

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Pendidikan adalah salah satu komponen penting dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas (Sa'dullah & Hidayatullah, 2020). Kualitas sumber daya manusia merupakan hasil dari proses pendidikan yang akan menjadi generasi penerus untuk membangun bangsa dan negara (Hilton, 2012). Hal tersebut sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad 21 yaitu bahwa abad 21 merupakan abad transformasi industri menjadi masyarakat yang berpengetahuan (Hilton, 2012; Karaca-Atik et al., 2023). Seiring dengan kemajuan dan perkembangan abad 21, pendidikan mengakibatkan perubahan ke arah yang lebih kompleks dan modern. Pendidikan modern bertujuan untuk memastikan peserta didik memiliki pengetahuan, keterampilan belajar dan inovasi, serta kemampuan menggunakan teknologi untuk mencari informasi (Afandi et al., 2019; Evans & Cleghorn, 2022). Oleh karena itu, keterampilan abad 21 perlu dilatihkan agar peserta didik dapat bersaing secara global melalui perubahan paradigma yang disesuaikan dengan pembelajaran abad 21.

Upaya perubahan paradigma di Indonesia dilakukan dengan perubahan kurikulum pendidikan baru yang dinamakan kurikulum merdeka (Cleveland-Innes & Emes, 2005). Kurikulum merdeka menekankan pembelajaran yang lebih fleksibel, berpusat pada peserta didik, serta fokus pada pengembangan karakter dan kompetensi (Fitriyah et al., 2022). Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi guru dan sekolah untuk menyesuaikan metode pembelajaran dengan kebutuhan peserta didik, sekaligus mengedepankan pentingnya pembelajaran berbasis proyek guna mendorong kreativitas, keterampilan berpikir kritis, dan kolaborasi (Afandi et al., 2019; Ramdani et al., 2022). Dalam kurikulum merdeka, peserta didik didorong untuk aktif dan mandiri dalam mengeksplorasi pengetahuan, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator yang mendukung proses belajar (Sutianah & Ali, 2024).

Perubahan paradigma ditandai dengan adanya penggunaan media dan integrasi teknologi dalam proses pembelajaran (Holbrook & Rannikmae, 2007a).

Hal ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan membantu peserta didik mengembangkan potensi secara maksimal untuk bersaing ditingkat global (Krishna, 2024). Kurikulum merdeka memuat tentang pendidikan karakter sebagai dasar pengembangan proses pembelajaran. Implementasi kurikulum merdeka secara benar dapat dipercaya untuk mengatasi permasalahan pendidikan di Indonesia (Agustin Vica, 2023; Pratikno et al., 2022). Namun kenyataannya masih terdapat kesulitan dalam penerapan kurikulum tersebut karena keterbatasan pengetahuan dan gagasan guru terkait dengan pembelajaran (Pratiwi et al., 2019). Saat ini, pembelajaran sudah tidak terbatas oleh ruang dan waktu, pembelajaran dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun tanpa mengenal jarak. Oleh karena itu, guru sebagai garda terdepan dunia pendidikan harus mampu menyesuaikan dan memanfaatkan pembelajaran agar peserta didiknya mendapatkan pendidikan yang terbaik (Abdul Muis Joenaedy, 2017).

Salah satu keterampilan yang banyak mendapat perhatian adalah keterampilan literasi. Keterampilan literasi dibagi menjadi beberapa diantaranya adalah literasi digital dan literasi sains (Audrin & Audrin, 2022; Boholano, 2017). Literasi digital merupakan salah satu dari enam literasi dasar, literasi digital menjadi fokus utama yang harus diterapkan dalam sistem pendidikan global (Ferri et al., 2020; Holbrook & Rannikmae, 2007). Literasi digital mencakup keterampilan dan kemampuan individu dalam menggunakan teknologi digital secara efektif dengan melibatkan kemampuan untuk berkomunikasi secara efisien, memanfaatkan teknologi dengan optimal, serta mencari, memilih, dan mengelola informasi dengan baik (Bawden, 2008). Hal ini bertujuan agar peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif (Bawden, 2008).

Literasi digital menjadi aspek yang harus dikuasai, karena kemampuan memahami, mengevaluasi, dan menggunakan informasi secara efektif di dunia digital sangat penting dalam membentuk peserta didik yang siap menghadapi tantangan dunia (Hague & Payton, 2010; Soelistiono & Wahidin, 2023). Namun kenyataannya, literasi digital di Indonesia mencapai angka 3,49. Angka tersebut menempatkan Indonesia dalam kategori sedang pada skala penilaian 0-5 (KIC, 2021). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti keterbatasan akses terhadap

perangkat teknologi dan kurangnya kesempatan untuk memperoleh pendidikan teknologi (Ferri et al., 2020). Kondisi ini dapat menghambat kemajuan di berbagai bidang terkait teknologi digital, sehingga menghalangi peran aktif Indonesia dalam revolusi industri saat ini (Imamov & Semenikhina, 2021).

Upaya untuk meningkatkan literasi digital dapat dimulai dari pendidikan di sekolah melalui berbagai mata pelajaran yang relevan, sehingga peserta didik dapat memahami teknologi digital dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Mawarni et al., 2021). Salah satunya dapat diawali dengan penerapan teknologi digital sebagai media pembelajaran sejak dini. Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi digital dapat diterapkan pada berbagai materi pelajaran dan dilakukan mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi (Sulistyaningtyas et al., 2023). Seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat, penggunaan media digital dalam pembelajaran memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk mengakses informasi secara lebih interaktif dan menarik. Hal ini sejalan dengan peningkatan keterampilan literasi sains.

Literasi sains menjadi salah satu keterampilan yang sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik. Literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami konsep-konsep sains, menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, serta memecahkan masalah terkait dengan sains (Brown et al., 2005). Literasi sains tidak hanya menuntut pemahaman terhadap fakta dan konsep sains, tetapi mencakup kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan yang didasarkan pada bukti empiris (Pratiwi et al., 2019). Di dunia yang semakin kompleks dan berbasis teknologi ini, literasi sains penting dimiliki peserta didik karena dapat memberikan landasan yang kuat bagi peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dan produktif dalam masyarakat (Pratiwi et al., 2019).

Literasi sains di Indonesia masih menghadapi banyak tantangan. Hal tersebut sejalan dengan survei TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2023, Indonesia menempati posisi ke 44 dari 49 negara dengan skor rata-rata 397, di bawah rata-rata internasional yang berkisar 500 (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA*). Skor rata-rata yang diperoleh tersebut disebabkan oleh kurangnya upaya untuk mengajarkan

literasi sains secara efektif di lingkungan pendidikan (Laugksch, 2000), dan ketidakmampuan beberapa guru untuk membuat alat yang tepat untuk mengukur dan mengajarkan literasi sains (Abidin et al., 2018). Faktor lain yang menghambat adalah kurangnya sumber daya dan kurangnya pelatihan khusus yang diberikan untuk membuat instrumen literasi sains dalam pelaksanaan evaluasi pembelajaran (Pratiwi et al., 2019). Akibatnya, peserta didik tidak memiliki kesempatan yang cukup untuk meningkatkan keterampilan literasi sains. Hal ini dapat menurunkan daya saing peserta didik di dunia global yang semakin bergantung pada teknologi dan ilmu pengetahuan (Marginson, 2006). Literasi sains peserta didik dapat ditingkatkan melalui proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan saintifik. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat menggunakan kemampuan menggunakan pengetahuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan tentang alam dan perbuatannya yang dilakukan melalui aktivitas manusia (Asy'ari et al., 2022).

Penguasaan keterampilan literasi digital dan literasi sains yang tinggi pada peserta didik akan memberikan dampak terhadap perolehan hasil belajar mereka. Hasil belajar ini mencakup tiga aspek penting, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Kemampuan kognitif merupakan kemampuan dasar peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya (Blanzizki et al., 2023). Anderson (2001) menjelaskan bahwa kemampuan kognitif merupakan kemampuan mental yang terkait dengan proses berpikir, memperoleh pengetahuan, dan memahami informasi. Hasil belajar kognitif menjadi poin penting dalam proses pembelajaran. Dengan adanya hasil belajar kognitif, guru dapat mengetahui sejauh mana peserta didik mampu menguasai materi pelajaran, serta bagaimana peserta didik dapat menggunakan aspek pengetahuan dan keterampilan berpikirnya (Munaf, 2001). Setiap peserta didik perlu memiliki hasil belajar kognitif yang tinggi karena hal tersebut menjadi salah satu standar keberhasilan dalam proses pembelajaran.

Kenyataannya, hasil belajar kognitif di berbagai sekolah masih tergolong rendah (Hanushek & Woessmann, 2012). Hal ini disebabkan karena peserta didik tidak didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi selama

proses pembelajaran. Proses pembelajaran di kelas lebih diarahkan kepada kemampuan untuk menghafal dan mengingat informasi tanpa memahami konsep secara mendalam atau mengaitkannya dengan kehidupan nyata (Bartusiak et al., 1994). Akibatnya, kemampuan analitis dan kritis peserta didik tidak berkembang secara maksimal, dan peserta didik cenderung kesulitan menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam situasi yang lebih kompleks di luar lingkungan kelas (Afandi et al., 2019). Untuk itu, perlu adanya proses pembelajaran yang lebih inovatif dan kreatif agar peserta didik tidak hanya memiliki kemampuan menghafal dan mengingat tetapi kemampuan berpikir dalam menentukan dan mengaplikasikan pembelajaran ke dalam kehidupan sehari-hari (Yuliana et al., 2023). Apabila kemampuan berpikir peserta didik sudah berkembang, maka peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan baik, salah satunya menyelesaikan masalah dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA).

IPA merupakan salah satu mata pelajaran dalam kurikulum pendidikan di berbagai jenjang sekolah. Mata pelajaran IPA bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang dunia alamiah kepada peserta didik melalui pendekatan yang sistematis dan berbasis bukti (Holbrook & Rannikmae, 2007). IPA memiliki beberapa cabang ilmu diantaranya fisika, kimia, biologi, dan astronomi, yang semuanya bertujuan untuk mengembangkan pemikiran ilmiah dan keterampilan analitis peserta didik (Shahn, 1998). Selain itu, mata pelajaran IPA memainkan peran penting dalam membekali peserta didik dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk memahami konsep sains dalam proses pembelajaran (Osborne et al., 2003). IPA tidak hanya mengajarkan konsep-konsep ilmiah tetapi mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kesadaran lingkungan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan masa depan (Bybee, 2013). Untuk itu, peserta didik harus merasakan bahwa materi yang dipelajari dalam pembelajaran IPA dapat diaplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru IPA di SMP Islamiyah Ciawi, terungkap bahwa proses pembelajaran IPA belum dirancang untuk memfasilitasi pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep ilmiah. Proses pembelajaran IPA masih berpusat kepada guru atau dikenal dengan istilah

teacher centered (Sutianah & Ali, 2024). Proses pembelajaran di kelas masih menggunakan metode konvensional, guru lebih sering menggunakan ceramah sebagai pendekatan utama. Dalam hal ini, guru menyampaikan materi secara satu arah, sementara peserta didik hanya duduk, mendengarkan, dan mencatat. Peserta didik hanya menunggu penyampaian materi dari guru tanpa adanya usaha untuk mencari dan menemukan sendiri materi yang akan dipelajari (Salirawati, 2016). Selain itu, peserta didik dalam proses pembelajaran enggan untuk bertanya, berdiskusi, atau terlibat dalam aktivitas pembelajaran yang mengasah kemampuan berpikirnya (Mahanal, 2017). Kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik mengasah kemampuan berpikirnya diakibatkan oleh beberapa hal diantaranya karena tidak adanya proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung (Abdul Muis Joenaedy, 2017). Pembelajaran tersebut menyebabkan peserta didik mudah bosan, jenuh, dan malas dalam mengikuti pembelajaran sehingga tidak muncul kreativitas diri peserta didik. Tidak munculnya kreativitas karena peserta didik tidak dibiasakan untuk mengembangkan potensi berpikirnya (Firdaus et al., 2022).

Keadaan tersebut sejalan dengan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan terkait literasi digital dengan mengadopsi instrumen (Syifa, 2024), diketahui bahwa literasi digital peserta didik masih tergolong rendah, hal ini disebabkan oleh kurangnya penerapan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Dalam studi pendahuluan ini, peneliti memberikan 35 soal literasi digital dengan indikator yang dikembangkan oleh Gilster (1997). Hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh Firdaus et al., (2025) ditunjukkan oleh nilai rata-rata setiap indikator yaitu, 28.5% untuk indikator *internet searching*, 26.6% untuk indikator *hypertextual navigation*, 21.9% untuk indikator *content evaluation*, serta indikator *knowledge assembly* sebesar 23%, keempat indikator tersebut berada pada kategori rendah.

Rendahnya literasi digital disebabkan oleh metode pembelajaran konvensional yang masih mendominasi pembelajaran, sehingga peserta didik tidak terbiasa menggunakan teknologi sebagai sarana pembelajaran yang aktif dan interaktif. Rendahnya kemampuan literasi digital ini mencerminkan perlunya sekolah untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Dengan

memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran berbasis digital, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan mencari, navigasi jaringan, evaluasi, dan komunikasi yang lebih baik (Sujana & Rachmatin, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Rizal, et al., (2021) bahwa integrasi teknologi dalam proses pembelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif serta literasi digital peserta didik.

Penilaian literasi sains yang dilakukan untuk mengetahui keadaan awal literasi sains di sekolah yang diteliti dilakukan dengan mengadopsi instrumen dari (Yolida, 2022). Hasil tes pendahuluan ditemukan 85% mayoritas peserta didik memiliki kemampuan literasi sains pada kategori rendah dan 15% berada pada kategori sedang dan tinggi. Rendahnya literasi sains peserta didik dalam pembelajaran IPA merupakan masalah yang cukup mengkhawatirkan (Settelmaier et al., 2010). Banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menguasai literasi sains pada pembelajaran ini. Salah satunya adalah kurangnya pemahaman mendalam tentang konsep-konsep sains yang diajarkan (Trivena & Hakpantria, 2020). Peserta didik sering kali hanya memahami konsep secara permukaan tanpa memahami aplikasi praktisnya dalam kehidupan sehari-hari atau hubungannya dengan konsep IPA pada materi yang lainnya (Mariana & Praginda, 2009). Selain itu, metode pembelajaran yang kurang interaktif dan kurangnya penggunaan media pembelajaran yang menarik dapat menyebabkan ketidakberhasilan dalam menumbuhkan minat dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran (Dananjaya, 2017).

Keadaan tersebut diperkuat dengan adanya rata-rata hasil belajar kognitif peserta didik di SMP Islamiyah Ciawi, diketahui bahwa kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik di SMP Islamiyah Ciawi adalah 78, peserta didik yang mencapai nilai KKTP hanya sekitar 33 orang, dan 163 peserta didik tidak mencapai nilai KKTP. Rendahnya hasil belajar kognitif dalam pembelajaran IPA disebabkan oleh persepsi peserta didik bahwa IPA adalah pelajaran yang sulit. Mata pelajaran IPA sering dianggap sulit untuk dipelajari karena banyak materi yang membutuhkan penalaran, dan pemahaman. Selain itu, peserta didik menganggap bahwa banyak materi IPA terlalu abstrak dan kurang

kontekstual, sehingga peserta didik kesulitan mengaitkan konsep-konsep sains dengan kehidupan sehari-hari (Arshad et al., 2021). Selain itu, pendekatan pembelajaran yang kurang interaktif, seperti fokus pada ceramah dan hafalan daripada eksperimen atau kegiatan praktis, membuat peserta didik merasa bosan dan kehilangan minat untuk mengikuti pembelajaran (Baroya, 2018).

Rendahnya literasi digital, literasi sains, dan hasil belajar kognitif dalam pembelajaran IPA merupakan tantangan yang harus diatasi. Untuk itu, dibutuhkan inovasi yang mampu mengubah pola pikir peserta didik agar pembelajaran tidak hanya fokus pada apa yang dipelajari, tetapi berubah menjadi bagaimana proses pembelajaran itu berlangsung (Mashudi, 2021). Dalam hal ini, proses pembelajaran yang dilakukan peserta didik menjadi titik penting dalam menemukan jawaban atas setiap pertanyaan yang ada dalam pembelajaran (Ardianti et al., 2022). Sehubungan dengan itu, perubahan pola pikir menjadi sangat penting, guru bukan lagi satu-satunya sumber belajar mutlak yang dapat mengantarkan peserta didik berproses menemukan sesuatu yang dicari dalam pembelajaran (Firdaus et al., 2022). Dengan kata lain, tren saat ini adalah *student centered*, bukan lagi *teacher centered* (Sutianah & Ali, 2024). Oleh karena itu, perlu adanya suatu pembelajaran yang mampu menumbuhkan literasi digital, dan literasi sains, serta meningkatkan hasil belajar kognitif.

Salah satu upaya untuk meningkatkan literasi digital, literasi sains, dan hasil belajar kognitif adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang inovatif dan menarik (Panggabean et al., 2021). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan peserta didik di SMP Islamiyah Ciawi, diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan selama ini masih terbatas pada metode konvensional seperti buku teks dan presentasi lisan, sehingga kurang menarik minat peserta didik dan sering kali membuat peserta didik kesulitan memahami materi yang kompleks (Dunlosky et al., 2013). Guru juga menyampaikan bahwa diperlukan media inovatif yang mampu memvisualisasikan konsep-konsep sains secara menarik dan interaktif. Sementara itu, peserta didik mengungkapkan bahwa peserta didik lebih termotivasi belajar jika materi disajikan dalam bentuk visual atau media digital lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa media *e-comic* berbasis *engineering design process* sangat

diperlukan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, sekaligus melatih keterampilan berpikir kritis, literasi sains, dan literasi digital (Fitria et al., 2023).

E-comic berbasis *engineering design process* merupakan salah satu media pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini. *E-comic* (komik elektronik) merupakan salah satu media digital yang semakin populer dalam dunia pendidikan, terutama sebagai alat bantu pembelajaran (Aggleton, 2019; Wijaya et al., 2020). *E-comic* menggabungkan elemen visual yang menarik dengan konten edukatif, yang dapat membantu peserta didik memahami konsep sains dengan lebih mudah dan menyenangkan (McVicker, 2007; Widyawati et al., 2024). Dalam *e-comic*, informasi disampaikan melalui kombinasi teks, gambar, dan alur cerita, sehingga dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih menyenangkan dan mudah diingat. *E-comic* berbasis *engineering design process* dapat disesuaikan dengan berbagai gaya belajar peserta didik.

Engineering design process termasuk dalam standar *The Next Generation Science Standards* (NGSS) yang mengintegrasikan tiga dimensi yaitu sains, praktik, dan rekayasa (Dila et al., 2024; Ryan et al., 2017). Komponen *engineering design process* terdiri dari identifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menemukan dan mengembangkan solusi, memilih solusi permasalahan, merancang dan membuat, mengevaluasi, dan identifikasi batasan atau kendala (Deke et al., 2022). Hal ini memungkinkan setiap peserta didik untuk belajar dengan cara yang paling sesuai dengan pemahaman dan kebutuhan peserta didik, sehingga dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi yang sedang dipelajari. Dengan adanya media *e-comic* berbasis *engineering design process* dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran sains (Han & Shim, 2019; Lin et al., 2021). Dengan memanfaatkan teknologi dan desain yang menarik, *e-comic* dapat menjadikan pembelajaran sains lebih menarik, interaktif, dan bermakna bagi peserta didik, sehingga dapat meningkatkan literasi digital, literasi sains, dan hasil belajar kognitif peserta didik. Hasil penelitian (Yuliana et al., 2023) menunjukkan bahwa penggunaan media visual dalam pembelajaran berkontribusi secara positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir dan pemahaman pada materi pembelajaran.

Materi yang dipilih untuk penelitian ini yaitu materi sistem peredaran darah manusia. Materi sistem peredaran darah manusia penting untuk disampaikan kepada peserta didik karena materi ini membahas salah satu aspek penting dari biologi manusia yang berperan dalam menjaga kelangsungan hidup. Selain itu, materi ini merupakan salah satu materi yang cukup abstrak dan kompleks karena melibatkan proses-proses yang tidak dapat dilihat langsung, seperti bagaimana darah membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh atau bagaimana jantung memompa darah ke seluruh tubuh. Untuk mempelajari materi sistem peredaran darah manusia membutuhkan imajinasi dan pengetahuan yang kuat tentang anatomi tubuh. Oleh karena itu, untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi sistem peredaran darah manusia diperlukan pendekatan yang interaktif, seperti model visual, animasi, atau eksperimen sederhana. Dengan demikian, peserta didik dapat memahami kompleksitas sistem peredaran darah dengan lebih baik dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari.

Penelitian yang dilakukan oleh Apostolou & Linardatos, (2023) menunjukkan keberhasilan pendekatan dalam pembelajaran, seperti penggunaan *e-comic* yang efektif dalam meningkatkan partisipasi dan pemahaman konsep, sedangkan penelitian yang dilakukan Arshad et al., (2021) menunjukkan bahwa penerapan *engineering design process* yang mendukung keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif. Kedua penelitian tersebut umumnya fokus pada aspek tertentu secara terpisah, padahal penggabungan keduanya berpotensi meningkatkan literasi digital, literasi sains, dan hasil belajar kognitif secara menyeluruh. Saran dari penelitian sebelumnya menunjukkan perlunya integrasi media digital dengan pendekatan yang mendukung pembelajaran aktif dan interaktif. Namun, belum ada penelitian yang mengintegrasikan media *e-comic* dengan penerapan *engineering design process* secara spesifik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media *e-comic* berbasis penerapan *engineering design process* pada materi sistem peredaran darah manusia di SMP Islamiyah Ciawi, sehingga dapat meningkatkan literasi digital, literasi sains, dan hasil belajar kognitif peserta didik secara bersamaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi beberapa permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya, maka dapat ditentukan rumusan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana penerapan media *e-comic* berbasis *engineering design process* berpengaruh terhadap peningkatan literasi digital peserta didik dalam pembelajaran IPA di Kelas VIII pada materi sistem peredaran darah manusia?
- b. Bagaimana penerapan media *e-comic* berbasis *engineering design process* berpengaruh terhadap peningkatan literasi sains peserta didik dalam pembelajaran IPA di Kelas VIII pada materi sistem peredaran darah manusia?
- c. Bagaimana penerapan media *e-comic* berbasis *engineering design process* berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik dalam pembelajaran IPA di Kelas VIII pada materi sistem peredaran darah manusia?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan dengan mengacu terhadap perumusan masalah yaitu:

- a. Mengetahui pengaruh penerapan media *e-comic* berbasis *engineering design process* terhadap literasi digital peserta didik pada pembelajaran IPA di Kelas VIII pada materi sistem peredaran darah manusia.
- b. Mengetahui pengaruh penerapan media *e-comic* berbasis *engineering design process* terhadap literasi sains peserta didik pada pembelajaran IPA di Kelas VIII pada materi sistem peredaran darah manusia.
- c. Mengetahui pengaruh penerapan media *e-comic* berbasis *engineering design process* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada pembelajaran IPA di Kelas VIII pada materi sistem peredaran darah manusia

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini berikut :

1.4.1 Manfaat Teoritis

Sebagai solusi terhadap berbagai permasalahan dalam pembelajaran IPA, seperti keterbatasan alat laboratorium yang dapat menghambat eksperimen praktis,

keterbatasan waktu yang menyebabkan proses pembelajaran kurang optimal, serta keterbatasan metode pembelajaran yang tidak cukup interaktif atau tidak mendukung pemahaman peserta didik. Untuk itu, penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai referensi dalam mengembangkan media pembelajaran yang inovatif dan efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di dalam kelas, sehingga peserta didik dapat lebih memahami konsep-konsep IPA secara mendalam dan menarik. Dengan menerapkan media *e-comic* berbasis *engineering design process* dalam pembelajaran IPA, peserta didik tidak hanya dapat memahami konsep-konsep IPA secara mendalam, tetapi meningkatkan keterampilan literasi digital, literasi sains, dan hasil belajar kognitif.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Sebagai upaya untuk mendorong kreativitas dalam berinovasi untuk menggunakan media pembelajaran yang baik agar meningkatnya kualitas belajar di dalam kelas.

b. Bagi Peserta Didik

Sebagai inovasi media pembelajaran yang dikaitkan dengan teknologi digital dapat meningkatkan hasil belajar dan literasi sains, sehingga dapat meningkatkan keterampilan peserta didik yang akan berguna dalam menghadapi persaingan zaman.

c. Bagi Peneliti Lain

Sebagai referensi ilmu pendidikan dan diharapkan dapat memperkaya penelitian sejenis untuk menjadi masukan dan rujukan ketika akan melakukan penelitian yang relevan.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini, peneliti menentukan beberapa batasan masalah agar masalah yang diteliti tidak menyimpang. Batasan masalah yang diteliti adalah sebagai berikut:

a. Literasi digital yang diukur adalah kemampuan pencarian informasi di internet (*internet searching*), navigasi pada jaringan hiperteks (*hypertextual*

navigation), evaluasi terhadap isi informasi (*content evaluation*), serta kemampuan menyusun dan mengintegrasikan pengetahuan yang diperoleh (*knowledge assembly*).

- b. Literasi sains yang diukur adalah memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah. Sub indikator ini (1) mengidentifikasi argumen ilmiah yang sesuai, (2) menggunakan pencarian literatur yang efektif, (3) mengevaluasi penggunaan informasi ilmiah, (4) memahami elemen desain penelitian dan bagaimana hal tersebut dapat mempengaruhi penemuan ilmiah. Indikator yang kedua yaitu mengatur, menganalisis, dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah, meliputi sub indikator (1) membuat grafik yang dapat mewakili data, (2) membaca dan menafsirkan data, (3) memecahkan masalah menggunakan kemampuan kuantitatif termasuk probabilitas dan statistik, (4) memahami dan mampu menafsirkan statistik dasar, (5) menyajikan kesimpulan, prediksi berdasarkan data.
- c. Hasil belajar kognitif dibatasi pada aspek pemahaman konseptual yang diukur menggunakan tes berbentuk uraian berbasis literasi sains, yang mengukur penguasaan peserta didik terhadap materi pembelajaran yang disampaikan melalui media *e-comic*. Hasil belajar kognitif peserta didik akan dinilai berdasarkan taksonomi bloom dimulai dari mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).
- d. Media yang digunakan adalah *e-comic* yang dikembangkan berbasis proses desain rekayasa (*engineering design process*), dengan materi yang terfokus pada materi sistem peredaran darah.
- e. Model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini yaitu model *discovery learning*. Model ini digunakan dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan analitis peserta didik dalam proses pembelajaran secara mandiri. Model *discovery learning* memiliki 6 langkah pembelajaran yaitu *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization*.