

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Berpikir Kritis

Berpikir merupakan aktivitas pengolahan, penalaran, penggambaran, serta pembentukan konsep sebuah informasi dan pemecahan masalah. Hasil berpikir berawal dari pengumpulan informasi secermat-cermatnya serta digunakan dengan semaksimal-maksimalnya²⁹. Berpikir kritis adalah sebuah keterampilan mengevaluasi sesuatu dengan tujuan mempelajari scenario, kejadian, topik atau masalah untuk memperoleh suatu kesimpulan. Berpikir kritis mencakup beberapa kemampuan berpikir tingkat tinggi, diantaranya menganalisis, mengevaluasi, membuat strategi, menyusun argumen, menyelesaikan masalah hingga menarik kesimpulan³⁰. Berdasarkan definisi mengenai berpikir kritis di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan strategi berpikir menggunakan akal untuk membuat suatu keputusan dan bertindak dengan bijak.

Berpikir kritis sangat bermanfaat di segala bidang dan kegiatan seperti menulis, membaca, berbicara, mendengarkan, berdiskusi, dan sebagainya. Dengan analisis kritis, dapat meningkatkan interpretasi seseorang tentang suatu masalah, membantu memilih alternatif solusi, serta memperkecil resiko pengambilan keputusan yang salah. Beberapa teknik untuk melatih keterampilan berpikir kritis, antara lain: 1) Menganalisis sebuah teks,

²⁹ Imbalan Zakaria and Endah Tri Priyatni, "Dimensi Berpikir Kritis," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 6 no. 10 (2021): 1630–49.

³⁰ Riska Dwi Prasasti and Nirwana Anas, "Pengembangan Media Digital Berbasis Flipbook Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Peserta Didik," *Munaddhomah: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam* 4, no. 3 (2023): 694–705, <https://doi.org/10.31538/munaddhomah.v4i3.589>.

dengan menjelaskan hubungan logis antara peristiwa-peristiwa dalam teks tersebut, 2) Diskusi Socrates, menganalisis teori, membedakan antara asumsi dan fakta, memberi solusi yang tepat, 3) *think out of the box*, mendorong seseorang untuk berpikir kreatif yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis³¹.

Menurut Facione dalam Rani, dkk tingkat kemampuan berpikir kritis diukur berdasarkan indikator berikut:

1. Interpretasi: memahami masalah yang diajukan dan mampu menyusunnya sesuai yang pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki adalah hal yang penting. Aspek interpretasi dapat menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik dalam merespon, mengamati, dan menemukan hal-hal baru yang mereka temui. Dengan demikian, peserta didik diharapkan dapat mencerna pengalaman mereka secara mendalam melalui pendekatan berpikir kritis.
2. Analisis: mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan, pertanyaan dan konsep yang terdapat dalam suatu persoalan memungkinkan memberikan penjelasan dengan tepat. Aspek analisis ini dapat memunculkan ide-ide baru untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.
3. Evaluasi: menyelesaikan atau memecahkan suatu permasalahan dengan cara yang kritis dan logis, serta menawarkan solusi dengan tepat. Aspek evaluasi mencakup kemampuan untuk menilai pernyataan dengan mempertimbangkan berbagai elemen seperti persepsi,

³¹ Wira Suciono, "Berpikir Kritis."

pengalaman, situasi, kepercayaan, dan keputusan serta memanfaatkan kekuatan logika dalam proses tersebut.

4. Inferensi: membuat kesimpulan yang dilakukan dengan mempertimbangkan ungkapan atau konteks penggunaannya. Setelah mengidentifikasi hubungan antar informasi dan menemukan berbagai pola dari keterkaitan tersebut, langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan, baik secara kelompok maupun individu, berdasarkan informasi yang telah dianalisis³².

Para ahli sepakat bahwa berpikir kritis dipandang sebagai keterampilan penting untuk bertahan hidup di abad 21. Mereka percaya bahwa mendorong peserta didik untuk berpikir kritis adalah bagian penting dari sistem pendidikan³³. Berikut yang mendasari peserta didik diharuskan menguasai kemampuan berpikir kritis: 1) Pesatnya perkembangan teknologi dan informasi yang diterima berbagai ragamnya, maka dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat memilih dan menyeleksi informasi yang akurat dan berkualitas. 2) Peserta didik merupakan *people power*, agar kekuatan itu dapat diarahkan dengan tepat, penting bagi peserta didik untuk dibekali dengan kemampuan berpikir kritis. 3) Kehidupan yang semakin kompleks mengharuskan peserta didik mampu memecahkan masalah dengan cara yang kritis. 4) Berpikir kritis menjadi kunci dalam mengembangkan kreativitas. 5) Banyak profesi yang

³² Fahrur Nisa Rani, Elvis Napitupulu, and Hasratuddin, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Smp Melalui Pendekatan Realistic Mathematic Education," *Paradigma Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2018): 47–52, <https://doi.org/10.36654/educatif.v2i1.178>.

³³ Mohammad Alim Ahaddin, Budi Jatmiko, and Zainul Arifin Imam Supardi, "The Improvement of Critical Thinking Skills of Primary School Students Through Guided Inquiry Learning Models with Integrated Peer Instructions," *Studies in Learning and Teaching* 1, no. 2 (2020): 104–11, <https://doi.org/10.46627/silet.v1i2.39>.

membutuhkan keterampilan berpikir kritis. 6) Setiap individu sering menghadapi situasi yang memerlukan keputusan, dimana kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk pengambilan keputusan yang tepat³⁴.

Kemampuan untuk berpikir kritis akan membedakan mesin dengan manusia, terutama di masa industri 4.0, di mana mesin yang lebih efisien telah menggantikan banyak tugas manusia. Mesin yang dievaluasi menunjukkan tingkat keakuratan yang lebih tinggi dengan waktu yang lebih singkat dan kurangnya distraksi. Saat ini, manusia berada dalam era 5.0, menekankan konsep masyarakat yang berfokus pada manusia dan didukung oleh teknologi. Dalam era *society* 5.0 ini, kemampuan berpikir kritis menjadi semakin penting dan tak tergantikan. Kemampuan ini terutama berperan dalam pengambilan keputusan yang tidak dapat dicapai oleh kecerdasan buatan *Artificial Intelligence* (AI) atau robot. Di tengah masifnya peredaran informasi yang mengalir melalui internet, kemampuan berpikir kritis memungkinkan seseorang untuk memilih, mengintegrasikan, dan memanfaatkan informasi sesuai kebutuhan. Oleh karena itu, di masa kini dan di masa depan, profesi yang akan terus relevan dan diminati adalah yang melibatkan aspek berpikir kritis dalam pengambilan keputusan³⁵.

Berpikir kritis merupakan alat yang diperlukan dalam pembelajaran, dengan kemampuan ini dapat membantu peserta didik memahami dan mengevaluasi materi secara kritis, serta meningkatkan kemampuan

³⁴ Hardika Saputra, "Kemampuan Berpikir Kritis Matematis," *Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung* 2, no. April (2020): 1–7.

³⁵ Adhitya Rahardhian, "Kajian Kemampuan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skill) Dari Sudut Pandang Filsafat," *Jurnal Filsafat Indonesia* 5, no. 2 (2022): 87–94, <https://doi.org/10.23887/jfi.v5i2.42092>.

berargumen yang berlandaskan konsep ilmiah. Pengalaman pembelajaran bermakna dapat membantu perkembangan pemikiran kritis dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyatakan pendapatnya.

B. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan sumber belajar yang vital dan esensial bagi berbagai mata pelajaran di sekolah. Keberadaan bahan ajar sangat mendukung efisiensi kerja guru sekaligus meningkatkan kinerja para peserta didik. Dalam konteks ini, bahan ajar diartikan sebagai materi pembelajaran yang disusun secara komprehensif dan sistematis, berdasarkan aturan pembelajaran yang diterapkan oleh guru dan diikuti oleh peserta didik dalam proses belajar mengajar³⁶. Menurut Remillard dan Heck bahan ajar dapat diartikan sebagai: “...*human and non human materials, and facilities that can be used to ease, encourage, improved and promote teaching and learning activities...instructional materials are defined as resources that organize and support instruction, such as text books, task, and supplementary resources.*” Pada dasarnya bahan ajar adalah sumber yang berisi informasi dan pengetahuan yang dapat dipelajari oleh penggunaannya. Dengan demikian, bahan ajar berperan sebagai alat, sarana, actor, serta wahana yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan³⁷. Bahan ajar berisikan referensi materi, latihan/asesmen, dan instrumen refleksi.

³⁶ Ina Magdalena et al., “Analisis Pengembangan Bahan Ajar,” *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 2, no. 2 (2020): 170–87, <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>.

³⁷ Benny A. Pribadi, “Pengertian Dan Prinsip-Prinsip Pengembangan Bahan Ajar,” 2019, 1–45.

Terdapat berbagai bentuk bahan ajar yang dapat dikelompokkan ke dalam tiga besar, pertama audio seperti kaset, radio dan piringan hitam. Kedua, visual yang mencakup *flipchart*, film bisu, video bisu, program komputer, globe dan gambar. Ketiga, yaitu audio visual yang mencakup rekaman, pertunjukan suara dan gambar³⁸. Ketiga pengelompokan tersebut dapat berupa bahan ajar digital dan bahan ajar konvensional. Bahan ajar cetak tidak memerlukan alat bantu dalam penerapannya. Sedangkan bahan ajar non cetak memerlukan alat lain untuk menunjang penggunaannya, seperti bahan ajar digital yang memerlukan jaringan internet dan perangkat teknologi untuk mengaksesnya.

Bahan ajar memuat materi tentang pengalaman, dan teori yang digunakan dalam pembelajaran yang bertujuan untuk mempermudah pemahaman materi yang disampaikan. Bahan ajar telah disiapkan sebelum pembelajaran dilaksanakan dengan memperhatikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Dalam penyajian materi guru dapat memilih dan menyusun materi pelajaran dari berbagai sumber. Dengan mempersiapkan bahan ajar sebelumnya kegiatan pembelajaran akan lebih terarah³⁹. Dengan menyiapkan bahan ajar sebelum pembelajaran, guru dapat menghemat waktu dalam menyampaikan materi dan berfokus sebagai fasilitator dalam pembelajaran. Bahan ajar dapat digunakan guru sebagai alat penilaian untuk mengidentifikasi hasil belajar peserta didik, sebagai pedoman pembelajaran yang lebih terarah sehingga menciptakan pembelajaran yang lebih efektif.

³⁸ op.cit

³⁹ E. Kosasih, *Pengembangan Bahan Ajar*, n.d.

Bahan ajar dapat menunjang peserta didik dalam mencari pengetahuan dan wawasan serta untuk membekali diri mereka dengan banyak pengalaman dan latihan. Dengan adanya bahan ajar, peserta didik memiliki kesempatan yang luas untuk mengulangi materi apa pun yang telah dipelajari sebelumnya⁴⁰. Peserta didik memiliki kebebasan untuk belajar sesuai urutan yang diinginkan, dapat menyesuaikan kecepatan belajar setiap individu, serta dapat digunakan untuk belajar dimana saja dan kapan saja. Dengan bahan ajar dapat mendukung proses belajar secara mandiri⁴¹:

Bahan ajar yang dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kaidah pengembangan yang tepat dapat menunjang peserta didik meningkatkan daya ingat terhadap materi yang telah dipelajari. Desain bahan ajar yang sistematis dan lengkap dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Penggunaan bahan ajar dapat memungkinkan peserta didik mengeksplorasi lebih banyak pengetahuan dan keterampilan dari yang telah dipelajari sebelumnya. Terdapat kriteria bahan ajar yang efektif dan efisien digunakan untuk aktivitas pembelajaran: 1) hasil belajar meningkat; 2) meningkatnya motivasi belajar; 3) meningkatkan daya ingat terhadap materi yang dipelajari; dan 4) mampu memotivasi peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang telah mereka pelajari⁴².

Prosedur pengembangan bahan ajar, antara lain: 1) Analisis: mengidentifikasi perilaku awal peserta didik yang berkaitan dengan

⁴⁰ Ibid.

⁴¹ Jamson Parlindungan, Manurung Bongguk, and Haloho Ulung, "Mengembangkan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) Di Sd" 8, no. 2 (2023): 676–83.

⁴² Pribadi, "Pengertian Dan Prinsip-Prinsip Pengembangan Bahan Ajar."

tingkat kemampuan dan penguasaan dalam mata pelajaran yang akan diberikan; 2) Perancangan: merumuskan tujuan pembelajaran, mengembangkan peta konsep dan pengembangan garis besar program pembelajaran; 3) Pengembangan: dengan persiapan yang matang akan menghasilkan bahan ajar dengan baik. Disamping itu, untuk mengembangkan suatu bahan ajar perlu untuk memahami faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan, seperti: ketepatan cakupan, kecermatan isi, ketercernaan, ilustrasi, penggunaan bahasa, pengemasan/desain, serta kelengkapan komponen bahan ajar.⁴³

Dalam mengembangkan bahan ajar diperlukan untuk memperhatikan prinsip-prinsip dalam pemilihan materi ajar. Hal ini dilakukan untuk mengembangkan bahan ajar yang berkualitas, akurat, dan relevan dengan kondisi saat itu. Sehingga keberadaan bahan ajar membawa dampak yang besar dalam proses pembelajaran.

C. *Heycanimate* IPA

Heycanimate IPA merupakan aplikasi pembelajaran multimedia yang berisikan bahan ajar IPA berbasis *socio scientific issue*. *Heycanimate* singkatan dari beberapa platform yang digunakan sebagai alat bantu pengembangan aplikasi ini, yakni Heyzine, Canva, dan Adobe Animate. Aplikasi pembelajaran digital interaktif bertujuan meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan menggabungkan berbagai media seperti teks, gambar, video, dan animasi. Penggunaan aplikasi pembelajaran yang

⁴³ Parlindungan, Bongguk, and Ulung, "Mengembangkan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) Di Sd."

interaktif memudahkan dalam penyampaian materi serta mendukung pembelajaran mandiri dan kolaboratif.

Heyzine merupakan platform yang digunakan untuk membuat *flipbook* digital yang mengkonversi buku pdf menjadi sebuah buku digital yang lebih interaktif. Platform heyzine memiliki berbagai fitur yang mendukung pembuatan media ajar interaktif. Fitur utamanya yakni dapat menambahkan elemen multimedia seperti video, audio, tautan, gambar dan tombol interaktif langsung ke dalam *flipbook* sehingga penggunaanya lebih mudah dan efisien. Dalam heyzine terdapat beragam *page turn effect* (efek membalik halaman) yang menyerupai pengalaman membaca buku fisik. Pada fitur ini memiliki berbagai jenis efek halaman balik termasuk majalah *flipbook*, buku, presentasi *slider*, alur sampul, dan *flip* satu halaman. *Flipbook* yang dibuat menggunakan heyzine dapat diakses melalui komputer maupun *smartphone*. Pengguna dapat mengunduh *flipbook* HTML untuk dilihat secara *offline*. Heyzine tidak membutuhkan biaya untuk membuat sebuah *flipbook* dan tidak ada iklan yang mengganggu. Kini penggunaan media elektronik dalam pembelajaran dianggap cocok dengan pembelajaran saat ini. Selain itu, dengan menggunakan *flipbook* dalam pembelajaran menjadikan peserta didik lebih tertarik dan semangat untuk belajar⁴⁴.

Canva merupakan aplikasi desain grafis yang memungkinkan untuk menciptakan grafis media sosial, poster, presentasi, dokumen dan

⁴⁴ Hajar Ismail, "Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi Canva Dan Heyzine Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 03 Palopo. (Skripsi). Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Palopo," 2023, 2023.

konten visual lainnya. Canva dapat diakses menggunakan berbagai versi, yaitu *android*, situs *web*, *IOS*, dan desktop. Platform ini memiliki beragam *template* siap pakai yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan desain. *Template* ini sangat membantu pengguna yang tidak memiliki latar belakang desain. Tersedia berbagai elemen seperti ilustrasi, ikon, bentuk, garis, dan stiker yang bisa langsung ditambahkan ke dalam desain. Canva dilengkapi alat pengeditan foto seperti pemotongan, pengaturan warna, filter, serta penghapus latar belakang yang mudah digunakan. Dengan fitur *drag and drop* pada canva sangat memudahkan pengguna untuk menyusun elemen desain. Semua fitur ini membuat canva menjadi salah satu alat desain grafis yang paling mudah, cepat, dan fleksibel untuk berbagai kebutuhan visual, baik untuk keperluan pribadi, pendidikan maupun bisnis. Canva ini merupakan aplikasi online yang pengoperasiannya membutuhkan jaringan internet⁴⁵.

Adobe animate merupakan *software* animasi 2D yang digunakan untuk membuat animasi interaktif untuk berbagai platform seperti web, game, dan aplikasi. Adobe animate mendukung pembuatan animasi berbasis vektor maupun bitmap, serta interaktivitas melalui *scripting* (ActionScript atau JavaScript). Fitur utama platform ini antara lain: mendukung ekspor ke berbagai format, termasuk HTML5 Canvas, airdk for windows, airdk for GIF, dan video sehingga animasi dapat diintegrasikan ke dalam bahan ajar digital. Adobe AIR for Android adalah salah satu menu tambahan di Adobe Animate. Fitur animasi canggih

⁴⁵ Ibid.

seperti *bone tool*, *rigging*, dan *asset reusability* untuk efisiensi pembuatan animasi edukatif yang kompleks dan responsive di berbagai perangkat. Dengan mengintegrasikan heyzine, canva, dan adobe animate aplikasi ini dapat membuat bahan ajar yang interaktif, visual, dan mudah diakses, sehingga dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik⁴⁶.

Pada aplikasi *heyanimate* materi pembelajaran disajikan dalam bentuk *flipbook* interaktif. *Flipbook* adalah perangkat terstruktur yang berisi teks, suara, dan gambar yang ditampilkan dalam format digital dengan elemen multimedia⁴⁷. *Flipbook* merupakan buku digital dengan halaman layar tiga dimensi menjadikan seolah membaca buku cetak di layar handphone maupun laptop. *Flipbook* berasal dari file pdf yang dikonversi ke bentuk flip dengan *software* tertentu agar menjadi lebih menarik seperti layaknya buku sungguhan. Karena berbentuk digital menjadikan *flipbook* dapat disisipi berbagai media seperti gambar, animasi, video, tulisan, dan suara yang disusun secara menarik, sehingga terdapat pengalaman tersendiri ketika membaca *flipbook*⁴⁸.

Heyanimate disusun dengan bahasa yang mudah dipahami, menarik, memuat berbagai macam media dan dengan harga yang terjangkau,

⁴⁶ Samsudin, Muhammad Dedi Irawan, and Ahmad Hariandy Harahap, "Mobile App Education Gangguan Pencernaan Manusia Berbasis Multimedia Menggunakan Adobe Animate Cc," *Jurnal Teknologi Informasi* 3, no. 2 (2019): 141, <https://doi.org/10.36294/jurti.v3i2.1009>.

⁴⁷ Retno Juliani and Nini Ibrahim, "Pengaruh Media Flipbook Terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia Siswa Kelas IV Di Sekolah Dasar," *ELSE (Elementary School Education Journal)* 7, no. 1 (2023): 20–26, <http://dx.doi.org/10.3065>.

⁴⁸ Ayuardini, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook Pada Pembahasan Biologi."

merupakan kelebihan penggunaan *heyanimate* dalam pembelajaran⁴⁹. Penggunaan *heyanimate* dapat mempersingkat penyampaian materi belajar, dapat digunakan dimana saja, praktis, serta dapat meningkatkan semangat dan minat belajar peserta didik. *Heyanimate* ini dapat diakses menggunakan jaringan internet dengan bantuan *gadget* maupun laptop. Namun, jika tidak ada jaringan internet maka *heyanimate* tidak dapat diakses, hal tersebut merupakan salah satu kekurangan penggunaan *heyanimate*. Selain itu, *heyanimate* hanya dapat digunakan pada sekolah yang memiliki fasilitas memadai. Penggunaan *heyanimate* dalam waktu yang cukup lama dapat mengakibatkan mata lelah karena terpapar oleh cahaya *gadget*⁵⁰.

Manfaat media *heyanimate* bagi peserta didik menjadikan peserta didik aktif dalam pembelajaran dan meningkatkan motivasi belajar karena tampilannya yang menarik. Fitur pada *heyanimate* yang berisikan berbagai macam media, seperti gambar, animasi, video, dan audio menjadikan *heyanimate* dapat digunakan oleh semua peserta didik dengan karakteristik dan gaya belajar yang berbeda⁵¹. Media *heyanimate* memiliki efek *Multimedia Effect* yang dapat membantu pembelajaran. Penggunaan multimedia terbukti efektif, terutama dalam konteks penjelasan ilmiah. Dengan menambahkan ilustrasi pada teks atau mengintegrasikan animasi ke dalam narasi, proses ini dapat membantu

⁴⁹ Sheila Silfia, "Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Digital Berbasis Literasi Sains Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar" (2023).

⁵⁰ Annisa Salsabila, Nurlinda Safitri, and Yudhie Suchyadi, "Pengembangan Bahan Ajar E-Book Menggunakan Flipbook Pada Subtema Daerah Tempat Tinggalku," *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang* 9, no. 04 (2023): 2305–17, <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i04.1886>.

⁵¹ Juliani and Ibrahim, "Pengaruh Media Flipbook Terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia Siswa Kelas IV Di Sekolah Dasar."

peserta didik untuk lebih memahami materi yang disajikan⁵². Dengan adanya *heycanimate* belajar jadi lebih efisien dan praktis, tidak perlu lagi membawa buku cetak yang tebal hanya memerlukan *handphone* atau laptop untuk mengaksesnya. Adanya bantuan teknologi inilah yang membuat segala hal menjadi lebih efektif, efisien, dan praktis.

D. Socio Scientific Issue

Socio-scientific Issue (SSI) adalah isu-isu sosial yang berkaitan dengan sains. Isu-isu sosiosaintifik bersifat kontroversial, dilematis, dan tidak terstruktur. Namun, SSI memiliki unsur tambahan yang memerlukan penalaran atau evaluasi untuk menyelesaikan masalah. Dengan kata lain isu-isu sosiosaintifik ini berisi tentang isu-isu sains pro dan isu-isu sains kontra sehingga diperlukan adanya sebuah diskusi untuk memecahkan isu-isu tersebut. Untuk memecahkan suatu isu-isu sosiosaintifik harus dilandasi dengan bukti-bukti ilmiah serta paham akan informasi ilmiah yang didapat dengan melibatkan kemampuan penalaran dan berpikir kritis. Hasil penelitian terdahulu menyatakan bahwa *Socio-scientific Issue* dapat meningkatkan beberapa keterampilan, seperti keterampilan berargumentasi, keterampilan berpikir kritis dan problem solving, serta dapat meningkatkan literasi sains atau pemahaman konsep sains⁵³.

⁵² Martin Kahfi, Wawat Setiawati, and Yeli Ratnawati, "Penggunaan Media Flip Book Interaktif Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Pola Bilangan Pada Pembelajaran Matematika," *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik* 6, no. 3 (2022): 779, <https://doi.org/10.20961/jdc.v6i3.63917>.

⁵³ Sri Rahayu, "*Socio scientific issue* : Manfaatnya Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep *Socio scientific issue* : Manfaatnya Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains , Nature of Science (NOS) Dan Higher Order Thinking Skills (HOTS)," *Seminar Nasional Pendidikan IPA UNESA*, no. October (2019): 2, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16332.16004>.

Pembelajaran berbasis *socio scientific issue* dapat menjadikan pembelajaran bermakna, karena peserta didik dapat menghubungkan secara langsung materi yang dipelajari dengan isu-isu lingkungan sekitar yang sedang terjadi. Peserta didik dituntut aktif dalam pembelajaran untuk memecahkan masalah dengan pemikiran mereka secara mandiri⁵⁴. Pengertian di atas menerangkan bahwa *socio scientific issue* merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang menghubungkan isu-isu sosial dengan konsep sains yang ada di sekolah. Dengan pembelajaran seperti ini akan melahirkan pembelajaran yang bermakna karena isu-isu sosial yang disajikan dalam pembelajaran sangat erat kaitannya dengan lingkungan sekitar. Peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuan mereka secara langsung dengan isu-isu sosial saintifik. Pembelajaran seperti inilah yang dapat menjadikan peserta didik lebih kritis dan peduli dengan lingkungan sekitar.

Pembelajaran dengan memanfaatkan pendekatan *socio scientific issue* melatih peserta didik untuk mempertimbangkan penalaran sebagai penjelasan kausal, seperti kemungkinan-kemungkinan yang ada dalam suatu kasus, menemukan bukti yang relevan, dan menggeneralisasi kemungkinan-kemungkinan yang dianggap paling sesuai untuk menyelesaikan masalah dalam konteks pembelajaran⁵⁵. *Socio scientific issue* telah mendapatkan popularitas dalam penyelidikan ilmiah yang

⁵⁴ Anjar Putro Utomo et al., "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue (SSI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP," *Jurnal Pendidikan Ipa Veteran* 4, no. 2 (2020): 2020, <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/jipva>.

⁵⁵ Dyah Ayu Fajariningtyas, Jefri Nur Hidayat, and Lutfiana Fazat Azizah, "The Teaching Media for Mangrove Photosynthesis E-Booklets With a Socioscientific Issue Approach Through PBL Improve Students ' Critical Thinking" 6, no. 1 (2023): 114–22.

tersebar di berbagai bidang ilmu pengetahuan untuk menguji efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan literasi ilmiah, seperti dalam biologi, kimia, dan fisika, serta bioteknologi. Semua literature tentang *socio scientific issue* memiliki dampak positif terhadap proses pembelajaran secara keseluruhan, khususnya dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan argument, meningkatkan minat dan sikap terhadap sains, meningkatkan motivasi dan efikasi diri, serta rasa tanggung jawab kewarganegaraan⁵⁶.

Berikut kriteria permasalahan yang dapat diangkat dengan menggunakan isu sosiosaintifik: 1) memiliki dasar sains; 2) terlibat dalam pembentukan opini dan pengambilan keputusan; 3) menjadi perhatian media; 4) terdapat ketidaklengkapan penyajian informasi; 5) berkaitan dengan kerangka politik dan sosial yang bersifat lokal, nasional, dan global; 6) memasukkan prinsip dan pertimbangan moral; serta membutuhkan pemahaman terhadap berbagai kemungkinan dan resiko yang berhubungan dengan peristiwa sekitar⁵⁷. Contoh isu-isu sosiosaintifik yang cocok dalam pembelajaran IPA khususnya tingkat SMP, antara lain *greenhouse effect, nuclear-power, global climate change, genetically modified foods*⁵⁸. Berdasarkan karakteristik di atas, pembelajaran dengan basis SSI dapat dilakukan dalam empat tahap, yaitu: 1) menyajikan

⁵⁶ Joje Mar P. Sanchez et al., "Socio-Scientific Issues in Focus: A Meta-Analytical Review of Strategies and Outcomes in Climate Change Science Education," *Science Education International* 35, no. 2 (2024): 119–32, <https://doi.org/10.33828/sei.v35.i2.6>.

⁵⁷ Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah."

⁵⁸ Sri Rahayu, "*Socio scientific issue* : Manfaatnya Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep *Socio scientific issue* : Manfaatnya Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains , Nature of Science (NOS) Dan Higher Order Thinking Skills (HOTS)," *Seminar Nasional Pendidikan IPA UNESA*, no. October (2019): 2, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16332.16004>.

masalah berdasarkan latar belakang ilmu sains (*scientific background*); 2) menaksir informasi terkait isu sosial sains yang disajikan (*evaluation of information*); 3) menganalisis dampak masalah pada tingkat lokal, nasional, dan global (*local, national, and global dimension*); 4) membuat keputusan tentang masalah sosial sains (*decision making*)⁵⁹.

Pembelajaran menggunakan pendekatan *socioscientific issue* memiliki beberapa kelebihan, diantaranya dapat meningkatkan argumentasi peserta didik, berpikir kritis, menganalisis suatu masalah, meningkatkan kemampuan bernalar, mengembangkan pemikiran moral, dan pemikiran informal. Dengan pendekatan *socioscientific issue* peserta didik memiliki rujukan untuk memupuk cara berpikir kritis dan analitis. Sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan penelitian dan eksperimen sesuai dengan konsep ilmiah. Selain kelebihan, terdapat juga kelemahan penerapan pendekatan *socioscientific issue* dalam pembelajaran, diantaranya membutuhkan waktu yang lama untuk berdiskusi, kesalahan dalam pengambilan kesimpulan ketika penelitian, peserta didik tidak memiliki antusiasme dan minat dalam suatu pembelajaran⁶⁰.

Dengan penerapan pendekatan *socio scientific issue* menjadikan pembelajaran lebih bermakna, melatih peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi dan membuat solusi terhadap suatu permasalahan. Penerapan *socio scientific issue* dalam pembelajaran memiliki peranan yang penting karena: 1) pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan

⁵⁹ Ika Yulastini, Sri Rahayu, and Fauziatul Fajaroh, "POGIL Berkonteks Socio Scientific Issues (SSI) Dan Literasi Sains Siswa SMK" (Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM, 2016).

⁶⁰ Puput Rahayuningsih, "Implementasi Penelitian Ilmiah Toulmin Sebagai Kerangka Analisis Argumentasi Masalah Sosio-Saintifik Pembelajaran IPA Di SMPN 5 Ponorogo" (2021).

sehari-hari; 2) sarana yang menunjukkan hasil belajar seperti apresiasi terhadap hakikat sains; 3) kemampuan argumentasi meningkat; 4) kemampuan evaluasi informasi ilmiah meningkat; dan 5) unsur terpenting untuk meningkatkan literasi sains. Penerapan *socio scientific issue* dalam pendidikan sains dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui diskusi tentang kontroversial dan sosial-sains⁶¹.

E. Klasifikasi Makhluk Hidup

Klasifikasi merupakan proses pengelompokan makhluk hidup yang didasari dari ciri-ciri yang dimiliki. Klasifikasi dilakukan untuk memudahkan ilmuwan dalam mengorganisir data tentang keanekaragaman makhluk hidup dan menyusun sistem taksonomi yang berguna dalam studi ilmiah. Klasifikasi bertujuan untuk menggabungkan persamaan dan membedakan perbedaan yang dimiliki untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar makhluk hidup, dan untuk memudahkan ketika mempelajari. Tahapan klasifikasi makhluk hidup dimulai dari mengenali ciri-ciri suatu makhluk hidup (pencandraan), mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan kesamaan ciri-ciri (pengklasifikasian), dan pemberian nama kelompok. Klasifikasi makhluk hidup didasari dari perbedaan dan persamaan ciri yang dimiliki oleh suatu makhluk hidup. Dengan adanya klasifikasi ini memudahkan ilmuwan dalam mempelajari makhluk hidup tertentu.

Klasifikasi bertujuan untuk menyederhanakan dalam mengkaji keanekaragaman makhluk hidup dengan cara mengelompokkan

⁶¹ Op. cit

berdasarkan persamaan ciri-ciri makhluk hidup. Ilmu yang mempelajari tentang klasifikasi makhluk hidup disebut taksonomi. Carolus Linnaeus menyatakan bahwa, tingkatan takson disusun secara berurutan dari tingkatan tinggi yang umum menuju yang lebih spesifik di tingkatan yang terendah. Urutan hierarkinya, yaitu: *kingdom* (kerajaan), *phylum* (filum) untuk hewan / *divisio* (divisi) untuk tumbuhan, *classis* (kelas), *ordo* (bangsa), *family* (keluarga), *genus* (marga), *spesies* (jenis). Semakin tinggi tingkatan takson, jumlah anggotanya semakin banyak. Sebaliknya, semakin rendah tingkatan takson, jumlah anggotanya semakin sedikit tetapi kesamaan antar anggotanya lebih banyak⁶².

Sejak zaman dulu sistem klasifikasi makhluk hidup telah dikenalkan oleh para ilmuwan. Aristoteles (384-322 SM) seorang filsuf Yunani membagi semua makhluk hidup menjadi dua besar kelompok: hewan dan tumbuhan. Namun, pada saat itu belum diketahui adanya keberadaan organisme mikroskopis. Sistem klasifikasi makhluk hidup telah digabungkan kedalam kelompok besar yang disebut “Kingdom” sebagai hasil dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Carolus Linnaeus ilmuwan pertama yang mengenalkan sistem kingdom. Sistem kingdom terus bertransformasi dan perbaikan hingga sekarang. Namun, para ilmuwan masih berselisih mengenai hal tersebut. Pada tahun 1735 Carolus Linnaeus membagi makhluk hidup menjadi 2 kingdom yaitu kingdom Animalia dan kingdom plantae. Pada tahun 1866

⁶² Elias G. Carayannis and David F.J. Campbell, “Biologi, Edisi Kedelapan Jilid 3 Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari.,” *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development* 1, no. 1 (2010): 406.

ilmuwan ahli Biologi Jerman, Ernst Haeckel membagi makhluk hidup menjadi 3 kingdom, yaitu kingdom Animalia, kingdom, plantae, dan kingdom protista. Pada tahun 1956 Herbert Copeland ahli Biologi Amerika membagi makhluk hidup menjadi 4 kingdom yaitu kingdom Animalia, kingdom plantae, kingdom Protista, dan kingdom monera. Selanjutnya, pada tahun 1969 Robert H. Whittaker membagi makhluk hidup menjadi 5 kingdom, yaitu kingdom animalia, kingdom plantae, kingdom monera kingdom Protista, dan kingdom fungi. Carl Woese, seorang ahli mikrobiologi bersama tim peneliti dari University Of Illinois menemukan sekelompok bakteri yang disebut Archaeobacteria dengan ciri yang berbeda dari anggota kingdom Monera lainnya. Keenam kingdom yang dikenal meliputi, kingdom animalia, kingdom plantae, kingdom protista, kingdom mycota, kingdom eubacteria, dan kingdom archaeobacteria. Meskipun demikian, hingga kini klasifikasi yang secara luas diterima sebagai standar sistem 5 Kingdom yang ditemukan oleh Whittaker⁶³.

Sistem klasifikasi 5 kingdom oleh Robert H. Whittaker, yaitu:

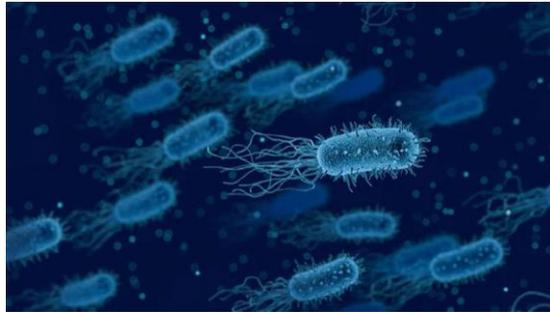
1. Kingdom Monera

Kingdom monera mencakup organisme yang tidak memiliki membrane inti sel, sehingga digolongkan sebagai organisme prokariotik. Meskipun tidak memiliki membran inti, kelompok monera mengandung materi genetik seperti asam inti, sitoplasma, dan

⁶³ Luh Made Suastikarani, Ika Rahayu Sumarni, and Tuty Widyanti, "Klasifikasi Makhluk Hidup," in *E-Modul* (Direktorat Pembinaan SMA-Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019).

membran sel. Contoh kelompok monera ialah bakteri dan alga biru. Berikut gambar 2.1 contoh salah satu kingdom monera.

Gambar 2. 1 Contoh Kingdom Monera

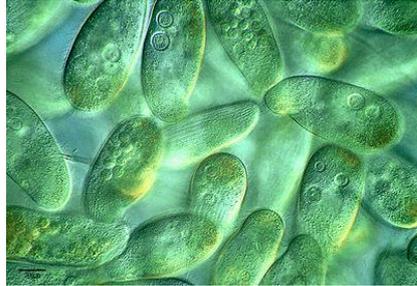


(Sumber:Harapan Rakyat <https://images.app.goo.gl/TYRMZEo9BVFcLbnHA>)

2. Kingdom Protista

Kingdom Protista merupakan kelompok eukariotik paling awal dan sederhana. Organisme ini memiliki inti sel yang dikelilingi membrane. Protista memiliki keragaman dalam cara metabolisme. Protista ada yang hidup dengan respirasi aerobik maupun anaerobik. Sebagian bersifat fotoautotrof karena memiliki kloroplas, sementara yang lain bersifat heterotrof dengan cara menyerap molekul organik atau memangsa organisme lainnya. Beberapa contoh kelompok Protista adalah Amoeba, Euglena, Paramecium, Dictyostelium discoideum, Alga merah: Eucheuma spinosum, Paramecium, Entamoeba histolytica, dll. Berikut gambar 2.2 contoh salah satu kingdom Protista.

Gambar 2. 2 Contoh Kingdom Protista



(Sumber: Generasi Biologi <https://images.app.goo.gl/BUfByE2CWSS3EDsg6>)

3. Kingdom Fungi

Kingdom Fungi merupakan organisme yang memperoleh nutrisi dengan menguraikan zat organik dari makhluk hidup yang telah mati. Kingdom fungi dibagi menjadi 6 Filum, yaitu Chytridiomycota, Zygomycotina, Endomycota, Glomeromycota, Ascomycotina, Basidiomycotina, dan Deuteromycotina. Berikut gambar 2.3 merupakan salah satu contoh kingdom fungi.

Gambar 2. 3 Contoh Kingdom Fungi



(Sumber: Gramedia <https://images.app.goo.gl/7hJV2viSgifPquwRA>)

4. Kingdom Plantae

Kingdom plantae merupakan organisme eukariotik, bersel banyak dan mampu menghasilkan makanan sendiri (autotrof) dengan bantuan klorofil di dalam kloroplas. Umumnya kingdom plantae hidup dan berkembang biak secara seksual maupun aseksual. Kingdom plantae terbagi menjadi 3 divisi, yaitu *Bryophyta* (lumut), *Pteridophyta* (paku-pakuan), *Spermatophyta* (tumbuhan biji). Berikut gambar 2.4 merupakan salah satu contoh kingdom plantae.

Gambar 2. 4 Contoh Kingdom Plantae



(Sumber : Zenius education <https://images.app.goo.gl/FLKD2dg9PYhZsBTr7>)

5. Kingdom Animalia

Kingdom animalia merupakan organisme yang heterotrof yang memperoleh nutrisi dengan memakan makhluk hidup lain. Kingdom animalia memiliki banyak sel, inti sel eukariotik, tidak memiliki dinding sel, tidak berkloroplas dan memiliki pigmen kulit. Animalia terbagi menjadi dua filum, yaitu *Chordata / Vertebrata* (Pisces, amfibi, reptil, aves, mamalia) dan *Archodata / Invertebrata* (Porifera, coelenterate, annelida, dll⁶⁴). Berikut gambar 2.5 merupakan salah satu contoh kingdom animalia.

Gambar 2. 5 Contoh Kingdom Animalia



(Sumber : USS Feeds <https://images.app.goo.gl/J48E1CWh3Lc45fTe7>)

F. Ekologi dan Keanekaragaman Hayati

Ekologi adalah bidang yang diintegrasikan untuk memahami interaksi antara organisme hidup dan lingkungannya. Istilah ini berasal dari dua kata dalam bahasa Yunani: Oikos yang berarti rumah atau tempat, dan Logos yang berarti ilmu atau pengetahuan. Awalnya ekologi digambarkan sebagai studi tentang organisme di tempat tinggalnya, tetapi kemudian berkembang menjadi pemeriksaan yang lebih luas tentang ketertarikan antara organisme dan lingkungannya. Saat ini, ekologi sering disebut

⁶⁴ Siti Nurul Hidayati, Wahono Widodo, Fida Rachmadiarti, *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas 7 Semester Genap*, 2016.

sebagai studi tentang struktur dan fungsi alam. Konsep ekologi pertama kali diperkenalkan oleh ahli biologi Jerman pada tahun 1866. Tokoh-tokoh terkena seperti Anthony van Leeuwenhoek, yang terkenal dengan karya perintisnya dengan mikroskop, memberikan kontribusi yang signifikan ada bidang ini dengan mengeksplorasi rantai makanan regulasi populasi. Selain itu, para ilmuwan seperti Hippocrates, Aristoteles, dan para filsuf Yunani telah menulis dasar ilmu ekologi.

Menurut konsep yang dikemukakan oleh Miller, ruang lingkup mencakup dua wilayah kerja dengan cakupan paling bawah berada pada tingkat organisme atau tingkat individu dan batas teratas adalah tingkat biosfer. Ekologi dapat dipahami melalui spectrum biologis yang menguraikan berbagai tingkat organisasi dalam kehidupan. Tingkatan ini berkisar dari unit terkecil makromolekul hingga struktur yang lebih besar seperti protoplasma, sel, jaringan, organ, dan sistem organ. Berawal dari organisme individu, membentuk suatu populasi dan komunitas, membentuk suatu ekosistem, hingga biosfer yang mewakili tingkat tertinggi dari organisasi ekologi. Dalam ekosistem, setiap organisme senantiasa melakukan interaksi timbal balik dengan lingkungan sekitarnya. Gabungan dari hubungan timbal balik tersebut membentuk sistem ekologi atau ekosistem. Secara sederhana, ekosistem dapat diartikan sebagai satuan fungsional dasar yang menelaah hubungan antara makhluk hidup dan lingkungan. Lingkungan yang dimaksud dapat berupa lingkungan biotik (makhluk hidup) atau lingkungan abiotik (non makhluk hidup). Sebagai sebuah sistem, ekosistem mencakup berbagai proses interaksi

antara makhluk hidup dan lingkungannya; ini termasuk perkembangan, pengendalian, aliran energi, rantai makanan, dan siklus biogeokimiawi⁶⁵.

Keanekaragaman hayati merujuk pada beragamnya kehidupan bumi yang mencakup beragam organisme, termasuk jamur, tanaman, dan hewan yang berkontribusi pada pembentukan ekosistem. Keanekaragaman hayati dapat ditelaah pada berbagai tingkatan: keragaman genetik, spesies, dan ekosistem. Keragaman genetik berkaitan dengan berbagai gen yang ada di dalam setiap spesies yang mencerminkan perbedaan diantara masing-masing tanaman, hewan, mikroorganisme dan jamur. Istilah ekosistem berasal dari dua kata: *ekologi dan sistem*, yang menyoroti hubungan yang saling berhubungan antara komponen hidup dan tak hidup dalam suatu lingkungan⁶⁶. Ekosistem juga dapat didefinisikan sebagai kumpulan abiotik (iklim, air, dan tanah), biotik (jenis makhluk), dan kimia (keasaman dan salinitas) yang saling terhubung satu sama lain. Energi (taraf trofi atau makanan, produsen, konsumen, dan redusen), pendauran hara (peran pelaksana taraf trofi), dan produktivitas adalah tiga ciri keseutuhan ekosistem⁶⁷.

Keanekaragaman hayati adalah warisan berharga bagi generasi mendatang yang harus dilestarikan. Kerusakan terhadap keanekaragaman hayati terjadi ketika jumlah spesies menurun atau bahkan terjadi kepunahan di suatu habitat tertentu. Dampak dari kerusakan ini sangat luas, terutama pada sektor-sektor yang berhubungan langsung seperti

⁶⁵ Putro Utomo et al., "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue (SSI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP."

⁶⁶ Elizabeth Linda Yuliani et al., *Keanekaragaman Hayati* (Bandung: CIFOR, 2023), <https://doi.org/doi/10.17528/CIFOR/008808> Yuliani.

⁶⁷ Op. cit

lingkungan, pertanian, dan budaya yang pada akhirnya dapat mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan. Secara umum ancaman atau kerusakan keanekaragaman hayati dapat berupa kehilangan/kerusakan habitat, eksploitasi berlebihan spesies tanaman, pencemaran lingkungan serta dapat berupa perubahan iklim global. Kehilangan/kerusakan habitat disebabkan adanya deforestasi secara masif dan tidak terkendali serta tidak dibarengi dengan kegiatan penghijauan dan reboisasi. Aktivitas manusia juga mempengaruhi hilangnya keanekaragaman hayati. Eksploitasi yang dilakukan oleh manusia mengakibatkan berkurangnya berbagai spesies dan hampir mengalami kepunahan. Salah satu penyebab utama penurunan keanekaragaman hayati di Indonesia yakni disebabkan oleh pencemaran lingkungan. Lingkungan yang rusak berpengaruh terhadap populasi makhluk hidup, sehingga menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan ekosistem. Sedangkan pemanasan global menyebabkan terjadinya anomali cuaca yang mengakibatkan terjadinya perubahan iklim. Para ilmuwan memperkirakan bahwa kehidupan tumbuhan akan dipengaruhi oleh perubahan pola sirkulasi udara di atas samudera pasifik dan iklim di daratan karena terjadinya pemanasan global⁶⁸.

Kerusakan-kerusakan pada keanekaragaman hayati perlu untuk diperbaiki agar keseimbangan lingkungan tetap terjaga. Strategi pelestarian yang dapat digunakan untuk mengatasi kerusakan keanekaragaman hayati, antara lain dapat dilakukannya konservasi in-situ

⁶⁸ Muhammad Asril et al., *Keanekaragaman Hayati*, ed. Ronal Watrianthos, 1st ed. (Yayasan Kita Menulis, 2022).

dengan menjaga keanekaragaman spesies yang terdapat pada ekosistem dan habitat aslinya, dan konservasi ex-situ bertujuan menjaga keanekaragaman spesies yang ada di luar ekosistem dan habitatnya, serta dapat dilakukannya agroekosistem dengan mengelola suatu kawasan secara semi intensif yang berorientasi pada produksi⁶⁹. Konservasi alam yang dilakukan di Indonesia, yaitu konservasi taman nasional, konservasi cagar alam, konservasi taman laut, konservasi suaka margasatwa, konservasi kebun raya, dan konservasi hutan bakau. Konservasi dilakukan untuk menjaga kelestarian organisme agar tidak mengalami kepunahan. Akan tetapi, konservasi dapat diartikan dengan menjaga organisme untuk terus berada di habitatnya yang terjaga dengan baik. Setiap warga wajib melindungi dan menjaga organisme dari kerusakan dan kepunahan⁷⁰.

G. Sistem Tata Surya

Sistem tata surya merupakan kelompok benda-benda langit yang terdiri dari matahari, planet-planet, bulan, asteroid, dan komet yang saling berinteraksi. Semua benda ini bergerak dalam orbitnya masing-masing di sekitar Matahari. Menurut NASA (Badan Penerbangan dan Antariksa Amerika Serikat), Tata Surya terdiri atas 8 planet, 5 planet kerdil, lebih dari 200 satelit, 995.369 asteroid, dan 3.679 komet. Setiap benda langit ini bergerak secara terus menerus mengikuti orbitnya masing-masing. Semua benda langit, termasuk matahari berada dalam kerangka besar yang dikenal sebagai Tata Surya. Matahari, pada gilirannya berada di dalam

⁶⁹ Fajar Adinugraha and Adisti Ratnapuri, *Keanekaragaman Hayati Pembelajaran Biologi Dengan Pendekatan Kearifan Lokal Dan Budaya Untuk SMA/MA*, 1st ed. (Yogyakarta: Mirra Buana Media, 2020).

⁷⁰Op. cit

galaksi yang disebut Bimasakti. Galaksi adalah kumpulan dari gugus bintang yang sangat besar, masing-masing terdiri dari ratusan milyar bintang. Faktanya, Bimasakti adalah rumah bagi lebih dari 100 miliar bintang.

Para ilmuwan telah mengajukan berbagai hipotesis untuk menjelaskan asal usul Tata Surya. Sejak abad ke-18 telah muncul beragam teori mengenai asal-muasal Tata Surya terbentuk. Tidak ada teori yang dianggap sepenuhnya benar, namun masing-masing diuji dengan membandingkan pada bukti-bukti ilmiah dan temuan-temuan terbaru yang didapatkan seiring kemajuan teknologi⁷¹.

Berikut teori-teori pembentukan tata surya menurut para ahli kosmologi:

1. Teori Hipotesa Nebula Kant dan Laplace: Immanuel Kant (1755) berpendapat bahwa tata surya terbentuk dari awan gas (nebula) yang berputar. Sementara itu, Simon de Laplace berpendapat bahwa planet-planet terbentuk dari cincin gas yang terlepas dari ekuator matahari akibat rotasi.
2. Teori Pasang Surut: Menurut teori ini, sebelum tata surya terbentuk sebuah protobintang (cikal bakal matahari) berada dekat dengan bintang lain yang jauh lebih besar. Gaya gravitasi dari bintang massif tersebut menarik sebagian materi dari protobintang. Materi yang tertarik ini kemudian membentuk planet-planet sedangkan

⁷¹ Mochammad Erwin Maulana, "Modul Tata Surya" 11, no. 1 (2019): 1–14.

protobintang tersebut berkembang menjadi matahari dikemukakan oleh Jeans dan Jeffrey.

3. Teori Penangkapan: Menurut teori ini interaksi antara sebuah protobintang dan matahari menyebabkan pembentukan planet-planet. Massa protobintang melintasi matahari dan sebagian materi protobintang tertarik oleh gravitasi matahari⁷².

Matahari merupakan bagian terpenting dalam tata surya dan berfungsi sebagai pusat sistem tata surya. Matahari memiliki ukuran sebesar 332.830 kali massa bumi. Ukuran masa yang besar ini menciptakan tekanan inti yang cukup kuat untuk mendukung terjadinya fusi nuklir secara terus menerus, menghasilkan energy yang sangat besar. Kemudian energi ini dipancarkan ke luar angkasa dalam bentuk radiasi elektromagnetik dan termasuk berbagai panjang gelombang dalam spektrum elektromagnetik. Matahari sebagai peredaran orbit setiap planet. Jarak setiap planet ke Matahari berbeda-beda, maka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu revolusi juga berbeda. Perbedaan suhu pada setiap planet dipengaruhi dari jarak planet dengan matahari⁷³.

Menurut kriteria yang ditetapkan oleh IAU (*International Astronomical Union*), sebuah planet didefinisikan sebagai benda langit yang mengelilingi matahari, memiliki bentuk cenderung bulat akibat gaya gravitasinya sendiri, serta orbitnya bersih dari objek langit lainnya. Planet-planet yang berada dalam sistem tata surya, antara lain merkurius, venus,

⁷² Ibid.

⁷³ Magda Stavinschi, Beatriz Garcia, and Andrea Sosa, "Tata Surya," *Jurnal Prodi Astronomi Bandung*, 2018, 73, http://sac.csic.es/astrosecundaria/in/cursos/formato/materiales/conferencias/C4_in.pdf.

bumi, mars, Jupiter, saturnus, Uranus, dan neptunus. Karakteristik sebuah planet dibentuk oleh beberapa faktor seperti jaraknya dari matahari, eksentrisitas, dan kerapatannya.

Terdapat dua kategori yang sangat berbeda, yakni planet dan planet kerdil. Pada awalnya planet kerdil akan dimasukkan ke dalam kategori planet. Namun, karena hal ini berpotensi menambah jumlah planet secara signifikan, maka rencana tersebut akhirnya dibatalkan. Sejak tahun 2006, setelah adanya penetapan definisi resmi tentang planet, maka hanya ada tiga planet kerdil (Ceres, Eris, dan Makemake) dan reklasifikasi Pluto dari planet menjadi planet kerdil. Sekarang, sudah terdapat lima planet kerdil: Ceres, Pluto, Makemake, Haumea, dan Eris. Hingga kini, penelitian masih terus dilakukan untuk meninjau kemungkinan penambahan objek lain ke dalam daftar planet kerdil⁷⁴.

⁷⁴ Muhammad Nurul Mu'minin, Diki Walhadi, and Wahyu Kurniawati, "Pemahaman Pembelajaran Mendalam Tentang Tata Surya: Eksplorasi Planet Dan Benda Langit Lainnya," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia* 1, no. 2 (2023): 185–94, <https://doi.org/XX..XXXXXX/JPML>.