

Pengembangan *E-Modul* Berbasis Web untuk Mendukung Kemampuan Representasi Matematis untuk Meningkatkan Karakter Mandiri dan *Critical Thinking*

Mansyur Hidayat¹, Gunawan Santoso², Novi Mega Lestari³, Rostian⁴

^{1,2,3} Universitas Muhammadiyah Jakarta

⁴SD Negeri 29 Perum 100 Raja Ampat

*Corresponding email: mansyurhidayat61@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini berfokus pada pengembangan E-Modul berbasis web yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dalam konteks pembelajaran matematika. Modul ini juga dirancang untuk mendukung pengembangan karakter mandiri siswa dan kemampuan berpikir kritis. Dalam era digital, penggunaan teknologi pendidikan menjadi semakin penting dalam memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif. Modul ini dirancang untuk menyajikan konsep matematis dengan pendekatan visual dan interaktif, membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan mereka dalam merepresentasikan konsep matematis melalui grafik, gambar, atau simbol. Selain itu, modul ini juga dirancang untuk merangsang karakter mandiri siswa dengan memberi mereka otonomi dalam mengatur waktu, mengatasi kendala, dan mengambil inisiatif dalam belajar. Selain itu, modul ini mendorong kemampuan berpikir kritis siswa dengan menyediakan latihan pemecahan masalah, analisis informasi, dan evaluasi argumen. Efektivitas modul ini akan bergantung pada desain yang tepat, implementasi yang baik, serta persepsi positif dari siswa dan guru. Penelitian ini bertujuan untuk menjembatani pendekatan pembelajaran matematika yang kuat dengan pengembangan karakter siswa dan kemampuan berpikir kritis. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan yang berharga dalam meningkatkan pembelajaran matematika di era digital.

Kata kunci: Pengembangan, E-Modul Berbasis Web, Kemampuan Representasi Matematis, Karakter Mandiri, *Critical Thinking*

Abstract - This research focuses on developing a web-based E-Module which aims to improve students' mathematical representation abilities in the context of mathematics learning. This module is also designed to support the development of students' independent character and critical thinking skills. In the digital era, the use of educational technology has become increasingly important in facilitating more effective learning. This module is designed to present mathematical concepts with a visual and interactive approach, helping students develop their ability to represent mathematical concepts through graphs, images or symbols. Apart from that, this module is also designed to stimulate students' independent character by giving them autonomy in managing time, overcoming obstacles, and taking initiative in learning. In addition, this module encourages students' critical thinking skills by providing practice in problem solving, information analysis, and argument evaluation. The effectiveness of this module will depend on appropriate design, good implementation, and positive perceptions from students and teachers. This research aims to bridge a strong mathematics learning approach with the development of student character and critical thinking skills. It is hoped that the results of this research can provide valuable guidance in improving mathematics learning in the digital era.

Keywords: Development, Web-Based E-Module, Mathematical Representation Ability, Independent Character, *Critical Thinking*

Pendahuluan

Peningkatan Pendidikan Matematika: Dalam banyak sistem pendidikan, matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Kemampuan representasi matematis adalah keterampilan kunci yang diperlukan untuk memahami dan menguasai konsep matematis (Santoso, Khairasyani, Listiani, Rachmadani, Sakiinah, Hanjani, Kamilah, & Ainni, 2023). Oleh karena itu, latar belakang ini mungkin mencerminkan keinginan untuk meningkatkan pendidikan matematika dengan fokus pada kemampuan representasi. Peran Teknologi dalam Pendidikan: Penggunaan teknologi, khususnya *platform* berbasis web, telah menjadi semakin penting dalam konteks pendidikan. E-Modul adalah alat pendidikan digital yang dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran dengan cara yang lebih interaktif dan berbasis multimedia. Latar belakang judul ini mungkin mencerminkan tren ini dan fokus pada pemanfaatan teknologi dalam meningkatkan pembelajaran matematika. Selain meningkatkan kemampuan matematis siswa, judul ini juga menekankan peningkatan karakter mandiri dan *critical thinking*. Ini mencerminkan kebutuhan untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran mereka. Latar belakang judul ini juga mencakup pengembangan modul berbasis web sebagai metode pembelajaran. Ini mencerminkan pendekatan yang diambil untuk menciptakan alat pendidikan yang dapat diakses secara online dan memberikan fleksibilitas dalam pembelajaran. Latar belakang ini juga mungkin mencerminkan tujuan pendidikan yang lebih luas, termasuk peningkatan kualitas pendidikan, peningkatan daya saing siswa, dan pengembangan karakter yang lebih baik dalam siswa. Secara keseluruhan, latar belakang dari judul ini mencerminkan fokus pada pengembangan alat pembelajaran digital yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman matematika siswa, sambil juga menciptakan karakter mandiri dan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik.

Kesadaran tentang Pentingnya Representasi Matematis: Salah satu gap filosofis yang mungkin ada adalah kurangnya pemahaman akan pentingnya kemampuan representasi matematis dalam pendidikan matematika. Mungkin ada kesenjangan dalam pemahaman bahwa representasi matematis adalah aspek kunci dalam memahami dan menguasai matematika (Santoso, Muchtar, & Abdulkarim, 2013) (Nur, Mahya2, & Santoso3, 2022). Oleh karena itu, pendekatan ini bertujuan untuk mengatasi kurangnya perhatian terhadap aspek ini. Keterkaitan antara Kemampuan Representasi Matematis, Karakter Mandiri, dan *Critical Thinking*: Jika tidak ada konsensus atau pemahaman yang kuat tentang hubungan antara kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* dalam pendidikan, maka ini juga merupakan gap filosofis. Mungkin ada kebutuhan untuk membangun argumen filosofis yang mendukung hubungan erat antara kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* dalam konteks pendidikan.

Gap Faktual: Kekurangan Sumber Pembelajaran yang Mendorong Representasi Matematis: Di dunia nyata, mungkin kurangnya sumber pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis dalam konteks pendidikan (Fitriyyah, Santoso, Istiqomah, & Mujahadah, 2023). Ini adalah gap faktual yang menciptakan kebutuhan untuk pengembangan E-Modul berbasis web sebagai sumber pendidikan yang relevan dan efektif. Kurangnya Alat Digital yang Mendorong Karakter Mandiri dan *Critical Thinking*: Mungkin ada kekurangan alat pendidikan digital yang tidak hanya membantu dalam mengembangkan kemampuan matematis, tetapi juga dalam mempromosikan karakter mandiri dan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Ini adalah gap faktual yang dapat menjadi dasar untuk pengembangan E-Modul berbasis web yang mencakup aspek-aspek ini. Jadi, gap filosofis dan gap faktual dalam konteks judul tersebut mencakup pemahaman yang kurang tentang pentingnya representasi matematis dalam pendidikan matematika, serta kekurangan alat dan sumber yang mendorong karakter mandiri dan *critical thinking* dalam pembelajaran matematika. Pengembangan E-Modul berbasis web diharapkan akan mengisi

Efektivitas E-Modul Berbasis Web: Pertanyaan mendasar yang mungkin timbul adalah sejauh mana E-Modul berbasis web dapat efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis. Ada kekhawatiran apakah pendekatan ini benar-benar akan memberikan hasil yang diharapkan dalam hal perkembangan kemampuan siswa dalam mewakili konsep matematis (Kharunissa & Santoso, 2023). Keterkaitan Antara Kemampuan Representasi Matematis dan Karakter Mandiri serta *Critical Thinking*: Terdapat juga keresahan tentang bagaimana kemampuan representasi matematis berkaitan dengan perkembangan karakter mandiri dan *critical thinking*. Apakah ada bukti yang kuat bahwa meningkatkan kemampuan representasi matematis juga akan meningkatkan karakter mandiri dan kemampuan berpikir kritis siswa? Implementasi dan Dukungan Guru: Keresahan mungkin muncul dalam hal bagaimana E-Modul akan diimplementasikan dalam lingkungan pembelajaran, serta sejauh mana guru-guru memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mendukung penggunaan E-Modul ini. Peran guru dalam mendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan representasi matematis dan karakter mandiri juga perlu dipertimbangkan. Aksesibilitas dan Kesetaraan: Dalam penggunaan E-Modul berbasis web, ada potensi keresahan terkait aksesibilitas. Apakah semua siswa, terutama mereka yang mungkin tidak memiliki akses internet yang stabil, akan dapat mengakses dan menggunakan modul ini dengan baik? Keresahan juga dapat melibatkan isu kesetaraan dalam pendidikan, yaitu apakah semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis dan karakter mandiri melalui penggunaan E-Modul. Evaluasi dan Pengukuran Keberhasilan: Ada keresahan tentang bagaimana keberhasilan dari penggunaan E-Modul ini akan diukur dan dievaluasi. Bagaimana kita akan tahu apakah modul ini benar-benar berhasil dalam mencapai tujuan yang ditetapkan, seperti meningkatkan kemampuan representasi matematis dan karakter mandiri? Keresahan-keresahan ini mencerminkan tantangan dan

pertanyaan yang perlu dijawab dalam pengembangan dan implementasi E-Modul berbasis web untuk tujuan tertentu, dan merupakan bagian penting dari proses perencanaan dan evaluasi pendidikan.

Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis: Fenomena utama adalah peningkatan kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematis. Ini melibatkan pengembangan keterampilan untuk menggambarkan masalah matematis dalam berbagai bentuk, seperti grafik, diagram, dan model, sehingga siswa dapat memahami dan memecahkan masalah matematis dengan lebih baik (Fitriyyah, Santoso, Istiqomah, & Mujahadah, 2023). **Penggunaan E-Modul Berbasis Web:** Penggunaan modul pendidikan berbasis web adalah fenomena teknologi dalam konteks pendidikan. Modul ini memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran secara online dan berinteraksi dengan konten pendidikan dalam format yang lebih dinamis dan multimedia. **Pengembangan Karakter Mandiri:** Peningkatan karakter mandiri adalah fenomena yang berkaitan dengan upaya untuk mengembangkan kemandirian siswa dalam pembelajaran. Ini mungkin mencakup kemampuan siswa untuk mengatur waktu, mengatasi tantangan, dan mengambil inisiatif dalam proses belajar. **Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis:** Peningkatan kemampuan berpikir kritis adalah fenomena yang mencerminkan tujuan untuk mengajarkan siswa untuk mengembangkan kemampuan analitis, evaluatif, dan kritis dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematis. Ini termasuk kemampuan untuk mempertanyakan, menganalisis, dan mengambil keputusan yang terinformasi. **Integrasi Teknologi dalam Pendidikan Matematika:** Penggunaan E-Modul berbasis web mencerminkan fenomena integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika. Ini melibatkan penggunaan teknologi sebagai alat pendidikan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika. **Pendekatan Pembelajaran Inovatif:** Selain teknologi, judul ini mencerminkan fenomena pendekatan pembelajaran inovatif. Penggunaan E-Modul dan penekanan pada karakter mandiri serta *critical thinking* mengindikasikan pendekatan yang berbeda dalam mengajar dan pembelajaran matematika. Dengan demikian, judul ini mencerminkan sejumlah fenomena yang mencakup pengembangan kemampuan matematis siswa, penggunaan teknologi dalam pembelajaran, pengembangan karakter mandiri, dan kemampuan berpikir kritis. Studi yang melibatkan judul ini akan berusaha untuk menggali lebih dalam fenomena-fenomena ini dan bagaimana mereka saling berhubungan dalam konteks pendidikan matematika.

Tes dan Penilaian: Penggunaan tes atau penilaian yang dirancang khusus untuk mengukur kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* siswa sebelum dan setelah penggunaan E-Modul dapat memberikan bukti kuantitatif tentang perubahan kemampuan mereka (Santoso, Purwati, & Winata, 2023). **Observasi:** Mengamati siswa dalam konteks pembelajaran dengan E-Modul berbasis web dapat memberikan pemahaman tentang bagaimana mereka berinteraksi dengan materi dan bagaimana kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* mereka berkembang. **Wawancara:** Wawancara dengan siswa, guru, atau orang tua dapat

memberikan pandangan kualitatif tentang perubahan dalam karakter mandiri dan kemampuan berpikir kritis siswa seiring penggunaan E-Modul. Survei: Survei dapat digunakan untuk mengukur persepsi siswa terkait dengan pengalaman mereka dengan E-Modul dan perasaan mereka tentang peningkatan kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking*. Analisis Data Penggunaan: Melacak data penggunaan E-Modul, seperti berapa lama siswa mengaksesnya, bagian mana yang paling sering mereka akses, dan seberapa sering mereka mengikuti latihan-latihan, dapat memberikan wawasan tentang sejauh mana siswa memanfaatkan modul ini untuk pengembangan kemampuan matematis dan karakter mandiri. Studi Kasus: Mengambil studi kasus di mana beberapa siswa atau kelompok diberikan E-Modul sedangkan yang lain tidak, dan kemudian membandingkan perkembangan mereka dalam hal kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking*. Bukti dari penelitian ini akan dianalisis untuk menentukan apakah penggunaan E-Modul berbasis web memiliki dampak positif pada kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* siswa. Dengan demikian, bukti ini akan menjadi dasar untuk mengukur efektivitas dari pendekatan ini dalam konteks pendidikan matematika.

Peningkatan Pendidikan Matematika: Matematika adalah mata pelajaran yang penting dalam kurikulum pendidikan. Kemampuan representasi matematis yang kuat diperlukan untuk pemahaman yang mendalam dan pemecahan masalah yang efektif dalam matematika. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika (Lestari, Maisaroh, & Santoso, 2023). **Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan:** Dengan perkembangan teknologi digital, penggunaan E-Modul berbasis web telah menjadi bagian penting dari pendidikan. Penelitian ini merespon tren tersebut dan menginvestigasi sejauh mana teknologi tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan pembelajaran matematika dan karakter mandiri serta *critical thinking*. **Pengembangan Karakter Siswa:** Pendidikan tidak hanya tentang transfer pengetahuan, tetapi juga tentang pengembangan karakter siswa. Kemampuan karakter mandiri (seperti motivasi, tanggung jawab, dan inisiatif) serta kemampuan berpikir kritis adalah atribut yang sangat dihargai dalam masyarakat dan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini berfokus pada pengembangan dimensi ini dalam pendidikan. **Kemajuan Teknologi dan Pembelajaran Berbasis Web:** Penelitian ini mengikuti perkembangan teknologi, yang memberikan kemungkinan untuk pendekatan pembelajaran yang lebih dinamis dan terjangkau. Studi ini dapat memberikan wawasan tentang efektivitas dan potensi pendekatan berbasis web dalam konteks pembelajaran matematika. **Peningkatan Kualitas Pembelajaran:** Penelitian ini berkontribusi pada upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menggabungkan elemen-elemen yang penting, seperti representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking*, dalam suatu modul pendidikan yang lebih holistik dan interaktif. **Kebijakan Pendidikan:** Hasil penelitian ini dapat memberikan bukti yang dapat digunakan oleh pengambil kebijakan pendidikan untuk menginformasikan dan membentuk kebijakan pendidikan yang lebih efektif dan inovatif. Mengingat

aspek-aspek di atas, penelitian ini memiliki relevansi yang jelas dalam meningkatkan pendidikan matematika, menggabungkan teknologi dalam pembelajaran, dan mengembangkan karakter siswa. Oleh karena itu, penelitian tersebut penting untuk memberikan pandangan yang lebih baik tentang potensi penggunaan E-Modul berbasis web dalam menggabungkan aspek-aspek ini untuk meningkatkan pembelajaran matematika dan perkembangan karakter siswa. Tujuan: Mengembangkan Kemampuan Representasi Matematis: Salah satu tujuan utama adalah meningkatkan kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematis. Ini mencakup kemampuan siswa untuk menggambar, menggambarkan, atau menyajikan konsep matematis dalam berbagai bentuk, seperti grafik, diagram, atau model. Tujuan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa. Meningkatkan Karakter Mandiri: Tujuan lain adalah mengembangkan karakter mandiri siswa. Ini mencakup mengajarkan siswa untuk menjadi lebih mandiri dalam proses pembelajaran, termasuk kemampuan mengatur waktu, mengatasi kendala, dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran mereka. Mendorong *Critical Thinking*: Tujuan lainnya adalah mendorong kemampuan berpikir kritis siswa. Ini mencakup pengembangan kemampuan siswa untuk mempertanyakan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik. Manfaat: Peningkatan Kemampuan Matematis: Pengembangan kemampuan representasi matematis yang kuat dapat membantu siswa dalam memahami dan menguasai konsep matematis dengan lebih baik, yang akhirnya akan meningkatkan prestasi matematika mereka. Pengembangan Karakter Mandiri: Manfaat lain adalah pengembangan karakter mandiri siswa. Kemampuan seperti mengatur waktu, mengatasi kendala, dan mengambil inisiatif dapat membantu siswa tidak hanya dalam pembelajaran matematika, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Peningkatan *Critical Thinking*: Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dapat membantu siswa menjadi pemikir yang lebih kritis, yang penting dalam menghadapi masalah dan mengambil keputusan yang baik dalam berbagai konteks.

Alasan: Tantangan dalam Pembelajaran Matematika: Matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit, dan kemampuan representasi matematis dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematis yang kompleks. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan ini sangat relevan. Perkembangan Teknologi: Kemajuan teknologi digital telah memberikan peluang baru dalam pendidikan (Kharunissa & Santoso, 2023). Penggunaan E-Modul berbasis web adalah respons terhadap perkembangan ini dan menyediakan cara yang lebih dinamis untuk mengajar dan belajar matematika. Pentingnya Kemampuan Karakter dan *Critical Thinking*: Kemampuan karakter mandiri dan *critical thinking* adalah atribut penting yang diperlukan dalam kehidupan pribadi dan profesional. Pengembangan karakter ini adalah elemen penting dalam pendidikan yang lebih holistik. Peningkatan Kualitas Pendidikan: Tujuan peningkatan kualitas pendidikan adalah untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih baik dan lebih relevan bagi siswa. E-Modul berbasis web adalah salah satu alat

yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan pengembangan karakter siswa. Judul ini memiliki tujuan yang jelas untuk meningkatkan pemahaman matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* siswa, serta memberikan manfaat dalam bentuk peningkatan kualitas pendidikan dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika.

Harapan: Harapan Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis: Harapannya adalah bahwa pengembangan E-Modul berbasis web akan memberikan siswa alat yang efektif untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis mereka. Siswa diharapkan dapat lebih baik dalam menggambarkan, mewakili, dan memahami konsep matematis (Maulana, Gunawan, Azzahra, & Santoso, 2023). **Harapan Pengembangan Karakter Mandiri:** Diharapkan bahwa penggunaan E-Modul akan membantu siswa mengembangkan karakter mandiri. Mereka diharapkan menjadi siswa yang lebih mandiri dalam pengaturan waktu, mengatasi hambatan, dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran mereka. **Harapan Peningkatan *Critical Thinking*:** Pengembangan E-Modul ini diharapkan dapat merangsang kemampuan berpikir kritis siswa. Mereka diharapkan mampu lebih baik dalam mempertanyakan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi, serta memecahkan masalah dengan lebih baik. **Harapan Peningkatan Prestasi Matematis:** Secara keseluruhan, harapannya adalah bahwa penggunaan E-Modul akan mengakibatkan peningkatan prestasi matematis siswa dan menghasilkan siswa yang lebih terampil dalam representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking*.

Rumusan Masalah: Bagaimana pengembangan E-Modul berbasis web dapat mendukung dan meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dalam konteks pembelajaran matematika? Apa dampak penggunaan E-Modul berbasis web terhadap pengembangan karakter mandiri siswa, termasuk kemampuan mengatur waktu, mengatasi kendala, dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran matematika? Bagaimana E-Modul berbasis web dapat digunakan untuk merangsang pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, termasuk kemampuan untuk mempertanyakan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi serta kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika? Apakah penggunaan E-Modul berbasis web berdampak positif pada prestasi matematis siswa dalam hal kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking*? Bagaimana persepsi siswa dan guru terhadap penggunaan E-Modul berbasis web dalam pengembangan kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* dalam konteks pembelajaran matematika? Dengan rumusan masalah ini, penelitian akan menginvestigasi dampak, efektivitas, dan persepsi terkait dengan penggunaan E-Modul berbasis web dalam pendidikan matematika dan pengembangan karakter siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang potensi alat ini dalam mencapai tujuan yang diharapkan.

Teori Konstruktivisme: Teori konstruktivisme mengemukakan bahwa siswa membangun pengetahuan mereka melalui interaksi dengan materi pembelajaran. Dalam konteks ini,

pengembangan E-Modul dapat dilihat sebagai alat yang memungkinkan siswa untuk membangun pemahaman mereka sendiri tentang matematika melalui representasi matematis yang mereka buat (Apriliansi, Santoso, & Murtini, 2023). Teori Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-Based Learning - PBL*): Teori PBL menekankan pentingnya memajukan pemecahan masalah sebagai cara untuk meningkatkan pemahaman matematis dan kemampuan berpikir kritis. E-Modul dapat digunakan untuk menyajikan masalah matematis yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan representasi matematis mereka. Teori Pembelajaran Berbasis Web (*Web-Based Learning Theory*): Teori ini berkaitan dengan penggunaan teknologi berbasis web dalam pendidikan. Penggunaan E-Modul berbasis web sesuai dengan prinsip-prinsip teori pembelajaran berbasis web yang menekankan fleksibilitas, aksesibilitas, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran online. Teori Perkembangan Kognitif (*Cognitive Development Theory*): Teori ini, yang dikemukakan oleh Jean Piaget, berbicara tentang tahap-tahap perkembangan kognitif yang dialami oleh siswa. Penggunaan E-Modul harus memperhatikan tahap perkembangan kognitif siswa agar sesuai dengan tingkat pemahaman dan kemampuan mereka. Grand Theory - Teori Pendidikan Holistik: Konsep pendidikan holistik mencakup semua aspek perkembangan siswa, termasuk aspek akademik, karakter mandiri, dan kemampuan berpikir kritis. Grand Theory ini mengakui bahwa pendidikan adalah proses yang kompleks yang harus mempertimbangkan seluruh kehidupan siswa, bukan hanya aspek akademik. Penelitian yang melibatkan judul ini akan mungkin merujuk pada beberapa atau semua teori-teori ini untuk merancang pendekatan pembelajaran yang sesuai, serta untuk menganalisis dampak penggunaan E-Modul berbasis web pada kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* siswa.

Metode

Teknik pengumpulan data dapat mencakup penggunaan tes, penilaian kinerja, survei, wawancara, dan observasi untuk mengukur kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* siswa. Teknik analisis data melibatkan analisis statistik (jika data bersifat kuantitatif), analisis konten (jika data bersifat kualitatif), dan mungkin juga analisis campuran data untuk menggabungkan hasil dari kedua metode (Santoso, Ramadhania, Putri, & Nurlita, 2023). Siswa akan menjadi subyek utama penelitian Anda. Anda dapat memilih siswa dari berbagai tingkat pendidikan, mulai dari tingkat dasar hingga tingkat menengah atau tinggi, tergantung pada target populasi penelitian Anda. Guru yang terlibat dalam mengajar dengan menggunakan E-Modul berbasis web juga dapat menjadi subyek penelitian. Pendekatan ini dapat memberikan wawasan tentang bagaimana guru mendukung pengembangan karakter mandiri dan *critical thinking* siswa melalui penggunaan modul. Orang tua atau wali murid juga bisa menjadi subyek atau sumber informasi untuk memahami pengaruh penggunaan E-Modul berbasis web di rumah atau dalam pendekatan pendidikan di luar sekolah.

Penting untuk merancang penelitian Anda dengan hati-hati, mempertimbangkan etika penelitian, dan memilih metode dan teknik yang sesuai dengan tujuan penelitian Anda. Selain itu, pastikan untuk mendapatkan izin dan persetujuan yang diperlukan dari semua pihak yang terlibat dalam penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis: Hasil penelitian mungkin menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul berbasis web secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematis. Ini dapat tercermin dalam peningkatan nilai atau peningkatan dalam tes atau tugas yang berfokus pada representasi matematis (Santoso, Rantina, & Gultom, 2023).

Peningkatan Karakter Mandiri: Penelitian dapat mengungkapkan peningkatan dalam karakter mandiri siswa, seperti peningkatan kemampuan mengatur waktu, mengatasi kendala, dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran. Ini dapat diamati dalam wawancara dengan siswa, guru, atau orang tua.

Peningkatan *Critical Thinking*: Hasil penelitian mungkin menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan E-Modul mengalami perkembangan dalam kemampuan berpikir kritis. Mereka dapat lebih baik dalam mempertanyakan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi, serta dalam pemecahan masalah.

Faktor Pendukung: Desain Modul: Kualitas desain instruksional dan konten modul akan menjadi faktor pendukung utama. Modul harus dirancang dengan baik untuk memfasilitasi pembelajaran yang efektif.

Dukungan Guru: Keterlibatan dan pelatihan guru dalam penggunaan modul akan sangat penting. Guru yang mendukung dan mampu mengintegrasikan modul dengan baik dalam pengajaran akan menjadi faktor penentu.

Kesiapan Siswa: Kesiapan siswa untuk mengadopsi teknologi dan kemandirian mereka dalam belajar akan memengaruhi dampak positif modul. Siswa yang lebih terampil dalam menggunakan alat-alat digital dan memiliki motivasi untuk belajar secara mandiri mungkin akan mendapatkan manfaat yang lebih besar.

Dampak Positif: Peningkatan Prestasi Matematis: Dampak positif terbesar dari pengembangan E-Modul yang sukses adalah peningkatan prestasi matematis siswa. Siswa yang lebih baik dalam merepresentasikan konsep matematis mereka cenderung mendapatkan nilai yang lebih baik.

Pengembangan Kemampuan Karakter: Implementasi modul yang mendukung karakter mandiri dapat membantu siswa mengembangkan atribut seperti motivasi, tanggung jawab, dan inisiatif, yang akan berdampak positif dalam pendidikan dan kehidupan mereka secara keseluruhan.

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis: Kemampuan berpikir kritis adalah keterampilan yang sangat berharga dalam dunia pendidikan dan profesional. Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui penggunaan modul dapat membantu siswa dalam menghadapi masalah dengan lebih baik dan membuat keputusan yang baik. Dampak positif yang tercapai melalui penelitian ini akan memiliki implikasi besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika dan pembangunan karakter siswa. Data dan hasil penelitian tersebut

juga dapat menjadi dasar untuk merekomendasikan penggunaan modul serupa dalam sistem pendidikan yang lebih luas.

Pengembangan E-Modul Berbasis Web: Ini mengacu pada pembuatan sebuah modul pendidikan dalam format digital yang dapat diakses melalui web. Modul ini dirancang untuk mendukung pembelajaran matematika (Fitriani, Syahrini, Asbari, Santoso, & Rantina, 2023). **Mendukung Kemampuan Representasi Matematis:** Ini menyiratkan bahwa tujuan dari modul ini adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam merepresentasikan dan menggambarkan konsep matematis dengan lebih baik. Ini bisa mencakup kemampuan menggambar grafik, membuat diagram, atau menggunakan representasi visual lainnya. **Meningkatkan Karakter Mandiri:** Ini menunjukkan bahwa modul ini juga bertujuan untuk mengembangkan karakter mandiri siswa. Ini bisa termasuk kemampuan siswa untuk mengatur waktu, mengatasi hambatan, dan mengambil inisiatif dalam proses pembelajaran. **Critical Thinking:** Ini menunjukkan bahwa modul tersebut dirancang untuk mendorong kemampuan berpikir kritis siswa. Ini mencakup kemampuan siswa untuk mempertanyakan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi, serta kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik.

Interpretasi dari judul ini adalah bahwa penelitian ini akan fokus pada pengembangan, implementasi, dan evaluasi modul pendidikan berbasis web yang bertujuan meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dalam konteks pembelajaran matematika (Santoso & Kudori, 2023). Selain itu, penelitian ini akan mengukur dampak modul ini pada karakter mandiri siswa dan kemampuan berpikir kritis mereka. Tujuannya adalah untuk memahami sejauh mana penggunaan modul ini dapat mencapai hasil yang diharapkan dalam semua dimensi ini dan memberikan wawasan tentang efektivitas modul dalam meningkatkan pembelajaran matematika dan pengembangan karakter siswa. **Refleksi: Tujuan dan Relevansi:** Pertimbangkan tujuan penelitian atau pengembangan ini. Mengapa Anda ingin mengembangkan E-Modul berbasis web? Apakah itu sebagai respons terhadap tantangan dalam pembelajaran matematika atau dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan? **Manfaat yang Diharapkan:** Pertimbangkan manfaat yang diharapkan dari penggunaan E-Modul ini. Bagaimana modul ini diharapkan akan memengaruhi kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* siswa? **Kaitan dengan Pendidikan Modern:** Refleksikan bagaimana penggunaan teknologi dalam pendidikan matematika memainkan peran penting dalam menghadapi kebutuhan pendidikan modern. Bagaimana E-Modul berbasis web berkontribusi pada konteks ini?. **Strategi: Desain Instruksional:** Pikirkan tentang bagaimana Anda akan merancang E-Modul ini. Bagaimana Anda akan menyusun materi, aktivitas, dan penilaian agar sesuai dengan tujuan pengembangan? **Pelatihan dan Dukungan:** Pertimbangkan strategi untuk melatih guru dalam penggunaan E-Modul ini dan mendukung mereka selama implementasi. Guru yang siap dan terampil dalam menggunakan modul akan menjadi kunci keberhasilan. **Evaluasi dan Pengukuran:** Rencanakan bagaimana Anda akan mengukur dampak penggunaan modul ini. Apa jenis data yang

akan Anda kumpulkan untuk menilai peningkatan kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking*?

Konsep: Konsep Konstruktivisme: Pemahaman konsep konstruktivisme dalam pembelajaran dapat membimbing pengembangan E-Modul ini. Konsep ini menekankan peran aktif siswa dalam membangun pemahaman mereka sendiri. **Konsep Pembelajaran Berbasis Masalah:** Pertimbangkan konsep pembelajaran berbasis masalah, yang dapat membentuk desain modul (Santoso, Abdulkarim, Maftuh, & Murod, 2023). Bagaimana modul ini dapat memfasilitasi pemecahan masalah dan pemikiran kritis siswa? **Konsep Pendidikan Holistik:** Ide pendidikan holistik mencakup pengembangan seluruh individu, bukan hanya aspek akademik. Bagaimana E-Modul berbasis web berkontribusi pada konsep ini dengan meningkatkan karakter mandiri dan *critical thinking* siswa? **Teknologi sebagai Alat Pendidikan:** Pertimbangkan bagaimana teknologi adalah alat pendidikan yang kuat. Konsep ini mencakup cara teknologi dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran dan pengembangan karakter. Melalui refleksi yang mendalam dan pemahaman konsep yang baik, Anda dapat merancang strategi yang efektif untuk mengembangkan E-Modul berbasis web yang sesuai dengan tujuan Anda dan mendukung pengembangan karakter mandiri dan *critical thinking* siswa. Ini akan memberikan landasan yang kuat untuk penelitian atau pengembangan Anda.

Pengembangan model E-Modul berbasis web untuk mendukung kemampuan representasi matematis dan karakter mandiri serta *critical thinking* memerlukan pendekatan sistematis. Berikut adalah panduan tentang bagaimana Anda dapat mengembangkan modelnya dan potensi keunggulannya: **Pengembangan Model: Tujuan yang Jelas:** Tentukan tujuan pengembangan model ini (Fitriyyah, Santoso, Istiqomah, & Mujahadah, 2023). Anda ingin menghasilkan E-Modul yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* siswa. **Desain Instruksional:** Rancang instruksi yang sesuai dengan tujuan Anda. Bagaimana Anda akan menyajikan materi, aktivitas, dan tugas yang mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis dan karakter mandiri? **Integrasi Teknologi:** Tentukan bagaimana teknologi akan digunakan dalam modul ini. Platform web mana yang akan digunakan? Bagaimana Anda akan memanfaatkan interaktivitas dan multimedia untuk meningkatkan pembelajaran? **Pengukuran Kemajuan:** Rencanakan cara mengukur kemajuan siswa dalam hal kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking*. Ini dapat mencakup tes, penilaian kinerja, atau survei. **Fleksibilitas:** Pertimbangkan fleksibilitas modul. Bagaimana Anda dapat menyusun modul agar dapat digunakan oleh berbagai tingkat kemampuan dan di berbagai konteks pembelajaran? **Pelatihan Guru:** Pastikan guru yang akan menggunakan modul ini mendapatkan pelatihan yang cukup untuk memahami cara mengintegrasikannya dalam pengajaran mereka.

Keunggulan Model: Aksesibilitas: E-Modul berbasis web dapat diakses dari mana saja dan kapan saja, yang meningkatkan aksesibilitas pembelajaran. Ini memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri. Interaktivitas: Modul berbasis web dapat menyajikan materi dengan cara yang interaktif dan menarik (Wahyudi, Melani, Asbari, Santoso, & Rantina, 2023). Ini dapat memotivasi siswa untuk lebih terlibat dalam pembelajaran. Pemantauan dan Umpan Balik: Model ini dapat memungkinkan pemantauan kemajuan siswa. Guru dapat memberikan umpan balik yang tepat waktu dan siswa dapat melacak perkembangan mereka sendiri. Peningkatan Kemampuan Matematis: Dengan fokus pada representasi matematis, model ini dapat membantu siswa lebih memahami dan menguasai konsep matematis yang mendasar. Pengembangan Karakter: Dengan penyisipan elemen karakter mandiri dan *critical thinking*, model ini dapat membantu siswa mengembangkan atribut seperti motivasi, inisiatif, dan kemampuan berpikir kritis yang berguna dalam kehidupan sehari-hari. Skalabilitas: Model ini dapat diterapkan dalam berbagai konteks pendidikan dan dapat disesuaikan dengan tingkat pendidikan yang berbeda.

Keunggulan model ini terletak pada kemampuannya untuk mendukung pembelajaran matematika yang lebih efektif, mengembangkan karakter siswa, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dengan pengembangan yang baik, model ini dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam dunia pendidikan (Santoso, Rantina, & Gultom, 2023). Subjek Utama: "Pengembangan E-Modul Berbasis Web" Ini adalah subjek utama yang merujuk pada tindakan atau proyek yang akan dilakukan, yaitu pengembangan modul pendidikan berbasis web. Tujuan Utama: "Mendukung Kemampuan Representasi Matematis" Ini menjelaskan tujuan utama dari pengembangan modul, yaitu untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan mereka dalam merepresentasikan konsep matematis. Tujuan Tambahan: "Meningkatkan Karakter Mandiri dan *Critical Thinking*" Ini menjelaskan bahwa selain kemampuan representasi matematis, pengembangan modul juga bertujuan untuk meningkatkan karakter mandiri dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Efektivitas: Efektivitas judul ini tergantung pada sejauh mana model atau modul yang dikembangkan memenuhi tujuan yang dijelaskan dalam judul. Untuk mengevaluasi efektivitasnya, beberapa pertimbangan perlu dipertimbangkan: Dampak pada Kemampuan Representasi Matematis (Lestari, Maisaroh, & Santoso, 2023). Modul harus terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematis. Ini dapat diukur melalui peningkatan skor tes, kinerja dalam proyek matematika, atau penilaian khusus representasi matematis. Pengembangan Karakter Mandiri dan *Critical Thinking*: Model atau modul juga harus efektif dalam mengembangkan karakter mandiri dan kemampuan berpikir kritis siswa. Ini dapat diukur melalui perubahan perilaku siswa, tanggung jawab, atau kemampuan mereka dalam pemecahan masalah dan analisis. Kemudahan Penggunaan: Efektivitas model juga dapat dinilai berdasarkan sejauh mana modul tersebut mudah digunakan oleh guru dan siswa, serta sejauh mana dukungan pelatihan dan bimbingan disediakan.

Penerimaan oleh Pihak Terkait: Efektivitas juga dapat dilihat dalam sejauh mana model atau modul diterima oleh guru, siswa, dan orang tua, serta bagaimana hal ini memengaruhi pengalaman pembelajaran dan perkembangan karakter siswa. Peningkatan Hasil Belajar: Apakah penggunaan modul ini berdampak pada peningkatan prestasi akademik siswa dan perkembangan karakter mereka? Dalam mengevaluasi efektivitas judul ini, data empiris dan bukti nyata tentang pencapaian tujuan dan dampak positif yang diantisipasi akan menjadi penting. Jika pengembangan E-Modul berbasis web ini efektif dalam mencapai tujuan yang dijelaskan dalam judul, maka itu akan dianggap efektif dalam konteks pendidikan matematika dan pengembangan karakter siswa.

Makna Pengembangan E-Modul Berbasis Web: Makna utama dari judul ini adalah bahwa penelitian atau proyek ini berfokus pada pembuatan atau pengembangan modul pendidikan dalam format elektronik yang dapat diakses melalui internet (Santoso, 2020). Modul ini akan digunakan dalam konteks pembelajaran matematika. Mendukung Kemampuan Representasi Matematis: Ini menunjukkan bahwa tujuan utama modul ini adalah untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan mereka dalam merepresentasikan konsep matematis. Representasi matematis mencakup penggunaan grafik, gambar, atau simbol untuk memahami dan mengkomunikasikan matematika. Meningkatkan Karakter Mandiri dan *Critical Thinking*: Selain kemampuan matematis, pengembangan modul juga bertujuan untuk memperkuat karakter mandiri siswa, termasuk atribut seperti motivasi, inisiatif, dan kemampuan berpikir kritis.

Postulat Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan: Postulat yang mendasari judul ini adalah bahwa penggunaan teknologi, khususnya modul berbasis web, dapat membantu meningkatkan pembelajaran matematika dan perkembangan karakter siswa (Santoso, Purwati, & Winata, 2023). Pentingnya Kemampuan Representasi Matematis: Postulat ini menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis adalah aspek penting dalam pemahaman matematika dan bahwa perangkat digital dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan ini. Hubungan antara Kemampuan Matematis, Karakter Mandiri, dan *Critical Thinking*: Judul ini juga mengekspresikan postulat bahwa ada hubungan positif antara kemampuan matematis, karakter mandiri, dan kemampuan berpikir kritis. Pengembangan modul yang efektif harus mampu mendukung ketiganya.

Dalil-Dalil Teknologi sebagai Alat Pendidikan: Dalil ini menyiratkan bahwa teknologi dapat digunakan sebagai alat yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran dan perkembangan karakter siswa (Santoso, Syahrini, Asbari, Fitriani, & Rantina, 2023). Dalil Pentingnya Representasi Matematis: Dalil ini mengacu pada pentingnya kemampuan representasi matematis dalam memahami dan menguasai matematika. Representasi matematis dapat membantu siswa memvisualisasikan dan menghubungkan konsep-konsep matematika. Dalil Dukungan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis: Dalil ini mencerminkan keyakinan bahwa modul berbasis web dapat merangsang dan mendukung kemampuan berpikir kritis siswa melalui tugas dan aktivitas yang dirancang dengan baik. Judul ini

mencakup konsep-konsep penting dalam pendidikan, yaitu peran teknologi dalam pembelajaran, pentingnya representasi matematis, dan hubungan antara kemampuan matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking*. Dalam pengembangan modul ini, postulat dan dalil-dalil ini akan membimbing perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi.

Pengembangan E-Modul berbasis web dapat mendukung dan meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dalam konteks pembelajaran matematika melalui beberapa cara:

Visualisasi Konsep: Modul berbasis web dapat menyajikan materi matematika dalam format visual yang lebih menarik dan mudah dipahami (Santoso, Murod, Winata, & Kusumawardani, 2023). Visualisasi konsep matematika, seperti grafik, diagram, dan ilustrasi, dapat membantu siswa dalam memahami abstraksi matematika dengan lebih baik.

Interaktivitas: Modul dapat menyediakan elemen interaktivitas, seperti simulasi, permainan matematika, atau latihan interaktif. Melalui interaksi dengan materi, siswa dapat eksperimen dan melihat dampak perubahan pada konsep matematika, membantu mereka memahami representasi matematis dengan lebih baik.

Latihan Praktis: Modul ini dapat menyertakan latihan praktis yang melibatkan pemecahan masalah dan membuat representasi matematis. Siswa dapat berlatih membuat grafik, diagram, atau tabel yang mencerminkan konsep matematika yang diajarkan.

Kustomisasi: Modul dapat dirancang untuk memungkinkan siswa untuk menyesuaikan pengalaman pembelajaran mereka. Mereka dapat memilih metode representasi yang sesuai dengan gaya pembelajaran mereka.

Aksesibilitas: E-Modul yang dapat diakses melalui web memberikan akses yang lebih mudah ke sumber daya pembelajaran, memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja. Ini berarti siswa dapat mengakses materi matematika dengan representasi yang kuat di luar waktu pelajaran.

Umpan Balik Langsung: Modul berbasis web dapat memberikan umpan balik langsung kepada siswa tentang representasi matematis yang mereka buat. Ini membantu siswa untuk memperbaiki pemahaman mereka dengan cepat dan efisien.

Kolaborasi: Modul dapat mendukung kolaborasi antara siswa, memungkinkan mereka untuk berbagi dan membandingkan representasi matematis mereka, yang dapat memperkaya pemahaman bersama.

Portofolio Digital: Siswa dapat membuat portofolio digital dari berbagai representasi matematis yang mereka hasilkan selama pembelajaran. Ini memungkinkan mereka untuk melacak perkembangan mereka seiring waktu.

Pengukuran Kemajuan: Modul dapat mencakup alat pengukuran kemajuan yang membantu siswa dan guru melihat perkembangan dalam kemampuan representasi matematis. Hal ini dapat merangsang siswa untuk lebih fokus pada pengembangan kemampuan mereka. Dengan demikian, pengembangan E-Modul berbasis web dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih kaya dan mendalam dalam representasi matematis, memfasilitasi pemahaman matematika yang lebih kuat, dan mempersiapkan siswa untuk sukses dalam materi matematika dan penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Penggunaan E-Modul berbasis web dalam pembelajaran matematika dapat memiliki dampak positif pada pengembangan karakter mandiri siswa, termasuk kemampuan mengatur waktu, mengatasi kendala, dan mengambil inisiatif (Santoso, Syahrini, Asbari, Fitriani, & Rantina, 2023). Berikut adalah beberapa dampak yang mungkin terjadi: Kemampuan Mengatur Waktu: Dampak Positif: Penggunaan E-Modul dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan mengatur waktu dengan lebih baik. Mereka dapat memilih kapan dan di mana mereka ingin belajar, yang memungkinkan mereka untuk mengembangkan disiplin diri dalam merencanakan dan melaksanakan waktu belajar mereka. Fleksibilitas: Modul berbasis web memungkinkan siswa untuk mengakses materi kapan saja, sehingga mereka belajar di waktu yang sesuai untuk mereka, yang dapat meningkatkan efisiensi waktu belajar. Kemampuan Mengatasi

Kendala: Peningkatan Resilience: Ketika siswa menggunakan modul berbasis web, mereka mungkin menghadapi kendala teknis atau kesulitan dalam memahami materi. Ini dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam mengatasi hambatan dan meningkatkan rasa ketahanan mereka (Santoso, Salsabilla, Murod, & Faznur, 2023). Pembelajaran Mandiri: Modul ini mendorong siswa untuk mencari solusi atas kendala mereka sendiri, yang memperkuat kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah secara mandiri. Kemampuan Mengambil Inisiatif: Pengembangan Motivasi Internal: E-Modul yang menarik dan interaktif dapat memotivasi siswa untuk mengambil inisiatif dalam belajar. Mereka mungkin lebih termotivasi untuk mengeksplorasi materi lebih dalam dan mencari jawaban atas pertanyaan mereka sendiri. Pemahaman yang Lebih Mendalam: Dengan mengambil inisiatif dalam pembelajaran, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep matematis. Mereka mungkin lebih sukses dalam memecahkan masalah yang rumit dan menghubungkan konsep-konsep matematika. Dampak positif ini dapat membantu siswa menjadi lebih mandiri dalam belajar matematika dan juga memiliki aplikasi di luar ruang kelas. Mereka dapat mengembangkan keterampilan yang berguna dalam pengaturan waktu, penanganan masalah, dan pengambilan inisiatif dalam berbagai aspek kehidupan mereka. Namun, penting untuk mencatat bahwa dampak ini juga bergantung pada desain modul, tingkat dukungan guru, dan motivasi siswa untuk belajar.

E-Modul berbasis web dapat digunakan sebagai alat yang efektif untuk merangsang pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. Berikut adalah beberapa cara di mana E-Modul dapat mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa (Santoso & Rahman, 2022). Menghadirkan Masalah Kompleks: Modul dapat menyajikan masalah matematika yang kompleks dan menantang. Ini mendorong siswa untuk mempertanyakan informasi, mencari solusi, dan menghadapi kendala. Memecahkan masalah yang rumit adalah latihan berpikir kritis. Latihan Menganalisis Informasi: Modul dapat mencakup latihan analisis yang meminta siswa untuk memeriksa data, mengidentifikasi pola, dan membuat kesimpulan. Ini membantu siswa

mengembangkan kemampuan menganalisis informasi secara kritis. Menyajikan Informasi yang Beragam: Modul dapat memuat berbagai jenis materi, seperti teks, grafik, video, atau simulasi. Ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengevaluasi berbagai sumber informasi dan mengintegrasikan pemahaman mereka. Umpan Balik Interaktif: E-Modul dapat memberikan umpan balik interaktif segera setelah siswa menyelesaikan tugas atau latihan. Ini memungkinkan mereka untuk merefleksikan solusi mereka, memperbaiki pemahaman mereka, dan mengasah kemampuan pemecahan masalah. Kasus Studi dan Simulasi: Modul dapat menyertakan studi kasus atau simulasi matematis yang memerlukan pemikiran kritis. Siswa dapat memecahkan masalah dalam konteks realistis dan mengambil keputusan yang didasarkan pada informasi. Diskusi dan Kolaborasi: Modul dapat memfasilitasi diskusi antar siswa melalui forum atau ruang obrolan. Ini memungkinkan siswa untuk berbagi pemikiran, bertukar ide, dan belajar dari rekan-rekan mereka. Penekanan pada Proses Pemecahan Masalah: Modul dapat menekankan pentingnya menjalani proses pemecahan masalah, termasuk merumuskan masalah, mengumpulkan informasi, merencanakan solusi, dan mengevaluasi hasilnya. Kesempatan Refleksi: E-Modul dapat menyediakan kesempatan bagi siswa untuk merenung tentang apa yang mereka pelajari, bagaimana mereka memecahkan masalah, dan bagaimana mereka dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Penggunaan E-Modul yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang dapat mereka terapkan dalam matematika dan juga dalam kehidupan sehari-hari. Dengan memberikan tantangan yang relevan, alat interaktif, dan umpan balik yang konstruktif, modul ini dapat menjadi sarana yang kuat untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

Penggunaan E-Modul berbasis web memiliki potensi untuk berdampak positif pada prestasi matematis siswa, kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan kemampuan berpikir kritis (Santoso, Rantina, & Gultom, 2023). Namun, dampaknya akan bergantung pada berbagai faktor, termasuk desain modul, implementasi, dan keterlibatan siswa. Berikut adalah beberapa pertimbangan terkait dampak penggunaan E-Modul: Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis: E-Modul yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan representasi matematis dengan menyajikan materi secara visual dan interaktif. Ini dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep matematis dan keterampilan dalam memvisualisasikan informasi matematika. Peningkatan Karakter Mandiri: Penggunaan E-Modul dapat mempromosikan karakter mandiri siswa, terutama dalam hal mengatur waktu, mengejar pemahaman, dan mengatasi kendala. Siswa dapat belajar secara mandiri melalui modul ini, yang akan menjadi keterampilan berharga dalam belajar sepanjang hidup. Peningkatan *Critical Thinking*: Modul yang mendorong siswa untuk memecahkan masalah, menganalisis informasi, dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran dapat membantu dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis. Siswa mungkin lebih terlibat dalam pemikiran kritis saat mereka berinteraksi dengan materi matematika secara mandiri. Kualitas dan Desain Modul: Kunci

untuk dampak positif adalah kualitas dan desain modul. Modul harus dirancang dengan baik, mengikuti prinsip-prinsip pembelajaran efektif, dan menawarkan materi yang relevan serta tantangan yang sesuai dengan tingkat siswa. Dukungan Guru: Peran guru dalam mendukung penggunaan modul juga penting. Guru dapat memberikan arahan, memfasilitasi diskusi, memberikan umpan balik, dan memastikan siswa dapat memanfaatkan modul dengan baik. Motivasi Siswa: Motivasi siswa untuk belajar melalui E-Modul juga memengaruhi dampaknya.

Siswa yang termotivasi secara intrinsik untuk belajar matematika mungkin lebih menerima manfaat dari penggunaan modul ini. Pengukuran dan Evaluasi: Untuk menilai dampaknya, perlu ada pengukuran dan evaluasi yang jelas (Melalui, Berpikir, Di, Santoso, Prihatin, Utami, & Sofian, 2023). Ini dapat mencakup tes kinerja matematis, penilaian kemampuan representasi matematis, pengukuran karakter mandiri, dan evaluasi kemampuan berpikir kritis. Dengan menggabungkan desain modul yang efektif, dukungan guru, motivasi siswa, dan evaluasi yang baik, penggunaan E-Modul berbasis web memiliki potensi untuk meningkatkan prestasi matematis siswa dan mengembangkan karakter mandiri serta kemampuan berpikir kritis. Namun, efektivitasnya akan bervariasi tergantung pada implementasi yang tepat dan konteks pembelajaran yang berlaku. Persepsi siswa dan guru terhadap penggunaan E-Modul berbasis web dalam pengembangan kemampuan representasi matematis, karakter mandiri, dan *critical thinking* dalam konteks pembelajaran matematika dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor, termasuk desain modul, pengalaman individu, dan dukungan yang diberikan. Berikut adalah beberapa kemungkinan persepsi yang mungkin muncul:

Persepsi Siswa: Positif Terhadap Kemampuan Representasi Matematis: Siswa mungkin melihat E-Modul sebagai alat yang membantu mereka memahami konsep matematis dengan lebih baik melalui visualisasi dan latihan representasi matematis (Rahmayani, Aifha, Nulfadli, & Santoso, 2022). Positif Terhadap Karakter Mandiri: Jika siswa merasa modul memberi mereka otonomi dalam belajar, mereka mungkin mengembangkan persepsi positif terhadap karakter mandiri. Mereka mungkin merasa lebih bertanggung jawab atas pembelajaran mereka. Positif Terhadap *Critical Thinking*: Siswa yang merasa modul mendorong mereka untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah dan menganalisis informasi mungkin memiliki persepsi positif terhadap penggunaannya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Tergantung pada Kualitas Modul: Persepsi siswa dapat bervariasi tergantung pada kualitas dan desain modul. Modul yang menarik, interaktif, dan relevan mungkin mendapatkan respon positif, sementara modul yang kurang menarik atau sulit digunakan mungkin mendapatkan respon negatif. Tergantung pada Keterlibatan Siswa: Siswa yang lebih aktif dan terlibat dalam penggunaan modul mungkin memiliki persepsi yang lebih positif daripada yang kurang terlibat.

Persepsi Guru: Positif Terhadap Kemampuan Representasi Matematis: Guru mungkin melihat E-Modul sebagai alat yang membantu siswa memahami representasi matematis dan mengkaitkannya

dengan konsep matematis. Positif Terhadap Karakter Mandiri: Guru dapat memiliki persepsi positif terhadap modul jika mereka melihat bahwa siswa mengembangkan kemampuan mandiri dalam belajar dan mengatur waktu (Gultom, Rantina, & Santoso, 2023). Positif Terhadap *Critical Thinking*: Jika guru melihat peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis siswa, mereka mungkin mendukung penggunaan modul tersebut. Tergantung pada Integrasi dengan Pembelajaran Kelas: Persepsi guru dapat bergantung pada sejauh mana modul tersebut dapat diintegrasikan ke dalam pengajaran kelas secara efektif. Tergantung pada Dukungan dan Pelatihan: Dukungan dan pelatihan yang diberikan kepada guru dalam penggunaan modul juga dapat memengaruhi persepsi mereka. Guru yang merasa didukung mungkin lebih cenderung melihat modul secara positif. Tergantung pada Keberhasilan Siswa: Jika guru melihat bahwa penggunaan modul berdampak positif pada prestasi siswa, mereka mungkin memiliki persepsi yang lebih positif terhadap modul tersebut.

Persepsi siswa dan guru adalah faktor penting dalam keberhasilan penggunaan E-Modul dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, penting untuk memahami dan memantau persepsi mereka untuk melakukan penyesuaian yang diperlukan dalam desain dan implementasi modul (Santoso, 2020). Penelitian atau proyek pengembangan E-Modul berbasis web bertujuan untuk menciptakan alat pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam dua aspek utama: Kemampuan Representasi Matematis: Modul ini dirancang untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematis. Representasi matematis mencakup penggunaan grafik, gambar, atau simbol untuk memahami dan mengkomunikasikan matematika dengan lebih baik. Karakter Mandiri dan *Critical Thinking*: Selain kemampuan matematis, modul ini juga bertujuan untuk meningkatkan karakter mandiri siswa. Ini mencakup pengembangan kemampuan siswa dalam mengatur waktu, mengatasi kendala, dan mengambil inisiatif dalam belajar. Modul ini juga bertujuan untuk merangsang kemampuan berpikir kritis siswa, termasuk kemampuan mempertanyakan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi serta kemampuan pemecahan masalah. Hal ini menyoroti pentingnya penggunaan teknologi pendidikan, khususnya E-Modul berbasis web, sebagai alat yang dapat mendukung pengembangan kemampuan matematis, karakter mandiri, dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran matematika. Selain itu, kesimpulan ini menggarisbawahi bahwa efektivitas modul tersebut akan tergantung pada desain yang tepat, implementasi yang baik, serta dukungan dan persepsi positif dari siswa dan guru.

Kesimpulan

Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa: Modul ini dirancang untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan mereka dalam merepresentasikan konsep matematis dengan menggunakan grafik, gambar, atau simbol. Representasi matematis memainkan peran penting dalam pemahaman matematika. Mengembangkan Karakter Mandiri Siswa: Selain aspek matematis,

penggunaan modul ini juga bertujuan untuk membantu siswa dalam mengembangkan karakter mandiri, termasuk kemampuan mengatur waktu, mengatasi kendala, dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran. Merangsang Kemampuan Berpikir Kritis Siswa: Modul ini juga diharapkan dapat merangsang kemampuan berpikir kritis siswa, yang mencakup kemampuan untuk mempertanyakan informasi, menganalisis data, mengevaluasi argumen, dan memecahkan masalah. Hal ini menekankan peran penting teknologi pendidikan, khususnya E-Modul berbasis web, dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan matematis, karakter mandiri, dan kemampuan berpikir kritis mereka dalam konteks pembelajaran matematika. Efektivitas dari modul tersebut akan tergantung pada desain, implementasi, dan dukungan dari siswa dan guru.

Referensi

- Apriliansi, V. D., Santoso, G., & Murtini, E. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Menghargai Perbedaan : Membangun Masyarakat Multikultural Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(02), 425–432.
- Fitriani, D., Syahrini, N., Asbari, M., Santoso, G., & Rantina, M. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Total Transformation of Our Education 21st Century Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(03), 61–65.
- Fitriyyah, Z., Santoso, G., Istiqomah, N., & Mujahadah, I. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT) Identifikasi Menjaga Lingkungan Sekitar Sebagai Tempat Hunian yang Nyaman Bagi Semua Warga Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)*. 02(04), 19–40.
- Gultom, A. A., Rantina, M., & Santoso, G. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Konsep Pendidikan : Kajian Singkat Menurut Perspektif Anies Rasyid Baswedan Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(02), 103–107.
- Kharunissa, S. N., & Santoso, G. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Kebermaknaan (P5) Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Melalui Dimensi Kebhinekaan Global Di Kelas I SDN Jati Pulo 05 Pagi Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(02), 127–140.
- Lestari, D. P., Maisaroh, S., & Santoso, G. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Harmoni dalam Kehidupan Beragama ; Pancasila sebagai Pilar Utama Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(02), 117–126.
- Maulana, M. F., Gunawan, A., Azzahra, F., & Santoso, G. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Tarian Keberuntungan yang Rumit : Mengurai Paradoks Nasib Buruk Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(02), 68–72.
- Melalui, G., Berpkir, K., Di, K., Santoso, G., Prihatin, F., Utami, S., & Sofian, M. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT) Penerapan Aturan Di Rumah dan Di Sekolah Dengan Bimbingan Orang Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)*. 02(04), 345–364.
- Nur, S. A., Mahya2, A. F. P., & Santoso3, G. (2022). *Revolusi Pendidikan di Era Society 5.0; Pembelajaran, Tantangan, Peluang, Akses, Dan Keterampilan Teknologi. Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra), Vol. 01 No, 18–28.*
- Rahmayani, D., Aifha, N., Nulfadli, I., & Santoso, G. (2022). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Prinsip-Prinsip Filsafati Pancasila Sebagai Dasar Negara (Filosofische Grondslag , Weltanschauung) Republik Indonesia Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 01(02), 51–67.
- Santoso, G. (2020). The structure development model of pancasila education (Pe) and civic education (ce) at 21 century 4.0 era in indonesian. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 59, 1046–1054.

- Santoso, G., Abdulkarim, A., Maftuh, B., & Murod, M. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Kajian keikutsertaan Indonesia dalam Organisasi Internasional untuk Perdamaian Dunia di Abad 21 Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(01), 157–170.
- Santoso, G., Khairasyani, I., Listiani, S., Rachmadani, N. O., Sakiinah, N., Hanjani, S. S., Kamilah, D. P., & Ainni, P. N. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Sumpah Pemuda Sebagai Persatuan Bangsa Untuk Membangun Negara Yang Berdikari Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(02), 360–370.
- Santoso, G., & Kudori, M. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT) Implementasi P5 Pembuatan Aksesoris Tarian Adat : Sebagai Karakter Gotong Royong Pada Siswa Kelas 7 Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)*. 02(04), 41–45.
- Santoso, G., Muchtar, A. S., & Abdulkarim, A. (2013). Analysis Swot Civic Education Curriculum for Senior High School Year 1975-2013 Pendidikan Kewarganegaraan Jenjang Sma. *E Journal Universitas Pendidikan Indonesia*, 3(2), 86–109. ejournal.upi.edu/index.php/civicus/article/download/2073/1465
- Santoso, G., Murod, M., Winata, W., & Kusumawardani, S. (2023). Update Kecanggihan Google di Abad 21 Untuk Menjadikan Civic Digital. *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*, 02(01), 114–127.
- Santoso, G., Purwati, Y., & Winata, W. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT) Mengidentifikasi Problematika dan Mencari Solusi Dalam Program Literasi Untuk Meningkatkan Pembelajaran IPA di Kelas 9 SMP Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)*. 02(04), 63–85.
- Santoso, G., & Rahman, H. F. (2022). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Pudarnya Nilai-Nilai Pancasila Dalam Kehidupan Masyarakat Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 01(02), 11–17.
- Santoso, G., Ramadhania, A., Putri, A., & Nurlita, V. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Pendidikan Saat Ini : Dalam Perspektif Al-Qur an Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(02), 433–441.
- Santoso, G., Rantina, M., & Gultom, A. A. (2023). The Concept of Education : A Brief Study According to Anies Rasyid Baswedan ' s Perspective. *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*, 0(01), 25–29.
- Santoso, G., Salsabilla, E., Murod, M., & Faznur, L. S. (2023). Pengaruh Pergaulan Teman Sebaya terhadap Karakter Cinta Damai Anak. *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*, 02(01), 107–113.
- Santoso, G., Syahrini, N., Asbari, M., Fitriani, D., & Rantina, M. (2023). The Total Transformation of Our Education 21st Century Indonesia. *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*, 0(01), 19–22.
- Wahyudi, J., Melani, J. A., Asbari, M., Santoso, G., & Rantina, M. (2023). *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra) Kekuatan Pancasila Tangkal Propaganda Radikalisme : Telaah Singkat Menurut Pemikiran Yudhi Latif Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*. 02(02), 22–27.