

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan, atau yang sering disebut dengan *research and development* (R&D), adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada²⁷. Dalam penelitian pengembangan terdapat beberapa model pengembangan yang sering digunakan, antara lain sebagai berikut²⁸:

a) Model Pengembangan Borg and Gall

Salah satu model yang sangat terperinci, terdiri dari sepuluh langkah yang meliputi penelitian dan pengumpulan data (*research and information colleting*), perencanaan (*planning*), pengembangan draft produk (*develop preliminary form of product*), uji coba lapangan (*preliminary field testing*), penyempurnaan produk awal (*main product revision*), uji coba lapangan (*main field testing*), menyempurnakan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*), uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*), penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), dan

²⁷ Okpatrioka Okpatrioka, "Research and Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan," *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya* 1, no. 1 (2023): 86–100.

²⁸ Albet Maydiantoro, "Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development)," *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*, 2021.

diseminasi dan implementasi (*disemination and implementation*). Dalam model ini, peneliti memulai dengan mengidentifikasi masalah dan merencanakan solusi yang tepat. Setelah itu, peneliti mengembangkan produk secara awal, yang kemudian diuji untuk melihat apakah produk tersebut dapat memenuhi tujuan yang diinginkan. Jika pengujian menunjukkan hasil yang baik, produk akan disebarluaskan untuk digunakan oleh masyarakat. Meskipun model ini sangat terperinci, prosesnya bisa memakan waktu lebih lama dan membutuhkan lebih banyak sumber daya, sehingga mungkin tidak selalu praktis untuk setiap situasi.

b) Model 4D

Model 4D lebih sederhana dibandingkan dengan Borg and Gall. Model ini terdiri dari empat tahapan utama yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Pada tahap pendefinisian (*define*) peneliti dengan cepat menentukan kebutuhan dan masalah yang ingin diatasi. Selanjutnya, di tahap perancangan (*design*) peneliti merancang solusi yang sesuai. Setelah itu, pada tahap pengembangan (*develop*), produk yang telah dirancang dibuat dan diuji. Pada tahap penyebaran (*disseminate*), produk disebarluaskan agar dapat digunakan.²⁹ Meskipun model ini lebih cepat diterapkan,

²⁹ Anggi Anisa, "Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran IPA Materi Fotosintesis Di MI/SD," *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 2024.

terkadang kurang detail dalam pengujian produk, yang dapat berpengaruh pada kualitas hasil akhir.

c) Model ADDIE

Model yang lebih fleksibel dan terdiri dari lima tahapan yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Dalam tahap analisis (*analysis*) dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah dalam produk yang ada, serta mengevaluasi kelayakan pengembangan produk baru. Di tahap perancangan (*design*), peneliti merancang konsep dan konten produk secara sistematis. Kemudian, di tahap pengembangan (*development*), produk dibuat dan siap untuk diuji. Pada tahap implementasi (*implementation*), produk diterapkan dalam situasi nyata. Pada tahap evaluasi (*evaluation*), peneliti mengevaluasi efektivitas produk serta melakukan perbaikan jika diperlukan.³⁰

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini menggunakan model ADDIE karena kemudahan penerapannya dan kemampuannya untuk melakukan evaluasi yang terus-menerus. Model ini sangat cocok untuk pengembangan produk pembelajaran yang efektif dan efisien, membantu memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat terus ditingkatkan seiring waktu. Namun, model ini juga memiliki

³⁰ Fitria Hidayat and Nizar Muhamad, "Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning," *J. Inov. Pendidik. Agama Islam* 1, no. 1 (2021): 28–37.

kekurangan yaitu memerlukan waktu yang cukup lama pada tahap analisis. Meskipun begitu, model ini tetap mampu menghasilkan produk pembelajaran sesuai yang diharapkan.

Secara keseluruhan, penelitian pengembangan adalah jenis penelitian yang sangat penting dalam menghasilkan inovasi. Meskipun memiliki tantangan, penelitian ini berperan besar dalam memperbaiki produk, metode, atau teknologi yang ada, sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih besar bagi Masyarakat terutama dalam dunia pendidikan.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk membantu siswa memahami materi secara efektif. Media ini bisa berupa teknologi digital maupun tradisional, seperti buku, gambar, video, alat bantu visual, hingga perangkat digital lainnya. Dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran kini meliputi berbagai bentuk, mulai dari media cetak seperti buku, presentasi berbasis PowerPoint, hingga media interaktif seperti *e-booklet* berbasis *augmented reality*³¹.

Penelitian ini memilih media pembelajaran berupa *e-booklet* berbasis *augmented reality* sebagai inovasi pembelajaran yang interaktif. *E-booklet* merupakan buku digital yang dapat diakses melalui perangkat seperti smartphone atau tablet, sedangkan *augmented reality*

³¹ Hafizatul Khaira, "Pemanfaatan Aplikasi Kinemaster Sebagai Media Pembelajaran Berbasis ICT," in *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran Bahasa Dan Sastra Indonesia (SemNas PBSI)-3* (FBS Unimed Press, 2021), 39–44.

adalah teknologi yang menampilkan objek virtual, seperti gambar 3D dan animasi, yang dapat terlihat di dunia nyata melalui kamera perangkat³². Penggunaan media ini diharapkan dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dengan tampilan visual yang menarik dan mudah diakses kapan saja.

E-booklet berbasis *augmented reality* dipilih karena memiliki sejumlah kelebihan. Media ini praktis, bisa diakses kapan saja melalui perangkat digital, dan ramah lingkungan karena tidak memerlukan kertas³³. Selain itu, *e-booklet* dapat diperbarui kapan saja tanpa perlu cetak ulang. Teknologi *augmented reality* dalam *e-booklet* juga memberikan pengalaman yang lebih interaktif dan menarik, misalnya dengan menampilkan gambar 3D atau animasi yang mendukung pemahaman siswa³⁴. Namun, media ini juga memiliki kekurangan. Penggunaan *e-booklet* berbasis *augmented reality* terlalu lama dapat menyebabkan mata cepat lelah dibandingkan dengan buku fisik, dan sangat bergantung pada perangkat teknologi. Jika perangkat tidak berfungsi atau baterai habis, media ini tidak dapat diakses. Meskipun begitu, dengan kelebihan dan keterbatasan tersebut, media ini diharapkan mampu membuat proses pembelajaran lebih efektif dan menyenangkan bagi peserta didik.

³² Meiliyah Ariani et al., *Penerapan Media Pembelajaran Era Digital* (PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023).

³³ Muhammad Daffa Syahrul Ramadhan, "Pengembangan E-Booklet Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk SMA/MA" (UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2023).

³⁴ Arif Febriyanto, Raden Mohamad Herdian Bhakti, and Puji Wahyuningsih, "Implementasi Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Benda Langit Di SMPN 1 Tanjung," *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan* 12, no. 3 (2024).

3. Hasil Pembelajaran

a. Pengertian hasil belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa setelah melalui proses pembelajaran³⁵. Ada tiga macam hasil belajar yaitu³⁶:

1) Hasil belajar kognitif

Berkaitan dengan pengetahuan dan pemahaman, seperti kemampuan siswa untuk mengingat informasi dan menerapkan konsep.

2) Hasil belajar afektif

Berkaitan dengan sikap dan nilai yang terbentuk selama belajar, yang memengaruhi motivasi dan perilaku siswa.

3) Hasil belajar psikomotorik

Berfokus pada keterampilan fisik dan teknik, seperti kemampuan menggunakan alat atau melakukan gerakan tertentu.

Dalam penelitian ini, peneliti memilih untuk meneliti hasil belajar kognitif yang mencakup C1 hingga C4 karena pengetahuan yang didapat siswa sangat penting untuk mengetahui sejauh mana mereka memahami materi dan dapat menggunakannya di kehidupan sehari-hari. Dengan fokus pada hasil belajar kognitif, peneliti bisa menilai seberapa efektif metode pengajaran yang digunakan dan dampaknya terhadap pemahaman dan hasil belajar siswa.

³⁵ Pinton Setya Mustafa and Ndaru Kuku Masgumelar, "Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap, Pengetahuan, Dan Keterampilan Dalam Pendidikan Jasmani," *Biomatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan* 8, no. 1 (2022): 31–49.

³⁶ Mahmudi et al., "Taksonomi Hasil Belajar Menurut Benyamin S. Bloom."

b. Faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu³⁷:

- 1) Faktor internal adalah faktor yang berasal dari diri siswa, yang meliputi:
 - a) Faktor kesehatan: Kesehatan seseorang sangat mempengaruhi proses belajarnya. Jika kesehatan terganggu, siswa akan cepat lelah dan kurang bersemangat untuk belajar.
 - b) Minat: Minat adalah kecenderungan siswa untuk memperhatikan dan mengingat suatu kegiatan. Jika materi pelajaran tidak sesuai dengan minat siswa, mereka cenderung tidak belajar dengan baik karena tidak ada daya tarik bagi mereka.
 - c) Bakat: Bakat merujuk pada kemampuan belajar yang dimiliki siswa. Jika pelajaran yang dipelajari sesuai dengan bakatnya, maka siswa akan lebih senang dan bersemangat dalam belajar, sehingga hasil belajarnya lebih baik.
 - d) Motivasi: Motivasi berkaitan erat dengan tujuan yang ingin dicapai. Untuk mencapai tujuan tersebut, siswa perlu berusaha, dan motivasi menjadi dorongan untuk melakukan usaha tersebut.

³⁷ Tasya Nabillah and Agung Prasetyo Abadi, "Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa," *Prosiding Sesiomadika* 2, no. 1c (2020).

2) Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa, yang mencakup:

- a) Faktor keluarga: Lingkungan keluarga berpengaruh pada cara belajar siswa, termasuk cara orang tua mendidik, hubungan antar anggota keluarga, suasana rumah tangga, dan kondisi ekonomi keluarga.
- b) Faktor sekolah: Sekolah mempengaruhi hasil belajar melalui metode pengajaran, kurikulum, hubungan antara guru dan siswa, interaksi antar siswa, disiplin, waktu sekolah, standar pelajaran, serta tugas yang diberikan.
- c) Faktor masyarakat: Masyarakat berperan penting dalam proses belajar siswa, seperti keterlibatan siswa dalam kegiatan masyarakat, pengaruh teman sebaya, dan kehidupan masyarakat di sekitar siswa.

c. Mengukur hasil belajar

Menurut Bloom segala aktivitas yang menyangkut otak (kognitif) dibagi menjadi 6 level tingkatan yang disusun dari level terendah hingga level tertinggi yang dilambangkan dengan simbol C yang berarti Kognitif³⁸. Beberapa indikator hasil belajar Taksonomi Bloom disajikan dalam tabel berikut.

³⁸ Ina Magdalena, *Evaluasi Pembelajaran Sekolah Dasar* (CV Jejak (Jejak Publisher), 2023).

Tabel 2. 1 Taksonomi Bloom dan Kata Kerjanya

Level	Kata Kerja
C1-Mengingat	Mengutip, Menyebutkan, Menggambar, Mengidentifikasi, Menunjukkan, Memberi label, Menamai, Meenandai, Membaca.
C2-Memahami	Memperkirakan, Menjelaskan, Mengkategorikan, Mencirikan, Merinci, Mengasosiasikan, Membandingkan, Menghitung, Mengubah, Menguraikan.
C3-Menerapkan	Menentukan, Menerapkan, Menyesuaikan, Mengkalkulasi, Memodifikasi, Mengklasifikasi, Membangun, Mengurutkan, Membiasakan, Mencegah, menggambar.
C4-Menganalisis	Menganalisis, Menelaah, Memecahkan, Menegaskan, Mendeteksi, Mendiagnosis, Menyeleksi.
C5-Mengevaluasi	Membandingkan, menyimpulkan, Menilai, Mengarakan, Mengkritik, Menimbang, Memprediksi, Memperjelas, Menugaskan, Menafsirkan.
C6-Menciptakan	Mengabstraksi, Mengatur, Mengumpulkan, Mengkategorikan, Mengombinasikan, Menyusun, Mengarang, Membangun, Menciptakan, Mengkreasikan, Mengoreksi, Merancang, Merencanakan.

(Sumber: Ina Magdalena., 2023)

Berdasarkan tabel di atas, peneliti dapat menilai hasil belajar siswa dengan menggunakan kata kerja yang sesuai saat membuat soal dan melaksanakan proses pembelajaran. Taksonomi Bloom yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup C1 hingga C4, yaitu mengingat, memahami, menerapkan, dan menganalisis. Penggunaan taksonomi Bloom penting karena membantu peneliti dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan dengan lebih mudah.

4. Teori Belajar

a. Teori Belajar Behavioristik

Teori behavioristik adalah teori yang menjelaskan bahwa belajar terjadi karena adanya hubungan antara *stimulus* (rangsangan) dan *respons* (reaksi). Dalam teori ini, perilaku dianggap sebagai hasil dari pengaruh lingkungan, bukan dari proses mental yang kompleks. Tokoh-tokoh utama teori ini, seperti Ivan Pavlov dan B.F. Skinner, menyatakan bahwa perilaku bisa dibentuk dan diubah melalui penguatan (*reward*) atau hukuman (*punishment*). Misalnya, dengan memberi pujian kepada siswa saat mereka berperilaku baik, perilaku tersebut cenderung akan terus diulang. Dalam pembelajaran, teori ini sering diterapkan untuk mengembangkan keterampilan dasar yang memerlukan latihan berulang-ulang³⁹.

b. Teori Belajar Kognitivisme

Teori kognitivisme berfokus pada proses mental yang terjadi dalam belajar, seperti pemahaman, ingatan, dan pemecahan masalah. Berbeda dengan behavioristik yang menekankan pada perilaku, kognitivisme lebih memperhatikan bagaimana individu memproses dan mengorganisasi informasi. Tokoh-tokoh seperti Jean Piaget dan Jerome Bruner menyatakan bahwa belajar adalah proses internal yang melibatkan pemikiran aktif. Menurut Piaget, perkembangan kognitif terjadi melalui tahapan-tahapan tertentu yang berbeda pada tiap usia. Dalam pembelajaran, teori ini

³⁹ A Mustika Abidin, "Penerapan Teori Belajar Behaviorisme Dalam Pembelajaran (Studi Pada Anak)," *AN-NISA* 15, no. 1 (2022): 1–8.

mendorong penggunaan metode yang membantu siswa memahami dan mengorganisasi informasi, seperti peta konsep atau diskusi kelompok⁴⁰.

c. Teori Belajar Konstruktivisme

Teori konstruktivisme menyatakan bahwa belajar adalah proses aktif di mana siswa membangun pengetahuan mereka sendiri berdasarkan pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Menurut teori ini, belajar bukanlah proses pasif, melainkan siswa membentuk pemahaman sendiri melalui keterlibatan langsung. Tokoh-tokoh seperti Jean Piaget dan Lev Vygotsky menekankan pentingnya pengalaman langsung dan interaksi sosial. Vygotsky juga memperkenalkan konsep "zona perkembangan proksimal" (ZPD), di mana belajar menjadi efektif saat siswa dibantu oleh orang lain. Dalam penerapannya, teori ini mendorong pembelajaran berbasis proyek dan kerja kelompok, di mana siswa dapat aktif berkolaborasi dan belajar dari pengalaman nyata⁴¹.

d. Teori Belajar Humanistik

Teori humanistik menekankan pada pengembangan pribadi dan potensi penuh individu. Teori ini menganggap bahwa belajar bukan hanya soal pengetahuan, tetapi juga tentang aspek emosional, sosial, dan spiritual. Dalam teori humanistik, siswa dianggap sebagai individu yang unik dan berharga, dan proses belajar

⁴⁰ Hari Wibowo, *Pengantar Teori-Teori Belajar Dan Model-Model Pembelajaran* (Puri cipta media, 2020).

⁴¹ Ermis Suryana, Marni Prasyur Aprina, and Kasinyo Harto, "Teori Konstruktivistik Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran," *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 5, no. 7 (2022): 2070–80.

berfokus pada bagaimana memenuhi kebutuhan dan minat mereka. Tokoh-tokoh utama teori ini adalah Abraham Maslow dan Carl Rogers⁴².

Berdasarkan pembahasan di atas, peneliti memilih teori belajar behavioristik karena teori ini sangat relevan dalam menekankan pentingnya pembelajaran melalui rangsangan dan respons. Behavioristik berfokus pada perilaku yang dapat diamati. Pendekatan ini dianggap efektif untuk membentuk kebiasaan dan keterampilan dasar melalui latihan berulang dan pemberian umpan balik langsung. Dengan mengaplikasikan prinsip-prinsip behavioristik, proses pembelajaran menjadi lebih terstruktur dan terarah, sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi dan mencapai hasil belajar yang diinginkan.

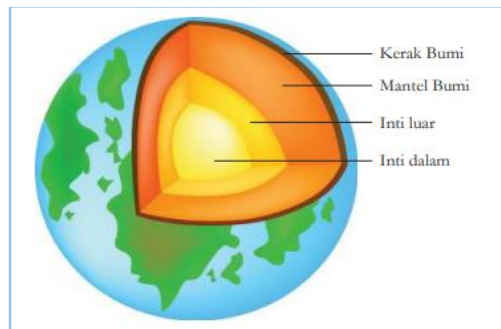
5. Struktur Bumi

Struktur bumi mengacu pada lapisan-lapisan yang menyusun planet kita, dari permukaan hingga inti terdalam. Bumi terdiri dari tiga lapisan utama: kerak bumi, mantel, dan inti. Setiap lapisan memiliki karakteristik dan peran yang berbeda dalam menjaga kestabilan bumi serta mendukung kehidupan. Kerak bumi adalah lapisan terluar yang padat dan tipis, sementara mantel berada di bawahnya dengan material yang lebih kental dan panas. Di bagian terdalam terdapat inti, yang terdiri dari inti luar yang cair dan inti dalam yang padat. Untuk

⁴² Sultani Sultani, Alfitri Alfitri, and Noorhaidi Noorhaidi, "Teori Belajar Humanistik Dan Penerapannya Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *ANSIRU PAI: Pengembangan Profesi Guru Pendidikan Agama Islam* 7, no. 1 (2023): 177–93.

gambaran yang lebih jelas mengenai susunan lapisan-lapisan ini⁴³, lihat Gambar 2.1 tentang struktur bumi.

Gambar 2. 1 Struktur Bumi



(Sumber: Victorianiy Inabuy et al, 2021)

a. Karakteristik Lapisan Penyusun Bumi

Bumi memiliki struktur berlapis dengan karakteristik unik di setiap lapisannya, dan struktur ini sering diibaratkan seperti telur untuk mempermudah pemahaman. Kulit telur mewakili lapisan terluar bumi yang tipis namun keras, seperti kerak bumi yang menjadi tempat kita hidup. Di bawahnya, putih telur menggambarkan lapisan yang lebih lunak dan tebal, mirip dengan lapisan mantel bumi yang lebih fleksibel namun masih cukup padat. Sementara itu, kuning telur dapat diibaratkan sebagai inti bumi, yang berada di pusat bumi dan sangat padat serta panas⁴⁴. Berdasarkan Gambar 2.2 telur yang utuh dan yang dibagi dua.

⁴³ Victorianiy Inabuy et al., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VII, Pusat Kurikulum Dan Perbukuan Badan Penelitian Dan Pengembangan Dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi*, 2021.

⁴⁴ Ibid.

Gambar 2. 2 Telur yang utuh dan yang dibagi dua



(Sumber: Victoriani Inabuy et al, 2021)

Salah satu konsep dasar yang penting adalah perbedaan kepadatan di tiap lapisan bumi. Semakin dalam menuju inti, material menjadi semakin padat karena tekanan yang besar. Suhu dan tekanan juga meningkat seiring kedalaman, mencapai ribuan derajat Celcius di inti. Setiap lapisan terdiri dari material yang berbeda, dari padat hingga cair, tergantung suhu dan tekanannya.

Meskipun terlihat stabil, bumi sebenarnya mengalami pergerakan lambat di dalam lapisan-lapisannya. Gerakan ini dipicu oleh panas dari dalam bumi dan berkontribusi pada fenomena alam seperti gempa bumi dan letusan gunung berapi. Dengan perumpamaan telur ini dan konsep dasar perbedaan suhu, tekanan, dan kepadatan, kita bisa lebih mudah memahami bahwa bumi adalah sebuah sistem dinamis yang terus bergerak dan berinteraksi antara lapisan-lapisannya⁴⁵.

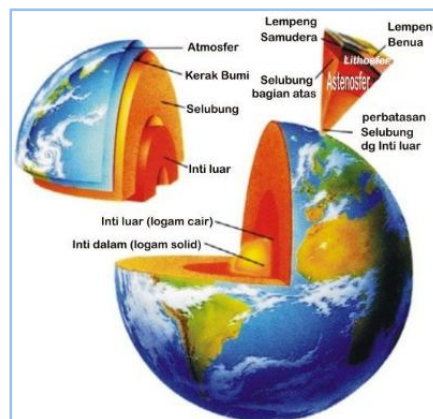
⁴⁵ I Gusti Bagus Arjana, *Geografi Lingkungan-Rajawali Pers* (PT. RajaGrafindo Persada, 2021).

b. Kerak Bumi

Kerak bumi adalah lapisan paling luar dari planet kita dan merupakan lapisan yang paling tipis dibandingkan dengan lapisan-lapisan lainnya. Terdiri dari tanah dan batuan yang mudah pecah, kerak bumi mengandung berbagai unsur kimia, seperti oksigen, silikon, besi, aluminium, kalsium, magnesium, dan natrium. Selain itu, kerak ini juga mengandung batuan berharga seperti emas, perak, platinum, serta karbon dalam bentuk berlian dan grafit⁴⁶.

Kerak bumi dibagi menjadi dua jenis, yaitu kerak benua yang terdapat di daratan dan kerak samudera yang merupakan dasar laut. Ketebalan kerak benua bervariasi antara 30-70 km, sementara kerak samudera memiliki ketebalan sekitar 6-11 km⁴⁷. Lihat Gambar 2.3 tentang lapisan kerak bumi.

Gambar 2. 3 Lapisan kerak bumi



(Sumber: Victorianiy Inabuy et al, 2021)

Kerak bumi juga merupakan lapisan yang paling kurang rapat (memiliki massa jenis terendah) dibandingkan dengan lapisan

⁴⁶ Abdullah Aly and Ir Eny Rahma, *Ilmu Alamiah Dasar* (Bumi Aksara, 2022).

⁴⁷ K Agung, *Menjelajah Perut Bumi* (Alprin, 2020).

bumi lainnya, sehingga berada di bagian atas. Selain itu, suhu pada kerak bumi bervariasi, semakin dalam kita menggali, suhu akan semakin tinggi. Kerak bumi, meskipun tipis, memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan dan melindungi lapisan-lapisan yang lebih dalam. Terdiri dari berbagai jenis batuan, kerak bumi memungkinkan terjadinya proses geologis yang terus berlangsung, seperti erosi, sedimentasi, dan pembentukan batuan.

Melalui pergerakan lempeng tektonik, kerak bumi juga berkontribusi terhadap fenomena geologi seperti gempa bumi, gunung berapi, dan pembentukan pegunungan. Dengan memahami struktur dan karakteristik kerak bumi, kita bisa lebih menghargai keindahan serta kompleksitas planet kita, serta dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan⁴⁸.

c. Mantel Bumi

Mantel bumi adalah lapisan yang terletak di bawah kerak bumi dan di atas inti bumi, serta merupakan bagian terbesar dari planet kita dengan ketebalan sekitar 2.900 km. Ini adalah lapisan yang paling tebal dan paling berat di antara lapisan lainnya. Mantel bumi sebenarnya terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan mantel luar dan mantel dalam. Mantel luar lebih tipis, dengan ketebalan sekitar 35-410 km, sementara mantel dalam memiliki ketebalan 410-2.900 km. Lapisan mantel luar dan kerak bumi membentuk litosfer. Meskipun terdiri dari batuan padat, mantel dapat mengalir sangat

⁴⁸ Aly and Rahma, *Ilmu Alamiah Dasar*.

lambat karena suhu yang tinggi, yang bervariasi dari sekitar 250 °C di bagian atas hingga lebih dari 2.500 °C di bagian dalam.

Komposisi mantel bumi terdiri dari berbagai jenis batuan silikat yang kaya akan magnesium dan besi. Batuan di mantel luar bersifat lebih mudah bergerak, sedangkan di mantel dalam, suhu yang lebih tinggi menyebabkan material tersebut bersifat plastis meskipun tetap dalam bentuk padat. Salah satu hal menarik tentang mantel adalah pergerakannya yang disebabkan oleh panas dari inti bumi, yang mengakibatkan material di mantel bergerak perlahan melalui proses konveksi. Ketika material di mantel menjadi panas, ia akan naik ke atas, dan ketika mendingin, ia akan turun kembali. Pergerakan ini berkontribusi pada pergerakan lempeng tektonik di atasnya, yang bisa menyebabkan berbagai fenomena geologi seperti gempa bumi dan letusan gunung berapi.

Dengan demikian, meskipun mantel bumi tidak terlihat langsung dari permukaan, mantel bumi memiliki peran penting dalam proses geologis yang membentuk planet kita dan membantu menjaga keseimbangan di bumi serta mendukung berbagai fenomena alam yang terjadi setiap hari.

d. Inti Luar Bumi

Inti luar bumi adalah lapisan yang terletak di bawah mantel bumi dan di atas inti dalam, yang merupakan satu-satunya lapisan yang terdiri dari cairan pekat, atau yang sering disebut cairan magma. Tidak ada air di sini, cairan ini terbuat dari lelehan besi dan

nikel, dengan ketebalan lapisan ini mencapai sekitar 2.900 km hingga 5.100 km. Suhu di inti luar bumi sangat tinggi, berkisar antara 3.800 °C hingga hampir 6.000 °C, sehingga meskipun terdiri dari logam yang biasanya padat pada suhu kamar, besi dan nikel dalam inti luar berada dalam bentuk cair akibat tekanan yang sangat tinggi⁴⁹.

Salah satu hal menarik tentang inti luar adalah pergerakan cairan di dalamnya yang terjadi melalui proses konveksi, di mana bagian yang lebih panas naik ke atas dan bagian yang lebih dingin turun. Gerakan ini berkontribusi terhadap pembentukan medan magnet bumi, yang melindungi planet kita dari radiasi berbahaya dari luar angkasa. Selain itu, inti luar juga memengaruhi berbagai fenomena geologis di permukaan bumi; perubahan dalam dinamika pergerakan cairan di inti luar dapat mempengaruhi aktivitas vulkanik dan gempa bumi. Dengan demikian, meskipun tidak terlihat dari permukaan, inti luar bumi memainkan peran kunci dalam menghasilkan medan magnet dan memengaruhi berbagai proses geologis, sehingga memahami inti luar membantu kita menghargai kompleksitas dan dinamika planet kita.

e. Inti Dalam Bumi

Inti dalam bumi adalah lapisan terdalam dari planet kita, terletak di bawah inti luar dan terdiri dari bahan padat. Lapisan ini memiliki suhu tertinggi, yaitu antara 5.000 °C hingga 7.000 °C,

⁴⁹ Inabuy et al., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VII*.

dengan ketebalan antara 5.100 km hingga 6.400 km. Inti dalam terutama terdiri dari logam, terutama besi dan nikel, yang membuatnya sangat padat. Selain itu, di inti dalam juga terdapat kandungan belerang, karbon, oksigen, serta silikon dan kalium dalam jumlah sedikit. Meskipun suhu di inti dalam sangat tinggi, tekanan yang sangat besar di lapisan ini menyebabkan logam-logam tersebut tetap berada dalam bentuk padat⁵⁰.

Tekanan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan lapisan-lapisan lainnya berkontribusi pada kestabilan struktur bumi. Inti dalam berperan penting dalam berbagai fenomena geologis, meskipun tidak terlihat langsung dari permukaan. Ia berkontribusi terhadap pembentukan medan magnet bumi bersama dengan inti luar, yang melindungi planet kita dari radiasi berbahaya dari luar angkasa dan membantu menjaga kondisi yang mendukung kehidupan. Meskipun inti dalam adalah padatan, gerakan di lapisan inti luar yang cair berperan dalam dinamika dan pergerakan lempeng tektonik di bumi, yang berkontribusi pada aktivitas geologis seperti gempa bumi dan letusan gunung berapi.

Dengan demikian, inti dalam bumi adalah lapisan yang sangat penting dalam struktur planet kita, memainkan peran kunci dalam menjaga kestabilan dan keseimbangan bumi serta memengaruhi berbagai fenomena alam yang terjadi di permukaan.

⁵⁰ Ibid.

Memahami inti dalam membantu kita menghargai kompleksitas dan dinamika bumi sebagai planet yang kita huni.

B. Kerangka Berpikir

Dalam proses belajar mengajar, metode yang seringkali digunakan adalah metode ceramah dan kurangnya sumber belajar membuat pembelajaran terasa membosankan. Untuk mengatasi hal ini, penting untuk meningkatkan suasana kelas dan keterlibatan siswa dengan menggunakan media pembelajaran yang inovatif sehingga membuat hasil belajar siswa meningkat. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah pengembangan *e-booklet* pembelajaran berbasis *augmented reality* yang akan difokuskan pada materi struktur bumi di kelas VIII. *E-booklet* berbasis *augmented reality* ini dipilih karena bisa menyajikan informasi dalam bentuk objek yang nyata sehingga dapat menarik perhatian siswa. Dengan memanfaatkan media ini, diharapkan hasil belajar siswa meningkat dan mereka mendapatkan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Dengan demikian, inovasi ini dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan efektif.

Tabel 2. 2 Kerangka Berpikir

