

Telaah Buku Ajar dengan Model PjBL-STEM Berbantuan Google Sites Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Maya Agustina^{a,*}, Adi Satrio Ardiansyah^b, S.B Waluya^c

^{a, b, c} Universitas Negeri Semarang, Indonesia, 50229

* Alamat Surel: mayaagustina208@students.unnes.ac.id

Abstrak

Pendidikan diperlukan untuk melahirkan sumber daya manusia yang berkualitas dan dapat berpikir kritis sehingga dapat menjawab berbagai masalah saat ini karena cepatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemampuan berpikir kritis adalah bagian dasar dari potensi matematika yang penting dipelajari untuk mengembangkan mentalitas dan bermanfaat dalam konteks global. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji penggunaan buku ajar dengan model *project based learning* terintegrasi STEM berbantuan *google sites* terhadap kemampuan berpikir kritis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggabungkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan fokus bahasan, yang kemudian dikompilasi, dianalisis, dan disimpulkan sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai telaah buku ajar model *project based learning* terintegrasi STEM. Penggunaan buku ajar dengan model *project based learning* terintegrasi STEM berbantuan *google sites* merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Penggunaan model *project based learning* dan pengintegrasian STEM pada buku ajar efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan *google sites* juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena memudahkan siswa dalam belajar dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa menjadi lebih fokus. Diperlukan implementasi di sekolah terkait buku ajar dengan model *project based learning* terintegrasi STEM berbantuan *google sites* terhadap kemampuan berpikir kritis.

Kata kunci: Buku ajar, *Google Sites*, Kemampuan Berpikir Kritis, *Project Based Learning*, STEM.

© 2025 Universitas Negeri Semarang

Abstract

Education is needed to produce quality human resources who can think critically so that they can answer various current problems due to the rapid development of science and technology. Critical thinking skills are a basic part of the potential of mathematics which is important to learn to develop mentality and be useful in a global context. The purpose of this study is to examine the use of textbooks with the STEM integrated project based learning model assisted by Google sites on critical thinking skills. The method used in this research is a literature study. The data collection technique was carried out by combining several previous studies that were relevant to the focus of the discussion, which were then compiled, analyzed, and concluded so as to obtain conclusions regarding the study of STEM-integrated project-based learning textbook models. The use of textbooks with STEM integrated project based learning models assisted by Google sites is one way to improve critical thinking skills. The use of project based learning models and STEM integration in textbooks is effective in increasing students' critical thinking skills. The use of Google sites can also improve critical thinking skills because it makes it easier for students to learn and increases students' thinking skills to be more focused. Implementation is needed in schools related to textbooks with the STEM integrated project based learning model assisted by Google sites on critical thinking skills.

Keywords: Textbooks, Google Sites, Critical Thinking Skills, Project Based Learning, STEM.

© 2025 Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Perkembangan IPTEK saat ini menuntut pendidikan agar melahirkan sumber daya manusia kompeten yang dapat berpikir kritis, analitis, rasional, dan kreatif sehingga mampu mencari solusi dari permasalahan yang ada. Salah satu ilmu yang mempunyai peran penting di bidang pendidikan adalah matematika. Sementara itu kemampuan berpikir kritis ialah faktor fundamental dalam potensi matematis yang harus diajarkan kepada siswa sehingga dapat meningkatkan pola pikir dan dapat eksis di lingkup yang luas (Purwati et al., 2016). Kemampuan berpikir kritis memberikan arah berpikir dan bekerja yang lebih pasti dan membantu menentukan hubungan antara hal-hal yang lebih tepat. (Saputra, 2020). Oleh sebab itu kemampuan berpikir kritis diperlukan untuk memecahkan dan mengidentifikasi solusi dari suatu permasalahan.

Berdasarkan skor TIMSS tahun 2015, kemampuan berpikir kritis siswa SMP di Indonesia termasuk dalam kategori rendah. Soal TIMSS yang meliputi soal non rutin dengan persentase 40% meminta siswa untuk menyelesaikan soal, 25% mengharuskan siswa untuk menganalisis, mengabstraksi, dan memberikan penjelasan tentang bagaimana menyelesaikan masalah yang diangkat, dan 35% soal pemahaman, dapat digunakan untuk mengetahui seberapa baik siswa di Indonesia mampu menggunakan pemikiran kritis dalam matematika (Hadi et al., 2020). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunawan et al. (2018) yang menghasilkan bahwa persentase kemampuan berpikir kritis siswa SMP masih rendah. Selain itu dalam Hakiki et al. (2022) diketahui bahwa hasil rapor pendidikan ANBK tahun 2021 nilai dari indikator nalar kritis siswa adalah 2,00.

Strategi pembelajaran yang menempatkan fokus pada pertumbuhan berpikir tingkat tinggi atau berpikir kritis dibutuhkan guna meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis. Menurut Kristiyanto (2020) *Project Based Learning* (PjBL) adalah contoh metode pembelajaran yang lebih membantu aktivitas, kreativitas, dan inovasi serta mentalitas kritis. Model PjBL dapat diintegrasikan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*). STEM dapat digunakan sebagai strategi pendidikan matematika untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis mereka. Integrasi sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) dapat difasilitasi dan dipertahankan secara efektif melalui STEM (Estapa & Tank, 2017).

Selain model pembelajaran, bahan ajar juga merupakan bagian penting untuk proses belajar mengajar. Bahan ajar adalah suatu bahan efektif dan memegang peranan penting yang digunakan untuk membantu mempermudah dan memperlancar pada saat proses pembelajaran digunakan (Suryaningsih dalam Yolanda & Wahyuni, 2022). Dalam kegiatan pembelajaran buku ajar termasuk ke dalam jenis bahan ajar yang sangat penting bagi siswa. Di zaman teknologi yang semakin maju penggunaan buku ajar dapat dirancang dengan bantuan teknologi. Terdapat berbagai macam aplikasi ataupun website yang dapat digunakan untuk merancang sebuah buku ajar. Salah contohnya adalah *google sites*.

Menurut Khair et al. (2022) *google sites* adalah halaman online yang dibuat oleh Google dengan tujuan mempermudah siapa saja untuk membuat situs web secara gratis. Salah satu situs tersebut adalah situs pendidikan, sehingga lebih mudah diakses oleh guru dan siswa. Pendidik dapat membuat dan mengoperasikan *google sites* dengan mudah meskipun penggunaannya kurang familiar, begitupun siswa dapat menggunakan atau mengoperasikan *google sites* dengan mudah karena serupa halnya mengakses suatu situs web. Sumber belajar dari *google sites* berdampak pada hasil belajar siswa (Japrizal & Irfan, 2021). Selain itu penggunaan media *google sites* dinilai dapat mempermudah pembelajaran (Supriyanto et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan kajian yang mendalam mengenai penggunaan buku ajar dengan model *project based learning* terintegrasi STEM berbantuan *google sites*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan buku ajar dengan model *project based learning* terintegrasi STEM berbantuan *google sites* terhadap kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian ini dapat dijadikan peneliti untuk mengimplementasikan pembelajaran model *project based learning* yang terintegrasi STEM dengan bantuan *google sites* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Metode

Penelitian ini berbentuk kualitatif yang menggunakan studi literature dan analisis deskriptif. Serangkaian tugas yang terkait dengan pengumpulan data perpustakaan, membaca dan mencatat, dan memelihara sumber penelitian disebut studi literature (Pilendia, 2020). Studi literatur memuat uraian singkat tentang suatu tema penelitian dan disusun secara berurutan. Pada penelitian ini terdapat beberapa langkah dalam mendeskripsikan suatu data dengan pengumpulan artikel penelitian, buku, jurnal, atau literatur lain yang berkaitan dengan topik bahasan. Teori-teori yang sudah terkumpul dapat mendukung topik-topik dalam penelitian, kemudian data tersebut dikelola dan dihubungkan dengan teori yang berkaitan.

3. Pembahasan

3.1 Kemampuan Berpikir Kritis

Menurut Ennis (1999) berpikir kritis adalah cara berpikir yang berusaha membuat penilaian yang masuk akal tentang apakah percaya atau tidak pada sesuatu. Kemampuan seseorang untuk berpikir kritis adalah keterampilan berpikir yang efektif yang membantu dalam membuat, mengevaluasi, dan mencapai penilaian (Jumaisyaroh & Napitupulu, 2014). Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Rifqiyana et al., 2016) yang menyatakan bahwa kemampuan untuk mengatasi kesulitan dengan pengambilan keputusan yang logis dan introspektif dikenal sebagai kemampuan berpikir kritis.

Menurut Hadi et al. (2020) Kemampuan berpikir membantu siswa dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Seseorang yang telah mengembangkan pemikiran kritis cenderung mencari kebenaran, berpikir divergen (terbuka dan toleran terhadap ide-ide baru), terampil memecahkan masalah, berpikir metodis, ingin tahu, dewasa berpikir, dan mampu berpikir sendiri (Niswah & Agoestanto, 2021). Menurut Facione (1994) indikator kemampuan berpikir kritis terdiri dari interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Untuk deskripsi dari indikator tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Deskripsi
Interpretasi	Mengidentifikasi masalah yang diangkat oleh pertanyaan yang diketahui dan diajukan.
Analisis	Membuat model matematika yang dapat diterima dan memberikan penjelasan terperinci untuk menunjukkan hubungan antara pernyataan, pertanyaan, dan konsep dalam masalah yang diberikan.
Evaluasi	Menggunakan pendekatan yang tepat saat menjawab pertanyaan, teliti dan akurat dalam perhitungan.
Inferensi	Menarik kesimpulan yang sesuai.

3.2 Buku Ajar

Salah satu upaya untuk memperoleh hasil belajar yang sesuai dengan tujuan yang diinginkan, proses pembelajaran dilaksanakan dengan interaksi terhadap semua sumber belajar yang tersedia (Pratiwi et al., 2018). Menurut Nababan et al. (2018) kompetensi-kompetensi yang harus dikuasai siswa dapat ditentukan dengan jelas dalam buku ajar. Buku ajar merupakan salah satu jenis bahan ajar. Buku ajar adalah bahan ajar cetak yang dapat dimanfaatkan untuk membantu guru dan siswa menjadi lebih kompeten (Siahaan et al., 2021). Buku pelajaran seharusnya memudahkan siswa untuk memahami hasil belajar yang diinginkan guru (Bulu & Nahak, 2020). Menurut Yolanda & Wahyuni (2022) buku ajar dapat dimanfaatkan baik oleh siswa maupun oleh pengajar dalam proses pembelajaran guna menggali keilmuan tertentu dan dapat memberikan informasi yang disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku.

Selanjutnya, Khikmiah & Mijan (2016) menyatakan bahwa buku ajar pada umumnya mengarah pada setiap siswa secara individu (*learner oriented*), memiliki pola dan urutan yang sistematis, menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, memberi dorongan untuk belajar, mengantisipasi kesulitan belajar siswa dengan memberikan petunjuk kepada siswa untuk mempelajari buku tersebut. Buku ajar dapat membantu siswa dalam memperluas pengetahuan mereka melalui kesempatan belajar individual yang menumbuhkan kemandirian lebih (Nurmita, 2017). Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada jenjang tertinggi akan lebih mudah dicapai jika buku ajar tersebut bermutu dan sesuai dengan kurikulum yang berlaku (Syarifah et al., 2020). Oleh sebab itu penggunaan buku ajar perlu dikembangkan agar kemampuan berpikir kritis siswa meningkat.

3.3 Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)

Science, Technology, Engineering, and Mathematics atau STEM, adalah strategi pembelajaran yang memadukan informasi dari empat bidang berbeda: sains, teknologi, teknik (engineering), dan matematika (Heryuriani & Musdayati, 2020). Dalam konteks pendidikan Indonesia dan Indonesia, istilah “STEM” mengacu pada gagasan menggabungkan desain dan teknologi teknik ke dalam pembelajaran matematika dan sains di kelas (Heryuriani & Musdayati, 2020).

Pengetahuan siswa akan memiliki relevansi yang lebih besar sebagai hasil integrasi proses pembelajaran dari semua komponen STEM (Mulyani, 2019). Kemampuan berpikir kritis siswa dipupuk melalui pendekatan STEM sehingga mampu mencari solusi dengan berpikir kritis, bernalar secara rasional dan metodelis, serta mampu berkomunikasi, berkolaborasi, dan mengikuti perkembangan kemajuan teknologi (Sumaji, 2019). Jika digabungkan, setiap komponen STEM akan membantu siswa menemukan solusi dengan jauh lebih menyeluruh (Heryuriani & Musdayati, 2020). Teknik pembelajaran berbasis STEM menggabungkan pengetahuan dan keterampilan untuk memecahkan masalah. Menurut Ariyatun (2020) menyatakan bahwa integrasi STEM pada proses pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa dikembangkan dengan aktivitas pembelajaran seperti berdiskusi atau praktikum dalam penyelesaian masalah. Sejalan dengan penelitian tersebut Putri et al. (2020) menyatakan bahwa Pembelajaran STEM mengajarkan siswa untuk terus kritis dalam memahami konsep dan menghubungkan pengalamannya dengan konten yang dipelajari, yang membantu siswa membangun

sikap ilmiah. Siswa diharapkan menggunakan pendidikan STEM untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21, termasuk kemampuan berpikir kritis (Heryuriani & Musdayati, 2020). Oleh karena itu, pendekatan STEM perlu digunakan dalam proses pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis.

3.4 Project Based Learning (PjBL)

PjBL adalah metode pengajaran yang menawarkan lebih banyak waktu kepada siswa untuk melakukan tugas sendiri atau kelompok sambil melibatkan semua siswa dalam kegiatan pembelajaran (Natty et al., 2019). Dalam PjBL, siswa diberikan tanggung jawab tambahan untuk menambahkan detail pada konsep (Pamungkas et al., 2019). Interpretasi lain dari pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah model pengajaran di mana tugas utama melibatkan mengerjakan proyek dan produk akhir berbentuk produk (Cahyani & Sulastri, 2021).

Guru berfungsi sebagai fasilitator bagi siswa dalam pembelajaran berbasis proyek saat mereka mencari jawaban atas pertanyaan panduan (Hartini, 2017). Siswa yang mengikuti kelas pembelajaran berbasis proyek terbiasa bekerja secara kolaboratif, evaluasi autentik, dan sumber belajar yang dikembangkan dengan baik. Menurut Ubuz & Aydinyer (2019) Siswa dapat diakomodasi ketika menggunakan PjBL karena metode pembelajarannya yang kontekstual, visualisasi, dan kolaboratif. Penggunaan pembelajaran berbasis proyek meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam matematika selain meningkatkan hasil belajar (Kristiyanto, 2020). Hal ini disebabkan ketika mengadopsi model pembelajaran berbasis proyek, anak-anak lebih terlibat dalam proses pembelajaran karena landasan model adalah terciptanya suatu produk dari suatu benda yang sesuai dengan kepribadian siswa yang masih senang bermain dan sangat senang bermain. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek dianggap tepat mengingat kualitas siswa karena menumbuhkan tingkat tanggung jawab yang tinggi (Susanto et al., 2020). Penerapan model Project Based Learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena tahapan dalam model dapat mendukung siswa dalam mengembangkan pemikirannya. Oleh karena itu model *Project Based Learning* dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

3.5 Google Sites

Pada perkembangan teknologi abad-21, untuk mengembangkan pendidikan yang lebih berkualitas dan memfasilitasi proses pembelajaran agar lebih efektif dan efisien, pendidik harus menggunakan berbagai metode pengajaran untuk membangkitkan minat belajar siswa (Khair et al., 2022). Hal tersebut sejalan dengan Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah menyatakan bahwa salah satu isi dari standar proses yaitu pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas suatu pembelajaran. Salah satu contoh teknologi yang dapat digunakan adalah *google sites*. Sebagai alat untuk membangun situs web, *Google* menawarkan *Google Site* (Jubaidah & Zulkarnain, 2020). Khair et al., (2022) menyatakan bahwa *Google Sites* adalah halaman web yang dibuat oleh *Google* yang berupaya untuk menyederhanakan proses bagi siapa saja yang ingin membangun situs tanpa biaya, salah satunya dapat berupa situs pendidikan yang memudahkan untuk dikunjungi oleh guru dan siswa. Selain itu, *Google Sites* menawarkan alat untuk

memadukan berbagai jenis konten dalam satu lokasi, seperti teks, video, presentasi, lampiran, dan presentasi (Ferismayanti, 2020). Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa *google sites* merupakan *website* yang diproduksi oleh *google* untuk membuat situs, salah satunya situs pendidikan yang bertujuan untuk mendesain media belajar sehingga memudahkan guru dan siswa dalam pembelajaran dengan kemudahan mengaksesnya.

Nurhayati (2017) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran memudahkan dalam mempelajari dan menelaah informasi yang ada di situs Google, sehingga pemikiran menjadi lebih terarah. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sridhara & Raghunandan (2019) juga menunjukkan bahwa Kemampuan berpikir kritis seseorang harus ditingkatkan dengan menggunakan situs Google, karena hal itu memerlukan pemahaman tentang cara menggunakan materi e-learning yang terhubung dengan aplikasi Google. Selain itu, setelah membaca konten di Google Sites, seseorang bebas mengungkapkan pemikirannya untuk dipertimbangkan sebagai bahan diskusi untuk pembelajaran (Nugraheny et al, 2019). Hal ini dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis siswa. Pembuatan materi pembelajaran berbantuan Google Sites dapat dimanfaatkan untuk mendorong kemampuan berpikir kritis siswa (Munawaroh & Sholikhah, 2022). Pernyataan tersebut diperkuat oleh Nurmanita (2022) yang menyatakan bahwa dengan *google sites* dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya karena mempermudah pembelajaran dan mempertajam kemampuan berpikir siswa. Oleh karena itu penggunaan *google sites* dalam proses pembelajaran dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

3.6 Buku Ajar dengan Model *Project Based Learning* Terintegrasi STEM Berbantuan *Google Sites* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Pengembangan buku ajar dengan model *project based learning* terintegrasi STEM merupakan inovasi untuk memfasilitasi siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Pada buku ajar tersebut akan diawali dengan penyajian kasus yang berhubungan dengan materi pembelajaran kemudian ditambahkan pertanyaan mendasar terkait kasus yang diberikan. Pada kasus yang diberikan akan termuat unsur *science, technology, engineering, and mathematics* yang kontekstual terhadap kehidupan sehari-hari. Selanjutnya setelah mendapat pertanyaan mendasar mengenai kasus siswa akan diarahkan untuk berdiskusi dengan teman sebaya atau kelompok untuk merencanakan penyelesaian. Tahap ini akan memfasilitasi siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Setelah menyelesaikan proyek siswa akan diminta untuk memaparkan hasil kerja kelompok. Hasil kerja tersebut nantinya akan disimpulkan bersama dengan guru. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, terdapat latihan soal tambahan dan refleksi diri diakhir materi.

Torlakson (2014) menyatakan bahwa Metodologi yang digunakan oleh keempat cabang ilmu STEM bersifat kolaboratif dan kompatibel dengan isu-isu yang muncul di dunia nyata. Firman (2016) mengemukakan bahwa Pendidikan STEM mengintegrasikan empat disiplin STEM—sains, teknologi, teknik, dan matematika—untuk menjawab tantangan praktis yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Dilengkapinya pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* dalam buku ajar ini mendukung siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan penelitian

Dywan & Airlanda (2020) yang menyatakan bahwa pendidikan berbasis STEM lebih efektif dalam meningkatkan kapasitas siswa untuk berpikir kritis. Penggunaan *google sites* dapat diakses melalui *barcode* yang disisipkan pada buku ajar. *Barcode* tersebut dapat mengantarkan siswa untuk menyelesaikan latihan soal yang terdapat di setiap akhir materi. Oleh karena itu buku ajar model *project based learning* terintegrasi STEM berbantuan *google sites* perlu dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Tabel 3. 2 Sintaks Project Based Learning terintegrasi STEM Berbantuan Google Sites

Langkah-langkah Model PjBL	Pelaksanaan dalam Pembelajaran
Penentuan pertanyaan mendasar	Siswa dirangsang atau dimotivasi untuk berkonsentrasi pada pertidaksamaan linear satu variabel yang berkaitan untuk memberi mereka kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan tentang materi yang disajikan dan menanggapi melalui kegiatan pembelajaran.
Mendesain perencanaan proyek	Secara berkelompok siswa berdiskusi menyusun rencana penyelesaian proyek yang berkaitan dengan STEM. Tugas proyek di posting pada <i>google sites</i> yang dapat di akses siswa dengan cara memindai kode <i>barcode</i> .
Menyusun jadwal	Siswa menyusun jadwal secara berkelompok yang meliputi membuat jadwal dan alokasi waktu.
Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek	Siswa menyelesaikan desain proyek dan memproses data yang dikumpulkan dari hasil tugas sebelumnya.
Menilai hasil proyek	Setiap kelompok membahas tentang temuannya dan memberikan presentasi.
Mengevaluasi pengalaman	Setiap kelompok membahas hasil presentasi dan bersama guru menyimpulkan hasil. Kemudian mengumpulkan proyek yang dihasilkan. Sebagai evaluasi akhir, siswa diarahkan untuk mengakses <i>google sites</i> untuk mengerjakan evaluasi pembelajaran.

4 Simpulan

Sebuah inovasi dalam proses pembelajaran sangat diperlukan untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan media dan model pembelajaran dapat menjadi preferensi untuk menciptakan inovasi pembelajaran. Studi

literatur ini menunjukkan pengaruh positif pada model *project based learning* terintegrasi STEM berbantuan *google sites* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Buku ajar dapat membantu siswa dalam meningkatkan tingkat kemandirian dan pengetahuan mereka melalui pengalaman belajar individual. Model pembelajaran berbasis proyek mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran karena memberikan siswa kesempatan tambahan untuk menyumbangkan pengetahuan yang akan membantu dalam pemahaman konseptual. Model *project based learning* dapat diintegrasikan dengan STEM. Telah diamati bahwa pendidikan berbasis STEM lebih berhasil meningkatkan kapasitas siswa untuk berpikir kritis. *Google sites* dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis karena mempermudah pembelajaran dan membantu mereka menjadi pemikir yang lebih fokus. Maka dari itu sebuah buku ajar dengan model *project based learning* terintegrasi STEM berbantuan *google sites* perlu dikembangkan karena memiliki pengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karenanya, pemanfaatan *google sites* harus dikembangkan lebih banyak lagi.

Saran dari penelitian ini adalah diperlukan penelitian lain yang relevan dengan topik kajian untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu diperlukan implementasi di sekolah terkait buku ajar dengan model *project based learning* terintegrasi STEM berbantuan *google sites* terhadap kemampuan berpikir kritis.

Daftar Pustaka

- Ariyatun, A., & Octavianelis, D. F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 2(1), 33-39.
- Bulu, V. R., & Nahak, R. L. (2020). Pengembangan Buku Ajar Matematika Dasar Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(1), 88-96.
- Cahyani, G. P., & Sulastri, S. (2021). Pengaruh Project Based Learning dengan Pendekatan STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Online di SMK Negeri 12 Malang. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 9(3), 71-78.
- Dywan, A. A., & Airlanda, G. S. (2020). Efektivitas model pembelajaran project based learning berbasis STEM dan tidak berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 344-354.
- Ennis, R. H. (1996). Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. *Informallogic*, 18(2).
- Estapa, A. T., & Tank, K. M. (2017). Supporting integrated STEM in the elementary classroom: a professional development approach centered on an engineering design challenge. *International Journal of STEM education*, 4(1), 1-16.
- Facione, N. C., Facione, P. A., & Sanchez, C. A. (1994). Critical thinking disposition as a measure of competent clinical judgment: The development of the California Critical Thinking Disposition Inventory. *Journal of Nursing education*, 33(8), 345-350.
- Ferismayanti. (2020). Mengoptimalkan Pemanfaatan Google Sites dalam Pembelajaran Jarak Jauh.

- Firman, H. (2016, September). Pendidikan stem sebagai kerangka inovasi pembelajaran kimia untuk meningkatkan daya saing bangsa dalam era Masyarakat Ekonomi ASEAN. In *Prosiding seminar nasional kimia dan pembelajarannya* (Vol. 17).
- Gunawan, D. (2019). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model Project Based Learning Pada Siswa Smp/Mts* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Hadi, F. Z., Fathurrohman, M., & Santosa, C. A. H. F. (2020). Kecemasan Matematika Dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Di Sekolah Menengah Pertama. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)*, 2(1), 59-72.
- Hakiki, F. N., Pambudi, D. S., & Kurniati, D., (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 11(4).
- Hartini, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(2a).
- Heryuriani, B. (2020). Pembelajaran materi aritmetika sosial dengan pendekatan STEM. *INOMATIKA*, 2(2), 147-160.
- Jumaisyaroh, T., Napitupulu, E. E., & Hasratuddin, H. (2015). Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dan kemandirian belajar siswa smp melalui pembelajaran berbasis masalah. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 5(2), 157-169.
- Jubaidah, S., & Zulkarnain, M. R. (2020). Penggunaan google sites pada pembelajaran matematika materi pola bilangan SMP kelas VIII SMPN 1 Astambul. *Lentera: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 15(2), 68-73.
- Khair, S. N., Iskandar, R. S. F., & Sukmawati, R. (2022, September). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB GOOGLE SITES PADA MATERI SEGITIGA DAN SEGIEMPAT. In *Seminar & Conference Proceedings of UMT* (pp. 201-209).
- Khikmiyah, F., & Midjan, M. (2017). Pengembangan buku ajar literasi matematika untuk pembelajaran di SMP. *Jurnal Silogisme: Kajian ilmu matematika dan pembelajarannya*, 1(2), 15-26.
- Kristiyanto, D. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika dengan model Project Based Learning (PJBL). *Mimbar Ilmu*, 25(1), 1-10.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan pembelajaran STEM untuk menghadapi revolusi industry 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 453-460).
- Nababan, S. A. (2018). Pengembangan Buku Ajar Pendidikan Matematika Berbasis Pendekatan Rme Terintegrasi ICT Untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa PGSD. *Bina Gogik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(2).
- Natty, R. A., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2019). Peningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran project based learning di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(4), 1082-1092.
- Niswah, A. F., & Agoestanto, A. (2021). Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Self-Efficacy Menggunakan Quantum Teaching pada Siswa SMP. *PRISMA Prtosiding Seminar Nasional Matematika*. 49-58

- Nugraheny, H., Edie, S. S., & Sutikno, S. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Campuran Auditory, Intellectually, Repetition, dan Group Investigation dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kreativitas Berpikir. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(2). (102-111).
- Nurhayati, V. (2017). *Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Konsep Sistem Eksresi*. FKIP UNPAS.
- Nuraida, D. (2019). Peran guru dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam proses pembelajaran. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 51-60.
- Nurmanita, M. (2022). Efektivitas Pembelajaran Pancasila Berbasis *Google Sites* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Ideas*. Volume 8(1). (141-142).
- Nurmita, F. (2017). Pengembangan buku ajar siswa dan buku guru berbasis matematika realistik untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan matematika siswa kelas viismpal karim kota bengkulu. *Edu-Mat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Pamungkas, I., Zubaidah, Z., & Ijuddin, R. (2019). Penerapan Model Project Based Learning Pada Materi Barisan Dan Deret Aritmatika Di SMK. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 8(3).
- Pilendia, D. (2020). Pemanfaatan Adobe Flash Sebagai Dasar Pengembangan Bahan Ajar Fisika: Studi Literatur. *Jurnal Tunas Pendidikan*, 2(2), 1-10.
- Pratiwi, R. A., Djatmika, E. T., & Sulton, S. (2018). Buku Ajar Tematik Berbentuk Cerita Anak dengan Permainan Teka-teki Silang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(11), 1483-1487.
- Purwati, R., Hobri, H., & Fatahillah, A. (2016). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah persamaan kuadrat pada pembelajaran model creative problem solving. *Kadikma*, 7(1), 84-93.
- Rifqiyana, L., Masrukan, M., & Susilo, B. E. (2016). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas viii dengan pembelajaran model 4k ditinjau dari gaya kognitif siswa. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(1).
- Saputra, H. (2020). Kemampuan Berfikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim*, 2, 1-7
- Siahaan, T. M., Sianipar, H. F., Simamora, R., Sijabat, A., & Sinaga, C. V. R. (2021). Pengembangan Buku Ajar Berbasis Kooperatif Tipe Jigsaw untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2496-2503.
- Sridhara, R. N., & Raghunandana, M. (2019). Best practice of Google site usage in Noble Group of Institutions Library and Information Center. *Library Philosophy and Practice (e-Journal)*. 1-13. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/3695>
- Sumaji. (2019). Implementasi Pendekatan Stem Dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Studi Pendidikan Matematika Fkip, Universitas Muria Kudus*, 1, 7–15.
- Suryaningsih, T., & Puspasari, R. (2019). Pengembangan Buku Ajar Kompilasi Teori Graf dengan Model Addie. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(1), 137–152.
- Susanta, A., & Susanto, E. (2020). Efektivitas project based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Theorems*, 5(1), 61-68.

- Syarifah, L. L., Yenni, Y., & Dewi, W. K. (2020). Analisis Soal-Soal Pada Buku Ajar Matematika Siswa Kelas XI Ditinjau Dari Aspek Kognitif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1259-1272.
- Torlakson, Tom. 2014. *Innovate: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California. (Online)
- Ubuz, B., & Aydın, Y. (2019). Project-based geometry learning: Knowledge and attitude of field-dependent/independent cognitive style students. *The Journal of Educational Research*, 112(3), 285-300.
- Yolanda, F., & Wahyuni, P. (2022). Pengembangan Buku Ajar Program Linier pada Mahasiswa Pendidikan Matematika. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 61-74.