

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pengembangan Bahan Ajar**

###### **a. Pengertian Pengembangan**

Pengembangan bahan ajar adalah proses pembuatan bahan ajar dalam berbagai bentuk, seperti modul, video, atau e-learning, dengan tujuan meningkatkan pengalaman belajar dan menarik siswa. Proses ini melibatkan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, serta evaluasi dan revisi bahan ajar agar sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa. Dengan demikian, diharapkan siswa dapat mencapai kompetensi yang ditargetkan secara efektif dan tetap relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terbaru.<sup>22</sup>

Pengembangan bahan ajar juga penting untuk meningkatkan interaksi siswa-guru dan meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran. Pengembangan bahan ajar sangat penting untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dan adaptif di era pendidikan modern karena memungkinkan penggunaan media seperti simulasi interaktif atau pembelajaran berbasis web, yang memungkinkan pembelajaran menjadi lebih dinamis dan interaktif. Akibatnya, proses

---

<sup>22</sup> Ina Magdalena dkk., "Analisis Pengembangan Bahan Ajar," *Nusantara : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 2 (2020).

pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan menarik bagi siswa, dan dapat disesuaikan dengan berbagai gaya belajar.<sup>23</sup>

#### **b. Model Pengembangan ADDIE**

Dalam penelitian ini peneliti memilih model pengembangan ADDIE. Dipilihnya model pengembangan ADDIE karena model ini memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur, mulai dari analisis hingga evaluasi. Pendekatan ini memudahkan peneliti dalam merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi modul pembelajaran secara menyeluruh. Selain itu, model addie juga fleksibel dan banyak digunakan dalam penelitian pengembangan, sehingga dinilai paling sesuai dengan tujuan penelitian ini. Setiap tahap ADDIE, analisis, desain, pengembangan, pelaksanaan, dan evaluasi membantu memastikan bahwa produk pembelajaran yang dihasilkan memenuhi kebutuhan dan tujuan pendidikan.

Tahap analisis dan evaluasi dalam pengembangan modul berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Tata Surya membantu peneliti memahami kebutuhan siswa dan membuat modul yang menarik dan relevan. Di sisi lain, tahap evaluasi memastikan bahwa modul berhasil meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, model ADDIE memungkinkan peneliti merancang modul pembelajaran yang tidak hanya menarik tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Ini

---

<sup>23</sup> Lisa Andriani dkk., “Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Ajar Bagian Tumbuhan dan Fungsinya Berbasis Augmented Reality Bagi Siswa SD” 09 (2024).

penting untuk teknologi seperti AR, yang memerlukan evaluasi penggunaan di lapangan.

Model pengembangan ADDIE merupakan model sistematis untuk merancang dan mengembangkan program pembelajaran atau bahan ajar yang efektif. Model ini populer karena terdapat cara yang jelas untuk memastikan bahwa hasil pendidikan dapat memenuhi kebutuhan siswa dengan sebaik-baiknya. ADDIE merupakan singkatan dari lima bidang utama pembangunan, yaitu:<sup>24</sup>

**a) *Analyze* (Analisis)**

Pada langkah ini, tujuan dan kebutuhan proyek ditentukan. Ini meliputi identifikasi kebutuhan pembelajaran dan tujuan pengembangan bahan ajar, hal ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kebutuhan siswa, tujuan pembelajarn dan juga topic terkait pengembangan. Penentuan tujuan yang jelas menjadi dasar untuk pengembangan selanjutnya.

**b) *Design* (Desain)**

Setelah kebutuhan diidentifikasi, langkah desain dilakukan. Pada tahap ini, rencana detail untuk produk atau kurikulum disusun. Ini mencakup penyiapan materi, pengembangan konten, struktur, dan strategi pembelajaran. Model atau prototipe awal juga dapat dibuat untuk memberikan gambaran yang lebih jelas.

---

<sup>24</sup> Rahmat Arofah Hari Cahyadi, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model," *Halaqa: Islamic Education Journal* 3, no. 1 (5 Juni 2019): 35–42, <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>.

**c) *Develop* (Pengembangan)**

Tahap pengembangan merupakan pengaktualan dari rencana yang telah dikembangkan. Pada langkah ini bahan atau sumber pembelajaran disiapkan dalam bentuk yang dapat digunakan baik dalam format cetak maupun digital. Hasil pelatihan diuji secara berkala untuk memastikan efektivitas dan diperbarui jika diperlukan.

**d) *Implement* (Penerapan)**

Pada tahap ini, bahan ajar yang telah dikembangkan diterapkan dalam konteks pembelajaran yang sebenarnya. Guru atau instruktur menggunakan bahan ajar tersebut di kelas, dan pengamatan dilakukan untuk mengetahui bagaimana siswa menanggapi dan mencapai tujuan pembelajaran mereka.

**e) *Evaluate* (Evaluasi)**

Setiap tahap ADDIE memiliki evaluasi yang dilakukan untuk memastikan bahwa semuanya berjalan dengan baik. Evaluasi formatif dilakukan selama proses pembelajaran untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan, dan evaluasi sumatif dilakukan di akhir proses untuk menilai hasil akhir dari materi pelajaran.<sup>25</sup>

## **2. Modul Pembelajaran**

### **a. Pengertian Modul Pembelajaran**

Istilah modul muncul berdasarkan pemikiran bahwa setiap siswa memiliki perbedaan individual yang harus diperhatikan dalam proses pembelajaran. Modul juga sering dikenal dengan berbagai istilah lain,

---

<sup>25</sup> Cahyadi.

seperti *learning activity package* (paket aktivitas belajar), *individualized learning package* (modul individual), dan *learning package* (paket belajar).<sup>26</sup> Di Indonesia, istilah modul pertama kali muncul dalam pertemuan Proyek Perintis Sekolah Pembangunan di Cibulan, Bogor, pada bulan Februari 1974. Pada saat itu, konsep modul masih belum dipahami dengan baik oleh banyak orang. Namun, seiring waktu, modul semakin berkembang pesat dan mulai digunakan secara luas dalam dunia pendidikan di Indonesia. Salah satu institusi yang telah menerapkan modul dalam proses pembelajarannya adalah Universitas Terbuka.<sup>27</sup>

Menurut James D. Russel, modul merupakan satu paket yang mencakup satu unit konsep dari bahan pelajaran. Vembriarto menambahkan bahwa modul adalah unit terkecil dari program belajar-mengajar yang menjelaskan secara rinci tujuan, topik, materi pokok, peran guru, alat dan sumber belajar, kegiatan belajar, lembar kerja, serta program evaluasi. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul adalah sebuah unit pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan terstruktur, menggunakan bahasa yang mudah dipahami, serta mendukung pembelajaran mandiri maupun konvensional untuk mencapai tujuan pembelajaran.<sup>28</sup>

#### **b. Karakteristik Modul Pembelajaran**

Modul pembelajaran memiliki ciri-ciri yang membedakannya dari metode pembelajaran lain. Ciri-ciri ini memungkinkan siswa untuk belajar secara

---

<sup>26</sup> Das Salirawati, "Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran," 2-3

<sup>27</sup> Siti Nursetiawati Elisabeth Tri Yekti Handayani, "Pengembangan Modul Pembelajaran Sanggul Modern," 5 Agustus 2019, <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3360401>.

<sup>28</sup> Elisabeth Tri Yekti Handayani.

mandiri dan efektif, sekaligus memberi mereka kebebasan dalam mengatur waktu dan cara belajarnya.<sup>29</sup>

Berikut ini adalah beberapa karakteristik modul pembelajaran:

1) Pembelajaran Mandiri

Modul didesain agar siswa bisa belajar sendiri tanpa terlalu banyak bergantung pada guru. Petunjuk dalam modul dirancang dengan jelas, sehingga siswa dapat memahami materi dan belajar secara mandiri.

2) Terstruktur

Konten modul disusun dengan sistematis dan logis, mulai dari materi yang paling sederhana hingga yang lebih rumit. Urutannya dirancang untuk memudahkan siswa dalam mempelajari materi.

3) Materi Lengkap

Modul mencakup materi yang komprehensif dan sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai. Biasanya, modul berisi tujuan pembelajaran, materi, tugas, latihan, dan evaluasi.

4) Berfokus pada Tujuan Pembelajaran

Modul dibuat untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Setiap bagian dalam modul difokuskan untuk membantu siswa mencapai kompetensi yang diinginkan.

5) Interaktif

Modul sering menyediakan latihan atau tugas yang mendorong siswa aktif berpartisipasi dalam proses belajar. Ini memungkinkan siswa

---

<sup>29</sup> Pringgar dan Sujatmiko, "Penelitian Kepustakaan (Library Research) Modul Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Pembelajaran Siswa."

untuk mengevaluasi pemahaman mereka terhadap materi.

6) Penggunaan Fleksibel

Modul dapat digunakan kapan saja sesuai kebutuhan siswa. Siswa dapat belajar dengan ritme mereka sendiri dan tidak terikat oleh waktu atau jadwal tertentu.

7) Penilaian Mandiri

Modul biasanya dilengkapi dengan evaluasi diri, seperti kuis atau soal latihan, yang memungkinkan siswa untuk menilai sejauh mana mereka memahami materi.

8) Bahasa yang Mudah Dimengerti

Modul disusun dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami, sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, sehingga mereka tidak kesulitan memahami isi materi.

**c. Tujuan Modul Pembelajaran**

Tujuan pengembangan modul pembelajaran adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses belajar di lingkungan sekolah. Hal ini mencakup pengelolaan waktu, biaya, fasilitas, serta tenaga pengajar. Dengan memanfaatkan modul, diharapkan kegiatan pembelajaran dapat berlangsung lebih lancar dan terorganisir, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi yang diajarkan. Selain itu, modul juga bertujuan untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran secara optimal. Dengan adanya modul, siswa memiliki panduan yang jelas dan sistematis dalam belajar. Ini memungkinkan mereka untuk belajar

dengan cara yang lebih mandiri dan terstruktur, sehingga pemahaman terhadap materi dapat ditingkatkan secara signifikan.<sup>30</sup>

#### **d. Unsur Modul Pembelajaran**

Unsur modul belajar sangat penting untuk memastikan bahwa siswa dapat memahami materi dengan baik dan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Berikut adalah beberapa elemen penting yang terdapat dalam modul pembelajaran:

##### 1) Tujuan Pembelajaran

Setiap modul perlu memiliki tujuan yang spesifik agar dapat memberikan arahan dan fokus pada hasil yang ingin dicapai siswa setelah menyelesaikan modul tersebut.

##### 2) Materi Pembelajaran

Modul berisi penjelasan mengenai konsep, teori, atau informasi yang terkait dengan topik yang sedang dipelajari.

##### 3) Aktivitas Belajar

Kegiatan atau latihan yang dirancang untuk mengajak siswa berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran, seperti tugas, kuis, atau proyek.

##### 4) Evaluasi

Alat yang digunakan untuk menilai sejauh mana siswa memahami materi yang telah diajarkan. Ini bisa mencakup tes, soal refleksi, atau penilaian formatif.

---

<sup>30</sup> Sudrajat, A. F., & Yuliani, N, "Penge,mbangan Modul Pembelajaran Berbasis Problem Solving pada Materi koloid" 8, no. 2 (2019), 101-109.

5) Umpan Balik

Masukan atau penjelasan yang diberikan kepada siswa tentang performa mereka, untuk membantu mereka mengenali kekuatan dan aspek yang perlu ditingkatkan.

6) Referensi dan Sumber Belajar

Daftar buku, artikel, atau sumber lain yang dapat dimanfaatkan oleh siswa untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang materi yang dipelajari.<sup>31</sup>

**e. Kelebihan dan Kekurangan Modul Pembelajaran**

Modul pembelajaran memiliki banyak keunggulan dalam pendidikan. Salah satunya adalah mendukung pembelajaran mandiri, memungkinkan siswa belajar sesuai kecepatan dan cara yang mereka pilih. Dengan desain yang sistematis, modul memberikan alur pembelajaran yang jelas. Selain itu, modul dilengkapi dengan berbagai aktivitas dan evaluasi yang mendorong keterlibatan aktif siswa, sehingga meningkatkan pemahaman dan daya ingat mereka. Penggunaan bahasa yang sederhana juga membantu siswa memahami konsep yang rumit. Fleksibilitas penggunaan modul memungkinkan siswa belajar kapan saja dan di mana saja, menjadikannya alat yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran.<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup> Rahman, A., & Mawardi, M. (2020). Desain Modul Pembelajaran Interaktif dengan Pendekatan Konstruktivisme. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(1), 15-25.

<sup>32</sup> Maria Febria Orkha, Diah Putri Anggun, dan Indah Wigati, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Mind Mapping pada Materi Sistem Peredaran Darah SMA," *Bioilmi: Jurnal Pendidikan* 6, no. 2 (31 Desember 2020): 77–85, <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v6i2.7011>.

Meskipun modul pembelajaran memiliki banyak manfaat, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah minimnya interaksi langsung antara siswa dan guru, yang dapat membuat siswa merasa terasing dan kurang mendapatkan dukungan saat menghadapi kesulitan dalam memahami materi. Untuk mengantisipasi hal ini, guru dapat memberikan sesi tanya jawab berkala atau diskusi pendamping secara daring atau luring agar siswa tetap mendapat bimbingan.

Selain itu, modul sering kali disusun untuk kelompok tertentu, sehingga mungkin tidak cocok dengan kebutuhan dan gaya belajar semua siswa, yang bisa membuat sebagian dari mereka kurang termotivasi atau kesulitan dalam mengikuti pelajaran. Oleh karena itu, penting bagi penyusun modul untuk menyertakan berbagai pendekatan pembelajaran dan menyediakan opsi kegiatan yang variatif, agar bisa menjangkau berbagai tipe belajar siswa. Jika modul tidak diperbarui secara teratur, informasi yang disampaikan juga dapat menjadi usang dan tidak relevan dengan perkembangan terkini di bidang studi. Oleh karena itu, penting untuk secara rutin mengevaluasi dan memperbarui modul pembelajaran sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan peserta didik.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Zakir, "Modul Pembelajaran Berbasis Multimedia."

### 3. Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR)

#### a. Pengertian *Augmented Reality* (AR)

*Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang mengintegrasikan informasi virtual ke dalam lingkungan fisik yang nyata. AR menambahkan objek virtual dalam bentuk dua atau tiga dimensi ke dunia nyata, memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan objek tersebut melalui perangkat seperti smartphone atau tablet. Dengan kata lain, AR memperkaya lingkungan fisik dengan elemen visual, suara, atau teks digital yang dihasilkan oleh komputer, sehingga memberikan pengalaman yang lebih mendalam di berbagai bidang, termasuk pendidikan.<sup>34</sup> Teknologi AR ini tidak hanya terbatas pada penambahan informasi ke dunia nyata, tetapi juga bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang menarik. Contohnya, AR dapat menampilkan konsep-konsep abstrak secara visual dalam bentuk tiga dimensi. Hal ini memungkinkan siswa lebih mudah memahami materi yang biasanya sulit dimengerti dengan metode pembelajaran tradisional.<sup>35</sup>

#### b. Komponen *Augmented Reality* (AR)

Komponen *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran terdiri dari beberapa elemen utama. Pertama, animasi atau gambar 3D, yang merupakan objek virtual yang diintegrasikan ke dunia nyata untuk memberikan representasi visual yang lebih menarik dan interaktif. Kedua,

---

<sup>34</sup> Tira Nur Fitria, "Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review," *International Journal* 04, no. 01 (2023).

<sup>35</sup> P Purwandari, Andista Candra Yusro, dan Adi Purwito, "Modul Fisika Berbasis Augmented Reality Sebagai Alternatif Sumber Belajar Siswa," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika* 5, no. 1 (28 Februari 2021): 38, <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2874>.

kamera, yang berfungsi menangkap gambar dunia nyata dan menggabungkannya dengan objek virtual yang dihasilkan oleh aplikasi AR. Selain itu, aplikasi AR juga memerlukan perangkat keras seperti smartphone atau tablet, yang mendukung teknologi AR dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan elemen-elemen virtual tersebut.<sup>36</sup>

### c. **Manfaat *Augmented Reality (AR)* dalam Pembelajaran**

Manfaat *Augmented Reality (AR)* dalam pendidikan sangat beragam, terutama dalam memperkaya pengalaman belajar siswa. *AR* mempermudah pemahaman terhadap konsep-konsep yang kompleks dengan memberikan visualisasi interaktif dalam bentuk 3D, seperti pada materi tata surya, anatomi tubuh, atau struktur molekul, sehingga memudahkan siswa memahami materi sulit dengan lebih jelas. Selain itu, *AR* juga dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa karena sifatnya yang interaktif dan dinamis, membuat pembelajaran terasa lebih menarik dan menyenangkan. Teknologi ini memungkinkan siswa belajar secara mandiri kapan saja, dengan akses yang mudah terhadap materi tanpa bergantung pada guru. *AR* juga mendorong keterampilan berpikir kritis dan kreatif, karena siswa diajak untuk mengeksplorasi dan menganalisis materi lebih dalam melalui pengalaman virtual yang mendalam.<sup>37</sup>

*AR* terbukti meningkatkan daya ingat siswa, dengan cara memvisualisasikan informasi secara interaktif, yang lebih efektif

---

<sup>36</sup> Fitria, "Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review."

<sup>37</sup> Zsalsabilla, Hendriana, dan Masykuroh, "Pengembangan media augmented reality sistem tata surya (solar system) pada anak usia 5–7 tahun."

dibandingkan metode tradisional. Teknologi ini juga memungkinkan simulasi yang aman dari eksperimen berisiko, seperti eksperimen kimia atau anatomi, dalam lingkungan virtual. *AR* mendukung pembelajaran kolaboratif, di mana siswa dapat bekerja bersama untuk menyelesaikan masalah atau mengeksplorasi objek virtual, sehingga memperkuat keterampilan komunikasi dan kerjasama mereka. Selain itu, *AR* dapat disesuaikan dengan berbagai gaya belajar, baik visual, auditori, maupun kinestetik, membuatnya lebih mudah bagi siswa untuk memahami materi sesuai dengan cara belajar mereka masing-masing. Manfaat-manfaat ini menjadikan *AR* sebagai alat yang sangat efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital.<sup>38</sup>

#### **d. Implementasi *Augmented Reality (AR)* dalam Pembelajaran**

Implementasi *Augmented Reality (AR)* dalam pembelajaran dilakukan dengan mengintegrasikan teknologi ini ke dalam materi pelajaran, sehingga membuat proses belajar lebih interaktif dan menarik. *AR* memungkinkan siswa berinteraksi dengan objek virtual 3D melalui perangkat seperti smartphone atau tablet. Misalnya, dalam pelajaran sains, siswa dapat mempelajari sistem tata surya atau anatomi tubuh manusia secara visual dan interaktif. *AR* juga bermanfaat untuk simulasi praktikum yang sulit dilakukan secara langsung, seperti eksperimen kimia. Selain itu, *AR* mendukung pembelajaran mandiri dan kolaboratif, memungkinkan siswa mengakses materi kapan saja serta bekerja sama dalam kegiatan

---

<sup>38</sup> Elisabeth Tri Yekti Handayani, "Pengembangan Modul Pembelajaran Sanggul Modern."

berbasis teknologi. Dengan *AR*, siswa lebih mudah memahami konsep yang sulit secara visual dan kontekstual.<sup>39</sup>

**e. Kelebihan dan Kekurangan *Augmented Reality (AR)* dalam Pembelajaran**

*Augmented Reality (AR)* dalam pendidikan memiliki berbagai kelebihan dan kekurangan. Salah satu kelebihan utama *AR* adalah kemampuannya untuk memperkaya pengalaman belajar dengan menawarkan visualisasi interaktif yang menarik, sehingga siswa lebih mudah memahami konsep-konsep yang sulit. Dengan *AR*, siswa dapat berinteraksi dengan objek virtual tiga dimensi, menjadikan proses belajar lebih menarik dan meningkatkan ketertarikan mereka. Selain itu, *AR* memungkinkan pembelajaran mandiri, sehingga siswa dapat menjelajahi materi kapan saja dan di mana saja, serta memperkuat kemampuan kerja sama melalui kegiatan berbasis teknologi.<sup>40</sup>

Selain itu, *AR* juga memiliki beberapa kekurangan. Salah satu kendalanya adalah ketergantungan pada perangkat teknologi yang tepat, seperti smartphone atau tablet, yang mungkin tidak tersedia untuk semua siswa. Untuk mengatasinya, sekolah dapat menyediakan perangkat secara bergantian atau bekerja sama dengan orang tua dalam memfasilitasi kebutuhan teknologi. Penggunaan *AR* sering kali memerlukan koneksi

---

<sup>39</sup> Yuthsi Aprilinda dkk., “Implementasi *Augmented Reality* untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama,” *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika* 11, no. 2 (19 Desember 2020): 124, <https://doi.org/10.36448/jsit.v11i2.1591>.

<sup>40</sup> Hidayatul Isnaini, Mohammad Fatih, dan Cindya Alfi, “Pengembangan Modul Ajar Interaktif Berbasis *Augmented Reality* Materi Sistem Tata Surya Untuk Meningkatkan Self Esteem Siswa Kelas VI.”

internet yang baik, dan jika akses terbatas, pengalaman belajar bisa terhambat.

Meskipun *AR* dapat membantu meningkatkan pemahaman, tidak semua materi pelajaran cocok untuk diintegrasikan dengan teknologi ini, sehingga guru perlu cermat dalam memilih materi yang sesuai. Oleh karena itu, pelatihan bagi guru sangat penting agar mereka mampu memilih dan mengembangkan konten *AR* yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa. Selain itu, ada risiko bahwa siswa mungkin terlalu fokus pada teknologi, yang bisa mengurangi interaksi sosial dalam pembelajaran konvensional.<sup>41</sup> Untuk menghindarinya, guru perlu merancang pembelajaran yang tetap melibatkan diskusi kelompok dan aktivitas kolaboratif, agar siswa tidak kehilangan aspek sosial dalam belajar.

#### **4. Teori Belajar Konstruktivisme dan Eksperiensial**

##### **a. Teori Belajar Konstruktivisme**

Konstruktivisme adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menghentikan proses belajar dan mendorong siswa untuk memiliki inisiatif dan keterlibatan dalam belajar. Pendekatan ini berpendapat bahwa belajar merupakan proses dan tidak menekankan pada hasil. Pendekatan ini juga percaya bahwa penilaian belajar lebih fokus pada kinerja dan pemahaman siswa dan sangat mendukung belajar kooperatif. Pendekatan konstruktivisme mengutamakan pengembangan lingkungan belajar yang

---

<sup>41</sup> Ramadani, Ramlawati, dan Arsyad, “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality.”

meningkatkan pemahaman prespektif ganda. Namun, pendekatan ini menghindari penggunaan informasi atau kontrol eksternal yang ketat atas peristiwa siswa.

Pembelajaran konstruktivisme memungkinkan siswa menjadi subjek utama yang membentuk pengetahuan, bukan sekadar menerima informasi. Pendekatan ini sejalan dengan penggunaan media *Augmented Reality (AR)* dalam modul, karena teknologi ini memberi ruang eksplorasi visual yang mendalam dan interaktif sesuai dengan karakteristik teori konstruktivisme. Dalam pembelajaran konstruktivisme, siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi mereka dengan lingkungan mereka, bukan hanya menerima informasi secara pasif. Modul AR sangat cocok dengan pendekatan ini karena memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan objek visual yang hampir menyerupai aslinya. Pendekatan konstruktivisme juga membantu siswa memahami konsep lebih baik karena modul AR memberi mereka kesempatan untuk melihat konsep abstrak dalam sistem tata surya secara nyata. Ini meningkatkan keterlibatan dan daya ingat mereka.<sup>42</sup>

#### **b. Teori Belajar Eksperiensial**

Menurut teori belajar eksperiensial, pengalaman langsung adalah cara terbaik untuk belajar. Proses refleksi, abstraksi, dan penerapan adalah langkah-langkah terakhir dalam proses ini. Teori ini menekankan bahwa belajar adalah proses berkelanjutan yang menggabungkan pengalaman, pemikiran kritis, dan eksperimen untuk meningkatkan pemahaman dan

---

<sup>42</sup> Masgumelar dan Mustafa, "Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan dan Pembelajaran," 2021.

keterampilan. Siklus pembelajaran ini terdiri dari empat tahap: pengalaman konkret (terlibat langsung dalam aktivitas), refleksi (merenungkan pengalaman), konseptualisasi abstrak (menghubungkan pengalaman dengan teori), dan uji coba aktif (menerapkan pemahaman dalam situasi baru).<sup>43</sup>

Pada teori belajar eksperiensial menekankan bahwa pengalaman langsung sangat penting dalam proses pembelajaran, yang sejalan dengan tujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif melalui teknologi *Augmented Reality (AR)*. Dengan *AR*, siswa dapat mengalami dan berinteraksi langsung dengan model 3D sistem tata surya, yang memberikan pengalaman yang lebih mendalam dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Siklus pembelajaran yang melibatkan pengalaman, refleksi, konseptualisasi, dan penerapan aktif ini sangat cocok untuk penggunaan *AR* karena memungkinkan siswa memahami teori sistem tata surya serta mengaitkannya dengan konteks lain melalui tugas-tugas interaktif.

## **5. Hasil Belajar Kognitif**

### **a. Pengertian Hasil Belajar Kognitif**

Hasil belajar kognitif menggambarkan sejauh mana siswa memahami, menguasai, dan menggunakan kemampuan intelektualnya dalam mempelajari materi. Ini mencakup kemampuan siswa untuk mengingat kembali fakta, prosedur, dan konsep yang telah dipelajari, serta

---

<sup>43</sup> Siti Hajar Loilatu dkk, "Strategi Belajar Mengajar Dengan Menerapkan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar IPA Di SD Alhilaal Samalagi" *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, no 99, vol 99, (22 Agustus 2021), 10.47709/educendikia.v1i2.1036.

kemampuan mereka menerapkan pengetahuan tersebut dalam konteks baru atau berbeda. Proses pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dan berfokus pada mereka dapat meningkatkan hasil belajar kognitif karena siswa berpartisipasi langsung dalam mencari dan memproses informasi. Hasil belajar kognitif menunjukkan seberapa baik siswa menguasai materi yang diukur dari kemampuan mereka dalam memahami dan menerapkan konsep yang telah dipelajari.<sup>44</sup>

Penerapan model pembelajaran yang melibatkan interaksi dan partisipasi aktif siswa, seperti metode inkuiri atau pembelajaran berbasis masalah, sangat penting untuk memaksimalkan hasil belajar kognitif. Model pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan secara mandiri melalui pengalaman langsung, sehingga tidak hanya membantu mereka memahami materi, tetapi juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Metode ini melibatkan siswa dalam proses penemuan dan penyelesaian masalah, sehingga mereka lebih terlibat dalam proses belajar. Dengan aktif berpartisipasi, siswa tidak hanya mengingat informasi, tetapi juga mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mengevaluasi, dan mensintesis informasi. Peningkatan hasil belajar kognitif terlihat dari kemampuan siswa dalam menjawab soal, menyelesaikan tugas, dan partisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran yang menuntut pemecahan masalah serta pengambilan keputusan.<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup> Desi Gita Lestari dan Hani Irawati, "Literature Review: Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Dan Motivasi Siswa Pada Materi Biologi Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry" 2, no. 2 (2020).

<sup>45</sup> Lestari dan Irawati.

## **b. Indikator Hasil Belajar Kognitif**

Indikator hasil belajar kognitif adalah hal-hal yang digunakan untuk menilai sejauh mana siswa memahami, menguasai, dan bisa menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari. Indikator ini biasanya mencakup beberapa level kemampuan berpikir, seperti mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Pada level dasar, siswa diharapkan mampu mengingat atau mengenali informasi yang telah dipelajari, seperti fakta atau konsep tertentu. Selanjutnya, pada tahap pemahaman, siswa harus bisa menjelaskan atau menguraikan informasi tersebut dengan bahasa mereka sendiri. Indikator penerapan mengukur kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan yang dipelajari untuk menghadapi situasi baru atau menyelesaikan masalah sehari-hari.<sup>46</sup>

Tahap menganalisis meminta siswa untuk memecah informasi menjadi bagian-bagian kecil dan melihat bagaimana setiap bagian saling terkait. Evaluasi melibatkan kemampuan siswa dalam memberikan penilaian atau mengambil keputusan berdasarkan standar atau kriteria tertentu. Pada level tertinggi, menciptakan, siswa diharapkan mampu menggabungkan berbagai elemen pengetahuan untuk menciptakan sesuatu yang baru, seperti solusi kreatif atau gagasan baru. Dengan demikian, indikator hasil belajar kognitif tidak hanya menilai seberapa baik siswa mengingat informasi, tetapi juga seberapa mampu mereka

---

<sup>46</sup> Muhammad Nurtanto dan Herminarto Sofyan, "Implementasi Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif, Psikomotorik, dan Afaktif Siswa di SMK," *Jurnal Pendidikan Vokasi* 5, no. 3 (2 November 2015): 352, <https://doi.org/10.21831/jpv.v5i3.6489>.

menerapkan, berpikir kritis, dan menyelesaikan masalah dengan pengetahuan yang dimiliki.<sup>47</sup>

**c. Tingkatan Hasil Belajar Kognitif**

Taksonomi Bloom membagi hasil belajar kognitif menjadi enam tingkat, mulai dari sederhana hingga kompleks. Siswa diharapkan dapat mengingat fakta-fakta dasar, istilah, atau konsep yang telah diajarkan pada tingkat pertama, C1 (Pengetahuan). C2 (pemahaman) mencakup kemampuan untuk menjelaskan atau menafsirkan informasi, seperti memahami materi atau menjelaskan konsep dengan kata-kata sendiri. C3 (penerapan) mengukur kemampuan siswa untuk menggunakan pengetahuan yang diperoleh dalam situasi dunia nyata, seperti menerapkan rumus atau konsep dalam masalah tertentu. C4 (analisis) menuntut siswa untuk memecah informasi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk memahami struktur atau pola.

Selanjutnya, C5 (Evaluasi) siswa tidak hanya memahami dan menerapkan informasi, tetapi mereka juga dapat menilai dan membuat keputusan berdasarkan standar tertentu, membandingkan ide atau teori, mengevaluasi informasi, dan memberikan alasan untuk keputusan atau solusi tertentu. Tingkat tertinggi, C6 (Mencipta), melibatkan kemampuan untuk membuat sesuatu yang baru dengan menggabungkan berbagai komponen. Pada tingkat C6, siswa dapat merancang, mengembangkan, atau membuat produk. Tujuan utamanya adalah menciptakan sesuatu yang

---

<sup>47</sup> Nurtanto dan Sofyan.

belum ada.<sup>48</sup> Dapat dilihat pada **Gambar 2.1** indikator dari tingkatan hasil belajar kognitif.

**Gambar 2.1** Indikator Hasil Belajar Kognitif

Mengingat (remember)	Memahami (Understad)	Menerapkan (Apply)	Menganalisis (Analyze)	Menilai (Evaluate)	Mencipta (Create)
Mengutip	Memperkirakan	Mengaskan	Memecahkan	Membandingkan	Mengumpulkan
Menebitkan	Menceritakan	Mententukan	Menegaskan	Menilai	Mengatur
Menjelaskan	Merinci	Menerapkan	Meganalisis	Mengarahkan	Merancang
Memasangkan	Megubah	Memodifikasi	Menimpulkan	Mengukur	Membuat
Membaca	Memperluas	Membangun	Menjelajah	Meangkum	Merearasi
Menamai	Menjabarkan	Mencegah	Mengaitkan	Mendukung	Memperjelas
Meninjau	Mnconthkan	Melatih	Mentransfer	Memilih	Mengarang
Mentabulasi	Mengemukakan	Menyelidiki	Mengedit	Memproyeksikan	Menyusun
Memberi kode	Menggali	Memproses	Menemukan	Mengkritik	Mengode
Memulis	Mengubah	Memecahkan	Menyeleksi	Mengarahkan	Mengkombinasikan
Menytakan	Menghitung	Melakukan	Mengoreksi	Memutukan	Memfasilitasi
Menunjukkan	Menguraikan	Mensimulasikan	Mendeteksi	Memisahkan	Mengkonstruksi
Mendaftar	Mempertahankan	Mengurutkan	Melaah	Menimbang	Merumuskan
Menggambar	Mngartikan	Membiasakan	Mengukur		Menghubungkan
Membilang	Menerangkan	Mengklasifikasi	Membangunkan		Menciptakan
Mengidentifikasi	Menafsirkan	Menyesuaikan	Merasionalkan		Menampilkan
Menghafal	Memprediksi	Menjalankan	Mendiagnosis		
Mencatat	Melaporkan	Mengoperasikan	Memfokuskan		
Meniru	Membedakan	Meramalkan	Memadukan		

(Sumber: Taksonomi Krathwohl-Anderson)

## 6. Sistem Tata Surya

### a. Pengertian Sistem Tata Surya

Sistem tata surya adalah kumpulan berbagai objek astronomi yang berpusat pada Matahari, termasuk planet-planet, satelit, asteroid, komet, meteoroid, serta gas dan debu antar bintang yang bergerak mengelilingi Matahari. Matahari, sebagai bintang terbesar di dalam sistem ini, memiliki gaya gravitasi yang sangat kuat, yang membuat semua benda di sekitarnya tetap berputar dalam orbitnya.<sup>49</sup> Tata surya terdiri dari delapan planet utama yang dibagi menjadi dua kelompok: planet dalam dan planet luar. Planet dalam, yang lebih dekat dengan Matahari, terdiri dari Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars. Planet-planet ini dikenal sebagai planet terrestrial

<sup>48</sup> Lestari dan Irawati, "Literature Review: Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Dan Motivasi Siswa Pada Materi Biologi Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry."

<sup>49</sup> Sinta Febriyana dkk., "Profil Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Sistem Tata Surya," *Natural Science Education Research* 4, no. 1 (30 Juli 2021): 56–64, <https://doi.org/10.21107/nser.v4i1.8140>.

karena memiliki permukaan yang padat. Sementara itu, planet luar yang terdiri dari Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus dikenal sebagai planet gas raksasa (Jupiter dan Saturnus) dan raksasa es (Uranus dan Neptunus), yang sebagian besar tersusun dari gas dan es.<sup>50</sup>

Selain planet-planet, tata surya juga mengandung objek lain seperti asteroid, yang banyak terdapat di sabuk asteroid antara Mars dan Jupiter. Komet, yang sebagian besar terbentuk dari es, debu, dan gas, biasanya berasal dari wilayah yang lebih jauh seperti Awan Oort atau Sabuk Kuiper. Meteoroid adalah partikel-partikel kecil yang merupakan pecahan dari asteroid atau komet yang mengorbit Matahari. Semua benda di tata surya bergerak mengelilingi Matahari dalam orbit elips sesuai dengan hukum gravitasi yang ditemukan oleh Isaac Newton. Meskipun bentuk orbitnya elips, setiap objek memiliki orbit yang berbeda-beda tergantung pada jarak mereka dari Matahari dan interaksi gravitasi dengan objek lain.<sup>51</sup>

Sistem tata surya terbentuk sekitar 4,6 miliar tahun yang lalu dari awan gas dan debu yang mengalami keruntuhan gravitasi, membentuk Matahari di pusatnya dan planet-planet serta benda-benda lainnya di sekitarnya. Matahari, sebagai sumber energi utama, memberikan cahaya dan panas yang mendukung kehidupan di Bumi serta mengendalikan dinamika seluruh tata surya. Secara keseluruhan, tata surya adalah sebuah sistem kosmik yang rumit, di mana berbagai benda langit saling

---

<sup>50</sup> Laurentius Rezaldi, Muhammad Agung Nugroho, dan Pius Dian Widi Anggoro, "Implementasi Vuforia pada Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Sistem Tata Surya," *JuTI "Jurnal Teknologi Informasi"* 1, no. 2 (3 Februari 2023): 72, <https://doi.org/10.26798/juti.v1i2.805>.

<sup>51</sup> Mela Mahardika, "Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Augmented Reality Berbantuan Assemblr pada Materi Tata Surya Kelas VII SMP/MTS Skripsi," t.t.

berinteraksi di bawah pengaruh gravitasi Matahari, membentuk struktur yang teratur dari planet-planet hingga objek-objek kecil seperti komet dan debu angkasa.

#### **b. Komponen-komponen Sistem Tata Surya**

Sistem tata surya adalah sebuah sistem yang kompleks yang terdiri dari berbagai komponen saling terkait, termasuk Matahari sebagai pusat, planet-planet, satelit, asteroid, komet, meteoroid, planet kerdil, serta partikel debu dan gas. Semua elemen ini berinteraksi satu sama lain melalui gaya gravitasi, menciptakan dinamika yang besar dan terus berkembang dalam tata surya. Berikut adalah komponen utama dalam sistem tata surya :

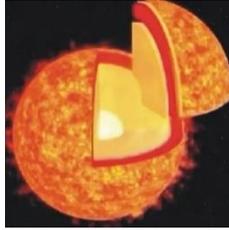
##### 1) Matahari

Matahari adalah bintang yang berada di pusat tata surya dan merupakan elemen terbesar, yang menyumbang sekitar 99,86% dari total massa sistem. Matahari terdiri dari gas panas, terutama hidrogen (sekitar 75%) dan helium (sekitar 24%). Di inti Matahari, terjadi proses fusi nuklir yang memproduksi energi dalam bentuk cahaya dan panas. Energi ini sangat penting bagi kehidupan di Bumi dan menjaga keseimbangan serta dinamika dalam tata surya.<sup>52</sup> Berikut ilustrasi dari matahari dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.

---

<sup>52</sup> Febriyana dkk., "Profil Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Sistem Tata Surya."

## Gambar 2.2 Ilustrasi Matahari



(Sumber: Murwani, Energi Matahari, 2023)

### 2) Planet-Planet

Ada delapan planet utama yang mengorbit Matahari, yang dibagi menjadi dua kelompok:

#### a) Planet dalam:

Planet-planet ini memiliki permukaan yang padat dan berbatu serta terletak dekat Matahari. Planet dalam terdiri dari:

- Merkurius: Planet terdekat dari Matahari, memiliki permukaan berbatu dan suhu yang sangat tinggi.
- Venus: Planet kedua dari Matahari, memiliki atmosfer tebal yang menjaga panas.
- Bumi: Satu-satunya planet yang diketahui memiliki kehidupan, dengan atmosfer yang mendukung keberadaan air dalam bentuk cair.
- Mars: Dikenal sebagai planet merah, memiliki atmosfer yang tipis dan kemungkinan adanya air beku.

#### b) Planet luar:

Planet-planet ini sebagian besar terdiri dari gas dan es, serta terletak lebih jauh dari Matahari. Planet luar meliputi:

- Jupiter: Planet terbesar di tata surya, sebagian besar tersusun dari hidrogen dan helium.
- Saturnus: Dikenal karena sistem cincin yang luas, juga terdiri dari gas.
- Uranus: Planet raksasa es dengan sumbu rotasi yang unik, miring hampir tegak lurus terhadap orbitnya.
- Neptunus: Planet terluar yang sebagian besar terdiri dari es dan gas, dengan angin yang sangat cepat.<sup>53</sup>

Planet adalah benda langit yang mengorbit bintang, seperti matahari dalam tata surya kita, dan tidak memancarkan cahaya sendiri seperti bintang. Planet biasanya memiliki massa cukup besar sehingga gravitasinya sendiri membuatnya berbentuk bulat, dan orbitnya cukup jelas dari benda-benda langit lainnya. Gambaran planet dapat dilihat pada **Gambar 2.3** berikut

**Gambar 2.3 Ilustrasi Planet pada Sistem Tata Surya**



(Sumber: Modul Ajar IPA)

### 3) Satelit Alami (Bulan)

Satelit alami adalah objek yang mengorbit planet, dengan Bulan sebagai contoh paling terkenal yang mengorbit Bumi. Setiap planet di

---

<sup>53</sup> Febriyana dkk.

tata surya, kecuali Merkurius dan Venus, memiliki setidaknya satu satelit. Jupiter dan Saturnus memiliki banyak satelit besar, seperti Ganymede (satelit terbesar di tata surya) dan Titan (satelit terbesar Saturnus).<sup>54</sup> Gambaran bulan dapat dilihat pada **Gambar 2.4** berikut

**Gambar 2. 4 Ilustrasi Bulan**



(Sumber: Sema dan Astri, Bulan Satelit Bumi, 2017)

#### 4) Asteroid

Asteroid adalah benda kecil berbatu yang terutama berada di Sabuk Asteroid, yang terletak antara Mars dan Jupiter. Di sabuk ini terdapat jutaan asteroid, dengan Ceres sebagai yang terbesar, yang juga dianggap sebagai planet kerdil. Asteroid merupakan sisa-sisa material dari pembentukan tata surya yang tidak membentuk planet.<sup>55</sup>

Gambaran asteroid dapat dilihat pada **Gambar 2.5** berikut

**Gambar 2.5 Ilustrasi Asteroid**



(Sumber: Patricia dan Barnes, Asteroid, 2013)

---

<sup>54</sup> Muhammad Nurul Mu'minin, Diki Walhadi, dan Wahyu Kurniawati, "Pemahaman Pembelajaran Mendalam tentang Tata Surya: Eksplorasi Planet dan Benda Langit lainnya" 1, no. 2 (2023).

<sup>55</sup> Mu'minin, Walhadi, dan Kurniawati.

## 5) Komet

Komet adalah benda langit yang sebagian besar terdiri dari es, debu, dan gas. Ketika mendekati Matahari, panas menyebabkan es di komet menguap, membentuk ekor gas dan debu yang khas. Komet berasal dari dua wilayah utama: Sabuk Kuiper dan Awan Oort. Pada **Gambar 2.6** dapat dilihat dari ilustrasi Komet

**Gambar 2.6 Ilustrasi Komet**

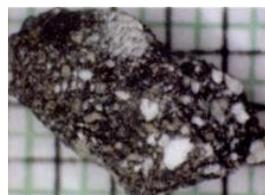


(Sumber: Viyanti, Seri Tata Surya Komet, 2021)

## 6) Meteoroid, Meteor, Meteorit

- a) Meteoroid adalah partikel kecil yang berasal dari asteroid atau komet dan bergerak di ruang angkasa.
- b) Meteor adalah meteoroid yang terbakar saat memasuki atmosfer Bumi, yang sering disebut sebagai bintang jatuh.
- c) Meteorit adalah meteoroid yang berhasil mencapai permukaan Bumi setelah melewati atmosfer.<sup>56</sup>

**Gambar 2.7 Ilustrasi Meteorit**



(Sumber: Mikrajuddin, IPA Fisika 3 )

---

<sup>56</sup> Mu'minin, Walhadi, dan Kurniawati.

## 7) Planet Kerdil

Planet kerdil adalah objek yang berbentuk bulat karena gravitasi sendiri, tetapi belum cukup besar untuk membersihkan orbitnya dari objek lain. Contoh planet kerdil di tata surya meliputi:

- a) Pluto: Dahulu dianggap sebagai planet kesembilan, kini diklasifikasikan sebagai planet kerdil.
- b) Eris: Planet kerdil yang ditemukan di Sabuk Kuiper.
- c) Ceres: Satu-satunya planet kerdil yang terletak di Sabuk Asteroid.
- d) Makemake dan Haumea: Keduanya juga planet kerdil yang berada di Sabuk Kuiper.<sup>57</sup>

**Gambar 2.8 Ilustrasi Planet Pluto**



(Sumber: Pandu, dkk, Ilmu Dasar Astronomi, 2022)

## 8) Sabuk Asteroid

Sabuk asteroid adalah area di antara orbit Mars dan Jupiter yang penuh dengan ribuan hingga jutaan asteroid. Sabuk ini berfungsi sebagai batas antara planet dalam dan planet luar dalam tata surya. Gambaran sabukasteroid dapat dilihat pada **Gambar 2.8** berikut

---

<sup>57</sup> Febriyana dkk., “Profil Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Sistem Tata Surya.”

**Gambar 2.9 Ilustrasi Sabuk Asteroid**

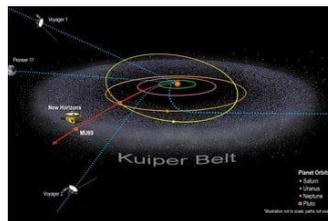


(Sumber: Carole Stott, Bintang&Planet Seri Pengetahuan, 2007)

9) Sabuk Kuiper

Sabuk Kuiper adalah wilayah di luar Neptunus yang dipenuhi dengan objek-objek es, termasuk komet dan planet kerdil. Sabuk ini merupakan sumber utama bagi banyak komet yang memasuki tata surya bagian dalam.<sup>58</sup>

**Gambar 2.10 Ilustrasi Sabuk Kuiper**



(Sumber: Viyanti, Planet dan satelit, 2023)

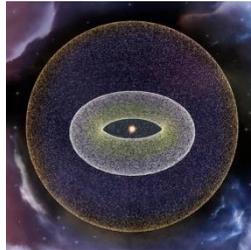
10) Awan Oort

Awan Oort adalah area yang sangat jauh dan bersifat teoretis di tepi tata surya, dipercaya sebagai tempat asal sebagian besar komet yang bergerak dalam orbit yang sangat elips. Objek di Awan Oort berada sangat jauh dari Matahari dan hanya sedikit dipengaruhi oleh gravitasinya.

---

<sup>58</sup> Khilyatul Khoiriyah, “Evolusi Bintang pada Pembentukan Tata Surya dan Sistem Keplanetan,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 2 (26 Oktober 2016): 245–56, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.124>.

**Gambar 2.11 Ilustrasi Awan Oort**



(Sumber: Viyanti, Komet, 2023)

#### 11) Debu dan Gas Antarbintang

Di antara berbagai objek di tata surya, terdapat partikel debu dan gas yang tersebar di ruang antar planet. Meskipun ukurannya kecil, debu dan gas ini berperan dalam dinamika sistem tata surya, terutama dalam hal pengaruh cahaya dan peristiwa seperti pembentukan ekor komet.<sup>59</sup>

#### c. Fenomena dalam Sistem Tata Surya

Fenomena dalam sistem tata surya mengacu pada berbagai kejadian atau peristiwa yang muncul akibat interaksi antara objek-objek di tata surya, seperti Matahari, planet, bulan, asteroid, dan komet. Peristiwa ini dapat diamati dan dipelajari baik dari Bumi maupun melalui teleskop dan alat pengamatan luar angkasa. Fenomena-fenomena ini sering kali berhubungan dengan prinsip-prinsip fisika, terutama gravitasi dan gerakan, serta melibatkan berbagai elemen seperti cahaya, panas, dan materi. Fenomena-fenomena ini tidak hanya menarik untuk disaksikan, tetapi juga memberikan pemahaman tentang cara kerja sistem tata surya. Berikut adalah beberapa contoh fenomena dalam sistem tata surya:<sup>60</sup>

---

<sup>59</sup> Hidayatul Isnaini, Mohammad Fatih, dan Cindya Alfi, "Pengembangan Modul Ajar Interaktif Berbasis Augmented Reality Materi Sistem Tata Surya Untuk Meningkatkan Self Esteem Siswa Kelas VI."

<sup>60</sup> Febriyana dkk., "Profil Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Sistem Tata Surya."

- 1) Gerhana Matahari: Gerhana matahari terjadi ketika Bulan berada tepat di antara Bumi dan Matahari, sehingga cahaya Matahari terhalang oleh Bulan. Ini menyebabkan sebagian atau seluruh cahaya Matahari tidak terlihat dari Bumi. Ada dua jenis gerhana matahari:
  - a) Gerhana total: Ketika Bulan sepenuhnya menutupi Matahari, sehingga langit menjadi gelap sejenak.
  - b) Gerhana sebagian: Ketika hanya sebagian Matahari yang tertutup oleh Bulan, membuat tampak seperti "cincin" di langit.
- 2) Gerhana Bulan: Gerhana bulan terjadi ketika Bumi berada di antara Matahari dan Bulan. Dalam kondisi ini, bayangan Bumi jatuh pada Bulan, menghalangi cahaya Matahari yang biasanya memantul ke Bulan. Ada tiga jenis gerhana bulan:
  - a) Gerhana total: Seluruh Bulan masuk ke dalam bayangan Bumi dan terlihat merah (sering disebut "Bulan darah").
  - b) Gerhana sebagian: Hanya sebagian Bulan yang masuk ke dalam bayangan Bumi.
  - c) Gerhana penumbra: Bulan hanya melewati area bayangan yang lebih ringan, sehingga terlihat sedikit redup.
- 3) Pergerakan Planet: Orbit planet yang mengelilingi Matahari dan rotasi planet pada porosnya menghasilkan berbagai fenomena, seperti perubahan antara siang dan malam serta pergantian musim.
- 4) Rintik Meteor: Rintik meteor terjadi ketika meteoroid masuk ke atmosfer Bumi, menghasilkan cahaya yang dikenal sebagai bintang jatuh.

- 5) Perubahan Fase Bulan: Fase-fase Bulan, seperti bulan baru, bulan purnama, dan fase setengah, merupakan akibat dari posisi Bulan terhadap Matahari dan Bumi.
- 6) Cincin Planet: Fenomena ini dapat diamati pada planet seperti Saturnus, di mana partikel es dan debu membentuk cincin yang mengelilingi planet tersebut.

#### **d. Peran Sistem Tata Surya dalam Kehidupan**

Sistem tata surya memainkan peran yang sangat krusial dalam kehidupan di Bumi. Pertama-tama, Matahari sebagai pusat tata surya memberikan energi yang diperlukan untuk kehidupan melalui proses fotosintesis pada tanaman, yang merupakan dasar dari rantai makanan. Tanpa cahaya dan panas dari Matahari, suhu di Bumi akan sangat dingin, sehingga air tidak akan ada dalam bentuk cair dan kehidupan seperti yang kita kenal tidak akan mungkin terjadi. Selain itu, atmosfer yang melindungi Bumi dari radiasi berbahaya dan meteor merupakan bagian penting dari sistem tata surya.

Planet-planet, khususnya Bumi, memiliki orbit dan rotasi yang stabil, yang menghasilkan siklus siang dan malam serta pergantian musim, memengaruhi cuaca dan iklim.<sup>61</sup> Peristiwa seperti gerhana dan pergerakan planet juga memberikan kesempatan untuk mempelajari sains dan astronomi, sehingga kita dapat memahami lebih dalam tentang alam semesta. Komet dan asteroid juga dapat memberikan informasi tentang

---

<sup>61</sup> Mu'minin, Walhadi, dan Kurniawati, "Pemahaman Pembelajaran Mendalam tentang Tata Surya: Eksplorasi Planet dan Benda Langit lainnya."

bagaimana tata surya terbentuk dan bahan-bahan yang mungkin mengandung unsur penting bagi kehidupan. Secara keseluruhan, sistem tata surya tidak hanya menciptakan kondisi yang mendukung kehidupan di Bumi, tetapi juga membantu kita memahami posisi kita di alam semesta.<sup>62</sup>

**e. Relevansi Sistem Tata Surya dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR)**

Keterkaitan antara sistem tata surya dan teknologi *Augmented Reality* (AR) sangat penting, terutama dalam bidang pendidikan dan penjelajahan luar angkasa. Dengan AR, pengguna dapat melihat objek-objek dalam tata surya, seperti planet, bulan, dan asteroid, dalam bentuk visual yang interaktif dan detail. Contohnya, aplikasi AR dapat menampilkan model 3D planet di dalam kelas, sehingga siswa dapat mempelajari fitur-fitur masing-masing planet dengan cara yang lebih menarik dan informatif. Selain itu, AR juga dapat digunakan untuk mensimulasikan gerakan planet, gerhana, dan fenomena astronomi lainnya, yang membantu memberikan pemahaman yang lebih baik tentang dinamika sistem tata surya. Dalam bidang penelitian dan eksplorasi luar angkasa, AR dapat membantu para ilmuwan dan insinyur dalam merancang misi serta memvisualisasikan data dari luar angkasa, serta memungkinkan masyarakat untuk merasakan pengalaman luar angkasa tanpa harus pergi jauh dari Bumi. Dengan kata lain, AR tidak hanya

---

<sup>62</sup> Zsalsabilla, Hendriana, dan Masykuroh, “Pengembangan media augmented reality sistem tata surya (solar system) pada anak usia 5–7 tahun.”

memperkaya pengalaman belajar tentang tata surya, tetapi juga berkontribusi pada inovasi dalam bidang penelitian dan pendidikan astronomi.<sup>63</sup>

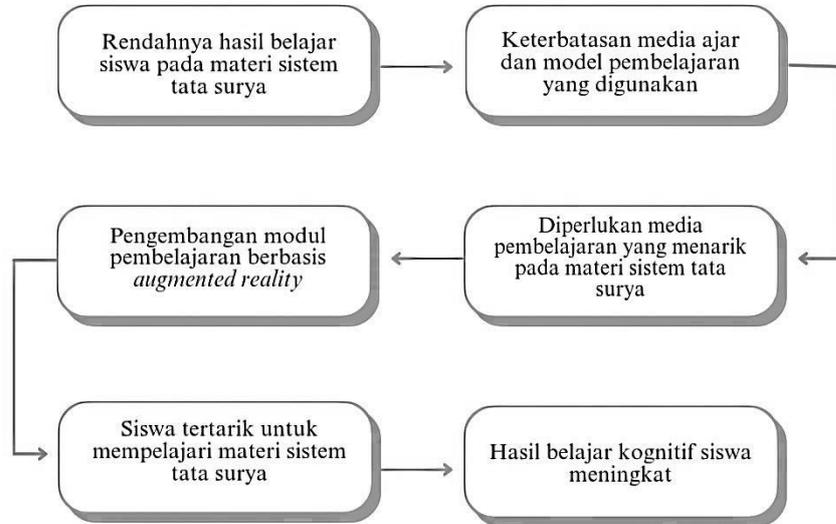
## **B. Kerangka Berpikir**

Pendidikan yang berhasil membutuhkan metode yang dapat menarik perhatian siswa serta meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran. Dalam hal pembelajaran mengenai sistem tata surya, penggunaan teknologi *Augmented Reality (AR)* bisa menjadi solusi yang kreatif. *AR* memberikan kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran dalam bentuk 3D, yang dapat membantu mereka memahami konsep-konsep yang sulit dan meningkatkan minat belajar. Modul pembelajaran berbasis *AR* diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif, sehingga siswa dapat lebih memahami materi tentang sistem tata surya. Dengan memanfaatkan *AR*, siswa tidak hanya akan menerima informasi, tetapi juga dapat menjelajahi dan menganalisis fenomena astronomi secara langsung, yang pada gilirannya dapat meningkatkan hasil belajar mereka. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur efektivitas modul *AR* dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai sistem tata surya serta dampaknya terhadap hasil belajar yang dinilai melalui tes dan pengamatan. Dengan kerangka berpikir ini, diharapkan tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan lebih baik dan mendukung perkembangan kompetensi siswa di bidang ilmu pengetahuan. Kerangka berpikir dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut

---

<sup>63</sup> Zaki Makhasin dan Wahyu Sri Utami, "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Tata Surya Berbasis Android" 5 (2023).

**Gambar 2.12 Kerangka Berpikir**



(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025)