

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendayagunaan teknologi di bidang pendidikan di abad 21 merupakan hal krusial sebab membantu meraih keberhasilan proses pembelajaran, melahirkan lulusan yang kompeten, serta meningkatkan keterampilan agar dapat bersaing secara global dan internasional (Banarsari et al., 2023). Karena perkembangan teknologi membawa manfaat, di antaranya mempermudah peserta didik dalam mengakses informasi, memperluas wawasan, serta meningkatkan kesempatan memperoleh ilmu pengetahuan (Maritsa et al., 2021). Oleh karena itu, era digital telah memberikan perubahan besar terhadap sistem pendidikan, menjadikannya lebih mudah diakses, lebih menarik, dan lebih efisien (Subroto et al., 2023).

Teknologi yang digunakan dalam pembelajaran berperan dalam memudahkan siswa memahami serta mendalami konsep-konsep yang diajarkan. Selain itu, penggunaan teknologi motivasi belajar dapat meningkat karena penyajian materi menjadi lebih menarik. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada ranah pendidikan diyakini mampu meningkatkan mutu pembelajaran, di mana siswa bisa lebih mudah memahami materi yang disediakan (Anggraeny et al., 2020). Proses pembelajaran yang menggunakan teknologi membawa berbagai tantangan serta peluang pada pendidikan di Indonesia (Subroto et al., 2023).

Kemajuan teknologi digital memungkinkan siswa memperoleh akses yang lebih luas terhadap informasi melalui internet serta berbagai aplikasi yang tersedia.

Selain itu, pembelajaran yang melakukan integrasi teknologi digital menciptakan proses belajar yang kreatif dan menarik, sekaligus menambah banyaknya sumber informasi yang bisa dimanfaatkan (Kamsina & Na'imah, 2020). Meski demikian, penerapan teknologi dalam dunia pendidikan tidak terlepas dari sejumlah tantangan yang perlu diatasi, seperti berkurangnya interaksi antara guru dan siswa, kurangnya pengalaman belajar secara menyeluruh, keterbatasan akses terhadap teknologi, minimnya keterampilan digital, serta ancaman terhadap keamanan data.

Oleh sebab itu, baik pendidik maupun peserta didik harus memahami dan menerapkan pembelajaran berbasis teknologi secara bijaksana untuk memaksimalkan peluang serta meminimalkan munculnya tantangan (Awailiyah et al., 2024). Terkait konteks ini, tenaga pendidik bisa memakai teknologi sebagai medium dalam proses belajar atau alat penyajian materi ajar untuk siswa. Media ajar sendiri berperan sebagai sarana yang menjembatani penyampaian ilmu pengetahuan dan menjadi faktor penting dalam keberhasilan pembelajaran sebab berfungsi membantu guru menyalurkan informasi kepada peserta didik (Harsiwi & Arini, 2020).

Apabila media pembelajaran diterapkan dengan tepat, kemenarikan dan variasi materi yang disampaikan guru bisa berkembang, sehingga siswa tetap bersemangat dalam mengikuti kegiatan belajar-mengajar (Salsabila & Agustian, 2021). Sejalan dengan pesatnya kemajuan dalam ranah ilmu pengetahuan serta teknologi, terkhusus pada lingkup pendidikan, pemanfaatan media ajar untuk sarana pendukung dalam kegiatan belajar semakin mengalami perkembangan yang signifikan, baik dari segi jangkauan maupun tingkat interaktivitasnya. Hal ini tidak terlepas dari hadirnya teknologi komputer dan akses internet yang turut

memperkaya serta mempermudah proses penyampaian materi pembelajaran (Trisiantari & Wulandari, 2024).

Salah satu muatan pada Sekolah Dasar yang pembelajarannya mulai dipengaruhi oleh perkembangan teknologi adalah mata pelajaran IPA. Pembelajaran IPA memiliki peran yang krusial bagi kehidupan masyarakat masa kini, sebab salah satu aspek yang menentukan kemajuan masyarakat bergantung pada sejauh mana penguasaan mereka terhadap ilmu sains (Astawan et al., 2023). Dengan demikian, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menjadi muatan yang dipelajari mulai sejak tingkat sekolah dasar. Pada penerapan Kurikulum Merdeka, IPA dipadukan dengan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) menjadi kesatuan muatan yang dikenal sebagai IPAS. Pada proses pembelajarannya, IPA mencakup topik-topik yang berkaitan dengan tubuh manusia serta lingkungan sekitarnya.

Namun demikian, sebagian besar materi IPA sulit diamati secara langsung oleh indera manusia, bahkan beberapa di antaranya cukup kompleks apabila hanya disampaikan secara verbal (Ikhlash et al., 2025). Hal ini menyebabkan mata pelajaran IPA kerap dipandang rumit bagi siswa. Kesulitan tersebut muncul akibat banyak konsep abstrak yang menjadikan siswa merasa kesulitan dan mempunyai ketertarikan yang rendah saat menjalani pembelajaran (Citradevi, 2023).

Meskipun begitu, pembentukan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep IPA yang berhubungan erat dengan kegiatan keseharian ialah maksud pokok dari pembelajaran IPA (Rasidah et al., 2022). Pemahaman terhadap materi IPA merupakan bagian krusial dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka, dan menjadi salah satu faktor kunci suksesnya pembelajaran (Janah & Hidayati, 2025; Andriyani et al., 2023). Pemahaman terhadap suatu konsep dengan benar sangat penting

karena bisa menolong siswa untuk menuntaskan beragam persoalan nyata yang berkorelasi dengan ilmu tersebut (Pratiwi, 2022; Wulandari & Fasha, 2022). Karena pemahaman konsep merupakan pondasi bagi seseorang untuk dapat meningkatkan level pengetahuannya ke level yang lebih tinggi. Lebih jauh, mendalamnya pemahaman siswa terhadap sebuah konsep akan memudahkan mereka untuk mempelajari konsep-konsep lanjutan yang lebih kompleks.

Mengacu pada taksonomi Bloom revisi, proses kognitif yang berkaitan dengan kemampuan memahami suatu konsep mencakup tujuh indikator, yaitu (1) menafsirkan (*interpreting*), (2) memberikan contoh (*exemplifying*), (3) mengelompokkan atau mengklasifikasikan (*classifying*), (4) meringkas informasi (*summarizing*), (5) menarik kesimpulan atau inferensi (*inferring*), (6) membandingkan (*comparing*), dan (7) menjelaskan (*explaining*) (Anderson et al., dalam Sasmita & Hartoyo, 2020). Dengan menguasai indikator-indikator tersebut, diharapkan pemahaman konsep IPA hingga pengaplikasiannya dalam keseharian dilakukan secara komprehensif oleh siswa.

Beberapa hasil penelitian mengindikasikan bahwa pada pembelajaran IPA, tingkat pemahaman siswa terhadap konsep cenderung rendah (Maula et al., 2025). Salah satu faktor penyebabnya adalah persepsi siswa yang menganggap materi IPA kurang menarik, cenderung abstrak, serta sulit untuk dimengerti (Rasidah et al., 2022). Pada praktik pembelajaran, tidak jarang ditemukan bahwa siswa mengalami miskonsepsi, karena sejumlah materi IPA memang bersifat tidak konkret, sehingga menyulitkan mereka dalam memahami isi pelajaran (Deria & Wardani, 2022). Lebih lanjut, rendahnya pemahaman konsep IPA juga disebabkan oleh terbatasnya

keberagaman penggunaan media pembelajaran serta minimnya visualisasi materi abstrak akibat fasilitas yang tidak memadai (Rahmawati et al., 2023).

Kenyataan di lapangan mengungkapkan bahwa tidak sedikit pembelajaran di mana pendidik cenderung terpaku pada penggunaan buku teks, hanya memberikan tugas tanpa mengajak siswa belajar dengan aktif, dan kurang mendorong pengembangan keterampilan terkait penuntasan masalah, serta pengaplikasian ilmu yang dimilikinya dalam kehidupan nyata (Suyani et al., 2020). Metode pengajaran yang masih didominasi oleh ceramah juga menjadi faktor penghambat. Pendekatan ini lebih menekankan hafalan konsep-konsep IPA, sehingga siswa kesulitan memahami materi abstrak dan mudah melupakannya setelah pembelajaran selesai (Susanti et al., 2021).

Guru di lingkungan sekolah umumnya lebih sering menyampaikan materi ajar yang bersumber dari buku untuk siswa maupun buku panduan guru, atau menggunakan tayangan video yang diperoleh dari platform YouTube, karena proses pembuatan media pembelajaran dianggap kompleks dan memakan waktu yang tidak sedikit (Widiari & Astawan, 2021). Akibatnya, siswa mendapat proses belajar yang kurang berarti, dan berkontribusi pada pemahaman konsep yang rendah di kalangan siswa (Berlian, 2025). Apabila siswa belum dapat memahami konsep yang telah diajarkan, maka pencapaian tujuan pembelajaran pun akan mengalami hambatan (Ramadhanty et al., 2023).

Rendahnya pemahaman konsep dapat menghambat siswa untuk mempelajari materi lanjutan yang cenderung kompleks dan meningkatkan pemahamannya ke tingkat yang lebih tinggi. Lebih jauh lagi, lemahnya pemahaman terhadap konsep-konsep IPA turut memengaruhi rendahnya capaian hasil belajar sains di Indonesia,

terutama jika dibandingkan dengan negara lain (Deria & Wardani, 2022). Berkaitan dengan hal tersebut, situasi ini krusial untuk dicari solusinya. Apabila tidak segera ditangani, lemahnya pemahaman konsep IPA dapat semakin menurunkan pencapaian belajar siswa (Hidayat, 2024). Pembelajaran terkait materi lanjutan yang semakin rumit juga dipandang sulit oleh siswa, dan pada akhirnya, kualitas pendidikan di Indonesia juga dapat terdampak secara keseluruhan.

Mengacu pada temuan observasi dan wawancara yang dijalankan di SD Negeri 1 Pemaron dan SD Negeri 2 Pemaron bersama narasumber, yaitu guru atau wali kelas V, kesulitan memahami konsep IPA masih dialami oleh sejumlah siswa, terutama yang tergolong abstrak serta sulit dilihat langsung oleh siswa. Kesulitan tersebut tercermin dari rendahnya retensi siswa terhadap materi pembelajaran. Siswa cenderung melupakan materi yang telah dipelajari dalam waktu singkat, bahkan segera setelah pembelajaran berakhir. Pemanfaatan berbagai metode dalam proses belajar telah dilakukan oleh guru, baik metode konvensional maupun metode yang bersifat interaktif. Demikian pula dengan penggunaan media pembelajaran yang cukup bervariasi, mulai dari media konkret hingga media digital, seperti *slide* presentasi, video pembelajaran, permainan edukatif, dan kuis digital.

Namun demikian, berdasarkan hasil wawancara, ditemukan bahwa guru masih menghadapi beberapa tantangan, salah satunya ada hubungannya dengan ketersediaan bahan ajar. Sejauh ini, keterbatasan bahan ajar yang dimanfaatkan hanya menggunakan buku cetak dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemdikbud). Guru menyatakan bahwa materi dalam buku tersebut dirasa kurang lengkap, sehingga mereka harus mencari informasi tambahan dari berbagai sumber lain untuk melengkapi pembelajaran. Selain itu, guru dan siswa

juga mengalami kebingungan saat membaca materi pada buku, yang dinilai kurang lengkap dan terkadang berbelit-belit. Materi tersebut menjadi lebih kompleks, mengingat pada Kurikulum Merdeka, terdapat keterkaitan antar materi dalam berbagai mata pelajaran, sehingga dapat menimbulkan kebingungan baik bagi guru maupun siswa.

Sehingga hal ini berpotensi menghambat pemahaman konsep siswa terhadap materi, khususnya dalam pembelajaran IPA. Mengingat urgensi permasalahan ini, salah satu alternatif solusi adalah meningkatkan pemahaman siswa, terutama dalam konsep abstrak, dengan mengembangkan *e-book* berbasis *Augmented Reality* (AR). Bahan ajar ini sangat diperlukan dalam pembelajaran IPA karena konsep IPA yang abstrak mampu diubah menjadi nyata dan lebih mudah dimengerti siswa (Ikhlas et al., 2025).

Bahan ajar dapat diartikan sebagai seluruh jenis bahan yang dimanfaatkan dalam pelaksanaan proses belajar (Suprihatin & Manik, 2022). Salah satu contoh bahan ajar elektronik adalah *e-book*. Bahan ajar elektronik yakni bahan ajar yang disajikan dalam format digital dan memuat teks, gambar, atau elemen visual lainnya yang dapat diakses melalui perangkat digital (Yulaika et al., 2020). Bahan ajar elektronik juga mendukung sistem pembelajaran terbuka (*open learning*) dan memungkinkan distribusi yang lebih luas karena mudah dibagikan melalui berbagai platform digital, seperti media sosial.

Dibandingkan dengan buku cetak, *e-book* memiliki keunggulan karena mampu memuat beragam elemen, yakni gambar, teks, audio, animasi, dan video yang meningkatkan interaktivitas dan kemenarikan proses belajar (Ambarwati et al., 2022). *E-book* memadukan berbagai unsur sehingga pengguna dapat melakukan

interaksi secara langsung dengan konten yang disajikan (Hanikah et al., 2022). Penggunaan *e-book* dalam kegiatan belajar bukan untuk menambah daya tarik siswa saja, namun telah terbukti mendukung peningkatan pemahaman konsep secara signifikan (Maula et al., 2025).

Selain itu, terdapat pula teknologi lainnya yang efektif apabila dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam kegiatan pembelajaran IPA, yaitu *Augmented Reality* (AR). Teknologi AR merupakan perpaduan antara benda digital dua dimensi dan tiga dimensi dengan lingkungan sekitar, kemudian ditampilkan secara langsung di dunia nyata dalam waktu yang bersamaan (Safira et al., 2022). Teknologi ini memungkinkan visualisasi materi yang sebelumnya sulit divisualisasikan menjadi lebih jelas dan nyata, seperti dalam bentuk buku 3D (Wartoyo et al., 2023).

Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan membuka berbagai kemungkinan baru pada pembelajaran. Teknologi ini memungkinkan interaktivitas yang lebih tinggi dengan melibatkan siswa secara aktif melalui tampilan visual yang menyerupai kenyataan, simulasi yang dapat dijalankan langsung, serta pengalaman belajar yang terasa nyata (Indahsari & Sumirat, 2023). Salah satu keunggulan utama dari AR adalah kemampuannya dalam menggambarkan konsep-konsep sains melalui tampilan visual tiga dimensi yang memungkinkan adanya interaksi, sehingga membantu siswa lebih mengerti materi rumit dan abstrak (Uno, 2024). Dengan demikian, penggabungan antara *e-book* dengan teknologi AR dapat membuka peluang besar dalam meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar terhadap konsep-konsep IPA, karena disamping memuat materi yang lengkap, juga

dapat menghadirkan pengalaman nyata di mana objek seolah hadir secara nyata di lingkungan sekitar siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa serta observasi terhadap penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran, menunjukkan bahwa siswa menunjukkan minat dan antusiasme yang tinggi ketika belajar menggunakan teknologi. Selain itu, berdasarkan analisis kebutuhan, diketahui bahwa SD Negeri 1 Pamaron dan SD Negeri 2 Pamaron telah memiliki fasilitas teknologi yang memadai. Dengan demikian, mempertimbangkan kesiapan infrastruktur dan minat siswa terhadap teknologi, pengembangan produk berupa *e-book* berbasis AR sangat memungkinkan untuk diterapkan di kedua sekolah tersebut untuk pilihan inovasi pembelajaran yang menyokong pemahaman konsep dengan semakin visual dan konkret. Berdasarkan latar belakang tersebut, dilaksanakan penelitian yang berjudul “Pengembangan *E-Book* Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar.”

1.2 Identifikasi Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah disajikan, terdapat sejumlah masalah yang telah ditemukan, yaitu sebagai berikut.

- 1) Rendahnya pemahaman konsep siswa pada muatan IPA karena pemakaian media pembelajaran yang belum optimal dan beragam.
- 2) Siswa kurang aktif saat belajar karena pembelajaran cenderung bertitik pusat pada guru.

- 3) Ceramah merupakan metode pilihan guru yang mendominasi, yang lebih menekankan hafalan konsep-konsep IPA.
- 4) Penggunaan bahan ajar cenderung terbatas pada media cetak seperti buku dan gambar, sehingga kurang mendukung interaksi dalam pembelajaran.
- 5) Materi IPA yang terdapat dalam bahan ajar yang tersedia mempunyai keterbatasan kelengkapan materi, minim visualisasi konsep abstrak, dan menyebabkan kebingungan, berujung pada rendahnya pemahaman siswa terhadap materi.
- 6) Siswa mudah melupakan materi yang sudah dipelajari yang mencerminkan pemahaman konsep masih rendah.
- 7) Visualisasi materi abstrak masih kurang optimal karena keterbatasan media pembelajaran yang beragam.
- 8) Hasil belajar kurang baik akibat pemahaman konsep yang rendah.
- 9) Pembelajaran terasa kurang bermakna, berujung pada menurunnya motivasi siswa untuk memahami materi IPA.
- 10) IPA dipandang tidak menarik dan rumit untuk dipelajari oleh siswa.

1.3 Pembatasan Masalah

Berlandaskan pada identifikasi masalah tersebut, dilaksanakan pembatasan masalah dengan tujuan agar jangkauan masalah yang dikaji terfokus dan tidak meluas. Sehingga penelitian ini akan difokuskan pada permasalahan terkait materi IPA yang terdapat dalam bahan ajar yang tersedia mempunyai keterbatasan kelengkapan materi dan minim visualisasi konsep abstrak, sehingga menyebabkan

kebingungan, berujung pada rendahnya pemahaman siswa terhadap materi. Solusi yang diajukan, yaitu mengembangkan sebuah produk interaktif berupa *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk menunjang pembelajaran pada mata pelajaran IPA, agar siswa dapat meningkatkan pemahaman konsepnya terutama dalam materi abstrak. *E-book* merupakan buku digital dengan berbagai elemen yang dapat mengadopsi gaya belajar siswa yang berbeda-beda. Sehingga ini akan memudahkan siswa untuk mengakses materi baik di sekolah maupun di rumah, sebab berbentuk digital yang dapat dengan mudah dibagikan. Selain itu, *e-book* ini terintegrasi dengan teknologi *Augmented Reality* untuk mencapai pemahaman siswa yang lebih tinggi pada konsep abstrak dalam muatan IPA. *E-book* berbasis AR ini dibuat dengan dibatasi pada materi dalam muatan IPA yang telah ditetapkan.

1.4 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah yang sudah disampaikan, rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah rancang bangun *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V sekolah dasar?
- 2) Bagaimanakah validitas isi *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V sekolah dasar?
- 3) Bagaimanakah kepraktisan *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V sekolah dasar?
- 4) Bagaimanakah efektivitas *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V sekolah dasar?

1.5 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, adapun tujuan pengembangan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

- 1) Untuk mengetahui rancang bangun *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V sekolah dasar.
- 2) Untuk mengetahui validitas isi *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V sekolah dasar.
- 3) Untuk mengetahui kepraktisan *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V sekolah dasar.
- 4) Untuk mengetahui efektivitas *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V sekolah dasar.

1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Penelitian ini menghasilkan produk pengembangan berupa *e-book* berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk menyokong aktivitas belajar pada muatan IPA di jenjang sekolah dasar. Diharapkan bahan ajar interaktif ini menjadi pilihan bahkan inovasi untuk mengatasi kesulitan memahami materi yang dialami siswa. Adapun uraian spesifikasi produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

- 1) Produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini berwujud produk *e-book* berbasis *Augmented Reality* pada muatan IPA sekolah dasar.
- 2) Produk berupa *e-book* ini terintegrasi AR dalam kontennya, sebagai visualisasi untuk sifat abstrak dan rumit dari suatu materi IPA.

- 3) *E-book* ini dirancang dengan fleksibilitas tinggi, bisa dibuka kapan saja dan di mana saja. *E-book* bisa dimanfaatkan dalam pembelajaran di sekolah dengan memanfaatkan perangkat yang tersedia, maupun secara mandiri oleh peserta didik di rumah melalui laptop, komputer, atau gawai pribadi.
- 4) Materi yang dimuat dalam *e-book* ini penyusunannya mengacu pada sumber utama berupa buku guru serta referensi pendukung yang selaras, sehingga dapat memperkaya khazanah guru dan siswa terhadap isi materi yang dibahas dalam *e-book*.
- 5) *E-book* ini telah dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang jelas, sehingga siswa maupun guru dapat mengoperasikannya dengan mudah.
- 6) Isi dari *e-book* ini mencakup teks, gambar, video, serta kuis yang dirancang untuk membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna.
- 7) Produk ini bertujuan untuk mendorong suasana pembelajaran yang aktif, menyenangkan, serta kondusif, dengan harapan dapat meningkatkan konsentrasi, motivasi belajar, hingga bermuara pada meningkatnya pemahaman siswa pada materi yang tergolong abstrak.
- 8) Pengembangan *e-book* ini melibatkan berbagai platform dan perangkat lunak, antara lain: Canva sebagai platform utama penyusunan *e-book* dan desain visual halaman, Assemblr Edu untuk pembuatan *Augmented Reality*, integrasi video dari YouTube, serta penggunaan Wayground untuk menyusun kuis dan soal evaluasi.
- 9) Struktur isi *e-book* berbasis AR terdiri atas beberapa bagian utama, yaitu: 1) Sampul *e-book*, 2) Panduan penggunaan, 3) Prakata, 4) Daftar isi, 5) Tujuan

pembelajaran, 6) Materi pembelajaran, 7) Rangkuman materi, 8) Latihan evaluasi, 9) Profil pengembang.

1.7 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan *e-book* berbasis *Augmented Reality* pada muatan IPA materi kelas SD ini dilandaskan pada asumsi dan keterbatasan pengembangan, yaitu sebagai berikut.

1.7.1 Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dari produk *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V, yaitu sebagai berikut.

- 1) Siswa kelas V sekolah dasar sudah mempunyai kemampuan membaca yang baik dan mampu mengikuti petunjuk yang diberikan di dalam *e-book*.
- 2) Koneksi internet memadai untuk mengakses konten yang mungkin diperlukan selama penggunaan *e-book*.
- 3) Siswa dan guru memiliki akses terhadap perangkat teknologi yang mendukung aplikasi *Augmented Reality*.
- 4) Siswa dan guru memiliki kemampuan dasar dalam mengoperasikan perangkat digital, seperti mengunduh aplikasi, menggunakan kamera perangkat, serta mengakses dan berinteraksi dengan konten *Augmented Reality*.

1.7.2 Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan pengembangan dari produk *e-book* berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa kelas V, yaitu sebagai berikut.

- 1) Pengembangan *e-book* berbasis *Augmented Reality* ini terbatas hanya memuat materi tertentu pada muatan pelajaran IPA Sekolah Dasar. Materi yang digunakan adalah Bab 1 Topik B Melihat karena Cahaya, yang berfokus membahas indra penglihatan.
- 2) Dalam keadaan *offline*, *e-book* berbasis *Augmented Reality* tidak memungkinkan untuk dijalankan. Penggunaan *e-book* ini terbatas pada akses daring yang memerlukan akses internet melalui perangkat elektronik berupa laptop, komputer ataupun ponsel.
- 3) Pengembangan *e-book* berbasis *Augmented Reality* ini didasarkan pada kesimpulan hasil analisis di sekolah tertentu dan pada tahun ajaran tertentu, sehingga terbatas pada kondisi lapangan.

1.8 Definisi Istilah

Sejumlah istilah yang tercantum dalam penelitian pengembangan ini perlu untuk didefinisikan, dengan maksud agar tidak terjadi kesalahpahaman, yaitu sebagai berikut.

- 1) Penelitian pengembangan atau R&D yakni sebuah metode penelitian yang dipergunakan dalam mengembangkan sebuah produk, kemudian menguji keefektifannya. Produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan bisa berupa inovasi produk yang belum pernah ada atau produk yang sudah pernah dipublikasikan yang lebih dikembangkan dan disempurnakan. Pengujian dalam penelitian pengembangan bertujuan untuk menguji produk bukan teori.

- 2) *E-book* merupakan salah satu bahan ajar interaktif, yaitu merupakan buku digital yang dapat dipakai melalui beragam perangkat elektronik, yang terintegrasi dengan berbagai fitur interaktif, dan berisi berbagai elemen yang dapat mengadopsi berbagai gaya belajar siswa, seperti teks, gambar, video, audio, dan sebagainya. Isi dari *e-book* memuat sampul, panduan pemakaian, prakata, daftar isi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, ringkasan materi, latihan evaluasi, serta profil pengembang, yang dapat diakses secara fleksibel, melalui perangkat elektronik masing-masing.
- 3) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yakni muatan yang dipelajari di tingkat SD. Pada implementasi Kurikulum Merdeka, IPA dipadukan dengan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) menjadi satu muatan yang dikenal dengan IPAS. IPA memuat materi tentang manusia beserta lingkungannya, yang bertujuan membentuk pemahaman siswa pada konsep-konsep IPA yang erat hubungannya dengan kegiatan keseharian.
- 4) *Augmented Reality* merupakan penggabungan antara benda virtual dua dimensi maupun tiga dimensi dengan lingkungan sekitar, kemudian ditampilkan secara langsung di dunia nyata dalam waktu yang bersamaan (Safira et al., 2022). AR memungkinkan visualisasi konsep-konsep abstrak, ke dalam bentuk visual tiga dimensi yang membuat konsep tersebut menjadi lebih jelas dan nyata. AR berpotensi dalam meningkatkan interaktivitas pembelajaran karena siswa dapat berinteraksi dengan visualisasi tersebut, sehingga siswa terbantu saat mempelajari konsep yang rumit dan abstrak.