

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perubahan iklim merupakan salah satu isu global yang menjadi perhatian masyarakat dunia saat ini (Gulo & Moimau, 2024). Perubahan iklim dapat diartikan sebagai perubahan jangka panjang pada pola cuaca dan suhu rata-rata bumi yang dipengaruhi oleh aktivitas alamiah, seperti letusan gunung berapi dan perubahan orbit bumi, maupun oleh aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil, alih fungsi lahan, dan industrialisasi (Setiani, 2020). Meskipun perubahan iklim sudah terjadi sejak lama akibat adanya aktivitas alamiah, tetapi perubahannya tidak terjadi secara signifikan dibanding masa pra-industri. Hal tersebut dibuktikan dengan kenaikan konsentrasi CO₂ yang berada di atmosfer. Kini kadar CO₂ di atmosfer kurang lebih mencapai 417 ppm atau lebih dari 50% dari akhir abad ke-18 ketika era industri baru dimulai. Kenaikan kadar CO₂ di atmosfer tersebut menyebabkan kenaikan suhu global yang merupakan awal mula terjadinya perubahan iklim (Mulyandari dkk., 2022).

Setiap tahunnya, perubahan iklim menunjukkan tren yang semakin mengkhawatirkan. Tercatat pada tahun 2020 kenaikan suhu global mencapai angka 1°C mendekati ambang batas dalam Perjanjian Iklim 2015 di Paris yang membatasi kenaikan suhu global di angka 1,5°C (Iradat, 2023). Adanya Perjanjian Iklim 2015 di Paris yang diikuti 196 negara membuat setiap negara tersebut memiliki kewajiban untuk mengurangi produksi gas rumah kaca di negaranya masing-masing untuk mengurangi laju kenaikan suhu global dan perubahan iklim. Namun, pada periode Februari 2023 hingga Januari 2024 kenaikan suhu bumi terus meningkat hingga melebihi ambang batas dari Perjanjian Iklim 2015, yakni mencapai angka 1,52°C (Poynting, 2024). Adapun menurut Adha (2023) tahun 2023 memiliki suhu yang paling panas dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya.

Fenomena lain yang membuktikan adanya pemanasan global dan perubahan iklim adalah mencairnya gletser hingga mengakibatkan bertambahnya volume air laut di bumi (Abrar, 2023). Rata-rata permukaan air laut sudah naik lebih dari 8 inci atau setara dengan 23 cm sejak 1880, sekitar 3 inci di antaranya naik pada kurun

waktu 25 tahun terakhir. Setiap tahun permukaan air laut terus naik hingga 0,13 inci atau setara dengan 3,2 mm. Kenaikan muka air laut setiap waktunya semakin cepat serta diperkirakan akan naik satu kaki pada tahun 2050. Hal tersebut menandakan bahwa kenaikan permukaan laut dalam 30 tahun ke depan sama besarnya dengan kenaikan permukaan laut yang terjadi selama satu abad terakhir (Nunez & National Geographic Staff, 2023).

Sebagai salah satu negara yang memiliki pulau terbanyak di dunia, Indonesia berisiko lebih tinggi terhadap dampak kenaikan muka air laut dan berkurangnya daratan. Menurut Handoko, dkk. (2019) setelah dilakukan pemantauan diketahui laju kenaikan air laut di Indonesia lebih dari 4,5 mm/tahun pada periode 1993 sampai 2018. Bahkan para ilmuwan mengungkapkan Jakarta berpotensi tenggelam beberapa tahun lagi imbas kombinasi beberapa faktor, di antaranya pemanasan global dan penurunan tanah (Tim CNN Indonesia, 2023). Selain fenomena kenaikan air laut, fenomena hilangnya salju yang menyelimuti gunung-gunung di beberapa daerah yang tersebar di Indonesia, salah satunya adalah puncak gunung Jayawijaya di Papua. Laporan BMKG mencatat, salju abadi di puncak gunung Jayawijaya pada 2010 memiliki ketebalan 32 meter. Namun, seiring kenaikan suhu global, lapisan salju tersebut terus berkurang. Hingga pada 2022, BMKG mencatat ketebalan salju yang mencair mencapai 2,5 meter per tahun. Diperkirakan ketebalan salju yang tersisa pada Desember 2022 hanya 6 meter (Herdiantoro & Firdaus, 2023). Dampak adanya fenomena perubahan iklim yang dapat dilihat di Jawa Barat dapat dilihat dari cuaca ekstrem yang melanda Jawa Barat. Menurut (Harlambang, 2024) telah terjadi fenomena cuaca ekstrem puting beliung pada hari Rabu tanggal 21 Februari 2024 di Rancaekek Bandung Jawa Barat yang menimbulkan beberapa kerusakan di sekitarnya.

Berdasarkan dampak perubahan iklim yang banyak merugikan kehidupan manusia, kesadaran adaptasi dan mitigasi perubahan iklim menjadi salah satu hal penting yang perlu dimiliki seluruh lapisan masyarakat untuk menanggulangi dan mengurangi risiko perubahan iklim (Koem dkk., 2023). Pemerintah memiliki peran penting sebagai pihak yang bertanggung jawab dalam meningkatkan kesadaran masyarakat di negaranya terkait upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim

(Utomo dkk., 2021). Atensi pemerintah Indonesia sendiri terhadap isu perubahan iklim dimulai sejak Indonesia menjadi tuan rumah pada pertemuan *the Conference of the Parties (CoP) UNFCCC ke-13* Desember 2007 di Bali. Pertemuan yang dilakukan tersebut menghasilkan *Bali Road Map* dan *the Bali Action Plan*. Inti dari hasil tersebut adalah urgensi pengarusutamaan adaptasi perubahan iklim dalam rencana pembangunan dijadikan salah satu rekomendasi (Budiarso dkk., 2019). Perhatian pemerintah terhadap isu perubahan iklim juga tercantum dalam UU RI Nomor 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Pasal 65 Ayat 1 (2009) dengan bunyi “*Pemerintah wajib melakukan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim*”. Oleh karena itu perubahan iklim sering kali dilibatkan pada berbagai kebijakan yang dibuat pemerintah di segala bidang, termasuk bidang pendidikan. Kemendikbudristek menjadikan isu perubahan iklim sebagai salah satu isu prioritas dalam kurikulum nasional dan akan diterapkan pada kegiatan *intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler* (Pengelola Siaran Pers, 2024b).

Kurikulum yang banyak digunakan di berbagai sekolah saat ini adalah Kurikulum Merdeka, pada Kurikulum Merdeka topik perubahan iklim berhubungan dengan mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial atau sekarang disebut dengan IPAS. IPAS merupakan mata pelajaran yang memadukan pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dengan Ilmu Pengetahuan Sosial. Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan (2022) menyatakan bahwa IPAS merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari makhluk hidup, benda mati, dan interaksinya di alam semesta, serta mempelajari kehidupan manusia sebagai seorang manusia dan makhluk sosial yang melakukan interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Adapun Capaian Pembelajaran yang dapat digunakan sebagai acuan pembelajaran berbunyi “*Siswa merefleksikan bagaimana perubahan kondisi alam di permukaan bumi terjadi akibat faktor alam maupun perbuatan manusia, mengidentifikasi pola hidup yang menyebabkan terjadinya permasalahan lingkungan serta memprediksi dampaknya terhadap kondisi sosial kemasyarakatan, ekonomi*”. Topik perubahan iklim itu sendiri menjadi salah satu pilihan tema dalam Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila yaitu gaya hidup berkelanjutan (Wahyuni dkk., 2023).

Perhatian pemerintah terhadap isu perubahan iklim juga ditunjukkan ketika Kemdikbudristek melalui Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP), mengeluarkan Panduan Pendidikan Perubahan Iklim yang berjudul “*Bergerak Bersama untuk Pendidikan Perubahan Iklim dalam Kurikulum Merdeka*”. Panduan tersebut diharapkan dapat mendukung pemerintah daerah, sekolah, kepala sekolah, guru, orang tua, dan mitra yang terlibat dalam pembangunan pendidikan untuk memperkuat kesadaran terhadap isu perubahan iklim dan berbagai langkah kolaboratif dalam menghadapinya (Pengelola Siaran Pers, 2024a). Namun, meskipun perhatian terhadap isu perubahan iklim sudah dimasukkan ke dalam beberapa fokus kurikulum, pembelajaran topik perubahan iklim ini belum berlangsung sesuai harapan. Belum tersedianya alat pendukung pembelajaran perubahan iklim seperti bahan ajar, membuat pembelajaran belum dapat dilaksanakan dengan maksimal. Selain itu, belum terdapat bahan ajar IPAS yang mendukung kemampuan literasi sains siswa.

Berdasarkan analisis kebutuhan di SDN 2 Pajaten dan SDN 3 Pajaten melalui wawancara, observasi, dan studi dokumentasi, bahan ajar yang saat ini digunakan pada pembelajaran hanya berupa buku paket dan tidak didukung oleh bahan ajar lain yang lebih interaktif, tidak terdapat topik perubahan iklim pada buku paket tersebut, bahan ajar belum terintegrasi dengan teknologi digital sesuai dengan karakteristik siswa saat ini, guru belum pernah memanfaatkan bahan ajar seperti modul elektronik pada topik perubahan iklim maupun pada topik lainnya, bahan ajar yang tersedia belum mendukung kemampuan literasi sains siswa, dan guru membutuhkan bahan ajar interaktif topik perubahan iklim yang terintegrasi dengan teknologi dan mendukung kemampuan literasi sains siswa. Melihat hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan, perlu adanya bahan ajar yang dapat membantu siswa memahami perubahan iklim dan mendukung literasi sains siswa. Bahan ajar harus memperhatikan kesesuaian dengan karakteristik siswa serta mendukung Capaian Pembelajaran kurikulum yang berlaku (Melinda, 2023).

Siswa kelahiran tahun 2011 sampai 2025 merupakan manusia yang tergolong pada generasi alpha, generasi ini adalah generasi yang identik dengan teknologi digital dan internet. Teknologi digital merupakan hal yang penting dalam

kehidupan mereka. Generasi ini lahir hingga tumbuh di lingkungan yang dikelilingi oleh perangkat digital dan internet, sehingga teknologi digital bukan sesuatu yang dapat dipisahkan dalam kehidupan generasi ini (Fadlurrohimi dkk., 2019). Bahkan teknologi digital telah membentuk cara mereka berpikir, berinteraksi, dan belajar (Hasbi dkk., 2020). Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa pengintegrasian teknologi digital cocok digunakan dalam proses pembelajaran untuk siswa pada generasi alpha. Selain mempertimbangkan karakteristik siswa yang erat kaitannya dengan teknologi digital, teknologi digital juga dapat mendukung proses belajar mengajar yang interaktif dan menjadikan siswa aktif dalam proses belajar (Sakti, 2023). Selain itu, pengintegrasian teknologi digital dalam pembelajaran lebih ramah lingkungan karena tidak menghasilkan sampah dari kertas (Alwahid, dkk. 2024).

Selain penyesuaian bahan ajar dengan karakteristik siswa yang erat kaitannya dengan teknologi digital, bahan ajar juga harus mendukung Capaian Pembelajaran pada kurikulum yang berlaku. Selaras dengan Kosasih (2020) salah satu langkah yang perlu diperhatikan dalam menyusun bahan ajar adalah menganalisis kurikulum untuk memahami isi dan kompetensi-kompetensi yang berada di kurikulum dan harus dikembangkan dalam bahan ajar. Kurikulum yang digunakan pada kedua tempat penelitian adalah Kurikulum Merdeka. Sehingga bahan ajar yang perlu ada dalam pembelajaran perubahan iklim harus menyesuaikan dengan Capaian Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka. Siswa dituntut untuk tidak sekedar paham terhadap konsep saja, tetapi perlu memahami penyebab masalah lingkungan terjadi dan akibatnya terhadap kehidupan manusia serta dapat mengambil keputusan terbaik dalam kehidupannya sehari-hari. Siswa yang mampu memahami konsep dan prinsip dasar sains serta mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari merupakan siswa yang memiliki kemampuan literasi sains (Rohmaya, 2022).

Literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami konsep dan proses ilmiah, yang memungkinkan individu untuk mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari, membuat keputusan yang berbasis bukti ilmiah, dan memahami berbagai isu ilmiah yang relevan dalam masyarakat (Nuro dkk., 2020). Siswa yang

literasi sainsnya baik memiliki beberapa keunggulan yang dapat tercermin dalam kebiasaannya di kehidupan sehari-hari, seperti mampu memecahkan masalah secara rasional, mengambil keputusan bijak, bersikap kritis terhadap informasi, menjalankan kebiasaan positif, seperti hidup sehat dan peduli lingkungan, menerapkan gaya hidup berkelanjutan, dapat berinovasi, dan menciptakan solusi sederhana dari permasalahan yang ditemukan (Sya`ban & Wilujeng, 2016).

Berdasarkan hal tersebut, bahan ajar yang memenuhi karakteristik siswa masa kini serta sesuai dengan kurikulum yang digunakan adalah bahan ajar yang terintegrasi dengan teknologi digital dan mendukung kemampuan literasi sains siswa. Salah satu bahan ajar yang sesuai dengan kedua kategori tersebut adalah modul elektronik berbasis literasi sains. Menurut Pazlina & Usmeldi (2020) bahwa modul elektronik merupakan bahan ajar yang ditampilkan dalam bentuk digital, biasanya dapat diakses melalui perangkat digital seperti komputer, tablet, atau gadget. Modul elektronik berguna untuk membantu proses belajar mandiri maupun terbimbing dengan materi yang disajikan secara interaktif dan menarik. Modul elektronik ini biasanya memuat fitur seperti video, animasi, kuis, dan latihan soal yang dapat memperkuat pemahaman siswa (Wulandari, dkk. 2021). Selaras dengan pandangan Berlianti dkk. (2024) bahwa siswa dan guru memerlukan bahan ajar seperti modul elektronik sebagai sarana pendukung dalam kelancaran proses pembelajaran.

Kajian mengenai pengembangan modul elektronik ini sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Sartika dkk. (2023) menyimpulkan bahwa modul elektronik materi perubahan iklim berbasis android valid, praktis, efektif, dan layak digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh Salsabilah (2023) menghasilkan modul elektronik berbasis literasi sains yang telah diuji oleh para ahli dengan kelayakan materi 80%, kelayakan media 83%, dan kelayakan bahasa 73%, sedangkan respons siswa sangat layak dengan persentase sebesar 83% dan respons guru sangat layak dengan persentase sebesar 94%. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis literasi sains layak digunakan dalam pembelajaran. Penelitian Pratiwi (2023) memaparkan modul elektronik berupa *flipbook maker* sangat layak dan sangat menarik untuk

proses pembelajaran dengan hasil validasi ahli materi 95.96%, ahli media 97%, implementasi uji coba terbatas 92%, implementasi uji coba lapangan 91%, dan penilaian guru 92%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdahulu dapat dikatakan bahwa modul elektronik berbasis literasi sains cocok digunakan dalam proses pembelajaran. Perbedaan penelitian ini dan penelitian terdahulu terletak pada fokus materi, subjek penelitian, tempat penelitian, metode penelitian, dan isi modul elektronik yang dikembangkan. Fokus materi penelitian ini adalah materi kerusakan lingkungan topik perubahan iklim, sedangkan subjek penelitian adalah siswa kelas V SD, tempat penelitian ini adalah SDN 2 Pajaten dan SDN 3 Pajaten di Kabupaten Pangandaran, metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dengan mengikuti langkah penelitian menggunakan model ADDIE, isi modul elektronik yang dikembangkan terdiri dari materi pengertian perubahan iklim, penyebab perubahan iklim, dampak perubahan iklim, dan aksi menghadapi perubahan iklim. Beberapa materi didukung dengan gambar ilustrasi, video pembelajaran, simulasi, dan kuis interaktif. Modul elektronik dilengkapi petunjuk penggunaan yang membantu siswa menggunakan modul dengan mudah. Modul elektronik ini juga menggunakan pendekatan literasi sains yang belum terdapat pada pengembangan modul di penelitian lain.

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Pajaten dan SD Negeri 3 Pajaten yang bertempat di Kabupaten Pangandaran Jawa Barat. Penelitian ini diharapkan menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar tambahan dalam proses pembelajaran khususnya topik perubahan iklim serta mendorong kemampuan literasi sains siswa.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian yang disajikan, maka dapat dirumuskan masalah yang menjadi fokus dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Bagaimana kebutuhan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim di kelas V Sekolah Dasar?

- 2) Bagaimana rancangan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar?
- 3) Bagaimana hasil uji kelayakan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar?
- 4) Bagaimana proses uji coba modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar?
- 5) Bagaimana hasil evaluasi terhadap modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang disajikan, maka tujuan dari penelitian ini dapat dipaparkan menjadi beberapa poin sebagai berikut.

- 1) Memperoleh informasi hasil analisis kebutuhan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim di kelas V Sekolah Dasar.
- 2) Mendeskripsikan hasil rancangan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar.
- 3) Mendeskripsikan hasil uji kelayakan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar.
- 4) Mendeskripsikan proses uji coba modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar.
- 5) Mendeskripsikan hasil evaluasi terhadap modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar.

1.4 Manfaat Penelitian

a) Manfaat Teoritis

Secara teoritis, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi sebagai pilihan bahan kajian bagi penelitian selanjutnya mengenai pengembangan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim.

b) Manfaat dari Segi Kebijakan

Manfaat penelitian ini dari segi kebijakan dapat disajikan menjadi beberapa poin sebagai berikut.

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada tujuan global berupa pembangunan berkelanjutan (SDGs) khususnya pada penanganan perubahan

iklim dengan mengenalkan siswa pada bahaya perubahan iklim dan pentingnya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

- 2) Penelitian ini diharapkan dapat mendukung inisiatif UNESCO dalam memperkuat literasi sains secara global dengan memfasilitasi siswa agar menjadi generasi yang peka terhadap isu lingkungan sekitar dan mampu bertindak secara ilmiah.
- 3) Penelitian ini diharapkan dapat mendukung kebijakan kurikulum nasional yang menekankan pada penguasaan kompetensi abad 21, seperti literasi sains dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran.
- 4) Penelitian ini diharapkan dapat mendukung pemerintah dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, dengan memfasilitasi siswa menggunakan bahan ajar yang mendukung.

c) Manfaat Praktis

1) Bagi siswa

Produk berupa modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar ini dapat menghadirkan pengalaman pembelajaran baru serta membantu siswa memahami pembelajaran topik perubahan iklim dengan mengedepankan kemampuan literasi sains siswa.

2) Bagi guru

Modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar ini diharapkan dapat membantu guru dalam mengajar serta dapat digunakan sebagai contoh bahan ajar yang interaktif dan menarik apabila di kemudian hari guru akan menciptakan sebuah bahan ajar untuk mendukung pembelajaran.

3) Bagi sekolah

Modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar diharapkan dapat dijadikan referensi bahan ajar yang baik untuk digunakan di Sekolah.

4) Bagi peneliti

Penelitian pengembangan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim untuk siswa kelas V Sekolah Dasar menambah wawasan dan

pengalaman baru bagi peneliti baik dalam hal pengembangan produk, penulisan skripsi, maupun implementasi produk kepada siswa kelas V Sekolah Dasar.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada proses pengembangan modul elektronik berbasis literasi sains topik perubahan iklim mata pelajaran IPAS siswa kelas V Sekolah Dasar. Materi dalam modul difokuskan pada subtopik yang berkaitan dengan perubahan iklim, meliputi pengertian, penyebab, dampak, serta tindakan yang dapat dilakukan untuk menghadapi perubahan iklim. Metode penelitian dalam penelitian ini adalah *Research and Development* dengan langkah-langkah penelitian model ADDIE yaitu *Analyze* (menganalisis kebutuhan), *Design* (merancang modul elektronik), *Develop* (mengembangkan modul dan validasi modul), *Implement* (mengimplementasikan modul), dan *Evaluate* (mengevaluasi modul).

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V di SDN 2 Pajaten dan SDN 3 Pajaten Kabupaten Pangandaran, serta melibatkan ahli materi, ahli modul, dan ahli bahasa sebagai validator. Uji coba dilakukan dalam dua tahap, yaitu uji coba terbatas dan uji coba lapangan, untuk mengukur kelayakan dan kepraktisan modul dari aspek materi, penyajian, kebahasaan, serta tanggapan siswa terhadap penggunaan modul. Penelitian ini tidak mencakup pengukuran efektivitas modul terhadap peningkatan hasil belajar siswa secara kuantitatif dalam jangka panjang, tetapi lebih menekankan pada kelayakan isi dan kepraktisan modul sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran topik perubahan iklim.