

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Modul Ajar untuk Pendidikan

Modul merupakan suatu unit lengkap berdiri sendiri, dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar untuk mencapai beberapa tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya secara khusus dan juga jelas. Hal ini juga dirumuskan oleh badan Pengembangan Pendidikan Departemen Pendidikan dan kebudayaan oleh Kosasih dalam bukunya. Menyatakan bahwa “ modul ajar merupakan satu unit dalam program belajar mengajar terkecil yang sangat terperinci yang menyatakan beberapa hal-hal berikut: a) Tujuan-tujuan instruksional umum yang akan ditunjang pencapaiannya; b) Adanya tipok dalam proses belajar mengajar; c) Tujuan-tujuan instruksional khusus yang akan ditunjang pencapaiannya; d) Materi-materi pokok yang akan diajarkan; e) Kedudukan dan fungsi satuan (modul) dalam kesatuan program yang lebih luas; f) Peranan pendidik didalam proses belajar mengajar; g) alat-alat dan sumber yang akan digunakan; h) Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan; i) Lembaran-lembaran kerja yang harus diisi peserta didik.¹⁵

B. Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama

Pendidikan adalah kondisi belajar yang memungkinkan peserta didik secara aktif dalam mengembangkan potensi dalam kegiatan yang melibatkan elemen agama dan spiritual, disiplin diri, individualitas, kecerdasan, akhlak

¹⁵ Irmaliya Izzah Salsabilla and Erisya Jannah, *Analisis Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka*, 3, no. 1 (n.d.).

mulia, dan juga keterampilan yang dapat digunakan di masyarakat. Peningkatan kualitas pendidikan suatu bangsa dan negara, merupakan tujuan pokok dari pendidikan. Dalam meningkatkan hal tersebut perlu adanya pengembangan yang dilakukan sejak pendidikan pertama pada murid.

Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan salah satu yang menjadi landasan penting dalam membentuk dasar pengetahuan dan keterampilan pada siswa. Dalam era modern ini pendidikan IPA menjadi salah satu titik acuan dalam menghadapi masa depan. Materi IPA sendiri merupakan salah satu materi yang memberikan berbagai macam dampak bagi siswa, sehingga pembelajaran IPA menjadi ilmu yang sering dijadikan bahan materi bagi penelitian.¹⁶

C. Pendekatan STEM dalam Pembelajaran

STEM yang merupakan kepanjangan dari (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat bidang ilmu secara holistik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif siswa. Selain itu, proses ini mengintegrasikan ke empat elemen yaitu, Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika menjadi satu pengalaman pembelajaran yang dengan demikian menjadi pengertian sebuah pendekatan pembelajaran menggunakan STEM.

Dalam proses belajar mengajar, seharusnya kita sebagai seorang pendidik mampu memanfaatkan lingkungan yang dapat memanfaatkan lingkungan dan dapat menyatukan siswa dengan model pembelajaran, supaya

¹⁶ Anida Anida Tri Nastiti et al., *Kajian Literatur: Pembelajaran IPA Terpadu di Sekolah Menengah Pertama*, 2024.

dapat mencapai suatu proses pembelajaran yang mengenalkan dunia nyata sehingga siswa lebih dapat termotivasi dan bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang mampu menumbuhkan minat, semangat, dan juga rasa keingintahuan siswa yaitu menggunakan model pembelajaran STEM.¹⁷

D. Media Pembelajaran dalam Pembelajaran IPA

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti “tengah”, atau “perantara”. *Association for Education and Communication Technology* (AECT) dimana asosiasi ini mendefinisikan media yaitu segala bentuk yang dipergunakan untuk suatu proses penyaluran informasi. Proses perantara yang digunakan untuk memberikan informasi mampu digunakan dalam berbagai aspek salah satunya yaitu dalam aspek pendidikan. Dalam proses perantara di aspek pendidikan biasa disebut proses belajar mengajar, pada proses belajar mengajar di jenjang SMP/MTs tentu seorang guru harus mampu mengeksplorasi beragam media yang mampu diterapkan dalam proses pembelajaran.

Dalam Aktivitas pembelajaran umumnya media dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara guru dengan siswa. Demikian pula dalam pembelajaran IPA media merupakan alat yang membantu dalam memperjelas konsep dan pemahaman konsep IPA yang sedang dipelajari bagi siswa SMP/MTs.

¹⁷ Sherly Laila et al., “Peran Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dalam Pembelajaran,” *Journal of Natural Sciences* 5, no. 3 (2024): 213–23, <https://doi.org/10.34007/jonas.v5i3.703>.

Pada jenjang ini ceramah masih sering digunakan untuk memberikan informasi materi pada murid, namun murid lebih memilih materi yang menarik. Maka dari itu, apabila ceramah disandingkan dengan menggunakan media yang menarik maka tentu pembelajaran IPA SMP/MTs akan lebih efisien.¹⁸

E. Teknologi dalam Pembelajaran

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) diberikan di semua jenjang pendidikan, baik itu SD, SMP, maupun SMA. Pada pembelajaran IPA pemahaman dan respon peserta didik dapat menjadi tolak ukur keberhasilan dalam suatu pembelajaran. Materi yang didapatkan oleh peserta didik mampu dipahami atau tidak, menjadi salah satu pertanyaan yang sering menjadi titik acuan oleh pengajar ke peserta didik. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran yang mengacu pada aspek teknologi supaya dapat membantu peserta didik untuk memahami dan merespon materi pembelajaran IPA yang bersifat abstrak.¹⁹

F. Modul Pembelajaran Berbasis STEM

Di abad ke-21 ini, perkembangan teknologi menuntut pendidikan menghasilkan generasi adaptif, kreatif, dan inovatif. Integrasi teknologi dalam pembelajaran terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar, memperdalam pemahaman konsep, serta mempermudah guru untuk menyampaikan materi. Integrasi teknologi dalam pembelajaran mampu membantu siswa untuk

¹⁸ M. Miftah Arief, *Media Pembelajaran IPA Di SD/MI (Tujuan Penggunaan, Fungsi, Prinsip Pemilihan, Penggunaan, Dan Jenis Media Pembelajaran)*, 5, no. 8 (2021).

¹⁹ Purwanti Purwanti et al., "Penggunaan Media *Augmented Reality* dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep," *Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan* 4, no. 2 (2024): 67–73, <https://doi.org/10.59395/jitp.v4i2.98>.

memahamai materi, meningkatkan motivasi, sekaligus mempermudah guru dalam menyampaikan informasi. Salah satu pendekatan yang mampu digunakan yaitu, Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Pendekatan ini menekankan pemecahan masalah nyata melalui intgrasi multidisiplin dan mampu mempersiapkan siswa menghadapi era saat ini dengan keterampilan berfikir, kreatif, dan juga kolaboratif.

Pada materi yang memiliki karakteristik bersifat abstrak, khususnya pada materi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang memuat konsep-konsep yang kurang dipahami serta perlu dukungan *visualiasasi*. Penggunaan media tradisional seperti buku teks dan presentasi media tradisional menjadikan siswa pasif dan kurang terlibat dalam proses pembelajaran. Kurangnya konsep gambaran materi yang kurang jelas membuat siswa menjadi sulit untuk memahami, dan juga dalam penyampaian oleh guru dalam pembelajaran menjadi kurang. Maka dari itu, media pembelajaran digital yang menarik seperti pembuatan modul online yang mampu diakses secara interaktif diperlukan untuk mendukung kesenjangan tersebut dan menghadirkan pengalaman belajar yang lebih baik lagi.²⁰

Pada materi Tata Surya, pendekatan STEM dapat diterapkan dengan mengintegrasikan keempat komponennya dalam kegiatan pembelajaran. Komponen *science* diwujudkan melalui pembelajaran konsep-konsep ilmiah mengenai susunan Tata Surya, karakteristik planet, rotasi, revolusi, gerhana, dan fenomena benda langit lainnya. Komponen *Technology* diterapka melalui

²⁰ Alif Maulana Arifin et al., “Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa,” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 7, no. 1 (2020): 59–73, <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>.

pemanfaatan media pembelajaran didital yang menyajikan materi secara interaktif seperti e-modul dan video pembelajaran, sehingga peserta didik dapat mempelajari konsep secara lebih mudah. Selanjutnya, komponen *Engineering* diwujudkan melalui aktivitas yang mengajak peserta didik merancang atau menyelesaikan permasalahan sederhana yang berkaitan dengan konsep Tata Surya, misalnya membuat model atau menganalisis fenomena yang terjadi di ruang angkasa. Adapun komponen *Mathematics* diterapkan melalui kegiatan pengukuran, perbandingan, maupun perhitungan sederhana, seperti membandingkan ukuran planet, menghitung periode rotasi dan revolusi, serta menginterpretasikan data mengenai jarak antarbenda langit. Dengan mengintegrasikan keempat komponen tersebut, pembelajaran tata urya tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga mampu melatih kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, serta meningkatkan pemahaman spasial peserta didik.²¹

Media pembelajaran digital inovatif mampu menjembatani kesenjangan materi yang abstrak pada IPA dengan visualisasinya. Selain itu, beberapa studi lain menegaskan bahwa penggunaan media digital yang menarik dalam pembelajaran sains dasar dapat juga memperkuat pemahaman konseptual sekaligus mengembangkan keterampilan berimajinasi dan memperkuat pemahaman ilmu siswa. Penelitian terkini juga menunjukkan bahwasanya pembuatan media yang melibatkan teknologi juga efektif dalam menunjukkan visualisasinya terutama dalam fenomena alam, seperti rotasi,

²¹ Shofiah Jihni et al., "STEM-Engineering Design Process (EDP) Learning to Increase Students' Learning Motivation on Solar System Topic," *Indonesian Journal of Science and Education* 8, no. 2 (2024): 107–19, <https://doi.org/10.31002/ijose.v8i2.1669>.

revolusi, serta perubahan iklim, sehingga dapat meningkatkan daya tarik dan efektivitas pembelajaran dalam jenjang sekolah menengah pertama.²²

G. Materi Tata Surya Pada Jenjang SMP

Tata Surya Adalah salah satu pokok bahasan pada pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pada Pembelajaran Tata Surya yang selama ini menggunakan media hanya berupa papan tulis dan juga gambar biasa. Materi Tata Surya mampu menggabungkan dengan ilustrasi gambar dan penjelasan yang dapat dipadukan dengan penggunaan teknologi. Dalam hal ini terkadang siswa menjadi kurang tertarik untuk mempelajari bab ini, sehingga siswa menjadi sulit berminat dalam bab Tata Surya.²³

Untuk memenuhi tuntutan tersebut sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang pendidikan, penggunaan media pembelajaran menjadi semakin beragam dan interaktif, dengan bantuan media teknologi yang mampu membantu pemahaman siswa. Dengan panduan dan ilustrasi gambar serta penjelasan secara menarik mampu membuat siswa untuk tertarik mempelajari bab ini.²⁴

Materi Tata Surya pada jenjang SMP/MTs tidak hanya berfokus pada pengenalan nama-nama planet, tetapi juga mencakup pemahaman mengenai susunan Tata Surya, karakteristik setiap anggota Tata Surya, gerak rotasi dan

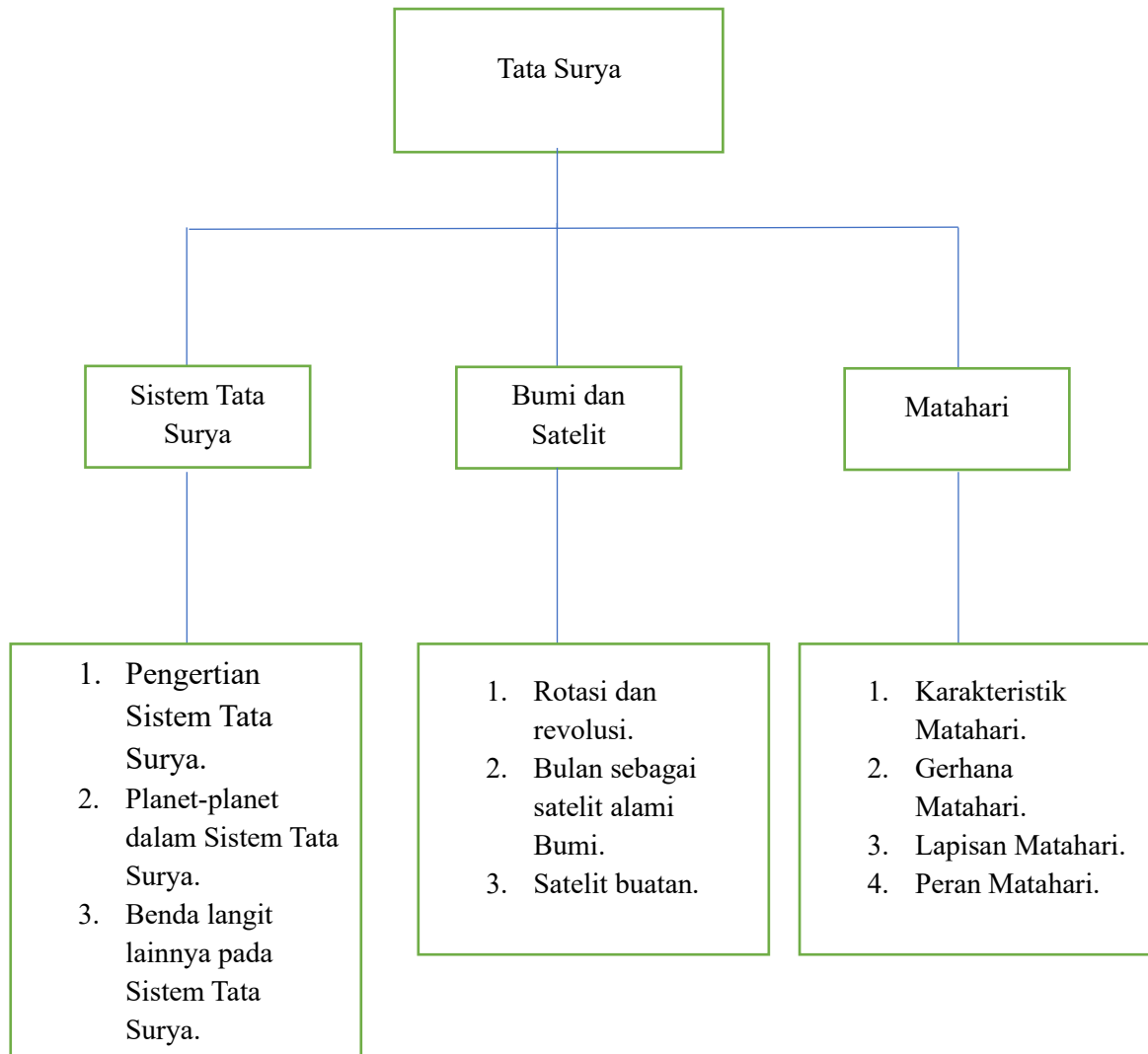
²² Bintang Bima Saputra et al., "Media Pembelajaran STEM Berbasis Augmented Reality dengan Boardbook pada Materi IPAS," *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* 13, no. Special_issue (2025): 295–305, https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89716.

²³ Muhammad Nadzif et al., "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif IPA Berbasis Articulate Storyline Pada Materi Sistem Tata Surya SMP," *JUPEIS : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 1, no. 3 (2022): 17–27, <https://doi.org/10.55784/jupeis.Vol1.Iss3.69>.

²⁴ M. Irwan Ukkas et al., *Pembelajaran Tata Surya Berbasis Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking*, n.d.

revolusi, satelit, asteroid, komet, meteoroid, serta berbagai fenomena yang terjadi akibat pergerakan benda-benda langit. Karena materi ini bersifat abstrak, peserta didik memerlukan bantuan visualisasi agar lebih mudah memahami hubungan antarkonsep dan posisi benda-benda langit dalam sistem Tata Surya. Oleh karena itu, untuk memperjelas ruang lingkup sekaligus kedalaman materi yang digunakan dalam penelitian ini, disajikan peta konsep yang menggambarkan keterkaitan antar submateri sebagai dasar penyusunan modul video *Edu Planetary Lite* pada materi Tata Surya.

Gambar 2.1 Peta Konsep Tata Surya



Berdasarkan peta konsep tersebut, penelitian ini memfokuskan pengembangan materi pada konsep-konsep yang sesuai dengan capaian pembelajaran IPA kelas VII SMP/MTs. Seluruh submateri tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam modul berbasis STEM sehingga peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan spasial melalui visualisasi gerak dan hubungan antar benda langit. Penyusunan materi secara sistematis diharapkan dapat membantu peserta didik memahami konsep Tata Surya secara menyeluruh dan bermakna.

H. Modul Video

Modul video merupakan bahan ajar cetak atau digital yang memadukan teks, materi terstruktur, dan mencantumkan video baik berupa tautan maupun video yang bisa langsung diakses. Modul berbasis video mampu diimplementasikan pada pembelajaran di sekolah yang mencakup bahan ajar atau bagian dari kurikulum dimana instruktur dan materi pelajaran disampaikan melalui rekaman video.²⁵

Pembuatan Modul video memiliki unsur yang melibatkan audio dan visual yang dapat didengar dan dapat dilihat. Dengan adanya kedua unsur ini siswa mampu menerima, memahami, dan mengingat pesan pada proses pembelajaran. Modul video yang memiliki audio dan visual memiliki fungsi lain, diantaranya dapat menarik perhatian dan memusatkan konsentrasi siswa pada materi, tujuan pembelajaran lebih cepat dicapai dengan cara memahami

²⁵ Ahmat Wahyu Mualifi et al., *Pengembangan Modul Berbasis Video (Movid) Pada Materi Siklus Air Dan Dampaknya Pada Peristiwa Di Bumi Serta Kelangsungan Makhluk Hidup*, 2022.

dan mengingat pesan pada video, serta mampu mengatasi peserta didik yang pasif dengan adanya penggunaan media yang tepat dan juga bervariasi.²⁶

I. Pemahaman Spasial

Pemahaman spasial merupakan kemampuan mental untuk memahami, membayangkan, dan memanipulasi bentuk, ruang, serta hubungan objek dalam dua atau tiga dimensi. pemahaman spasial juga merupakan kemampuan untuk memahami dan menginterpretasikan informasi yang berkaitan dengan ruang dan posisi objek tiga dimensi yang memiliki peran banyak salah satunya bidang geografi. Menurut Guven & Kosa (2008), kemampuan spasial menyangkut kemampuan pada seseorang untuk memahami, menyimpan, mengingat, dan juga menciptakan gambaran mental tentang bentuk dan ruang.²⁷ Kemampuan spasial terbagi menjadi dua komponen utama:

1. Visualisasi Spasial

Yaitu kemampuan yang berguna untuk memanipulasi atau membayangkan perubahan bentuk dan rotasi objek 3D di dalam pikiran. Kemampuan ini merupakan keterampilan kognitif yang memungkinkan seseorang untuk memanipulasi, memutar, serta membayangkan perubahan bentuk suatu objek tiga dimensi (3D) di dalam pikiran tanpa harus melihat objek tersebut secara langsung.

2. Orientasi Spasial

²⁶ Lita Putri Marliani, "Pengembangan Video Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar," *Paedagogy : Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi* 1, no. 2 (2021): 125–33, <https://doi.org/10.51878/paedagogy.v1i2.802>.

²⁷ Bülent Güven and Temel Kosa, "The Effect Of Dynamic Geometry Software On Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills," *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 7, no. 4 (2008).

Yaitu kemampuan memahami yang berfungsi memposisikan suatu objek relatif terhadap diri sendiri atau objek lain di dalam suatu ruang. Kemampuan ini merupakan keterampilan kognitif yang memungkinkan seseorang memahami posisi, arah, dan jarak suatu objek relatif terhadap dirinya sendiri maupun terhadap objek lain di dalam suatu ruang. Kemampuan ini membantu individu mengenali hubungan spasial antarobjek, menentukan lokasi, navigasi lingkungan.²⁸

Dua kemampuan spasial ini memerlukan proses pemikiran manusia yang bertanggung jawab untuk merangsang pemahaman serta penalaran logis ketika menyelesaikan masalah geometris. Pemahaman spasial atau kecerdasan spasial merupakan salah satu dari sembilan kecerdasan dalam *Theory of Multiple Intellegences* yang diajukan oleh psikolog amerika. Kemampuan ini juga dipandang sebagai kemampuan yang unik dan berbeda dari kemampuan lainnya seperti, kemampuan verbal, kemampuan penalaran, dan keterampilan memori.²⁹

Dalam penelitian ini, indikator pemahaman spasial yang digunakan sebagai dasar penyusunan soal *pretest* dan *posttest* meliputi tiga aspek, yaitu visualisasi spasial, orientasi spasial, dan relasi spasial. Visualisasi spasial merupakan kemampuan peserta didik untuk membayangkan serta memanipulasi objek secara mental, misalnya memahami bentuk, rotasi, dan perubahan posisi benda langit. Orientasi spasial merupakan kemampuan

²⁸ S. Sudirman and Fiki Alghadari, "Bagaimana Mengembangkan Kemampuan Spasial dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah?: Suatu Tinjauan Literatur," *Journal of Instructional Mathematics* 1, no. 2 (2020): 60–72, <https://doi.org/10.37640/jim.v1i2.370>.

²⁹ Khoriyani, *Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Dengan Pembelajaran Melalui Media Visual*.

menentukan posisi, arah, atau sudut pandang suatu objek terhadap objek lain di dalam ruang. Sementara itu, relasi spasial merupakan kemampuan memahami konfigurasi Tata Surya, serta hubungan posisi antarbenda langit. Ketiga, indikator tersebut menjadi dasar dalam penyusunan instrumen pretest dan posttest untuk mengukur tingkat pemahaman spasial peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.³⁰

J. Tata Surya

Tata Surya merupakan sistem antariksa yang terdiri dari Matahari sebagai pusat, dan berbagai benda langit yang mengelilinginya akibat gaya gravitasi. Tata Surya telah diselidiki sudah sejak zaman dahulu kala, dan hingga saat ini para ilmuwan terus mencari tahu keadaan planet diluar Bumi, baik melalui pengamatan jarak jauh, maupun dengan menjelajah antariksa dengan pesawat luar angkasa. Para ahli kosmogoni selalu memperhatikan hal-hal tersebut untuk menguji dan menyempurnakan teori asal-muasal pembentukan Tata Surya.

Salah satu teori tentang asal terbentuknya Tata Surya adalah hipotesa nebula (*nebular hypothesis*) yang diusulkan oleh Immanuel Kant yang pada tahun 1755. Menurut teori ini Tata Surya terbentuk dari nebula yang telah berotasi. Di tahun 1796, Simon de Laplace mengusulkan bahwa planet-planet terbentuk dari cincin gas yang disebarkan melalui ekuator dari Matahari, Setiap planet dalam Tata Surya akan mengorbit pada Matahari sebagai bintang pusatnya pada Matahari sebagai bintang pusatnya. Para planet memiliki jalur

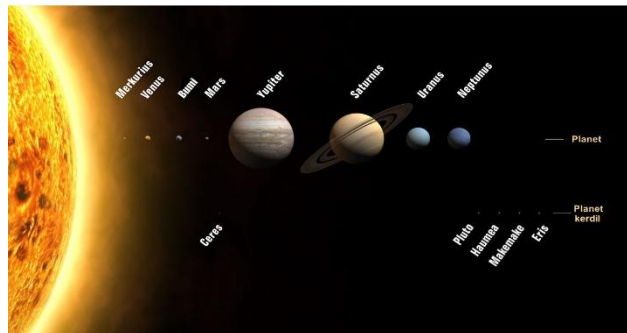
³⁰ Nurhuda Teapon and Yaya S. Kusumah, “Analisis Kemampuan Spasial Siswa Sekolah Menengah Pertama Berdasarkan Teori Hubert Maier,” *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (2023): 236–45, <https://doi.org/10.30605/proximal.v6i2.2796>.

lintasan masing-masing, serta jarak setiap planet ke Matahari berbeda-beda, maka kala revolusinya memiliki perbedaan juga.

1. Sistem Tata Surya

Sistem Tata Surya memiliki 8 planet utama dalam orbitnya, dan Matahari yang menjadi pusat sistemnya. Benda lain yang mengorbit pada Matahari selain planet adalah, satelit, asteroid, dan komet. Dalam lingkup ruangan pada Tata Surya memiliki jutaan bintang maupun benda langit yang berada pada orbit Matahari.

Gambar 2.2 Sistem Tata Surya



(Sumber: <https://id.wikipedia.org>)

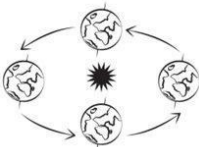
a. Delapan Planet dalam Tata Surya

Planet merupakan anggota utama pada Tata Surya. Planet yang berada pada orbit Matahari akan mengalami perputaran yang disebut revolusi. Revolusi merupakan perjalanan planet mengelilingi Matahari, yang membutuhkan waktu sekitar 365,25 hari untuk satu putaran penuh. Revolusi menciptakan berbagai musim di Bumi karena posisi Bumi terhadap Matahari yang terus berubah pada setiap tahunnya.

Masing-masing planet memiliki jalur orbitnya sendiri, sehingga tidak mungkin terjadinya tabrakan antar planet. planet

memiliki gerak yang berputar pada porosnya yang disebut dengan rotasi. Rotasi merupakan perputaran suatu planet pada porosnya sendiri yang berlangsung selama sekitar 24 jam, yang menciptakan pergantian siang dan malam. Gerakan rotasi ini membuat Matahari tampak terbit dari timur dan terbenam di barat.

Gambar 2.3 Rotasi dan Revolusi

	Rotasi Bumi	Revolusi Bumi
Definisi	Gerakan memutar pada porosnya. 	Gerakan Bumi mengelilingi Matahari di orbitnya. 
Waktu	24 jam	365, 25 hari
Dampak	Siang dan malam, perbedaan waktu, gerak semu Matahari.	Pergantian musim.

(Sumber <https://palembang.tribunnews.com>)

8 planet pada Tata Surya dibagi menjadi beberapa pengelompokan. Pengelompokan ini dibagi menjadi 3 diantaranya:

1) Planet Inferior dan Superior

Planet Superior adalah planet-planet yang berada lebih jauh dari Matahari dibandingkan Bumi. Anggota planet ini meliputi Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Sementara, Planet Inferior adalah planet-planet yang orbitnya lebih dekat ke Matahari dibandingkan Bumi. Anggota planet ini terdiri dari Merkurius dan Venus saja.

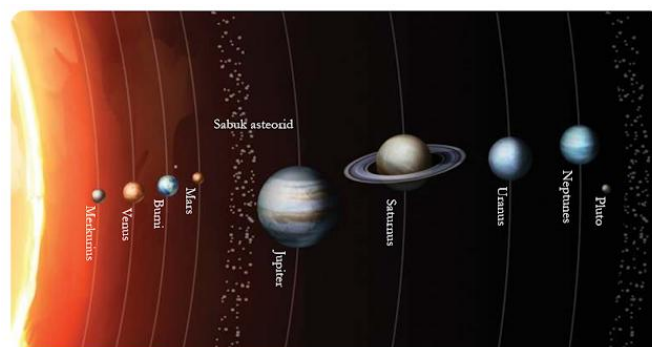
2) Planet Terrestrial dan Jovian

Planet Terrestrial yaitu planet-planet yang terbuat dari batuan, seperti Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars. Kelompok planet ini memiliki permukaan yang padat sehingga planet-planet ini memiliki gunung, lembah, dan jejak aktivitas vulkanik di tempat. Sementara, planet Jovian merupakan planet-planet yang terbentuk dengan gas, planet ini meliputi Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Mereka memiliki atmosfer yang tebal karena tersusun dari gas-gas hidrogen dan juga helium yang sangat berbeda dengan planet Terrestrial.

3) Planet Interior dan Eksterior

Planet Interior adalah planet-planet yang berada pada wilayah sabuk asteroid, diantaranya adalah, Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars. Sabuk asteroid merupakan wilayah pada Tata Surya yang berbentuk torus, dimana sebagian besar Asteroid juga mengorbit Matahari. Planet Eksterior merupakan planet-planet yang berada pada luar sabuk asteroid, seperti Jupiter, Saturnus, Uranus, Hingga Neptunus.

Gambar 2.4 Pengelompokan Planet dengan Pembatas Asteroid



(Sumber: <https://thegreatcoursesdaily.com>)

4) Merkurius

Merkurius merupakan salah satu planet terdekat dengan Matahari, dan memiliki pergerakan paling cepat dilintasannya. Diberi nama Merkurius, karena seperti nama dewa Romawi yang menjadi utusan para dewa yang gerakannya juga cepat. Merkurius disebut planet tercepat karena orbitnya yang sangat dekat dengan Matahari sehingga memiliki kala revolusi paling sedikit dari planet lainnya. Planet ini memiliki diameter sejumlah 4.878 km yang setara dengan 0,28 kali diameter Bumi, dimana diameter ini merupakan diameter terkecil diantara planet-planet di Tata Surya ini. Dinyatakan memiliki jarak yang paling dekat dengan Matahari, Merkurius memiliki suhu paling panas dari planet lainnya.

Gambar 2.5 Merkurius



(Sumber: <https://id.wikipedia.org>)

5) Venus

Venus merupakan planet kedua yang terdekat dengan Matahari dalam Tata Surya yang memiliki jarak sekitar 108 juta km. Venus biasa disebut sebagai bintang fajar karena mampu diamati menggunakan mata telanjang tanpa bantuan alat apapun

tepat pada pagi hari sebelum Matahari terbit dari sebelah timur. Pada permukaan planet Venus ini dikelilingi awan tebal yang mengandung karbon dioksida yang sangat tinggi sehingga membuat permukaan pada planet ini sulit dilihat dan memiliki suhu permukaan yang panas. Lapisan ini memerangkap energi dari Matahari, dan menyebar hingga seluruh permukaan planet. Venus merupakan planet pertama yang berhasil dijelajah oleh angkasawan, tepatnya pada tahun 1962. Berbagai temuan telah didapatkan dari eksplorasi tersebut bahwa kondisi planet tersebut tidak dapat untuk makhluk hidup.

Gambar 2.6 Venus



(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

6) Bumi

Bumi adalah salah satu planet yang memiliki tanda-tanda kehidupan paling besar di Tata Surya ini. Bumi adalah planet ketiga dari urutan ke delapan planet Tata Surya. Bumi memiliki diameter sekitar 12.756 km dan memiliki jarak dari Matahari sekitar 149,6 juta km. Lapisan atmosfer pada Bumi terdiri dari nitrogen, oksigen, dan berbagai gas lain dalam jumlah yang tepat

menjadikan udara Bumi sempurna untuk makhluk hidup yang tinggal. Bumi memiliki satelit yang disebut dengan Bulan.

Gambar 2.7 Bumi

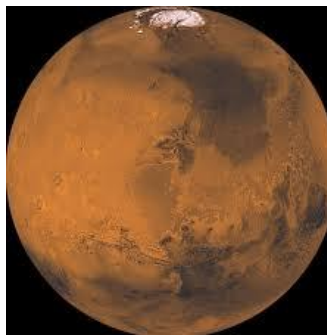


(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

7) Mars

Mars merupakan planet keempat dalam Tata Surya, dan merupakan planet yang memiliki ciri khas yang mudah dikenal karena warna merahnya yang berasal dari besi oksida, sehingga planet ini dijuluki sebagai planet merah. Mars memiliki ukuran yang lebih kecil dari Bumi dengan diameter 6.800 km sehingga disebut planet kedua dari Matahari yang memiliki ukuran terkecil. Mars memiliki 2 satelit yaitu Phobos dan Deimos.

Gambar 2.8 Mars

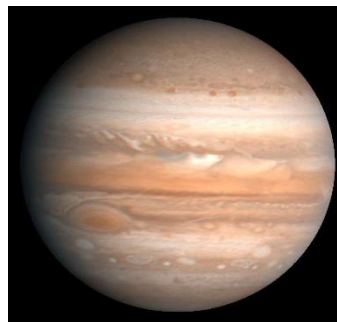


(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

8) Jupiter

Jupiter Merupakan planet yang memiliki ukuran diameter paling besar diantara kedelapan planet di Tata Surya. Ukuran diameter Jupiter mencapai 142.984 km setara 11 kali ukuran dari Bumi. Perputaran Jupiter pada porosnya sendiri hanya 9,8 jam yang sekitar 2,5 kali lebih cepat dibandingkan dengan bumi serta dengan revolusinya hanya sekitar 12 tahun. Jupiter memiliki lapisan atmosfer yang terdiri dari gas hidrogen, helium dan awan yang berasal dari amoniak dan kristal es. Planet ini memiliki 16 satelit yang diketahui, dengan 4 satelit terbesar, yaitu Io, Ganymede, Europa, dan Callisto.

Gambar 2.9 Jupiter



(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

9) Saturnus

Saturnus adalah planet keenam dengan ciri khas yang paling mencolok dan umum diketahui oleh banyak orang. Dengan memiliki cincin yang berasal dari batu-batuan kecil yang berjumlah banyak, seringkali planet ini dijuluki sebagai planet bercincin. Cincin-cincin kecil ini terbuat dari gas beku dan butiran-butiran debu yang menurut para peneliti merupakan

peninggalan dari satelit yang lebih dulu hancur karena benturan dengan planet-planet lainnya.

Saturnus memiliki diameter 120,536 km dengan periode revolusinya mencapai 29,5 tahun dan periode rotasi selama 10,6 jam. Karena memiliki kerapatan yang rendah dan memiliki waktu rotasi sangat cepat, maka bentuk Saturnus terlihat pipih jika dibandingkan dengan planet lain. Saturnus memiliki 21 satelit yang diketahui, dengan satelit terbesar yang bernama Titan, dan satelit lainnya yaitu Mimas, Lapetus, Dione dan Rhea.

Gambar 2.10 Saturnus



(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

10) Uranus

Uranus adalah planet ketujuh dari Tata Surya dan memiliki perbedaan dari planet lainnya, dimana Uranus hanya memiliki 1 kutub yang menghadap Matahari dan berotasi hanya pada sumbu sebidang. Uranus memiliki Cincin yang mengitarinya dengan jumlah total 13 cincin yang memiliki gradasi warna dimulai dari yang gelap yang terletak pada bagian dalam. Uranus memiliki arah rotasi seperti Venus yaitu dari barat ke timur dengan waktu rotasi selama 11 jam dan memiliki periode

revolusi selama 84 tahun. Diameter Uranus sekitar 50.100 km dan memiliki 5 satelit utama yaitu Titania, Oberon, Umbriel, Ariel, dan Miranda.

Gambar 2.11 Uranus

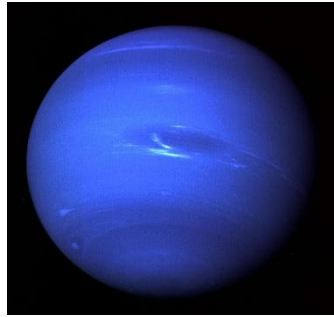


(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

11) Neptunus

Merupakan planet terakhir dalam Tata Surya dan memiliki jarak paling jauh dari Matahari, yaitu 4,5 miliar km atau 30,1 SA. Neptunus memiliki kondisi planet yang ekstrim dimana angin dan badai selalu ada tiada henti. Neptunus memiliki cincin kecil berjumlah 5 cincin utama dan 4 busur cincin yang tersusun dari gumpalan debu. Ilmuwan menduga, bahwa cincin ini terbentuk karena adanya gaya gravitasi satelit-satelit Neptunus. Periode revolusi planet ini adalah 165 tahun dengan jumlah periode rotasi hanya 16 jam. Neptunus memiliki satelit yang berjumlah 14 buah dengan satelit terbesar yang ditemukan yaitu Triton.

Gambar 2.12 Neptunus



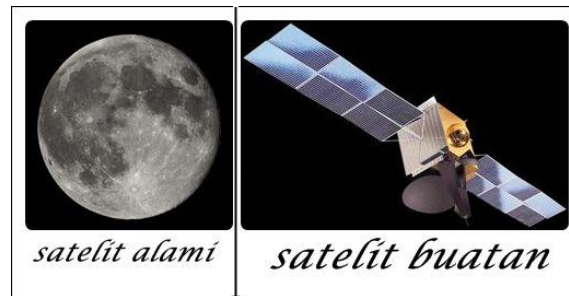
(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

b. Benda Langit Lainnya

Benda langitnya merupakan seluruh materi atau entitas alami yang berada pada luar atmosfer Bumi, dan objek yang dijelaskan adalah selain dari Matahari dan planet utama yang berada pada Tata Surya.

1) Satelit

Satelit adalah benda langit pengiring para planet. Satelit senantiasa mengiringi dan berputar pada planet pusatnya. Berdasarkan pada jenis dan cara terbentuknya satelit dapat dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu satelit alam dan satelit buatan. Perbedaan antara kedua satelit ini adalah, satelit alam terbentuk karena adanya suatu peristiwa alam yang fase terbentuknya bersamaan dengan planet. Sementara satelit buatan dibuat oleh manusia.

Gambar 2.13 Satelit Alami dan Buatan

(sumber: <https://irenerifdah.wordpress.com>)

2) Asteroid

Merupakan objek batuan yang terdapat dalam Tata Surya, dimana benda ini banyak berkumpul diantara Mars dan Jupiter dalam sabuk asteroid. Objek-objek ini bervariasi dalam ukurannya, mulai dari benda-benda kecil berukuran beberapa meter, hingga yang berukuran besar mencapai ratusan kilometer.

Gambar 2.14 Asteroid

(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

3) Meteor, Meteoroid, Meteorit

Merupakan penampakan jalur cahaya di langit yang terjadi ketika sebuah batuan luar angkasa (meteoroid) memasuki atmosfer Bumi dengan kecepatan sangat tinggi dan terbakar akibat gesekan dengan udara, lalu menghantam tanah dan menciptakan sebuah bekas hantaman hingga namanya berubah menjadi meteorit.

Gambar 2.15 Meteor



(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

4) Komet

Komet adalah benda langit yang berasal dari sisa-sisa pembentukan Tata Surya. Komet dapat berupa debu, batu maupun es seperti benda langit lainnya pada Tata Surya bergerak mengikuti orbit tertentu. Saat posisi komet terlalu dekat dengan Matahari, komet menjadi panas dan memuntahkan gas dan debu. Pemanasan yang lama membuat komet berpendar di bagian intinya dan membentuk semacam ekor cahaya yang membentang dengan panjang ekor hingga jutaan kilometer.

Gambar 2.16 Komet



(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

2. Bumi dan satelitnya

Satelit merupakan pengiring dari masing-masing planet. beberapa planet pada Tata Surya tidak memiliki satelit, dikarenakan jarak suatu

planet yang terlalu dekat dengan matahari, menyebabkan satelit yang terbentuk dapat ditarik keluar dari orbitnya.

a. Pergerakan Bumi dalam Sistem Tata Surya

1) Siang dan Malam

Bumi memiliki sumbu atau poros yang menghubungkan antara kutub utara dan kutub selatan. Ketika Bumi berputar mengitari poros ini, saat itulah pergantian siang dan malam pada bumi terjadi. Bagian Bumi yang menerima sinar Matahari akan menjadi siang, sementara yang tidak menerima sinar akan menjadi malam.

2) Pergantian Tahun

Setiap planet berada pada garis edarnya masing-masing, termasuk Bumi. Bumi mengelilingi matahari secara penuh selama 1 tahun atau 365,25 hari. Perputaran mengelilingi matahari ini juga biasa disebut dengan revolusi.

3) Pergantian Musim

Selain menyebabkan pergantian tahun, posisi Bumi yang mengelilingi Matahari ini mampu menyebabkan pergantian musim. Musim yang dialami suatu daerah bergantung pada posisi Bumi. Bumi dibagi oleh garis khatulistiwa, yaitu garis yang berada tepat di tengah. Garis ini membagi bagian Bumi menjadi 2 bagian yaitu Belahan Bumi Utara dan Belahan Bumi Selatan. Karena Indonesia berada pada daerah khatulistiwa. Karena terletak pada garis khatulistiwa daerah yang berada di posisi ini

mengalami musim hujan dan kemarau saja, sementara bagian belahan Bumi utara dan selatan mengalami empat musim, yaitu musim panas, musim gugur, musim semi, dan musim dingin.

b. Bulan Sebagai Satelit

Bulan merupakan benda langit yang paling terang setelah Matahari. Cahaya yang dihasilkan bulan bukan berasal dari bulan sendiri, melainkan dari Matahari lalu diterima oleh bulan dan dipantulkan ke Bumi, maka dari itu saat malam hari, cahaya yang dipantulkan Bulan hanya berkisar 12-13% saja dari total cahaya Matahari.

Gambar 2.17 Bulan



(sumber: <https://id.wikipedia.org>)

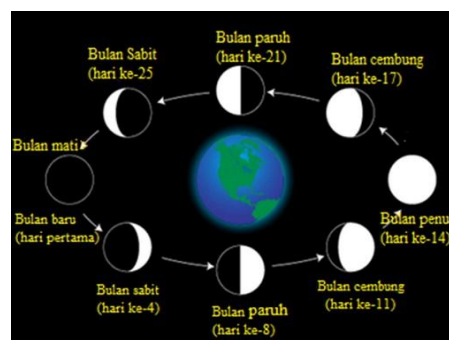
1) Karakteristik Bulan

Bulan merupakan satelit yang tidak memiliki atmosfer, dan gaya gravitasi yang lemah berkisar 16,6% saja dibandingkan dengan gaya gravitasi Bumi. Dengan gaya gravitasi Bulan yang cukup lemah, namun jarak yang tepat antara Bulan dengan Bumi menyebabkan gaya Gravitasi Bulan turut berperan untuk menjaga kestabilan Bumi. Bulan memiliki periode rotasi 27,3 hari dan periode revolusi 29,5

2) Fase Bulan

Fase Bulan adalah penampakan bulan yang memiliki bentuk yang berbeda-beda secara berulang setiap bulannya. Perubahan ini terjadi akibat pergerakan (revolusi) Bulan mengelilingi Bumi, sehingga sudut pandang kita terhadap bagian pada bulan yang disinari oleh Matahari terus berubah.

Gambar 2.18 Fase-fase Bulan

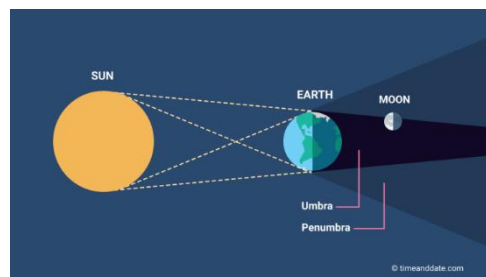


(Sumber: <https://www.ruangguru.com>)

3) Gerhana Bulan

Gerhana Bulan merupakan fenomena astronomi saat posisi Bulan berada tepat di antara Matahari dan Bulan dalam satu garis lurus, sehingga bayangan pada Bumi menutupi sebagian atau seluruh cahaya Matahari yang dipantulkan oleh Bulan.

Gambar 2.19 Posisi Gerhana Bulan



(Sumber: <https://www.timeanddate.com>)

4) Pengaruh Gerak Bulan Dalam Kehidupan Manusia

Aktivitas yang dihasilkan oleh Bulan mampu mempengaruhi kehidupan manusia terutama di sisi religius dan juga budaya. Beberapa kegiatan dan tradisi dari masyarakat yang melibatkan aktivitas gerak pada Bulan adalah, Bulan Ramadhan, Tilem, 1 Suro, Waisak, Nyepi Paskah, dan industri garam dan perikanan.

c. Satelit Bumi Selain Bulan

Satelit Bumi dibedakan menjadi 2 salah satunya satelit buatan. Satelit buatan merupakan objek buatan yang dibuat oleh manusia dan diluncurkan ke luar angkasa dan mengorbit benda langit lain untuk menjalankan misi tertentu.

Gambar 2.20 Satelit Buatan



(Sumber: <https://id.wikipedia.org>)

3. Mengenal Matahari Lebih Dekat

Matahari merupakan bintang yang menjadi pusat di Tata Surya ini, dan para planet mengorbit berputar mengelilingi Matahari. Matahari merupakan bintang yang memiliki peran bagi Bumi dan penting bagi kehidupan Bumi.

a. Karakteristik Matahari

Matahari memiliki ukuran paling besar di dalam sistem Tata Surya dengan diameter mencapai 1,4 juta kilometer atau sekitar 109 kali dari diameter Bumi. Komposisi gas yang dimiliki oleh Matahari terdiri dari 74% Hidrogen, 24% Helium, dan sebagian kecil unsur berat seperti Oksigen, Karbon, Neon, dan Besi. Adapun karakteristik pada Matahari, yaitu:

1) Bintik Matahari

Merupakan cekungan di permukaan Matahari yang terlihat lebih gelap karena memiliki suhu beberapa ribu derajat lebih rendah dibanding suhu di sekitarnya.

2) Suar surya

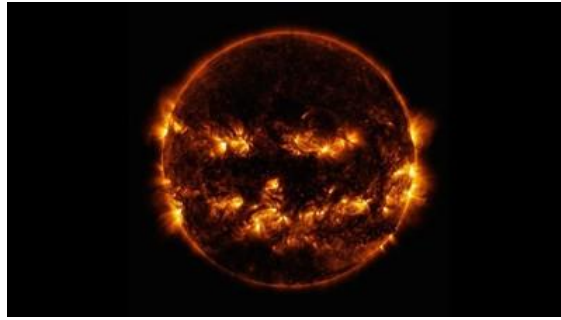
Yaitu ledakan atau semburan yang terjadi di bagian atmosfer Matahari. Suar ini melepaskan sejumlah besar energi. Meski dalam jumlah energi yang kecil, energi ini mampu untuk menyebabkan gangguan alat komunikasi seluler di Bumi.

3) Prominensa Matahari

Merupakan bagian Matahari yang bentuknya menyerupai lidah api di permukaannya.

4) Angin Matahari

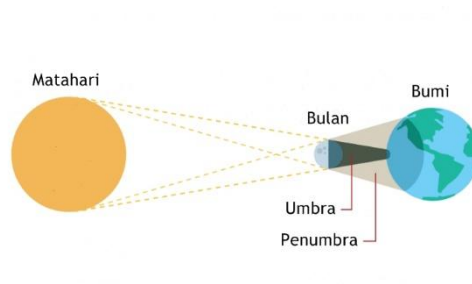
Angin Matahari adalah aliran konstan partikel yang memiliki muatan elektron serta proton, dan dikeluarkan oleh Matahari menuju segala arah. Aliran ini dipancarkan oleh Matahari secara terus menerus.

Gambar 2.21 Matahari

(Sumber: <https://science.nasa.gov>)

b. Gerhana Matahari

Gerhana Matahari merupakan fenomena dimana Bulan berada pada posisi tengah antara Matahari dan Bumi dalam posisi 1 garis lurus.

Gambar 2.22 Posisi Gerhana Matahari

(Sumber: <https://www.timeanddate.com>)

c. Peran Matahari dalam Kehidupan Manusia

Matahari memiliki peran penting bagi kehidupan manusia, mulai dari untuk tubuh, kegiatan, hingga untuk industrial. Contoh dari peran Matahari adalah:

1) Energi Matahari dalam Bahan Bakar Fosil

Tumbuhan dan hewan yang sudah mati ribuan tahun lalu terkubur di kerak Bumi lalu dipanaskan oleh Matahari secara

terus menerus. Fosil akan berubah menjadi endapan kaya karbon, dan setelah mengendap akan diekstrak oleh manusia.

2) Kehangatan Matahari untuk Kesehatan Tubuh

Panas Matahari pada pagi hari memberikan vitamin D untuk tulang. Kegiatan ini cukup dilakukan hingga 5-15 menit.

3) Kehangatan Matahari untuk Bumi

Selain baik untuk kesehatan manusia, Panas Matahari berguna untuk tumbuhan pada saat proses fotosintesis pada daun.

4) Gravitasi Matahari untuk Bumi

Matahari memiliki gaya gravitasi tersendiri dengan menjaga kekokohan posisi Bumi saat ini. Tidak hanya Bumi, gravitasi juga berpengaruh pada posisi planet-planet lainnya.³¹

³¹ Victoriani Inabuy, *Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Pusat Kurikulum dan Perbukuan*, n.d.