

Studi Literatur : Buku Ajar Matematika Terintegrasi STEM Berbasis *PjBL* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Laela Yuliati¹, St Budi Waluya²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang

Email: lailayuli69@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran Abad 21 menuntut siswa memiliki kemampuan 4C salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Studi PISA 2018 kemampuan matematika di Indonesia sebesar 379 dari rata-rata OECD yaitu 489. Hal tersebut mengidentifikasi bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah. Kemampuan berpikir kritis dibutuhkan dalam studi PISA karena dibutuhkan dalam penyelesaian soal. Pembelajaran Abad 21 mendorong siswa untuk menghadapi era profesi bidang *Science* dan *Engineering*. Untuk menghadapi tantangan tersebut, salah satu caranya dengan menerapkan STEM dalam pembelajaran. Pembelajaran kurang maksimal tanpa adanya sebuah media pembelajaran. Untuk memenuhi tantangan tersebut, salah satu inovasi yang digagas adalah buku ajar matematika berbasis Project Based Learning dengan pendekatan STEM untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Metode penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* dengan melakukan penyusunan pertanyaan penelitian, kriteria inklusi, strategi pencarian studi, seleksi dan evaluasi, serta analisis data dari berbagai referensi penelitian yang relevan. Hasil kajian literature adalah 1) Pembelajaran dengan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM baik digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dan 2) Penggunaan media buku ajar matematika berbasis PjBL dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa buku ajar matematika berbasis *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Kata kunci: Buku Ajar; Kemampuan Berpikir Kritis; PjBL; STEM.

PENDAHULUAN

Abad 21 dikenal sebagai era globalisasi yang ditandai dengan terjadinya perubahan-perubahan secara fundamental dengan adanya tuntutan kualitas manusia dalam segala usaha dan hasil kerja manusia (Wijaya dkk., 2016). Abad 21 juga disebut sebagai masa pengetahuan (*knowledge age*) yang berarti terjadi peningkatan pengetahuan yang pesat. Percepatan peningkatan pengetahuan tersebut didukung dengan penerapan media dan teknologi digital. Peningkatan teknologi akan berdampak terhadap segala aspek dalam kehidupan manusia, salah satunya dalam bidang pendidikan. Gaya kegiatan belajar mengajar di sekolah juga menyesuaikan dengan perubahan yang ada pada Abad 21.

Pembelajaran merupakan media utama bagi manusia untuk memperoleh pengembangan potensi pada diri serta kemampuan berinteraksi dengan lingkungan sosialnya. Perubahan sosial yang terjadi pada diri seorang individu dipengaruhi oleh pendidikan. Pembelajaran pada Abad 21 terjadi perubahan kurikulum yang menuntun sekolah mengubah pendekatan pembelajaran yang tadinya berpusat kepada guru menjadi berpusat kepada peserta didik. Selaras dengan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik pada Abad 21 adalah memiliki kemampuan 4C (*Critical Thinking, Creative, Communication, Collaboration*). Kemampuan berpikir kritis dalam abad 21 berkaitan dengan kemampuan dalam memecahkan sebuah permasalahan, mengambil keputusan, menganalisa asumsi dari sebuah masalah dan mengajukan pertanyaan (Daryanto, 2017). Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk dimiliki oleh peserta didik pada Abad 21 (Handayani dkk., 2021).

Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan dalam mengkaji dan menilai sebuah informasi berdasarkan hasil observasi, implementasi, penalaran, dan komunikasi untuk mendapatkan sebuah keputusan berdasarkan informasi tersebut (Purwati dkk., 2016). Kemampuan berpikir kritis menuntut adanya interpretasi dan evaluasi terhadap informasi

hasil observasi, komunikasi serta sumber-sumber lainnya. Berpikir kritis diarahkan pada hal yang bersifat kooperatif dan proses untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Penyelesaian persoalan dalam matematika tidak selalu diselesaikan dengan menggunakan rumus, melainkan tidak sedikit persoalan yang membutuhkan penyelesaian dengan beberapa langkah yang harus ditemukan oleh peserta didik itu sendiri.

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang dipelajari disetiap jenjang pendidikan di Indonesia, karena matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki manfaat untuk kehidupan sehari-hari serta untuk memperluas ilmu pengetahuan seperti Sains dan Teknologi. Matematika bukan hanya mengajarkan terkait menghitung melainkan juga terkait cara berpikir terkait kemampuan menganalisis, membuat sintesis, melakukan evaluasi dan pemecahan masalah. Hasil survei (PISA, 2018) menilai kemampuan matematika di Indonesia sebesar 379 dari rata rata (OECD, 2018) matematika dan sains adalah 489. Hal tersebut juga mengalami penurunan dari hasil (PISA, 2015) yang mendapatkan nilai kemampuan matematika sebesar 389. Rendahnya peringkat Indonesia di bidang matematika pada Hasil (PISA, 2018) mengidentifikasi bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih rendah. Kemampuan berpikir kritis dibutuhkan dalam studi PISA karena kemampuan berpikir tersebut dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan soal (Nursidрати dkk, 2022).

Berdasarkan kondisi tersebut, maka penting dilakukan sebuah pembaruan dalam proses pembelajaran yang dinilai mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pembaruan dapat berupa dalam strategi pembelajaran maupun media pembelajarannya. Pendidik harus mampu menyusun pembelajaran yang efektif dan efisien untuk meningkatkan kemampuan peserta didik. Selain itu, pendidik juga dituntut agar mampu berinovasi dan kreatif untuk mengembangkan metode pembelajaran yang digunakan (Daryanto, 2017). Faktor pendukung utama dalam proses pembelajaran dikelas adalah penggunaan model pembelajaran yang tepat, bervariasi, mengajar dengan baik, dan

menggunakan pertanyaan yang baik (Rochmad & Masrukan, 2016). Maka dari itu, diperlukannya sebuah model pembelajaran yang efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan relevan dengan pembelajaran pada abad 21, salah satunya adalah *Project Based Learning* (PjBL). PjBL merupakan suatu model pembelajaran yang identik dengan penugasan berupa suatu proyek yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan mampu mendorong kemampuan peserta didik untuk berperan aktif menghasilkan karya kontekstual serta pengalaman belajar langsung pada kehidupan sehari-hari (Ahmad A.Y.P., 2023). Adapun langkah-langkah model pembelajaran *Project Based Learning* antara lain penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor peserta didik dan kemajuan proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Menurut Wena dalam (Ridha dkk., 2022) keunggulan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, kolaborasi, kreativitas, dan prestasi peserta didik. Dengan demikian, melalui pembelajaran yang menerapkan model *Project Based Learning* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Peserta didik pada pembelajaran abad 21 mampu dimotivasi dan diinspirasi untuk mempersiapkan diri dalam menghadapi era profesi bidang *Science* dan *Engineering*. Bidang tersebut merupakan bidang yang paling banyak dibutuhkan di masa datang untuk mendorong pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Upaya dalam mewujudkannya diperlukannya sebuah pendekatan pembelajaran yang mendukung untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam bidang tersebut. Salah satu pendekatan yang mendukung adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Inovasi pembelajaran dengan pendekatan STEM diprediksi mampu menjadi solusi tepat untuk memenuhi kebutuhan abad 21 sekaligus menghadapi era industri 4.0 (Diana & Turmudi, 2021).

Upaya menyiapkan peserta didik untuk menguasai kemampuan yang dibutuhkan dalam abad 21 ini jika hanya mengandalkan model *Project Based Learning* saja tidak cukup, perlu diimbangi dengan adanya pendekatan yang relevan yaitu adalah pendekatan STEM. Melalui pendekatan STEM pembelajaran akan lebih bersifat kontekstual. STEM terdiri dari komponen sains, teknologi dan matematika yang diajarkan secara integratif terkait dengan pembelajaran berbasis masalah dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Febrianto dkk., 2021). Integrasi dari aspek yang ada dalam STEM mampu mempersiapkan peserta didik untuk menguasai kemampuan abad 21 seperti proses berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif untuk menyelesaikan sebuah persoalan (Dwita & Susannah, 2020).

Selain menggunakan model pembelajaran dan pendekatan pembelajaran, faktor lain yang mampu mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis adalah dengan adanya sebuah media pembelajaran. Media menjadi salah satu faktor penting yang harus ada dalam standar pembelajaran. Selain itu media pembelajaran juga mampu memudahkan pemahaman konsep matematika yang tadinya masih bersifat abstrak. Salah satu media pembelajaran yang mendukung adalah buku ajar. Melalui buku ajar tersebut didalamnya dapat dimasukkan terkait ilustrasi, gambar atau persoalan terkait kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan bidang STEM serta proyek yang mampu memudahkan pemahaman peserta didik dan mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri

Masih rendahnya tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan didukung adanya potensi buku ajar matematika berbasis PjBL serta pendekatan STEM terharap kemampuan berpikir kritis peserta didik menggugah peneliti untuk melakukan studi literatur lebih dalam berkaitan dengan upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui pengembangan buku ajar berbasis PjBL dengan pendekatan STEM. Penelitian ini bertujuan mengkaji literatur mengenai pembelajaran mengenai buku ajar matematika berbasis *Project*

Based Learning dengan pendekatan STEM untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR). Metode penelitian melalui *Systematic Literature Review* merupakan suatu metodologi penelitian dengan mengumpulkan dan mengevaluasi beberapa penelitian dengan topik tertentu yang relevan (Lusiana & Suryani, 2018). Melalui metode ini peneliti melakukan identifikasi, mengkaji, mengevaluasi, dan menafsirkan berbagai penelitian yang tersedia (Afsari dkk., 2021). Menurut (Juandi, 2021) *Systematic Literature Review* bertujuan untuk mensintesis hasil penelitian berdasarkan tujuan penelitian serta menggunakan prosedur yang teratur dan jelas. Pada penelitian ini *Systematic Literature Review* digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi dan merangkum hasil dari penelitian yang relevan dengan buku ajar berbasis PjBL dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Menurut (Thovawira dkk., 2021) tahapan dalam penelitian SLR diantaranya adalah merumuskan pertanyaan penelitian, menerapkan kriteria inklusi, mencari penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian, menyeleksi studi yang akan digunakan sebagai studi primer, menganalisis hasil temuan dari studi, kemudian menyusun laporan hasil penelitian.

Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan pada penelitian ini antara lain:

- 1) Bagaimana deskripsi implementasi model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik?
- 2) Bagaimana integrasi buku ajar berbasis PjBL dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan kemampuan berpikir kritis peserta didik?

Kriteria Inklusi

Pada penelitian ini menggunakan kriteria inklusi antara lain: artikel yang membahas mengenai PjBL dalam pembelajaran matematika, artikel terkait STEM dalam pembelajaran matematika, artikel terkait PJBL berbasis STEM, artikel terkait PJBL berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis, dan artikel mengenai buku ajar matematika berbasis PjBL dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan artikel yang dikumpulkan beberapa artikel dijadikan sebagai studi primer. Studi primer merupakan artikel yang memuat mengenai ada atau tidaknya informasi mengenai integrasi buku ajar matematika berbasis PjBL dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Artikel berasal dari jurnal nasional maupun internasional yang sudah terindeks. Studi primer diambil dari periode artikel tahun 2019-2023. Kriteria inklusi digunakan untuk menilai kelayakan penelitian yang akan dianalisis.

Strategi Pencarian Studi

Strategi pengumpulan studi dilakukan melalui *Google Scholar*, *Semantic Scholar* dengan berbantuan aplikasi *publis or perish*. Kata kunci yang digunakan untuk mencari studi primer antara lain PjBL, STEM, berpikir kritis, dan buku ajar.

Seleksi dan Evaluasi

Proses menyeleksi dan mengevaluasi artikel dilakukan untuk mendapatkan artikel yang relevan dengan topik penelitian. Studi yang masuk dengan kriteria inklusi merupakan studi yang akan dilakukan proses analisis. Ditemukan 258 studi terpilih sesuai dengan topik penelitian, namun artikel yang memenuhi kriteria inklusi hanya 21 artikel yang kemudian dianalisis lebih lanjut.

Analisis Data dan Pelaporan Hasil Penelitian

Artikel yang sudah melalui tahap seleksi kemudian dianalisis dan hasil temuan dari studi primer dibuat laporan untuk memperoleh pengetahuan yang komprehensif dan berimbang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian *Systematic Literature Review* dalam artikel ini merupakan hasil analisis dan rangkuman dari artikel yang berkaitan dengan model *Project Based Learning*, STEM, kemampuan berpikir kritis, dan buku ajar. Peneliti memilih beberapa literatur berupa artikel dari jurnal nasional, jurnal internasional, prosiding nasional, prosiding internasional. Berikut peneliti sajikan hasil *Systematic Literature Review* buku ajar matematika terintegrasi STEM berbasis *Project Based Learning* meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

1. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Project Based Learning merupakan proses pembelajaran yang memusatkan pembelajaran dengan basis masalah guna mendorong dan memotivasi peserta didik untuk mempelajari konsep dan prinsip pokok pengetahuan berdasarkan pengalaman nyata (Fitriyah, A. & Shefa, D.R., 2021). *Project Based Learning* merupakan pembelajaran yang mampu memberikan fasilitas kepada peserta didik untuk dapat berkarya baik secara individu maupun berkelompok. Melalui model pembelajaran ini, mendorong peserta didik untuk berperan aktif menghasilkan karya bersifat kontekstual serta memberikan pengalaman belajar secara langsung. Model *Project Based Learning* tidak dapat diterapkan dalam semua materi pembelajaran, sehingga untuk menerapkan model ini perlu diperhatikan terkait karakteristik materi pembelajaran dan karakteristik materi yang diajarkan.

Menurut *Buck Institute for Education* dalam (Santoso, 2017) model *Project Based Learning* memiliki beberapa karakteristik, diantaranya peserta didik mengambil keputusan

sendiri dalam menetapkan kerangka kerja yang telah ditentukan sebelumnya, peserta didik berusaha untuk memecahkan permasalahan dengan solusi permasalahan, peserta didik merancang proses untuk mencari solusi dari permasalahan, peserta didik didorong untuk dapat berpikir kritis, memecahkan masalah, komunikasi serta kolaborasi, peserta didik bertanggung jawab untuk mencari dan mengolah informasi yang dikumpulkan, mengundang pakar dalam bidang permasalahan tersebut untuk memberikan pencerahan bagi peserta didik, melakukan evaluasi secara terus menerus selama pengerjaan proyek, peserta didik merenungi dan merefleksikan proses ataupun hasil dari proyek yang dijalankan, hasil produk proyek dapat berupa laporan, presentasi yang dapat ditampilkan didepan umum, pengembangan sikap toleransi dalam kelas terhadap kesalahan dan perubahan agar mendorong adanya umpan balik dan revisi.

2. Model Pembelajaran *Project Based Learning* Meningkatkan Kemampuan Berpikirb Kritis

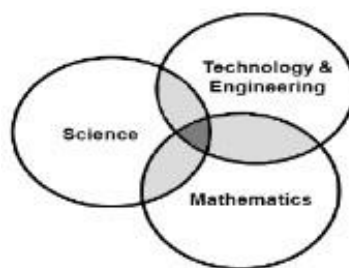
Menurut (Hapsari, dkk., 2019) model *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang berfokus pada pembuatan sebuah produk yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pembelajaran. Model *Project Based Learning* mampu mengatasi permasalahan kompleks, selain itu juga memiliki potensi besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Peserta didik dalam proses pembelajaran dilibatkan secara langsung untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari hari. Melalui hal tersebut, model *Project Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Paranduri dalam (Asmi dkk., 2022) menjelaskan bahwa hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan pembelajaran yang mengimplementasikan PjBL mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan peserta didik dengan pembelajaran yang mengimplementasikan pembelajaran santifik. Selain itu, peningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan pembelajaran PjBL

lebih baik dibandingkan peserta didik yang mendapatkan pembelajaran saintifik. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Octaviyani, dkk., 2020) menjelaskan bahwa peserta didik yang mendapatkan pembelajaran yang berbasis PjBL-STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya.

3. Pendekatan STEM

STEM adalah salah satu pendekatan yang mengintegrasikan antara Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika yang diterapkan dalam sebuah pembelajaran untuk mengembangkan proses pemecahan masalah kontekstual (Winarni dkk., 2016). Pembelajaran yang diintegrasikan dengan STEM diharapkan dapat membekali peserta didik untuk menguasai kemampuan yang dibutuhkan pada abad 21 diantaranya adalah keterampilan berpikir kritis, kreatif, inovatif, berkomunikasi, dan berkolaborasi. Selain itu melalui STEM mampu membekali peserta didik terampil dalam penggunaan teknologi informasi dan komunikasi, serta kemampuan menjalani kehidupan dan pekerjaan dimasa depan.

Roberts dan Cantu dalam (Winarni dkk., 2016) mengembangkan tiga pendekatan pembelajaran STEM diantaranya yaitu: pendekatan silo (pendekatan STEM dalam proses pembelajaran dilakukan terpisah-pisah dalam setiap aspeknya), pendekatan tertanam (pendekatan STEM dengan menekankan pada salah satu materi yang lebih diutamakan dan menghubungkan materi lain dengan materi yang diutamakan), serta pendekatan terpadu (pendekatan STEM dengan menghubungkan berbagai aspek dalam bidang STEM dengan materi serta menghubungkan konten dengan keterampilan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah dan pengetahuan untuk mendapatkan sebuah kesimpulan). Pendekatan terpadu merupakan pendekatan yang terbaik diterapkan dalam pembelajaran berbasis STEM. Diagram yang menggambarkan pembelajaran berbasis STEM dengan menggunakan pendekatan terpadu dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram pendekatan terpadu yang menjelaskan keterkaitan semua aspek dalam STEM

4. Pendekatan STEM Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Pembelajaran dengan pendekatan STEM minimal memiliki dua komponen ilmu lain atau antara satu komponen STEM dengan disiplin ilmu lain. STEM digunakan untuk mengintegrasikan ilmu yang dipelajari di sekolah dengan kehidupan sehari-hari (Izzati dkk., 2019). Menurut (Sumaji, 2019) melalui pembelajaran dengan pendekatan STEM kemampuan berpikir kritis dikembangkan agar peserta didik mampu memecahkan sebuah persoalan dengan berpikir kritis, bernalar logis, mampu berkomunikasi dan berkolaborasi dan mengikuti perkembangan teknologi. Menurut (Rahmawati dkk., 2022) pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan hasil studi yang telah dilakukan oleh (Sayekti & Suparman, 2020); (Ningsih dkk., 2018); (Wahono dkk., 2020) menyebutkan bahwa pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, melalui pembelajaran berbasis STEM mampu membantu peserta didik belajar mandiri, membantu peserta didik menemukan konsep materi serta materi yang diberikan lebih mudah dipahami (Utami dkk., 2018).

5. Model Pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Pembelajaran yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM melalui pemberian tugas berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan

sebuah permasalahan. Menurut Sulastri dalam (Suryonegoro, B. M., & A. S. Ardiansyah, 2023) Model Project Based Learning-STEM dirancang sebagai sebuah inovasi dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam membangun sendiri pengetahuan mereka dari kegiatan proyek serta menumbuhkan kemampuan berpikir peserta didik melalui kegiatan belajar mandiri maupun berkelompok. Melalui proses kegiatan proyek, peserta didik akan mendapatkan pengetahuan baru yang berkaitan mengenai STEM dan pengetahuan tersebut menyatu dengan skema pemikiran peserta didik maka akan terjadi proses asimilasi. Peserta didik akan termotivasi untuk mengubah struktur skema yang ada dalam pikirannya sehingga pengetahuan yang didapatkan akan sesuai dan terjadi *equilibrium*. Pada proses ini peserta didik akan mengkritisi suatu pemikiran dan mampu membuat gagasan baru dalam proses menyelesaikan permasalahan yang ada.

6. Buku Ajar berbasis PjBL dengan pendekatan STEM Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Pembelajaran dalam rangka peningkatan kemampuan berpikir kritis hendaknya didukung dengan pengembangan dan penerapan media pembelajaran salah satunya adalah media pembelajaran buku ajar berbasis PjBL dengan pendekatan STEM. Menurut Cloonan & Fingeret dalam (Rokhim D.A. dkk., 2022) buku ajar sangat penting mendukung proses belajar mengajar, keterlibatan bahan ajar ideal untuk mengoptimalkan peserta didik dan transfer pengetahuan pada pemahaman kebutuhan peserta didik. Buku ajar digunakan dalam proses pembelajaran untuk memudahkan peserta didik dalam memahami konsep materi serta juga merupakan bagian utama dalam hal pemenuhan tuntutan standar dalam pemenuhan sarana prasarana disekolah.

Penggunaan buku ajar penting diterapkan dalam pembelajaran matematika. Melalui buku ajar tersebut mampu mengajak peserta didik untuk lebih aktif menemukan proses belajar yang sesuai bagi setiap peserta didik serta mengikuti perkembangan zaman di abad 21 (Niam, M.,

A., & Asikin, M., 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Andini & Retno dalam (Rahmawati dkk., 2022) upaya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dapat dilakukan dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEM. Pembelajaran dengan menerapkan buku ajar berbasis PjBL dengan pendekatan STEM digunakan untuk membangun pembelajaran agar lebih menarik. Dalam buku ajar terdapat beberapa proyek yang terintegrasi model PjBL-STEM guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Buku ajar juga dapat ditambahkan media yang mendukung, seperti gambar, video, dll.

Menurut Sari dalam (Nurhidayat, M.F., & Asikin, M., 2019) pengembangan desain buku ajar yang didalam terdapat ilustrasi serta persoalan yang berkaitan dengan masalah kontekstual mengenai bidang sains, teknologi, engineering berpotensi dalam memudahkan peserta didik mempelajari matematika yang dikenal sebagai mata pelajaran yang sulit dan bersifat abstrak. Selain itu melalui buku ajar berbasis PjBL-STEM membantu siswa membangun pengetahuannya berdasarkan pengalaman belajar mandiri khususnya dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil *literature review*, diperoleh temuan bahwa: 1) Pembelajaran dengan mengimplementasikan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM baik digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dan 2) Penggunaan media pembelajaran berupa buku ajar matematika berbasis PjBL dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis studi literatur disimpulkan bahwa pembelajaran dengan mengimplementasikan buku ajar matematika berbasis PjBL dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan berpikir kritis peserta didik. Sehingga penggunaan buku ajar tersebut dapat dijadikan bantuan sumber belajar dalam pembelajaran oleh para pendidik untuk meningkatkan

kemampuan berpikir kritis. Melalui bahan ajar tersebut mampu memudahkan peserta didik memahami konsep materi karena peserta didik dorong untuk secara mandiri membangun pengetahuannya dari pengalaman nyata yang berkaitan dengan masalah kontekstual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga artikel yang berjudul **“Studi Literatur : Buku Ajar Matematika Terintegrasi STEM Berbasis *PjBL* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis”** dapat terselesaikan dengan baik. Sehubungan dengan terselesaiakannya artikel ini maka perkenankan penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada seluruh pihak yang membantu serta dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan terkait penulisan artikel ini. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam artikel ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kemajuan artikel ini. Penulis juga memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan artikel ini. Semoga artikel ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A.Y.P.P.U. 2023. Choaching Untuk Meningkatkan Kemampuan Guru Dalam Menerapkan Pembelajaran Proyek (Project Based Learning).
- Andini, R., & Retno, E. 2022. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Model Problem Based Learning Berbantuan Bahan Ajar dengan Pendekatan STEM. Prisma. 5(1), 467-474.
- Asmi, A.W., Fainida, R., Mazlini, A. 2022. The Effect of Project-Based Learning on Students' Mathematics Learning in Indonesia: A Systematic Literature Review. International Journal of Education, Information Technology and Others (IJEIT). 5(4). 311-333.
- Daryanto, S.K. 2017. Pembelajaran Abad 21. Pembelajaran Abad 21 Yogyakarta, 276. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1145369>.

- Diana, N., & Turmudi. 2021. Kesiapan Guru Dalam Mengembangkan Modul Berbasis Stem Untuk Mendukung Pembelajaran di Abad 21. *Edumatica Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2):1-8.
- Dwita, L., & Susannah. 2020. Penerapan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (Stem) dalam Pembelajaran Matematika di SMK Pada Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti. *Mathedunesa : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2):276-285.
- Febrianto, T., Ngabekti, S., & Saptano, S. 2021. The Effectives of Schoology-Assisted Pblstem To Improve Critical Thinking Ability Of Junior High School Students. *Journal Of Innovaive Science Education*. 10(2):222-229.
- Fitriyah, A., & Shefa D. R. 2021. Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis PjBL (Project Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis. 209-226.
- Izzati, N., Tambunan, L. R., Susanti, S., & Siregar, N. A. R. 2019. Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 1(): 83- 89. <https://doi.org/10.31629/anugerah.vli2.1776>.
- Handayani, S. L., Budiarti, I. G., Kusmajid, & Khairil. 2021. Problem Based Instruction Berbantuan E-Learning : Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 5(2):697-705.
- Ningsih, F. et al. 2018. The Developement od Student's Book Based on STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) With LBL (Life Based Learning Integration on the Subject of Biotechnology in Class XII Senior High School. *Pancaran Pendidikan*, 7(3): 7-12.
- Nurhidayat, M.F., & Asikin, M., 2019. Bahan Ajar Berbasis STEM dalam Pembelajaran Matematika: Potensi dan Metode Pengembangan. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 298-302.
- Nursidrati, Komalasari, L. I., & Syamratulangi, S. 2022. Analisis Penyajian Konsep Fungsi pada Buku Teks Matematika Singapura dalam Mengembangkan Berpikir Kritis. *Jurnal Lentera*. 4(1):1-14.
- Niam, M., A., & Asikin, M. 2021. Pentingnya Aspek STEM dalam Bahan Ajar terhadap Pembelajaran Matematika. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional* 4, 329-335.
- Octaviyani, I., Kusumah, Y. S., & Hasanah, A. 2020. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model project based learning dengan pendekatan stem. *Journal on Mathematics Education Research*, 1(1), 10-14.
- Purwati, R., Hobri, dan Fatahillah, A. 2016. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Persamaan Kuadrat pada Pembelajaran Model Creative Problem Solving. *Kadikma: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 7(1): 84-93.

- Rahmawati, L., Juandi, D., & Nurlaelah, E. 2022. Implementasi STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3):2002-2014. <https://doi.org/10.41227/ajpm.v11i3.5490>.
- Rochmad & Masrukan. 2016. Studi Kinerja Mahasiswa dalam Menganalisis Materi Pada Pembelajaran Kooperatif Resiprokal. *Jurnal Kreano*, 7(1):47-57.
- Rokhim, D.A., Widarti H.R., Syafruddin. A.B. 2022. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar pada Materi Elektrokimia Topik Korosi Berbasis Pendekatan STEM-PjBL Berbantu Video Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 10(1), 50-61.
- Sayekti, A. M., & Suparman. 2020. Development PjBL-Based LKPD With STEM Approach Design To Improve Critical Thinking Skills. *International Journal Of Scientific & Technology Research*,9(3):3390-3394.
- Sumaji. 2019. Implementasi Pendekatan STEM Dalam Pembelajaran Matematika. Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Studi Pendidikan Matematika Fkip, Universitas Muria Kudus, 1, 7-15.
- Thovawira, F.A., Safitri, I., Supatik, S., Sitompul, N. N. S., & Anggriyani, I. 2021. Systematic Literature Review: Implementasi Pendekatan STEM (Manfaat Dan Tantangan) Di Indonesia. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2): 355-371. <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i2.682>
- Utami, T. N. et al. 2018. Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2): 165-172.
- Wahono, B. et al. 2018. Developing STEM Based Student's Book for Grade XII Biotechnology Tropics. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12(3): 450-456.
- Winarni, J., Zubaidah, S., & H, S.K. 2016. STEM: apa, mengapa, dan bagaimana. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1:976-984