

# Studi Literatur Analisis Pengaruh Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Nurul Hudapoti\*<sup>1</sup>, Kms Muhammad Amin Fauzi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Negeri Medan  
e-mail: [nurul.nh669@gmail.com](mailto:nurul.nh669@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Hasil analisis studi literatur pengaruh pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, (2) Faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan metode penelitian yaitu literature study atau studi kepustakaan. Data dalam penelitian ini diperoleh dari kumpulan literatur seperti jurnal penelitian yang relevan dengan topik pembahasan yang dilaksanakan di Digital Library Universitas Negeri Medan. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis Miles and Huberman yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Dari analisis didapat bahwa: (1) Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. (2) ada beberapa faktor yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan penerapan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) yaitu faktor internal meliputi kemampuan yang dimiliki siswa, motivasi dan keaktifan siswa dan faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan belajar dan bahan ajar yang diberikan oleh guru.

**Kata kunci**—Kemampuan berpikir kritis, Pendekatan STEM, Studi literatur

## 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran di kelas seharusnya tidak hanya tentang memberikan pengetahuan baru kepada siswa, tetapi tentang mengajar siswa untuk secara aktif mengembangkan keterampilan dan kemampuannya. Beberapa negara telah mulai mereformasi sistem pendidikannya untuk beradaptasi dengan tantangan tersebut, seperti Singapura dan Finlandia. Sejak tahun 2010 lalu, Kementerian Pendidikan Singapura (MOE) sudah mengenalkan kerangka kompetensi abad ke-21 menurut ATC21S dengan penambahan enam nilai dasar yaitu *respect, responsibility, integrity, care, resilience and harmony* (Adamson & Hammond, 2015).

Sistem Pendidikan senantiasa berkaitan erat dengan peran penting guru dalam proses pembelajaran. Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Indonesia, Nadiem Makarim mengatakan bahwa selain harus memiliki semua karakteristik guru yang baik, guru juga harus berkemauan untuk mendorong tumbuh kembang murid secara holistik dengan profil pelajar Pancasila. Dalam proses pembelajaran, kemampuan yang dibutuhkan oleh siswa adalah kemampuan komunikasi, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir kreatif. Dalam proses belajar matematika diperlukan proses berpikir tersebut karena dalam mengerjakan permasalahan matematika memerlukan serangkaian proses bernalar. Dengan demikian, salah satu kemampuan berpikir yang sangat berperan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan berpikir kritis agar dapat menjadi individu yang berkualitas.

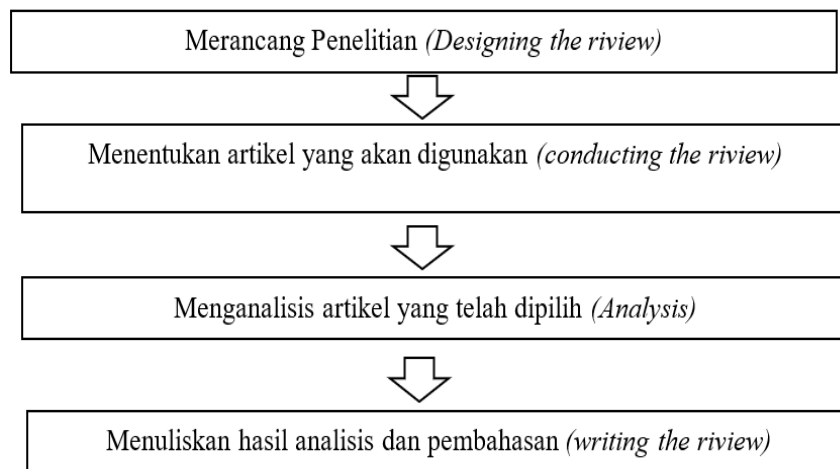
Kemampuan berpikir kritis adalah suatu kemampuan yang secara efektif membantu seseorang untuk mengambil keputusan yang harus diyakini atau dilakukan (Hanafi, 2019). Kemampuan berpikir kritis siswa terstimulasi ketika mereka menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam proses belajar-mengajar, kegiatan tersebut dapat dilakukan pada saat belajar matematika, misalnya ketika siswa diminta untuk mencari berapa banyak kayu yang akan digunakan untuk dijadikan pagar halaman seseorang yang berbentuk persegi. Kegiatan pembelajaran harus dapat menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa sehingga siswa bukan hanya mampu

menyelesaikan permasalahan yang sederhana saja namun juga dapat menyelesaikan permasalahan dunia nyata serta memanipulasi solusi terhadap masalah tersebut.

Pembelajaran matematika sebaiknya dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa materi pelajaran lainnya dalam satu konteks yang dapat menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun pendekatan yang dapat dijadikan sebagai solusi adalah pendekatan STEM. Pembelajaran matematika berbasis pendekatan STEM adalah proses belajar matematika dimana beberapa komponen pelajaran seperti sains, teknologi, *engineering* dan matematika itu sendiri terintegrasi di dalamnya. Penerapan STEM dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa seperti menganalisis, mengevaluasi, membuat keputusan, berargumentasi dengan baik dan berpikir logis pada saat memecahkan permasalahan dunia nyata (Chia & Maat, 2018). Hal ini sesuai dengan pendapat Smith & Kidwell (2000) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran STEM tidak harus menghubungkan setiap komponen STEM. Hubungan tersebut dapat terjadi antara dua pelajaran saja asalkan hubungannya konkret sehingga akan menghasilkan pembelajaran yang *connected, focused, meaningful, and relevant to learners*.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan metode studi literatur atau studi kepustakaan (*Library Research*). studi literatur atau studi kepustakaan (*Library Research*) adalah kegiatan penelitian yang dilakukan dengan metode pengumpulan data pustaka mengumpulkan informasi, membaca, mencatat dan mengolah data penelitian yang didapatkan dari buku referensi, hasil penelitian sebelumnya yang sejenis, artikel, serta berbagai jurnal yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti. Penelitian ini dilakukan di *Digital Library* Universitas Negeri Medan. Prosedur Penelitian yang digunakan yaitu: (1) *designing the review*, (2) *conducting the review*, (3) *analysis and* (4) *writing the review* yang terlihat seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Prosedur Penelitian

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif berdasarkan langkah-langkah Miles dan Huberman (1992) yang disertai juga dengan perhitungan *effect size*. Analisis data kualitatif digunakan untuk mencari makna dibalik data yang didapat dari objek penelitian yang kaitannya belum jelas. Adapun langkah-langkah analisis data menurut Miles dan Huberman (1992) yaitu reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), pengambilan kesimpulan (*conclusion*). Perhitungan data *effect size* digunakan untuk memperoleh besarnya pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Perhitungan *effect size* pada penelitian ini menggunakan rumus *Cohen's d* yaitu sebagai berikut.

$$d = \frac{x_1 - x_2}{s} \quad (1)$$

Keterangan:

$d$  : *effect size*

$\bar{x}_1$  : rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  : rata-rata kelompok kontrol

$s$  : standar deviasi gabungan

Dalam penelitian ini jurnal yang digunakan untuk nantinya dianalisis sebanyak lima artikel. Lima artikel tersebut terpilih karena memenuhi kriteria sebagai berikut: artikel tersebut relevan dengan topik yang akan diteliti oleh peneliti, artikel tersebut menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan pemaparan data-data statistik lengkap. Berikut ini data-data statistik yang terdapat pada kelima artikel tersebut.

Tabel 1. Data Statistik pada setiap Jurnal

No	Kode Artikel	N		Rata-Rata		SD		SD Gabungan
		Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	
1	A1	30	30	13,90	70,67	6,13	10,75	8,44
2	A2	27	27	60,59	81,48	5,16	6,10	11,70
3	A3	36	34	60,33	70,53	12,49	13,13	12,81
4	A4	120	120	6,61	7,61	0,78	0,89	0,83
5	A5	25	30	71,40	82,67	1,51	1,78	1,64

Data yang telah didapat nilai *effect size* nya lalu dikelompokkan berdasarkan kategori menurut Cohen's  $d$ , yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Besar *Effect Size*

<i>Effect Size (d)</i>	Interpretasi
$0,8 \leq d$	Besar
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$0,2 \leq d < 0,5$	Kecil

Selanjutnya peneliti melakukan analisis dari masing-masing interpretasi *effect size* yang sudah dihitung, serta menganalisis apa saja faktor yang mempengaruhinya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, sebelum memaparkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti melakukan studi literatur dengan studi kepustakaan sehingga data-data yang diperoleh terkait dengan topik penelitian adalah data sekunder atau hasil penelitian terdahulu yang kemudian akan dianalisis. Strategi dalam melakukan pencarian sumber data berbantuan internet yang kemudian dibangun melalui penentuan kata kunci dan sinonim dari fokus kajian. Kata kunci yang peneliti gunakan dalam melakukan pencarian adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dan kemampuan berpikir kritis matematis. Setelah melakukan pencarian sumber data, peneliti memperoleh beberapa jurnal sesuai dengan kata kunci yang ditentukan. Karena menghasilkan jumlah jurnal yang cukup banyak, maka jurnal tersebut diidentifikasi lebih lanjut agar memperoleh jurnal yang berkualitas.

Adapun sumber literatur atau jurnal mengenai pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sebanyak 5 yaitu:

1. Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa pada Pembelajaran Matematika (A1)

2. *The Impact of the Use of STEM Education Approach on the Blended Learning to Improve Student's Critical Thinking Skills* (A2)
3. Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berorientasi STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja (A3)
4. *The Impact of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) on Critical Thinking in Elementary School* (A4)
5. *The effectiveness of STEM-based PjBL on Student's Critical Thinking Skills And Collaborative Attitude* (A5)

### 3.1. Data Hasil Effect Size Berdasarkan Kategori

Data *effect size* pada jurnal yang relevan tentang pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan kategori terdiri dari tiga kriteria yaitu kriteria rendah dengan efek kecil ( $0,2 \leq d < 0,4$ ), efek sedang ( $0,5 \leq d < 0,8$ ) dan kriteria tinggi dengan efek besar ( $d \geq 0,8$ ) dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Data Hasil *Effect Size*

No	Kode jurnal	<i>Effect Size</i>	Kategori
1	A1	6,73	Besar
2	A2	1,78	Besar
3	A3	0,80	Besar
4	A4	1,20	Besar
5	A5	1,45	Besar
Rata-rata <i>effect size</i>		2,39	Besar

Dari Tabel 3. diperoleh data analisis yang menunjukkan bahwa hasil *effect size* kelima jurnal mempunyai efek yang besar. Dari perhitungan diperoleh rata-rata *effect size* nya sebesar 2,39 dan termasuk kedalam kategori tinggi. Dari data yang diperoleh, jurnal dengan kode A1 termasuk kategori paling tinggi dengan besar efek 6,73 dan temuan ini mengungkapkan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Jurnal tersebut merupakan jurnal yang penelitiannya dilakukan di Palopo, Sulawesi Selatan. Berdasarkan temuan peneliti rata-rata besar pengaruh pendekatan STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa secara keseluruhan sebesar 2,39. Angka ini bermakna bahwa penerapan pendekatan STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) mampu meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran dengan kategori nilai *effect size* yang besar. Dengan demikian pendekatan STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) ini memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) menjadi sesuatu yang menarik untuk dikaji dalam pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Besar *effect size* pada kelima jurnal termasuk kedalam kategori besar artinya pendekatan STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) berpengaruh positif dan berhasil diterapkan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

### 3.2. Data Hasil Effect Size Berdasarkan Jenjang Pendidikan

Dari kelima jurnal yang diteliti terdapat dua jenjang pendidikan yaitu tingkat Sekolah Dasar (SD) dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Terdapat tiga jurnal dengan jenjang pendidikan Sekolah Dasar yaitu jurnal dengan kode A3, A4 dan A5 dan dua jurnal dengan jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas yaitu jurnal dengan kode A1, A2. Data hasil *effect size* pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Data Hasil *Effect Size* Berdasarkan Jenjang Pendidikan

No	Jenjang Pendidikan	N Jurnal	<i>Effect Size</i>
1	SD	3	1,15
2	SMA	2	4,25

Dari Tabel 4. dapat dilihat bahwa tiga jurnal dengan jenjang pendidikan Sekolah Dasar memiliki *effect size* sebesar 1,15 dan terdapat dua jurnal dengan pendidikan Sekolah Menengah Atas memiliki *effect size* sebesar 4,25. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas memiliki besar pengaruh tertinggi dan temuan ini mengungkapkan bahwa jenjang tersebut paling efektif walaupun pengaruh tertinggi tersebut memiliki data yang bervariasi. Berdasarkan hasil data *effect size* pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen sebesar 4,25. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) pada jenjang pendidikan SD maupun SMA sama-sama memiliki nilai *effect size* dengan kategori besar. Namun, pada jenjang pendidikan SMA memiliki *effect size* yang lebih tinggi dibanding dengan jenjang pendidikan SD dengan selisih mencapai 3,10. Jenjang pendidikan SMA memiliki efek tertinggi dan paling berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa karena pengalaman belajar siswa SMA lebih lama dibandingkan siswa SD

### 3.3. Data Hasil *Effect Size* Berdasarkan STEM yang Terintegrasi Model Pembelajaran

Dari kelima jurnal yang diteliti selain penggunaan STEM itu sendiri, ada juga beberapa model pembelajaran yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM yaitu STEM dengan model pembelajaran *Blended Learning*, STEM dengan *Problem Based Learning* (PBL) dan STEM dengan *Project Based Learning* (PjBL). Berikut ini data *effect size* berdasarkan STEM yang terintegrasi model pembelajaran.

Tabel 5. Data Hasil *Effect Size* Berdasarkan STEM yang Terintegrasi Model Pembelajaran

No	Jenjang Pendidikan	N Jurnal	<i>Effect Size</i>
1	STEM	2	3,96
2	STEM- <i>Blended Learning</i>	1	1,78
3	STEM-PBL	1	0,80
4	STEM-PjBL	1	1,45

Dari Tabel 5. hasil *effect size* tertinggi adalah pendekatan STEM tanpa terintegrasi model pembelajaran. Sedangkan untuk STEM yang terintegrasi model pembelajaran terlihat bahwa STEM-*Blended Learning* memiliki *effect size* tertinggi yaitu 1,78. Hal tersebut menunjukkan bahwa STEM-*Blended Learning* berpengaruh besar terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

### 3.4. Deskripsi Hasil Analisis Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Studi kepustakaan memberikan gambaran yang komprehensif tentang program STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa yang lebih baik. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa adalah pendekatan STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*). Penerapan pembelajaran STEM bisa dilakukan dengan hanya menghubungkan beberapa (minimal dua) mata pelajaran STEM asalkan memiliki hubungan yang jelas antara pelajaran tersebut dan permasalahan di dunia nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat (Smith & Kidwell, 2000) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran STEM tidak harus menghubungkan setiap komponen STEM. Hubungan tersebut dapat terjadi antara dua pelajaran saja asalkan hubungannya konkret sehingga akan menghasilkan pembelajaran yang *connected, focused, meaningful, and relevant to learners*.

Dari jurnal yang telah dianalisis, menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM memberi pengaruh yang baik terhadap kemampuan berpikir siswa. Selain itu pembelajaran dengan bantuan model pembelajaran PBL, PjBL dan Blended Learning yang terintegrasi STEM menunjukkan peningkatan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Kesimpulan sementara yang diambil berdasarkan hasil penelitian bahwa terdapat pengaruh yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis setelah diterapkan pendekatan pembelajaran STEM. Setelah diterapkan pendekatan pembelajaran STEM hasil dari berpikir kritis siswa menjadi meningkat serta siswa mampu memecahkan masalah sesuai dengan hasil belajar dan motivasi masing-masing siswa dalam menjawab soal. Keterampilan STEM dalam berpikir kritis sangat penting karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa untuk memecahkan masalah serta mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi secara cermat dan tepat.

Pembelajaran yang diterapkan dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian (Siregar, *et al.* 2019) (Yusuf, *et al.* 2022) bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Sebelum siswa diberi perlakuan berupa pendekatan STEM dalam pembelajaran, kemampuan berpikir kritis siswa berada pada kategori sangat rendah. Setelah siswa diberi perlakuan, kemampuan berpikir kritis siswa yang berada pada kategori tinggi. Sehingga kemampuan berpikir kritis siswa setelah diajarkan dengan pendekatan STEM lebih baik daripada sebelum diajarkan dengan pendekatan STEM. Siswa yang pembelajarannya dengan pendekatan STEM menunjukkan respon positif dan meningkatkan aktivitas serta hasil belajar siswa. Selain dengan pendekatan STEM itu sendiri, pendekatan STEM dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran yang lainnya. Selain itu, menurut (Bulu, V., *et al.* 2021) model pembelajaran *project-based learning* (PjBL) berbasis pendekatan STEM efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya (Ardianti, *et al.* 2020) bahwa Strategi pembelajaran *blended learning* berbasis pada pendekatan STEM yang diterapkan memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah menengah.

Berdasarkan hasil dari lima jurnal yang diperoleh bahwasannya pada jurnal A1 menggunakan jenis penelitian *quasi experiment*. Adapun desain penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design* dan sampel yang digunakan sebanyak 30. Jenjang Pendidikan pada penelitian ini adalah kelas X SMA Negeri 6 di Kota Palopo. Pada jurnal A2 menggunakan jenis penelitian *experimental group*. Adapun desain penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design* dan sampel yang digunakan sebanyak 27 pada kelas eksperimen dan 27 pada kelas kontrol. Jenjang Pendidikan pada penelitian ini adalah kelas X SMA di Kota Nusa Tenggara Barat. Selanjutnya pada jurnal A3 menggunakan jenis penelitian penelitian *quasi experiment*. Adapun desain penelitian ini adalah *single factor independent group design* dan sampel yang digunakan sebanyak 36 pada kelas eksperimen dan 34 pada kelas kontrol. Jenjang Pendidikan pada penelitian ini adalah kelas V SD di Kota Denpasar. Kemudian, pada jurnal A4 menggunakan jenis penelitian *quasi experiment*. Adapun desain penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design* dan sampel yang digunakan sebanyak 120. Jenjang Pendidikan pada penelitian ini adalah kelas V SD di Kota Aceh. Dan yang terakhir yaitu pada jurnal A5 menggunakan jenis penelitian *quasi experimental design*. Adapun desain penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design* dan sampel yang digunakan sebanyak 30 pada kelas eksperimen dan 25 pada kelas kontrol. Jenjang Pendidikan pada penelitian ini adalah siswa SD di Kota Kupang.

Pada hasil dari kelima jurnal diperoleh persamaan yaitu adanya jenis penelitian yang digunakan, desain penelitian, terdapat dua jurnal dengan jenjang pendidikan yang sama yaitu Sekolah Menengah Atas dan terdapat tiga jurnal dengan jenjang pendidikan yang sama yaitu Sekolah Dasar. Perbedaan yang didapat yaitu adanya perbedaan tempat dalam melakukan penelitian, dan sampel yang digunakan. Berdasarkan hasil dari lima jurnal diperoleh bahwasannya pada jurnal A1 menggunakan jenis data kuantitatif dan implementasi model STEM yang digunakan terlihat jelas pada hasil diskusi. Pada jurnal A2 menggunakan jenis data kuantitatif dengan peningkatan per indikator dalam kemampuan berpikir kritis seperti *Elementary clarification*, *Basic support*, *Inferences*, *Advances clarification* dan *Strategy and tactics*. Implementasi model STEM yang digunakan terlihat jelas pada hasil diskusi. Selanjutnya pada jurnal A3 menggunakan jenis data kuantitatif dan implementasi model STEM yang digunakan terlihat jelas pada hasil dan pembahasan. Kemudian, pada jurnal A4 menggunakan jenis data kuantitatif dan implementasi model STEM yang digunakan tidak terlihat jelas pada hasil diskusi. Dan yang terakhir yaitu pada jurnal A5 menggunakan jenis data kuantitatif dan implementasi model STEM yang digunakan terlihat jelas pada hasil diskusi. Pada hasil dari kelima jurnal diperoleh kelebihan dan kekurangan, dimana kelebihan yang diperoleh adalah semua penelitian termasuk ke dalam jenis data kuantitatif, dan pada peningkatan indikator diperoleh adanya kemampuan berpikir kritis.

Untuk kekurangan yang diperoleh adalah implementasi yang digunakan tidak begitu jelas terlihat pada jurnal A4.

### 3.5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics)

Berdasarkan hasil penelitian dari beberapa jurnal yang telah dianalisis, maka ditemukan bahwa Pendekatan STEM memiliki dampak positif karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah faktor internal yang meliputi kondisi kemampuan siswa, motivasi yang dimiliki siswa. Sedangkan pada faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan belajar, bahan ajar yang diberikan oleh guru. Salah satu faktor internal yang mempengaruhi keberhasilan penerapan pendekatan STEM adalah kemampuan siswa. Kemampuan siswa yang mampu memahami pelajaran dengan cepat sangat mendukung keberhasilan penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika. Hal ini didukung oleh penelitian (Siregar,2019) dimana dalam penelitiannya memaparkan bahwa pembelajaran menggunakan STEM menempatkan siswa di pusat pembelajaran mereka di mana mereka didorong untuk terlibat dengan situasi masalah yang bermakna tetapi menantang yang dapat mengarah pada penerapan tingkat penalaran kognitif yang lebih tinggi. STEM memberikan pengalaman belajar bersama yang bermakna, praktis, aktif, dan autentik. Maka dari itu kemampuan yang dimiliki siswa sangat mempengaruhi proses berjalannya penerapan pendekatan STEM pada saat pembelajaran.

Selanjutnya faktor eksternal yang meliputi kondisi lingkungan juga mendukung keberhasilan penerapan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran matematika. Hal ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh (Widana & Septiari ,2021) memaparkan bahwa pembelajaran *project-based learning* berbasis pendekatan STEM juga dapat mempengaruhi faktor eksternal seperti lingkungan belajar yang kondusif, suasana belajar menyenangkan, bahkan kolaborasi antar peserta didik juga dapat memicu suasana pembelajaran yang dirindukan oleh peserta didik untuk belajar bersama-sama. Faktor eksternal lainnya yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM adalah bahan ajar yang terintegrasi dengan pendekatan STEM. Tanpa adanya bahan ajar tentunya sangat sulit untuk mengajarkan materi (Rindawati, I & Wardah, 2014). Hal ini didukung oleh penelitian (Puspandari & Supraman,2018) yang menunjukkan guru tidak menggunakan pendekatan-pendekatan khusus ketika mengajar dengan sebuah bahan ajar. Oleh karena itu, penerapan STEM juga memerlukan bahan ajar khusus agar guru mampu mengajar dengan terarah dan siswa mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna.

## 4. KESIMPULAN

1. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) memberikan pengaruh yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terintegrasi model pembelajaran PBL, PjBL dan Blended Learning yang diterapkan dalam pembelajaran matematika berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa
3. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) yaitu:
  - a. Faktor internal meliputi kemampuan yang dimiliki siswa, motivasi dan keaktifan siswa
  - b. Faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan belajar dan bahan ajar yang diberikan oleh guru

## DAFTAR PUSTAKA

- Adamson, F., & Darling-Hammond, L. (2015). Policy pathways for twenty-first century skills. *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*, 293-310. [https://10.1007/978-94-017-9395-7\\_15](https://10.1007/978-94-017-9395-7_15)
- Ardianti, S., Sulisworo, D., Pramudya, Y., & Raharjo, W. (2020). The impact of the use of STEM education approach on the blended learning to improve student's critical thinking skills. *Universal Journal of Educational Research*, 8(3B), 24-32. <https://10.13189/ujer.2020.081503>

- Bulu, V. R., & Tanggur, F. (2021). The effectiveness of STEM-based PjBL on student's critical thinking skills and collaborative attitude. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 219-228. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i1.8831>
- Chia, P. L., & Maat, S. M. (2018). An Exploratory Study of Teachers' Attitudes towards Integration of STEM in Malaysia. *International Journal of Electrical Engineering and Applied Sciences (IJEEAS)*, 1(1), 45–50. Retrieved from <https://ijeeas.utm.edu.my/ijeeas/article/view/3904>
- Hanafi, A. N., (2019). *Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Disposisi Matematis Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Trigonometri Kelas X Ma Mathalibul Huda Mlonggo Jepara Tahun Ajaran 2018/2019*, Skripsi, Program Sarjana Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang.
- Miles, M. B. & Huberman, M. (1992). Analisis Data Kualitatif. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
- Puspandari, N., & Suparman, S. (2019, January). Deskripsi Multimedia Pembelajaran Matematika Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Kelas XII. In *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan* (Vol. 6).
- Rindawati, R., Ikhsanudin, I., & Wardah, W. (2014). An Analysis on English Textbook “Bahasa Inggris: When English Rings the Bell”. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 3(9). <http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v3i9.6871>
- Siregar, Y. E. Y., Rachmadtullah, R., Pohan, N., & Zulela, M. S. (2019, March). The impacts of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) on critical thinking in elementary school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1175, No. 1, p. 012156). IOP Publishing. <https://10.1088/1742-6596/1175/1/012156>
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. J. (2000). *The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers*.
- Widana, I. W., & Septiari, K. L. (2021). Kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar matematika siswa menggunakan model pembelajaran Project-Based Learning berbasis pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1), 209-220. <https://10.29408/jel.v7i1.3031>
- Yusuf, ilyas, Ma'rufi, & Nurdin. (2022). Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), 26 - 40. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i1.404>