

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu hal yang krusial bagi semua kalangan dan wajib dilakukan bagi setiap manusia. Pendidikan sangat penting karena berperan sebagai fondasi utama dalam membentuk karakter, keterampilan, dan pengetahuan individu. Melalui pendidikan, seseorang dapat memperoleh kemampuan berpikir kritis, logis, dan memecahkan masalah yang akan sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari.¹ Pendidikan membantu membangun masyarakat agar lebih cerdas, produktif, dan bertanggung jawab, sehingga berkontribusi dalam kemajuan suatu negara.

Di Indonesia pada saat ini diberlakukan kebijakan kurikulum merdeka. Pada kurikulum merdeka guru dituntut sebagai fasilitator, memfokuskan pada fleksibilitas, pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Peserta didik harus mempunyai kemampuan belajar melalui berbagai pengalaman dan mengajarkan peserta didik bagaimana memahami dan memecahkan masalah sendiri.² Puspitarini (2022) menyatakan bahwa mengajar Guru tidak dapat terus menerus mengajar dengan menggunakan metode pengajaran konvensional. Seorang Guru harus inovatif agar dapat mengajarkan ilmu pengetahuan dan keterampilan serta mampu menggunakan teknologi untuk mendukung kegiatan pengajaran yang menarik dan interaktif. Peserta didik generasi abad ke-21 mengharuskan guru harus mampu menyesuaikan strategi, model dan metode pengajaran berdasarkan karakteristik generasi tersebut. Guru tidak dapat lagi mengajar dengan strategi pembelajaran yang konvensional, standar atau biasa-biasa saja.³

¹ Ramadhani Kurniawan, "Manfaat Literasi Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan," Jurnal Pendidikan, Bahasa, dan Budaya, vol.2, no.1 (2023), 186.

² Yose Indarta et al., "Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0," Jurnal Ilmu Pendidikan, vol. 4, no. 2 (2022).

³ Dyah Puspitarini, "Blended Learning sebagai Model Pembelajaran Abad 21," Jurnal Karya Ilmiah Guru, vol. 7, no.1 (2022), 2.

Fisika merupakan ilmu yang dianggap tidak menarik dan membosankan oleh sebagian besar peserta didik. Namun, Pembelajaran fisika sebenarnya tidak hanya mencari jalan penyelesaian dengan rumus tetapi juga mendeskripsikan belajar tentang suatu fenomena fisika. Peserta didik membutuhkan pengetahuan yang diketahui, memecahkan masalah, membuat tahap-tahap pemecahan masalah, memberi alasan untuk pemecahan masalah serta mengevaluasi yang sudah dilakukan. Kemampuan memahami konsep, hukum, dan teori dalam fisika ialah kunci kesuksesan dalam belajar fisika.⁴ Oleh karena itu, Ilmu fisika adalah bidang Ilmu Pengetahuan Alam yang menyediakan pengalaman untuk memahami konsep dan kemampuan memecahkan masalah.

Materi pemanasan global merupakan salah satu isu lingkungan yang sangat penting untuk dibahas dalam pendidikan, khususnya di tingkat sekolah menengah. Pada materi pemanasan global dianggap mudah oleh peserta didik, sehingga peserta didik menyepelekan materi tersebut. Namun sebenarnya materi ini bersifat ilmiah dan kompleks, karena mencakup konsep-konsep dari berbagai cabang ilmu pengetahuan alam seperti fisika, kimia, dan biologi. Pemanasan global bukan hanya isu lingkungan, tetapi juga menawarkan banyak peluang untuk memahami konsep-konsep ilmiah kompleks seperti efek rumah kaca dan perubahan iklim.⁵ Selain dari sisi keilmuan, pemanasan global juga berkaitan erat dengan aspek sosial dan ekonomi, seperti perubahan pola cuaca yang berdampak pada ketahanan pangan serta kebijakan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Kompleksitas inilah yang menyebabkan materi pemanasan global menuntut pendekatan pembelajaran yang interdisipliner dan bermakna agar peserta didik tidak hanya memahami secara konsep, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan kehidupan nyata. Peserta didik cenderung menerima informasi secara pasif, tanpa diberi ruang untuk

⁴ Saharsa, U., Qaddafi, M., & Baharuddin, B., "*Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Video Based Laboratory Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika*," Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, vol. 6, no. 2, (2018), 57- 64.

⁵ Nurlia Ramawati et al., "*Pengembangan Poster Digital Materi Fisika Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA*," Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UM Metro, vol.12, no. 1 (2024), 2-3.

mengeksplorasi, menganalisis, dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan isu global ini.

Sejalan dengan itu, pendidikan abad ke-21 menuntut adanya transformasi dalam proses pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan komunikasi. Dalam konteks tersebut, pendekatan pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning* atau PBL) menjadi salah satu strategi yang efektif untuk menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah nyata.⁶ Pada materi pemanasan global bukan hanya merupakan fenomena ilmiah, tetapi juga berkaitan erat dengan aspek teknologi, rekayasa, dan matematika. Oleh karena itu, pembelajaran yang terintegrasi dengan konsep STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) menjadi sangat relevan. Integrasi STEM dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik memahami keterkaitan antar disiplin ilmu dan menerapkannya dalam kehidupan nyata. Namun, dalam praktiknya pembelajaran mengenai pemanasan global masih sering dilakukan secara konvensional dengan keterbatasan sumber belajar, yaitu dengan metode ceramah dan kurang melibatkan peserta didik secara aktif. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam mengaitkan konsep yang dipelajari dengan permasalahan di dunia nyata serta kurangnya minat belajar. Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi memberikan peluang besar untuk mengembangkan bahan ajar inovatif yang mendukung pembelajaran aktif dan kontekstual.

Selaras dengan hasil analisis kebutuhan pembelajaran yang dilakukan melalui wawancara dengan guru fisika MAN 3 Tulungagung, ditemukan bahwa pembelajaran fisika di kelas X masih didominasi dengan metode ceramah dan penggunaan buku paket sebagai satu-satunya sumber belajar. Guru menyatakan bahwa belum pernah mengembangkan bahan ajar mandiri, sehingga proses pembelajaran belum sepenuhnya menyesuaikan dengan karakteristik peserta didik

⁶ Kiki Herdiansyah, "Pengembangan E-Modul Berbasis Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis," Jurnal Eksponen, Vol.8, No.1, (2018), 26.

atau kebutuhan kontekstual materi. Hal ini dapat menyebabkan peserta didik memiliki keterbatasan dalam hal memahami konsep dan teori materi fisika. Berdasarkan hasil observasi lapangan di MAN 3 Tulungagung, ditemukan bahwa bahan ajar yang digunakan yaitu buku cetak masih sangat terbatas jumlahnya yaitu dua anak mendapatkan satu buku. Guru Fisika mengaku belum mengembangkan bahan ajar mandiri dan masih bergantung sepenuhnya pada buku paket cetak. Buku tersebut disusun secara umum, tidak kontekstual, dan penyajiannya cenderung monoton dengan dominasi teks serta minim visualisasi. Akibatnya, peserta didik kurang tertarik untuk mempelajarinya, bahkan sebagian besar peserta didik lebih memilih menyimpan buku cetaknya di laci kelas dan tidak dibawa pulang untuk dibaca di rumah. Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik, diketahui bahwa peserta didik mengharapkan bahan ajar yang lebih menarik, interaktif, memuat video, gambar, serta berhubungan langsung dengan kehidupan nyata, agar lebih mudah dipahami. Dalam pernyataan diatas, salah satu cara untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan, perlu adanya sumber belajar yang tepat sebagai pendukung dan juga bahan ajar yang efektif berbentuk elektronik yang fleksibel. Salah satunya penggunaan bahan ajar yang dirancang khusus sesuai kebutuhan peserta didik. Dalam hal ini, bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan sesuai pernyataan diatas adalah modul elektronik atau e-modul.

Modul elektronik (E-Modul) merupakan materi pembelajaran yang disusun secara berurutan dari unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu.⁷ E-modul ialah sebuah modul disajikan dalam format elektronik yang dapat bermanfaat untuk mengembangkan daya ingat, hafalan, serta melatih kemandirian peserta didik untuk belajar dalam proses pembelajaran.⁸ Penggunaan e-modul akan menciptakan proses pembelajaran dapat lebih menarik karena dalam e-modul bisa menyisipkan gambar, audio, video, serta animasi. E-

⁷ Masroul Fildaniyah & Muhammad Luqman Hakim Abbas, "Development of Contextual Integrated Electronic Temperature and Heat Modules Based on Qur'an Verses at MTsN 3 Tulungagung," *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, vol 9, no 1 (2023), 124.

⁸ Cici Romayanti, Agus Sundaryono, and Dewi Handayani, "Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan Menggunakan Kvisoft Flipbook Maker," *Alotrop*, vol. 4, no. 1 (2020), 51–58.

modul dapat digolongkan menjadi suatu produk interaktif.⁹ E-modul interaktif di dalamnya terdapat petunjuk penggunaan dan disajikan materi yang runtut supaya peserta didik mampu memahami materi dengan mudah. Keunggulan dari e-modul yaitu peserta didik mudah membawa kemana saja dan bisa mempelajari materi kembali sesuai kebutuhan mereka.

Berdasarkan wawancara tidak terstruktur dengan guru Fisika MAN 3 Tulungagung yang dilakukan saat kegiatan Magang I pada tanggal 25 April 2024, diperoleh informasi hasil analisis nilai peserta didik pada materi sumber energi sebagai materi prasyarat yang berkaitan dengan materi pemanasan global, yang menunjukkan bahwa hanya 64% peserta didik yang berhasil mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sebesar 75. Capaian ini menunjukkan adanya hambatan dalam pemahaman terhadap materi sumber energi sangat penting karena menjadi dasar dan konsep dalam memahami materi lanjutan yaitu Pemanasan Global. Diperkuat lagi dengan informasi pada analisis kebutuhan melalui wawancara guru fisika bahwa sebagian peserta didik kurang maksimal dalam memahami konsep-konsep fisika dikarenakan minat belajar yang rendah. Begitupun pada materi pemanasan global guru menyatakan bahwa peserta didik cenderung menyepelkan materi dan kurang menggali konsep secara mendalam. Sikap ini membuat mereka kurang serius dalam belajar dan berdampak langsung pada rendahnya hasil belajar. Oleh karena itu diperlukan media/bahan ajar yang inovatif, sesuai dengan kurikulum merdeka dan kebutuhan peserta didik, yang dapat mendorong peserta didik lebih semangat dalam belajar dan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Tingkat keberhasilan pembelajaran seseorang dapat dapat diamati sepanjang proses pembelajaran, yang dapat berjalan lancar apabila interaksi antara guru, peserta didik, dan sumber belajar lainnya berjalan baik. Untuk mencapai hasil belajar yang optimal, peserta didik tidak hanya harus menunjukkan pengetahuan atau keterampilan yang diperolehnya di sekolah, tetapi juga berupaya menyelidiki

⁹ Moh. Wahyudi Catur Raharjo, Suryati Suryati, and Yusran Khery, "Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Fisika Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa," *Jurnal Kependidikan Fisika*, vol 5, no. 1 (2017), 8.

topik pembelajaran lain yang relevan. Bentuk-bentuk bahan ajar yang digunakan oleh guru dan peserta didik untuk meningkatkan proses pembelajaran. Bahan ajar mencakup segala bentuk materi yang digunakan oleh guru dan peserta didik untuk mendukung proses pembelajaran. Ini bisa berupa buku, lembar kerja peserta didik, atau petunjuk langsung dari pengajar yang digunakan sebagai bahan diskusi dalam kegiatan pembelajaran.¹⁰ Penelitian yang dilakukan oleh Huschul Khatima dkk, menunjukkan bahwa penerapan bahan ajar berbasis pro-lingkungan di SMA Negeri 8 Samarinda berhasil meningkatkan pemahaman dan perilaku pro-lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global. Hasil pretest menghasilkan nilai rata-rata 35,72, yang menunjukkan pemahaman awal yang rendah, sementara setelah penerapan bahan ajar, nilai posttest meningkat signifikan menjadi 78,34. Instrumen soal yang digunakan dalam penelitian ini telah divalidasi menghasilkan nilai 84%, yang menunjukkan efektif dalam mengukur pemahaman peserta didik. Dapat disimpulkan, penelitian ini membuktikan bahwa bahan ajar efektif dalam meningkatkan hasil belajar.¹¹

Pada penelitian pengembangan ini peneliti memberikan solusi terkait bahan ajar yang digunakan untuk pembelajaran dikelas yaitu berupa Salah satu alternatif yang relevan adalah pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan muatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada uraian materi. Melalui pendekatan ini, peserta didik tidak hanya dituntut memahami konsep, tetapi juga menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan lingkungan dan kehidupan sehari-hari. Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) ini peserta didik dituntut memiliki keterampilan dalam proses penyelidikan, menyelesaikan masalah dan juga dapat menjadikan peserta didik belajar sendiri. Hal tersebut dapat membuat kemampuan peserta didik berkembang karena mereka bisa mendapatkan informasi atau menyelesaikan masalah dari

¹⁰ Huscnul Khatima et al., “Meningkatkan Hasil Belajar dan Perilaku Pro-Lingkungan Siswa melalui Implementasi Bahan Ajar pada Materi Pemanasan Global,” *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, vol. 6, no. 1 (2025), 76.

¹¹ *Ibid*, 78-85.

berbagai sumber belajar.¹² Pada pendekatan PBL peserta didik mampu memecahkan masalah pada kehidupan sehari-hari dengan cara mereka sendiri serta peserta didik dapat memahami konsep secara mendalam pada materi pemanasan global.

Pada penjelasan materi yang bermuatan STEM dapat mendorong keterpaduan antara empat disiplin ilmu utama tersebut dalam pembelajaran, sehingga peserta didik dapat melihat hubungan antar konsep, memahami konteks nyata, dan mengembangkan solusi berbasis teknologi dan rekayasa. Dalam konteks materi pemanasan global, pendekatan STEM dapat diimplementasikan melalui pengelompokan materi yang secara eksplisit mencerminkan keterkaitan antara sains (seperti proses fisika dan kimia atmosfer), teknologi (penggunaan alat pengukur suhu, alat mengurangi emisi CO₂, dan teknologi ramah lingkungan), rekayasa (perancangan percobaan penyebab terjadinya pemanasan global), dan matematika (analisis data suhu grafik tren iklim). E-modul yang dikembangkan diharapkan memenuhi kriteria praktis berdasarkan segi isi dan konstruksi. Praktis dari tanggapan pengguna yaitu peserta didik dan efektif dari perolehan skor peserta didik dalam pencapaian ketuntasan hasil belajar. E-modul disusun berdasarkan capaian pembelajaran yang ada di kurikulum merdeka. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian berjudul **“Pengembangan E-Modul Berbasis PBL Bermuatan STEM Pada Materi Pemanasan Global Kelas X MAN 3 Tulungagung”** perlu untuk dilakukan dan dikembangkan lebih lanjut guna memperkaya sumber belajar yang inovatif dan juga relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari dalam pendidikan fisika.

¹² Soejana, Anwar, dan Sudding, “Pengaruh Media E-Modul Berbasis Flipbook Pada Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 1 Wajo (Studi Pada Materi Pokok Sifat Koligatif Larutan).” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, vol. 5, no. 2 (2024), 117.

B. Identifikasi Masalah

Menurut latar belakang yang ada, identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Pendidikan era globalisasi dan kemajuan teknologi ada tuntunan untuk terciptanya pengalaman belajar yang bermakna dan relevan dengan konteks kehidupan nyata.
2. Di sekolah masih menggunakan bahan ajar cetak dengan dominasi gambar hitam putih yang penyajian materi sering membosankan dan belum interaktif sehingga mengakibatkan rendahnya minat belajar yang akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik.
3. Belum ada bahan ajar yang digunakan oleh guru yang berkaitan antara konsep pemecahan masalah dengan belum ada pengaplikasian *problem based learning* (PBL) yang tercantum di dalam bahan ajar sehingga dapat menghambat pemahaman peserta didik yang menyeluruh dan maksimal terhadap konsep fisika.
4. Penyajian pada materi pemanasan global belum bersifat interdisipliner sehingga diperlukan pengelompokan berdasarkan *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) untuk membantu peserta didik memahami materi pemanasan global dari berbagai perspektif keilmuan.
5. Dibutuhkan bahan ajar yang menantang dalam membangun pemahaman konsep berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

C. Pembatasan Masalah

1. Pengembangan e-modul pada kelas X MAN 3 Tulungagung.
2. Penelitian ini dibatasi pada materi fisika mengenai pemanasan global fase E.
3. Aplikasil yang digunakanl untuk menyusun bahan ajar le-modul adalah canva pro dan lalu diupload di *heyzine flipbook*
4. Penelitian ini memakai model penelitian 4D, namun dimodifikasi menjadi model 3D karena waktu yang terbatas dan juga menyesuaikan dengan kebutuhan penelitian.
5. E-modul menggunakan sintaks model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dan pada uraian materi bermuatan STEM pada materi pemanasan global.

6. Validator e-modul yang telah dikembangkan terdiri dari dosen dan guru yang berpengalaman dalam mengajar dan dipilih sesuai dengan bidangnya.
7. Indikator dalam lembar validasi menggambarkan penilaian produk secara menyeluruh, menyatakan praktis atau tidak praktis nya produk untuk digunakanl dalam proses mengajar.
8. Penilaian terhadap kepraktisan dalam bahan ajar e-modul berbasis PBL bermuatan STEM pada materi pemanasan global kelas X berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan pesertal didik kelas XI yang berjumlah 32 peserta didik.
9. Penilaian terhadap kepraktisan dalam bahan ajar e-modul berbasis PBL bermuatan STEM pada materi pemanasan global kelas X berdasarkan penilaian angket respon peserta didik kelas XI yang berjumlah 32 peserta didik.
10. Penilaian terhadap efektivitas dalam bahan ajar e-modul berbasis PBL bermuatan STEM untuk meningkatkan hasil belajar pada materi pemanasan global kelas X MAN 3 Tulungagung berdasarkan 2 kelas X yang berjumlah 64 peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengembangan e-modul berbasis PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi pemanasan global kelas X MAN 3 Tulungagung?
2. Bagaimana kepraktisan e-modul berbasis PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi pemanasan global kelas X MAN 3 Tulungagung?
3. Bagaimana kepraktisan e-modul berbasis PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi pemanasan global kelas X MAN 3 Tulungagung?
4. Bagaimana Efektivitas e-modul berbasis PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap hasil belajar pada materi pemanasan global kelas X MAN 3 Tulungagung?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan e-modul berbasis PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi pemanasan global kelas X MAN 3 Tulungagung.
2. Menguji kepraktisan e-modul berbasis PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi pemanasan global kelas X MAN 3 Tulungagung.
3. Menguji kepraktisan e-modul berbasis PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi pemanasan global kelas X MAN 3 Tulungagung.
4. Menguji efektivitas e-modul berbasis PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap hasil belajar pada materi pemanasan global kelas X MAN 3 Tulungagung.

F. Spesifikasi Produk

Produk Pada penelitian ini diharapkan dapat menciptakan produk berupa e-modul PBL (*Problem Based Learning*) dengan pendekatan STEM pada materi pemanasan global yang dapat digunakan sebagai bahan ajar didalam kelas, dan memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. Jenis produk yang dikembangkan adalah e-modul yang cara pengaksesannya secara *online* dengan bantuan perangkat seperti *smartphone*, komputer, dan laptop.
2. E-modul didesain dengan menggunakan aplikasi Canva pro , yaitu program desain online diakses melalui aplikasi maupun web yang disediakan dengan banyak fitur.
3. Pengembangan e-modul akan menyajikan materi kelas X fase E, yaitu pemanasan global dengan bermuatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*

4. E-modul menggunakan sintaks *Problem Based Learning*, yaitu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk menyelesaikan suatu permasalahan.
5. Pengembangan e-modul akan menyajikan materi pemanasan global kelas X fase E dengan bermuatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*.
6. Menyajikan materi pemanasan global, yang mencakup fakta-fakta perubahan lingkungan, pengertian pemanasan global, efek rumah kaca, penyebab pemanasan global, dan cara mengatasi pemanasan global.
7. Produk akan menyediakan fitur-fitur e-modul seperti teks, gambar, video tautan pembelajaran dalam bentuk tayangan pada e-modul, dan soal-soal latihan.
8. E-modul ini dilengkapi petunjuk penggunaan e-modul, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), Indikator Capaian Pembelajaran, peta konsep, lembar kerja, dan uji kompetensi.
9. Bahan ajar e-modul ini telah memenuhi aspek kriteria pendidikan serta aspek kegrafikan tampilan media.

G. Kegunaan Penelitian

Kegunaan Penelitian adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat bagi semua kalangan pendidik di lembaga sekolah pada umumnya dan bisa menambah wawasan serta memajukan pola pikir peneliti untuk memahami materi pemanasan global.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi peserta didik, yaitu untuk memberikan bahan ajar alternatif digunakan untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik pada materi pemanasan global.
 - b. Bagi pendidik, yaitu penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan modifikasi bahan ajar guru dalam menyampaikan materi pemanasan global untuk pemahaman peserta didik.

- c. Bagi sekolah, yaitu Sebagai rekomendasi bagi pihak sekolah dalam menyusun perencanaan pembelajaran serta memberikan masukan alternatif dalam proses pembelajaran yang inovatif dan kreatif untuk meningkatkan kualitas dalam proses pembelajaran.
- d. Bagi peneliti, yaitu Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman nyata tentang pengembangan. e-modul berbasis PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan STEM pada materi pemanasan global.

H. Definisi Istilah

Untuk memastikan agar tidak terjadi kesalahan dalam penafsiran yang digunakan pada penelitian ini, istilah tersebut diklasifikasi sebagai berikut:

1. Penegasan Konseptual

- a. Modul elektronik (E-Modul)

Modul elektronik (E-Modul) merupakan bahan ajar berupa modul yang disajikan dalam format elektronik dengan harapan dapat meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar.¹³

- b. *Problem based learning* (PBL) adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menekankan pada pemecahan masalah nyata sebagai cara untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Dalam model ini, peserta didik ditempatkan dalam situasi masalah yang belum terstruktur, yang mendorong mereka untuk mengeksplorasi, menganalisis, dan mencari solusi secara mandiri atau berkelompok, dengan dukungan fasilitator atau guru.¹⁴

- c. *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) adalah pendekatan pengajaran yang mengintegrasikan keempat disiplin ilmu tersebut (sains, teknologi, teknik, dan matematika) dalam satu kesatuan pembelajaran.¹⁵ E-

¹³ Asmiyunda, et al., "Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Kelas XI SMA/MA." *Jurnal Eksakta Pendidikan*, vol. 2 (2018), 155

¹⁴ Ihsan Hutama Kusasih et al., "Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, vol. 2, no. 2 (2024), 563.

¹⁵ Rahmawati, L & Arifin, M. "Efektivitas E-MODUL Berbasis STEM dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi IPA di Sekolah Dasar," *Jurnal Penelitian Pengajaran IPA*, vol. 7, no. 1 (2021), 45-52.

modul dengan pendekatan STEM adalah yang berarti uraian dan tugas dalam e-modul ini mengintegrasikan elemen-elemen sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk memfasilitasi pembelajaran yang lebih kontekstual, interdisipliner, dan aplikatif.¹⁶

- d. Hasil belajar adalah kemampuan peserta didik yang diperoleh setelah kegiatan belajar. Hasil belajar adalah kompetensi atau kemampuan tertentu yang dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti proses belajar mengajar dan meliputi keterampilan kognitif, afektif maupun psikomotor.¹⁷ Sehingga dapat disimpulkan, hasil belajar adalah hasil dari proses belajar mengajar baik kognitif, afektif maupun psikomotor dengan penilaian yang sesuai dengan kurikulum pembelajaran Lembaga Pengajaran.
- e. Materi pemanasan global yang biasa disebut *Global Warming* merupakan meningkatnya suhu pada atmosfer bumi yang diakibatkan oleh semakin meningkatnya polutan atau pencemaran di udara. Pemanasan global juga dapat diartikan sebagai peningkatan suhu di bumi akibat gas rumah kaca yang tertimbun.¹⁸

2. Penegasan Operasional

- a. Modul adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis yang menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka sehingga mereka dapat belajar mandiri dengan bimbingan minimal dari guru.¹⁹ Modul Elektronik (E-Modul) adalah bahan ajar berbasis teknologi berbentuk elektronik yang dapat diakses melalui *smartphone* atau laptop secara *online* yang berisi lembar kerja peserta didik, materi pembelajaran, dan soal uji kompetensi yang dikemas dengan tampilan yang menarik namun

¹⁶ Handayani, A., & Muhlis, A., “Pengembangan E-MODUL Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *Jurnal Pengajaran Sains*, vol. 15 no. 2 (2020), 135-142.

¹⁷ Sari, D. P., Yana, Y., & Wulandari, A. “Pengaruh *Self Efficacy* dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa MTs Al-Khairiyah Mampang Prapatan di Masa Pandemi COVID-19,” *Jurnal Ilmu Pengajaran (JIP) STKIP Kusuma Negara*, vol. 13, no. 1 (2021), 1-11.

¹⁸ Mohammad Sulkan, “Pemanasan Global dan Masa Depan Bumi,” Alprin: Semarang, (2019), 8

¹⁹ Anggraini Diah P, “Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA,” *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1 (2019), 17

sesuai dengan capaian pembelajaran yang diinginkan. Di dalam e-modul dilengkapi dengan link atau media navigasi lainnya yang akan terhubung dengan penyajian video, gambar, maupun soal uji kompetensi.

- b. *Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang digunakan dalam e-modul yang mendorong pada keterlibatan aktif peserta didik dalam mengembangkan kemampuan memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Dalam penelitian ini, PBL dioperasionalkan melalui tahapan: (1) orientasi peserta didik terhadap masalah, (2) mengorganisasi belajar, (3) membimbing penyelidikan, (4) mengembangkan dan menyajikan karya, dan (5) menganalisis serta memecahkan proses pemecahan masalah.²⁰ Efektivitas PBL diukur dari sejauh mana peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar setelah mengikuti pembelajaran dengan e-modul berbasis masalah.
- c. *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) adalah bahan ajar yang dirancang untuk mengintegrasikan konsep-konsep sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam penyusunan dan pengelompokan uraian materi e-modul. Dalam e-modul ini, pengelompokan materi bermuatan pendekatan STEM untuk memahami berbagai konsep dengan lebih jelas, membantu memahami materi penerapan dalam kehidupan nyata, serta menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiah.
- d. Hasil belajar dalam penelitian ini dioperasionalkan sebagai perubahan pengetahuan peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan e-modul berbasis PBL bermuatan STEM. Hasil belajar diukur menggunakan *posttest* berupa soal pilihan ganda yang dikembangkan berdasarkan penguasaan konsep fisika materi pemanasan global, dengan indikator taksonomi bloom C1 sampai C4. Skor hasil belajar dijelaskan melalui perbandingan nilai *posttest* untuk mengetahui adanya peningkatan. Efektivitas pembelajaran dikatakan tinggi jika terjadi peningkatan skor yang signifikan secara statistik setelah menggunakan e-modul.

²⁰ Suci Mahya Sari, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam Pembelajaran Matematika di SMA," *Jurnal Serambi Ilmu*, vol.21, no. 2 (2020), 212-213

- e. Materi Pemanasan global merupakan pokok bahasan dalam pembelajaran fisika kelas X semester genap fase E yang berfokus pada empat sub bab. Keempat subbab tersebut ialah: 1) konsep pemanasan global, 2) penyebab pemanasan global 3) dampak pemanasan global, 4) solusi mengatasi pemanasan global. Penyampaian pemanasan materi secara global melalui e-modul berbasis PBL bermuatan STEM diharapkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar karena materi disajikan secara menarik, kontekstual, dan mendorong pada penerapan ilmu dalam kehidupan sehari-hari.