan berdasarkan teori-teori yang disepakati dan dapat secara sistematik diuji dengan seperangkat metode yang diakui dalam bidang ilmu tertentu. Dipandang dari sudut filsafat, ilmu terbentuk karena manusia berusaha berfikir lebih jauh mengenai pengetahuan yang dimilikinya.Sehingga ilmu pengetahun sangat diperlukan bagi setiap manusia untuk mencapai kemajuan dan perkembangan kehidupan manusia itu sendiri. Oleh karena itu penulis tertarik untuk membahas lebih mendalam tentang ilmu pengetahuan serta ukuran kebenaran dalam makalah ini.

II.1.2 Jenis dan ciri-ciri ilmu pengetahuan

Ciri ilmu pengetahuan antara lain adalah persoalan dalam ilmu untuk segera dipecahkan dan memperoleh jawaban. Ilmu pengetahuan atau pengetahuan ilmiah menurut *The Liang Gie* (dalam surajiyo, 2010) mempunyai lima ciri pokok yaitu :

- **Empiris** pengetahuan yang di peroleh berdasarkan pengamatan dan percobaan
- **Sistematis**, berbagai keterangan dan data yang tersusun sebagai kumpulan pengetahuan mempunyai hubungan ketergantungan yang teratur.
- **Objektif**, ilmu itu berarti bebas dari prasangka persorangan
- **Analitis**, Pengetahuan ilmiah yang berusaha membeda-bedakan pokok soalnya kedalam bagian yang terperinci untuk memahami berbagai sifat, hubungan, dan peranan dari bagian bagian itu.
- **Verifikatif,** dapat diperiksa kebenarannya oleh siapapun juga.

Ilmu bersifat universal yang artinya kebenaran yang diungkapkan oleh ilmu tidak mengenai sesuatu yang bersifat khusus, melanikan kebenaran berlaku umum. Didalam ilmu terdapat beberapa jenis pengetahuan yang perlu diketahui. Menurut tim dosen Filsafat Ilmu Pengetahuan Filsafat UGM Yogyakarta. (dalam surajiyo, 2010) ada empat jenis pengetahuan yakni :

- Pengetahuan biasa, yaitu pengetahuan yang dalam filsafat dikatakan *common sense* dan sering diartikan dengan *good sense*, karena memiliki sesuatu dimana menerima secara baik.
- Pengetahuan ilmiah, ilmu merupakan suatu metode berpikir secara objektif tujuannya untuk memberi makna terhadap dunia faktual.
- Pengetahuan filsafat, pengetahuan yang diperoleh dari suatu pemikiran, pengetahuan lebih menekankan kepada universalitas dan kedalaman kajian sesuatu. Filsafat biasanya memberikan pengetahuan yang reflektif dan kritis.
- Pengetahuan agama, pengetahuan agama bersifat mutlak dan wajib. Pengetahuan ini mengandung hal-hal yang pokok yaitu ajaran tentang cara berhubungan dengan tuhan dan sesama. Dan yang lebih penting informasi tentang hari akhir.

The Liang Gie (dalam surajiyo, 2010) mempunyai empat bentuk keragaman ilmu pengetahuan yaitu :

- Deskripsi

  Merupakan pertanyaan bercorak deskriptif mengenai bentuk, sususnan, peranan dan hal-hal terperinci lainnya dari fenomena yang bersangkutan. Bentuk ini umumnya terdapat pada cabang-cabang ilmu khusus yang bercorak deskriptif seperti ilmu geografi.

- Perspektif

  Merupakan pertanyaan yang bercorak perspektif dengan memberikan petunjuk atau mengenai ketentuan apa yang perlu berlangsung atau sebaiknya dilakukan dengan hubungannya dengan objek sederhana. Bentuk ini dapat dijumpai dalam cabang-cabang ilmu sosial misalnya ilmu pendidikan yang memuat petunjuk untuk mededidik.

- Eksposisi pola

  Bentuk ini merangkum pernyataan yang memaparkan pola dalam sekumpulan ciri, sifat, kecenderungan, dan proses lainnya dari fenomena yang ditelaah. Misalnya dalam antropologi dapat dipaparkan dalam kebudayaan berbagai suku bangsa atau dalam sosiologi pola perubahan masyrakat.

- Reskontruksi historis

  Bentuk ini merangkum pernyataan yang berusaha menceritakan dengan penjelasan atau alasan yang diperlukan pertumbuhan sesuatu hal pada masa lampau yang jauh lebih baik secara ilmiah atau karena campur tangan manusia.

II.1.3 Astronomi sebagai sains

Astronomi adalah sains mengenai jagat raya. Ilmu ini berurusan dengan obyek-obyek langit individual seperti planet, bulan, bintang dan galaksi serta struktur skala besar dari jagat raya secara keseluruhan. Para astronom tidak hanya peduli tentang menemukan sesuatu di “luar sana” tetapi juga dengan pertanyaan mengapa benda-benda. langit bisa seperti itu dan berprilaku demikian, dengan gaya yang mempengaruhi kelakuan materi dan radiasi didalamnya. Astronomi pun mencoba mengungkap asal-usul, evolusi, masa depan, dan nasib akhir jagat raya dan semua yang terkandung. Astronomi professional terbagi menjadi dua cabang yaitu

astronomi observasional dan astronomi teoritis. Astronomi observasional yaitu bekerja dalam pengumpulan data dari hasil pengamatan benda-benda dilangit yang kemudian akan dianalisis menggunakan prinsip-prinsip dasar fisika. Beda halnya dengan astronomi teoritis yang pengembangan model-modelnya analitis untuk menjelaskan sifat-sifat benda langit serta fenomena alam lainnya. Astronomi teoritis berusaha menerangkan hasil-hasil dari pengamatan astronomi observasional, kemudian mencoba untuk membuktikan kesimpulan yang dibuat oleh astronomi teoritis.

Astronomi bersifat observasional dari pada eksperimen atau laboratorium. Kalau fisikiawan atau ahli kimia dapat menyiapkan eksperimen dalam laboratorium dibawah kondisi yang sudah diketahui, mengubah kondisi, mengukur keluaran. Namun astronom tidak bisa mengubah apa yang sudah terjadi seperti menambah tekanan pada bintang untuk melihat apa yang akan terjadi. Tidak seperti pada masalah-masalah dalam antariksa dekat, dimana wahana antariksa dapat meyelidiki besaran-besaran fisis dari planet.

Astronom harus percaya pada sekedar menerima informasi dalam bentuk radiasi dari objek-objek jauh, untuk mengamati tanpa mempengaruhi atau menyentuh apa yang mereka amati. Hanya menggunakan pengamatan untuk mengembangkan hipotesis dan teori, kemudian melakukan pengamatan yang lebih lanjut untuk menguji validitas teori-teori tersebut. (Wiramihardja, S. 2010)

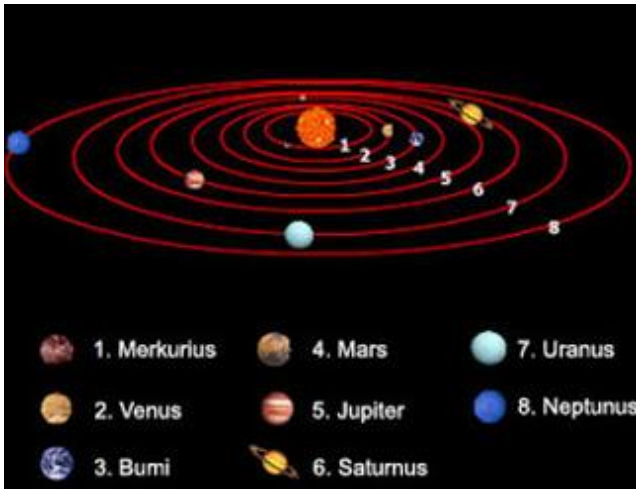
Beberapa sudah sangat bisa dipahami, tetapi sangat banyak pula yang masih merupakan tantangan dan memerlukan penjelasan. Astronomi merupakan ilmu yang dinamis dan berkambang cepat. Penemuan-penemuan dalam astronomi berlangsung sedemikian rupa sehingga teori astronomi secara terus menerus diuji dan dikonfirmasi. Para astronom memanfaatkan instrumentasi berteknologi tinggi dan detektor model mutakhir untuk melihat cahaya seredup cahaya lilin yang ditaruh di bulan. Untuk membuktikan beberapa fenomena alam yang terjadi di jagat raya membutuhkan beberapa ilmu yang menjadi acuan dalam mempelajari fenomena alam tersebut seperti matematika, geologi, biologi, fisika dan beberapa ilmu laiinya yang termasuk kedalam sains.

II.2 Asal mula astronomi

Ilmu astronomi sudah dikenal sejak ribuan tahun yang lalu. Kata astronomi itu sendiri berasal dari bahasa yunani, yaitu kata *astron* "bintang" dan *nomi* dari kata *nomos* budaya. Maka secara harfiah bermakna sebagai budaya bintang. Pada awalnya, astronomi hanya melibatkan pengamatan beserta prediksi atas gerak-gerik benda-benda langit yang terlihat dengan mata telanjang. Pada beberapa situs seperti Stonehenge, peradaban-peradaban awal juga menyusun artifak-artifak yang diduga memiliki kegunaan astronomi. Seiring dengan berkembangnya peradaban, terutama di Mesopotamia, Cina, Mesir, Yunani, India, dan Amerika Tengah, orang-orang mulai membangun observatorium dan gagasan-gagasan mengenai sifat-sifat semesta yang mulai ramai diperiksa. Umumnya, astronomi awal disibukkan dengan pemetaan letak-letak bintang dan planet (sekarang disebut astrometri), kegiatan yang akhirnya melahirkan teori-teori tentang pergerakan benda-benda langit dan pemikiran-pemikiran filosofis untuk menjelaskan asal usul Matahari, Bulan, dan Bumi. Kemudian Bumi dianggap sebagai pusat jagat raya, sedangkan Matahari, Bulan, dan bintang-bintang berputar mengelilinginya. Model semacam ini dikenal sebagai model geosentris, atau sistem Ptolemaik (dari nama astronom Romawi-Mesir Ptolemeus).

II.2.1 Pengenalan jagat raya

Jagat raya adalah sebuah hamparan yang sangat besar dan memukau dengan mengandung beraneka ragam objek yang benar-benar menggugah. Seperti yang dikatakanSalah satu objek yang sudah populer yaitu tata surya, matahari, galaksi, bintang, bulan dan lainnya. Beberapa sudah sangat bisa dipahami tapi masih banyak yang harus diamati dan memerlukan penjelasan. Tata surya adalah sekumpulan benda langit yang terdiri atas sebuah bintang yang disebut matahari dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Objek-objek tersebut termasuk delapan buah planet yang sudah diketahui dengan orbitnya yang berbentuk elips. Delapan planet tersebut ialah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.



Gambar II.1 Delapan planet

Sumber : www. wikipedia.com/tatasurya (4 Desember 2014)

Planet yang banyak dikenal dulunya berjumlah Sembilan namun pluto mengalami perubahan status dari planet ke sembilan menjadi planet kerdil atau planet katai. Banyak yang mengira pluto termasuk ke dalam susunan tata surya sampai saat ini. Pluto dilepas sebagai planet ke sembilan karena tidak memenuhi satu kriteria yang diputuskan oleh perhimpunanan Astronomi Internasional (*International Astronomical Union* (IAU) 2006) yang berlangsung setiap 3 tahun, yang ke 26 di Prague. Kriteria itu berbunyi sebuah planet adalah benda langit yang mempunyai orbit yang tidak melintas ke orbit lain. Namun pluto memiliki orbit yang melintang, memotong orbit planet lain yaitu neptunus. Di dalam tempuhan yang berlangsung sekitar 248 tahun sekali mengedari matahari, selama dua puluh tahun pluto masuk ke kawasan interior orbit neptunus. Pluto belum sepenuhnya tumbuh menjadi planet besar namun pluto adalah benda langit pertama dari beratus-ratus benda-benda langit serupa penghuni kawasan sabuk Kuiper. Pada tahun 2003 untuk kedua kalinya sabuk Kuiper memperlihatkan planet kerdil lainnya. Walau banyak sekali bintang yang terdapat di jagat raya namun hanya beberapa bintang dengan planet yang sering terdengar namanya.

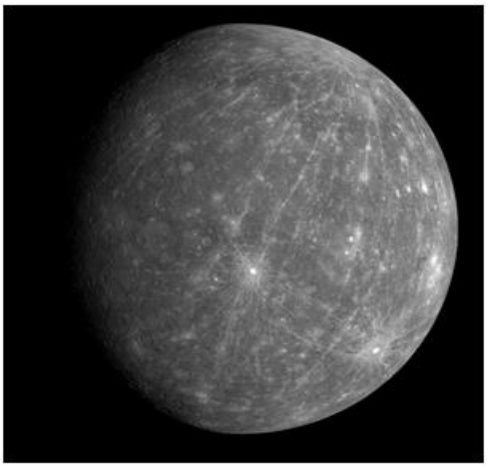
A. Planet

Planet adalah sebuah benda langit yang mengelilingi matahari sebagai pusat tata surya, memiliki masa yang cukup untuk menghasilkan gaya gravitasi diri dan memiliki orbit yang tidak memotong.

Planet kerdil atau planet katai istilah planet yang tidak dipakai lagi. Dinamakan kerdil atau katai karena planet ini memotong orbit benda tata surya yang lain seperti Pluto, Sedna, Ceres, Xena, dan objek sabuk kuiper laiinya. Kedelapan planet ini memiliki sifat yang berbeda. Penjelasan singkat dari kedelapan planet yang dikemukakan oleh Iratius Radiman (dalam Astronomi 2010, h 149-160)

- Merkurius

Merkurius adalah planet pertama dari keluarga tatasurya selain itu juga merkurius planet yang terdekat ke matahari dan yang terkecil di tatasurya jarak rata-rata merkurius dengan matahari yaitu 58 juta km. merkurius mengorbit 88 hari dan berotasi 58,7 hari. Bentuk planet ini mirip dengan bulan. Atmosfer merkurius sangat tipis bahkan sangat tipis dari atmosfer planet mars. Atmosfer terdiri atas atom atom berat gas natrium dan potassium. Permukaan planet merkurius dipenuhi oleh batuan kasar, gelap berpori. Inti planet berupa besi yang sudah meliputi ¾ jejari planet. Medan magnet yang berada di planet merkurius hanya 1% medan bumi.



Gambar II.2 Potrait Merkurius

Sumber : http://pds.ipl.nasa.gov/planets/welcome/mercury.htm (5 Desember 2014)

- Venus

Venus adalah planet kedua setelah merkurius namun venus benda langit ke tiga yang paling terang di langit. Venus disebut bintang fajar yang terbit di timur saat matahari terbit dan sebagai bintang senja kala matahari terbenam. Kedudukannya terlihat lebih awal yaitu pada 3jam saat matahari terbit dan 3jam setelah matahari terbenam. Venus berotasi sangat lamban berlawanan arah barat rotasi ke timur. Sehari di venus berlangsung 243 hari di bumi. diameter venus mencapai 12.100 km, sedangkan masanya sekitar 0.815 kali masa bumi. Suhu di venus pun mematikan 482 C sama dengan suhu awan panas "wedus gembel". Tempratus setinggi venus diperoleh dari rumah kaca berketerusan (runaway greenhouse effect) oleh CO2 yang tiada putus. Awan di venus berwarna merah yang berasal dari uap asam sulfur.



Gambar II. 3 Potrait Venus

Sumber : http://astro-rennes.com/planets/image/venus.jpg (5 Desamber 2014)

- Bumi

Bumi adalah planet terdekat ketiga matahari dan satu-satunya planet yang memiliki kehidupan. Jarak rata-rata Bumi dengan Matahari adalah 150 juta km. Diameter bumi adalah 12.760 km. Periode rotasinya adalah 24 hari, sedangkan pariode revolusinya 365,25 hari. Suhu rata-rata permukaan bumi 14C. Udara yang mengelilingi Bumi terdiri dari 78% nitrogen, 21% oksigen, dan 1% gas-gas lain. Air di Bumi hampir 96% tersusun dari hidrogen dan oksigen. Bagian gunung berapi, batuan endapan, dan batuan metamorfik serta tanah. Bumi memiliki 1 buah

satelit yaitu bulan. Yang diperkirakan memiliki usia 46 miliar tahun. Bumi dibagi menjadi lapisan-lapisan antara lain kerak bumi, inti bumi, mantel bumi.



Gambar II.4 Potrait Bumi

Sumber : http://astro-rennes.com/planets/image/bumi.jpg (5 Desember 2014)

- Mars

Mars merupakan planet ke 4 setelah bumi. Berjarak rata-rata 228 juta km, mars adalah planet kecil ½ garis tengah bumi atau 2 kali garis tengah bulan dan 1/10 masa bumi. Tahun mars dua kali tahun bumi. Dua satelit mars phobos dan deimos. Inti pusat mars padat jika dahulu pernah ada medan magnet di mars berarti inti pernah dalam fase cair. Mars mempunyai kerak lebih tebal dari pada bumi. Masih diperlukaan telaah yang lebih luas mengenai mars, dengan mengirimkan banyak penjelajah dan para astronot. Mars disasarkan untuk pemukiman manusia di masa depan.



Gambar II.5 Potrait Mars

Sumber : http://astro-rennes.com/planets/image/mars.jpg (5 Desember 2014)

- Jupiter

Jupiter adalah planet terbesar dalam tata surya. Jupiter merupakan planet kelima dari matahari. Mempunyai jarak rata-rata 778,3 juta km. Periode rotasinya 9,8 jam, sedangkan periode revolusinya adalah 11,86 tahun. Atmosfer Jupiter mengandung hidrogen (H), helium (He), metana (CH), amonia (NH) dengan tekanan yang sangat panas. Jupiter dikelilingi 4 satelit. Jupiter didalammnya merupakan sebuah gas padat dan tidak mempunyai permukaan padat. Inti Jupiter berisi mineral yang berbentuk batuan seperti inti komet, tetapi itu hanya kurang dari 5% masa planet. Medan gravitasi dipuncak atmosfer 2,5 kali gravitasi bumi. Begitu cepatnya planet berputar sehingga tepat dikedua kutub.

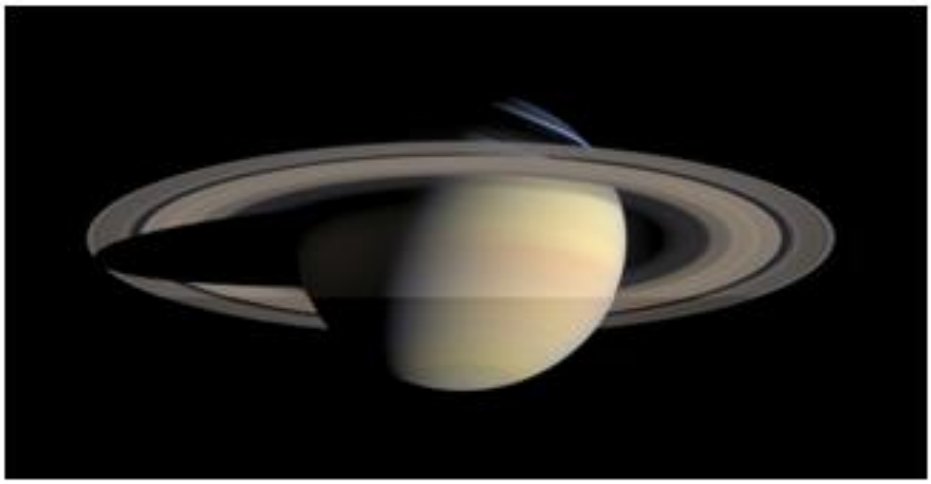


Gambar II.6 Potrait Jupiter

Sumber : http://astro-rennes.com/planets/image/yupiter.jpg (5 Desember 2014)

- Saturnus

Saturnus adalah planet terdekat keenam setelah jupiter. Dan kedua terbesar di tatasurya. Jarak rata-rata dari matahari adalah 1.429,4 juta km. Diameternya mengapai 120.540 km dan memiliki massa 94,3 kali dari massa bumi. Periode rotasi nya 10,7 jam, sedangkan periode revolusinya adalah 29,5 tahun. Planet ini satu-satunya planet yang memiliki cincin dan atmosfernya mengandung helium. Galileo menyimak sistem cincin yang terlihat sejak tahun 1610. Cincin-cincin itu melebihi 100.000 buah mengorbit planet. Dari bumi saturnus bersinar kuning. Di dalam atmosfer saturnus terlihat berupa pita-pita alur berwarna pucat putih sejajar equator. Kerapatan planet equqtor amat rendah , 1/8 kali kerapatan bumi. Karena planet terdiri dari hydrogen. Baik jupiter atau saturnus masih terus mencari keseimbangan gravitasi melalui mengerut. Pengerutan menimbulkan pemancaran panas 3 kali lebih besar dari panas yang diterima dari matahari. Keadaaan itu mengembangkitkan pusaran-pusaran badai di atmosfer bagian atas.

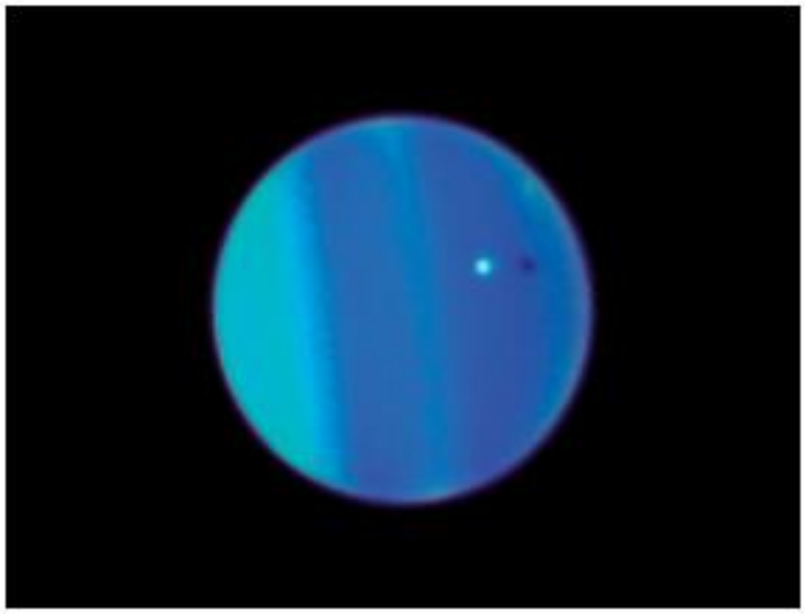


Gambar II.7 Potrait Saturnus

Sumber : http://astro-rennes.com/planets/image/saturnus.jpg (5 Desember 2014)

- Uranus

Uranus planet ke tujuh dari matahari, memiliki jarak rata-rata dengan matahari 2.875 juta km. Diameternya 51.118 km dan memiliki massa 14,54 massa bumi yang berada diluar orbit saturnus. Periode rotasinya 17,25 jam, sedangkan periode revolusinya 84 tahun. Bentuk planet ini mirip dengan bulan dengan permukaan berwarna hijau dan biru, dibungkus atmosfer yang mengandung hidrogen (H), helium (He), metana (CH), dan etana. Suhu atmosfer C dan suhu intinya mencapai C. Uranus memiliki 15 satelit. Uranus mengorbit matahari dari 2,74 x 10 km ke 3 x 10 km. Orbit uranus menyapu bidang orbit yang dekat dengan bidang orbit bumi. Akibatnya, Uranus selalu melintas kawasan yang sama di langit dilihat dari tempat di bumi. Uranus seperti bintang lemah sehingga dianggap tidak penting untuk penanda rasi. Uranus memerlukan 84 tahun memutari matahari, jadi setahun Uranus adalah 84 tahun bumi. Uranus berotasi 17,25 jam. Kecepatan itu menyebabkan Uranus pepat di kedua kutub. Suhu rata-rata di atmosfer -212C. keseragaman suhu menunjukan panas di rambatkan sangat efesien dan mudah menjalar keseluruh bagian planet dimanapun.



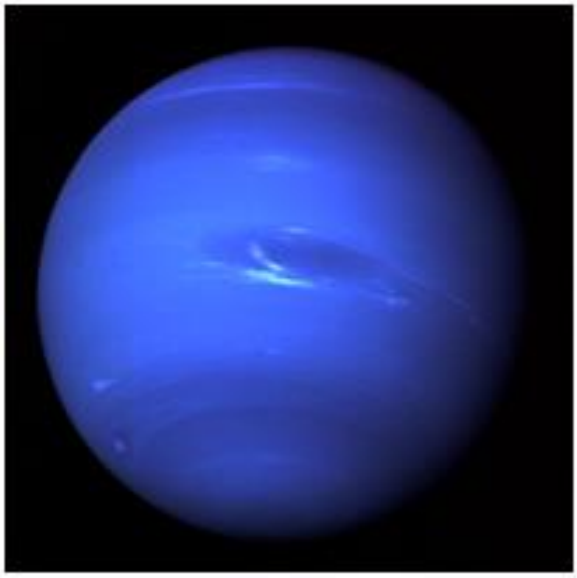
Gambar II. 8 potrait Uranus

Sumber : http://astro-rennes.com/planets/image/uranus.jpg

(5 Desember 2014)

- Neptunus

Neptunus memiliki jarak rata-rata dari matahari 4.450 juta km. Diameternya 49.530 km dan memiliki massa 17,2 kali massa bumi. Periode rotasinya 16,1 jam, Sedangkan periode revolusinya 164, 8 tahun. Bentuk planet ini mirip dengan bulan dengan permukaan terdapat lapisan silikat. Planet Neptunus memiliki 8 buah satelit. Setahun di neptunus adalah sama dengan 164,79 tahun bumi. Itu adalah waktu mengorbit matahari satu kali. Sumbu rotasi miring 29,6 terhadap bidang orbitnya. Atmosfer di neptunus sangat aktif dengan kecepatan angin 2000km/jam bertiup searah lintang planet. Semakin kelintang tinggi dan semakin ke kutub kuat. Badai besar ditimbulkan oleh panas yang keluar dari bagian dalam planet dan menambah kecepatan angin di atmosfer sampai lebih dari 1000 km/jam. Neptunus adalah planet yang memiliki angin tercepat. Neptunus juga memncarkan 2,7 kali energi yang diserap dari matahari.



Gambar II. 9 potrait Neptunus

Sumber : http://astro-rennes.com/planets/image/Neptunus.jpg

(5 desember 2014)

Kedelapan planet ini merupakan sebuah benda langit yang mengelilingi matahari, memiliki massa yang cukup sehingga menghasilkan gaya gravitasi diri, memiliki orbit yang tidak memtong orbit lain.

B. Matahari

Matahari merupakan seperti bola pijar di langit yang tampak bergerak dari timur dan tenggelam di barat dari telaah spektrum matahari, diketahui bahwa matahari adalah bola gas raksasa dengan komposisi utama berupa gas hidrogen. Atmosfer matahari terbentuk dari 3 lapisan yaitu fotosfer, kromosfer, dan korona. Lapisan kromosfer terletak diantara bagian fotosfer dan korona terlihat dari penampis khusus yang bekerja pada gelombang tertentu. Kenampakan aktivitas matahari sangat kompleks dan saling berkaitan antara satu fenomena dan fenomena lainnya seperti gerhana matahari. Gerhana matahari terhadu ketika posisi bulan terletak diantara bumi dan matahari sehingga menutup sebagian atau seluruh cahaya matahari. Bulan lebih kecil dari matahari namun bulan mampu melindungi cahaya matahari sepenuhnya karena jarak. Oleh Iratius Radiman (dalam Astronomi 2010, h 149-160) Gerhana matahari dibagi menjadi empat jenis yaitu :

- Gerhana total

  Terjadi apabila saat puncak gerhana, piringan matahari ditutup oleh piringan bulan. Saat itu piringan bulan sama besar atau lebih besar dari piringan matahari. Ukuran piringan bulan dan matahari itu berubah-ubah tergantung pada masing-masing jarak bumi-bulan dan bumi-matahari.

- Gerhana sebagian

  Terjadi apabila piringan bulan (saat puncak gerhana) hanya menutup sebagian dari piringan matahari. Pada gerhana ini selalu ada bagian piringan matahari yang tidak tertutup oleh piringan bulan.

- Gerhana cincin

  Terjadi apabila piringan bulan hanya menutup sebagian dari piringan matahari. Gerhana jenis ini terjadi bila ukuran piringan bulan berada di depan piringan matahari, tidak seluruh piringan matahari akan tertutup oleh piringan bulan. Bagian matahari yang tidak tertutup oleh bulan berada di sekeliling bulan dan terlihat seperti cicin yang bercahaya.

- Gerhana hibrida

  Terjadi apabila bergesernya gerhana total dan cincin. Pada titik tertentu dipermukaan bumi, gerhana ini muncul sebagai gerhana total. Sedangkan pada

titik-titik lain muncul sebagai gerhana cincin. Gerhana hibrida relatif jarang terjadi.

C. Bulan

Bulan merupakan satu-satunya satelit bumi yang alami. Dengan orbitnya dengan diameter 27%. Bulan berada pada rotasi sinkron dengan bumi. Bulan sangat berperan penting, bulan menyebabkan terjadinya pasang surut di lautan.

Gerhana bulan terjadi saat sebagian atau keseluruhan penampang bulan tertutup oleh bayangan bumi. Terdapat 3 jenis gerhana bulan yaitu

- Gerhana bulan total

  Pada gerhana ini bulan akan tepat pada daerah umbra.
- Gerhana bulan sebagian

  Terjadinya gerhana bulan sebagian yaitu bumi tidak seluruhnya menghalangi bulan dari sinar matahari. Sedangkan sebagian permukaan bulan yang lain berada di daerah penumbra. Sehingga masih ada sebagian sinar matahari yang sampai ke permukaan bulan.
- Gerhana bulan penumbra

  Seluruh bagian bulan berada di bagian penumbra sehingga bulan masih dapat terlihat dengan warna yang suram.

D. Galaksi

Galaksi merupakan salah satu komponen yang tersebar dalam alam semesta yang mengandung campuran gas dan debu yang disebut materi antar bintang. Jumlah galaksi yang terdapat di alam semesta miliaran dengan tiap-tiap terdiri atas ratusan miliar bintang. Galaksi mempunyai banyak tipe dan ukuran. Dengan mengenal empat tipe dasar yaitu eliptis, spiral, spiral berbatang dan tidak berbatang . galaksi memiliki ciri sebagai berikut :

- Sumber cahaya berasal dari galaksi itu sendiri dan bukan merupakan cahaya pantulan
- Antara galaksi memiliki jutaan tahun cahaya.
- Galaksi lain dapat terlihat berada diluar galaksi bimasakti
- Mempunyai 4 bentukan.

Dalam alam semesta terdapat banyak galaksi ada beberapa galaksi diantaranya yang dikenal baik misalnya Galaksi Bimasakti, Galaksi Magellan, Galaksi Ursa Mayor, Galaksi Andromeda, Galaksi jauh, dan Galaksi *Black eye*.

II.3 Manfaat astronomi bagi kehidupan

Astronomi adalah ilmu yang erat kaitannya dengan kehidupan. Manusia. Banyak manfaat ilmu astronomi yang sampai saat ini berperan penting seperti menentukan waktu, mengetahui penyebaran dan pergerakan benda benda langit, petunjuk fenomena alam, prediksi cuaca, serta sangat bermanfaat bagi pelayaran dan pertanian. Tidak hanya dalam astronomi itu sendiri tetapi dalam ilmu astrologi pun banyak digunakan sebagai peramalan atau menentukan nasib seseorang. Mempelajari astronomi sangat penting selain menambah wawasan bisa juga mengetahui fenomena alam yang terjadi sebagai gambaran kondisi dari jagat raya.

II.3.1 Siklus iklim

Iklim adalah kondisi cuaca dalam wilayah yang luas. Iklim terbagi atas 6 unsur antara lain suhu udara, tekanan udara, kelembapan udara, awan, angin dan hujan. Ilmu yang mempelajari iklim disebut juga klimatologi. Iklim disuatu tempat di bumi dipengaruhi oleh letak geografis dan topografi. Secara umum akibat perbedaan pola suhu udara yaitu kawasan tropika, subtropika, kutub, dan sedang tergantung garis khatulistiwanya.

Keadaan bumi dari tanggal 21 Maret – 21 Juni

- Bumi belahan utara: musim semi dan siang hari panjang
- Bumi belahan sselatan: musim gugur dan malam yang panjang
- Daerah khatulistiwa menjelang musim kemarau

Keadaan bumi dari tanggal 21 Juni- 23 September

- Bumi belahan utara: musim panas (kemarau) dan siang panjang
- Bumi belahan selatan: musim dingin dan malam yang panjang
- Daerah khatulistiwa musim kemarau

Keadaan bumi dari tanggal 23 September – 22 Desember

- Bumi belahan utara: musim gugur dan siang pendek

- Bumi belahan selatan: musim semi dan malam panjang
- Daerah khatulistiwa menjelang musim hujan

Keadaan bumi dari tanggal 22 Desember – 21 Maret

- Bumi belahan utara: muism dingin dan siang pendek
- Bumi belahan selatan: musim panas dan malam pendek
- Daerah khatulistiwa musim hujan

Pergantian musim di belahan bumi utara dan selatan:

- Musim semi lamanya 3 bulan
- Musim panas lamanya 3 bulan
- Musim gugur lamanya 3 bulan
- Musim dingin lamanya 3 bulan

Pergantian musim di daerah khatulistiwa (Indonesia):

- Musim hujan dari bulan Oktober – April
- Musim kemarau dari bulam Mei – September

II.4 Kelompok sasaran

- Demografis

  Jenis kelamin : laki-laki dan perempuan
  Umur : Sekitar 13 – 16 tahun
  Pendidikan : SMP dan SMA
  Status pekerjaan : Pelajar
  Status ekonomi : Menengah

- Geografi

Secara umum target market perancangan ini untuk kota-kota besar di Indonesia yang mempunyai jangkauan jalur distribusi perdagangan buku sedangkan secara khusus ditunjukan untuk pelajar di daerah Bandung.

- Psikografis

Psikografis itu adalah minat yang ditunjukan kepada individu khususnya pelajar yang mempunyai ketertarikan pada media pembelajaran senang membaca dan mempelajari pengetahuan. Opini mempunyai persepsi positif dalam bersikap juga cenderung selektif dalam mengambil keputusan, sikap mempunyai rasa bertanggung jawab pada lingkungan disekitarnya, kepribadian mudah bergaul, tata

nilai dan gaya hidup khalayak lebih pada pribadi yang sering bersosialisasi dan peduli terhadap lingkungan sekitar yang dikhususkan lebih kepada pelajar yang aktif dalam memperoleh informasi tentang ilmu pengetahuan umum, yang tertarik pada gambar ilustrasi dan mempunyai imajinasi yang baik.

II.5 Analisa Masalah

Berdasarkan dari data temuan berupa kuisioner yang disebar secara acak disalah satu sekolah menengah yang berada di kota Bandung. Bahwa astronomi termasuk ke dalam mata pelajaran sekolah yang digabung kedalam sains atau pengetahuan alam. Salah satu permasalahan yang ada yaitu minat pelajar dalam mempelajari astronomi sedikit berkurang di akibatkan pemahaman yang kurang dalam memahami astronomi yang membuat minat dalam mempelajari astronomi begitu kurang. Pembahasan yang diperoleh disekolah dengan informasi yang disampaikan kepada siswa dalam sebuah buku pelajaran hanya sedikit itu yang membuat salah satu faktor ketertarikan yang minim. Oleh karena itu perlunya informasi yang lebih mudah dan menyenangkan dalam mempelajadi astronomi sehingga tidak membosankan dalam mempelajarinya lalu bisa menjadi informasi pendukung yang dipelajari disekolah.

II.6 Solusi perancangan

Dengan pemahaman yang sudah dijelaskan, dapat diambil solusi dari permasalahan yang ada dengan memberikan informasi tentang astronomi dasar yang mudah diterima, khususnnya pelajar SMP yang akan dirancang melalui buku ilustrasi yang dikemas secara menarik dengan berbagai gambar ilustrasi yang saling melengkapi dengan isi dari informasi astronomi tersebut. Untuk memberikan pemahaman dan penjelasan kepada pelajar dalam mempelajari astronomi yang mudah dan menyenangkan sehingga tidak membosankan dalam mempelajari astronomi dan mudah dipahami. Buku ilustrasi ini dibuat agar menjadi salah satu pendukung dalam media pembelajaran disekolah yang berguna untuk memberikan informasi yang lebih yang tidak diberikan di sekolah.

II.7 Media informasi

Menurut Kamus Umum Bahasa Indonesia (1994:880) media adalah alat untuk berkomunikasi seperti buku, koran, majalah, televisi dan radio. Dan definisi informasi menurut Gordon B. Davis dalam bukunya Management Informations System: Conceptual Foundations, Structures, and Development 1974, 23 menyebutkan bahwa "informasi sebagai data yang telah diolah menjadi bentuk yang berguna bagi penerimanya dan nyata, berupa nilai yang dapat dipahami di dalam keputusan sekarang maupun masa depan". Media informasi merupakan segala sesuatu yang menyalurkan pesan, dapat merangsang fikiran, perasaan, dan kemauan pengguna sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada pencarian informasi (Hestiasari, 2008).

Jenis-jenis media informasi dibagi menjadi dua yaitu (Setyowati, 2006):

- Media non cetak

  Media non cetak merupakan media berupa radio, TV, internet, film.
- Media cetak

  Media cetak antara lain buku, surat kabar, majalah, dan lain-lain.

II.7.1 Pengertian buku ilustrasi

Menurut Iyan, wb (2007) buku adalah sekumpulan kertas yang dijilid menjadi satu Buku ilustrasi merupakan buku yang didalamnya terdapat lukisan yang mendukung daya khayal dalam cerita. Buku digunakan sebagai alat yang berisi tentang penjelasan dari text ataupun gambar. Buku sangat membantu dalam proses mengingat yang menjadikan sumber informasi yang praktis. Ada bebarapa jenis kategori buku menurut Iyan, wb (2007) antara lain :

- Ensiklopedia

Ensiklopedia dalah serangkaian buku yang menghimpun uraian tentang berbagai cabang ilmu tertentu dalam artikel terpisah dan biasanya tersusun sesuai abjad atau menurut kategori secara singkat dan padat.

- Biografi

Biografi adalah kisah atau keterangan tentang kehidupan seseorang. Sebuah biografi lebih kompleks daripada sekedar daftar tanggal lahir atau mati dan data-

data pekerjaan seseorang, biografi juga bercerita tentang perasaan yang terlibat dalam mengalami kejadian-kejadian.

- Panduan

Disebut juga sebagai buku petunjuk. Buku ini berisi tenang tahapan cara atau proses misalnya membuat kue, kiat sukses, beternak ayam dan lain-lain.

Buku merupakan media informasi yang sistematis oleh karena itu dalam pembuatan buku perlu memperhatikan anatominya. Pada bukunya Iyan Wb, juga menjelaskan tentang anatomi buku terdiri dari:

- Cover Buku

Cover buku merupakan salah satu saranan untuk memikat perhatian pembaca. Cover buku bisa berupa ilustrasi maupun tipografi yang dilengkapi dengan judul buku, penulis dan penerbit.

- Nomor Halaman

Nomor halaman berfungsi untuk mempermudah pembaca mencari halaman yang dibutuhkan dalam sebuah buku.

- Halaman Judul Utama

Halaman judul utama adalah sebuah halaman buku yang memuat nama penulis, judul buku, subjudul buku, dan logo penerbit.

- Halaman Hak Cipta

Halaman hak cipta adalah halaman buku yang berisi keterangan atau data singkat buku yang diterbitkan, baik data buku, tim penerbit, maupun hak cipta penerbit (copyright).

- Daftar Isi

Daftar isi adalah tampilan semua judul bagian yang terdapat di dalam buku untuk memberikan gambaran umum pada pembaca mengenai struktur dan materi yang terdapat didalam buku sehingga mudah untuk menemukan pembahasan yang diperlukan.

- Ilustrasi

Ilustrasi merupakan tambahan penjelasan teks yang diwujudkan dalam bentuk visual. Fungsi ilustrasi bagi suatu buku adalah menjelaskan dan mendukung teks yang tidak dapat digantikan dengan kata-kata

- Teks

Teks merupakan kumpulan tulisan yang berisi tentang penjelasan dari isi buku.

- Daftar Pustaka

Daftar pustaka digunakan untuk mencari referensi atau bahan bacaan lanjutan yang disarankan penulis untuk mendukung pembahasan yang terdapat di dalam bukunya.

- Biografi Penulis

Biografi penulis menjelaskan tentang penulis, riwayat pendidikan, pekerjaan, dan daftar karya tulis yang telah dihasilkan.