

Keefektifan model pembelajaran STEM guna peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa

S D Novidya^{1, a} dan R Kustijono¹

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya 60231, Indonesia

^asorayadewin23@gmail.com

Abstrak. Keterampilan berpikir kritis merupakan suatu kemampuan yang harus dilatihkan pada siswa karena keterampilan ini sangat diperlukan untuk bersaing dalam kehidupan di abad 21. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan proses pembelajaran fisika berbasis STEM, hasil belajar siswa, respons siswa, aktivitas siswa, dan kendala selama penelitian. Jenis penelitian yang digunakan berupa penelusuran pustaka dengan sejumlah jurnal yang dapat dipertanggungjawabkan terkait dengan pembelajaran STEM dan keterampilan berpikir kritis. Analisis penelitian menerapkan prosedur penelitian studi pustaka. Hasil penelusuran pustaka yang diperoleh menunjukkan bahwa metode pembelajaran STEM efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan adanya pembelajaran STEM, setiap siswa dapat mengatasi permasalahan di dunia nyata dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

1. Pendahuluan

Lembaga pendidikan supaya dapat membuat ketentuan tentang kebijakan dan sistem pendidikan, baik pada nasional maupun internasional perlu informasi tentang baik tidaknya siswa dapat memenuhi tujuan pendidikan [1]. Pada abad ke-21 terkenal dengan masa kognitif (pengetahuan), dalam masa ini, semua usaha memenuhi kebutuhan hidup dalam berbagai macam konteks lebih berbasis pada pengetahuan. Upaya memenuhi kebutuhan bidang pendidikan berbasis pengetahuan seperti pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan, pengembangan dan pemberdayaan masyarakat berbasis pengetahuan [2]. Hal tersebut sepemikiran dengan Ikuonobe (2001) yang mengatakan bahwa pada pembelajaran abad ke-21 mengharuskan siswa memiliki suatu keterampilan, yaitu keterampilan berpikir kritis [3]. Keterampilan berpikir kritis merupakan cara untuk berpikir lebih maju dan berdasarkan nalar (masuk akal) diprioritaskan demi menentukan yang harus diyakini dan segera dilakukan. Dalam lembaga pendidikan, berpikir kritis sudah terbukti menyiapkan siswa berpikir pada berbagai macam disiplin ilmu secara mandiri akan kebutuhan terpelajar dan menumbuhkan siswa sebagai individu yang berpotensi [4].

Melatih keterampilan berpikir kritis tentu membutuhkan model pembelajaran yang tidak membuat siswa itu bosan karena mendengar ceramah guru, melihat guru yang sedang menjelaskan di papan. Bahkan institusi pendidikan tidak memiliki alat peraga yang cukup memadai untuk digunakan saat praktikum, itu beberapa sebab siswa kurang minat belajar. Salah satu acara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa yaitu dengan metode pendekatan STEM. Metode ini siswa di dorong untuk mengatasi masalah di kehidupan nyata dengan menuntun cara berpikir siswa layaknya insinyur dan ilmuwan [5]. Metode Pendekatan ini pada siswa diberi gambaran video masalah dunia nyata, lalu diskusi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Siswa diberi stimulus untuk dapat berfikir bagaimana



dia mengatasi dan harus membuat apa untuk mengatasi masalah tersebut. Digambar dan dirancang serta hasil akhirnya dijelaskan dan terakhir ditarik kesimpulan. Dari metode yang digunakan ini diharapkan siswa berusaha berpikir untuk mengkritisi permasalahan yang ada di dunia nyata. Berdasarkan deskripsi di atas, peneliti mencoba untuk melakukan penelitian dengan judul penelitian ” Keefektifan Model Pembelajaran STEM Guna Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian studi pustaka, yaitu dengan cara menjadikan satu penjelasan atau informasi dan data dari berbagai macam sumber. Sumber yang dipakai dalam penelitian ini berupa sejumlah jurnal yang terkait dengan keterampilan berpikir kritis dan pembelajaran STEM Sumber juga diperoleh dari beberapa halaman web internet, karena menggunakan metode studi pustaka. Semua data di dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Data sekunder ialah data yang diperoleh melalui perantara atau tidak secara langsung, biasanya didapat dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, dan arsip. Analisis data dalam penelitian ini memakai teknik analisis data kualitatif. Menurut Miles dan Huberman, ada 3 teknik analisis data kualitatif yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan membuat kesimpulan [6].

Jurnal atau sumber yang dijadikan acuan merupakan sumber dalam bidang ilmu pendidikan, yang berkaitan dengan keterampilan berpikir kritis dan metode pembelajaran STEM. Berikut daftar jurnal yang dijadikan rujukan:

- Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains
- Prosiding Seminar Nasional Quantum
- Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)
- Jurnal Pendidikan Fisika
- Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana
- *IOP Journal of Physics Conference Series*

Definisi kriteria keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah kriteria berpikir kritis Facione. Facione menyatakan dalam keterampilan berpikir kritis terdapat kemampuan kognitif dan disposisi afektif. Kemampuan kognitif tersebut yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, menyimpulkan, menjelaskan dan regulasi diri. Disposisi afektif terdiri dari sistematis, penasaran, bijaksana, pencari kebenaran, analitis, berpikiran terbuka, dan percaya diri dalam pemikiran.

3. Hasil dan Pembahasan

Pendekatan STEM dalam pembelajaran fisika menggunakan proses desain (layaknya engineer) selama siswa mengerjakan tantangan dalam proyek mereka, secara berkelompok dari permasalahan yang diberikan, kemudian siswa bertukar pikiran berdasarkan video yang mengandung permasalahan, selanjutnya siswa bertukar pikiran melalui diskusi, dan kemudian siswa mendesain ide, membangun, tes evaluasi dan mendesain ulang dan yang terakhir yaitu berbagi solusi (tanya jawab). Hal itu berarti siswa haruslah memiliki suatu kemampuan dalam memahami sebuah video permasalahan [7]. “Suatu masalah dapat didefinisikan sebagai kesulitan yang terjadi pada diri seseorang ketika menghadapi suatu kasus yang solusi tidak didapatkan secara langsung” [8]. Kemampuan itu merupakan bentuk dari berpikir kritis yang meningkatkan kemampuan intelektual. Agar bisa mengklasifikasi kriteria keterampilan berpikir kritis dengan baik, dibutuhkan penjelasan yang rinci mengenai ciri keterampilan tersebut. Berikut merupakan deskripsi konsensus inti dari keterampilan berpikir kritis pada keterampilan kognitifnya:

- Interpretasi: dapat mengungkapkan setelah memahami arti atau pentingnya berbagai pengalaman, keadaan, data, kejadian, penilaian, konvensi, kepercayaan, peraturan, prosedur dan atau kriteria.
- Analisis: dapat mengidentifikasi hubungan yang dapat disimpulkan antar pertanyaan, pernyataan, konsep, deskripsi atau bentuk representasi lainnya yang digunakan untuk mengungkapkan keyakinan, alasan, pengalaman, penilaian, pendapat, atau informasi.

- Evaluasi: dapat menilai kredibilitas pernyataan dari persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, kepercayaan, atau pendapat seseorang; hubungan yang disimpulkan antara deskripsi, pernyataan, pertanyaan atau bentuk representasi lain
- Menyimpulkan: dapat mengidentifikasi dan memperoleh elemen yang dibutuhkan untuk mengambil kesimpulan yang masuk akal; dapat membentuk hipotesis atau dugaan; dapat mempertimbang informasi yang berkaitan dan dapat menentukan konsekuensi yang mengalir dari data pernyataan prinsip, bukti, kepercayaan, penilaian, pendapat, deskripsi, konsep, pertanyaan, atau bentuk representasi lainnya.
- Menjelaskan: dapat mendeskripsikan hasil penalaran seseorang; dapat memastikan penaran tersebut dalam hal pertimbangan historis, konseptual, metodologis, kritis, kontekstual yang mendasari dari mana hasil itu berasal; dan dapat menyampaikan penalaran seseorang dalam bentuk argumen yang meyakinkan.

Berikut adalah tabel untuk memudahkan dalam menganalisis jurnal hubungan antara pembelajaran STEM dengan keterampilan berpikir kritis.

Tabel 1. Analisis jurnal hubungan pembelajaran STEM dengan keterampilan berpikir kritis.

Sumber/Jurnal	Telaah Artikel
Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS), 2017, 223-231 [9]	<p><i>Judul:</i> Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Negeri di Kabupaten Magetan</p> <p><i>Penulis:</i> Susilowati, Sajidan, dan Murni Ramli</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i> Keterampilan berpikir siswa secara kritis di Madrasah Aliyah Magetan termasuk kurang, sehingga perlu adanya evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran</p> <p><i>Hasil Telaah:</i> Penggunaan keterampilan berpikir kritis perlu diadakan evaluasi pembelajaran karena siswa dapat diasah dan dilatih.</p>
Prosiding Quantum #25 Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika, 2018, 381-385 [10]	<p><i>Judul:</i> Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Materi Listrik Dinamis</p> <p><i>Penulis:</i> Mellya Dewi, Ida Kaniawati, dan Irma Rahma Suwarma</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i> Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dalam materi listrik dinamis.</p> <p><i>Hasil Telaah:</i> Penggunaan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah</p>
Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi Vol. 06 (1), 2017, 67-73 [11]	<p><i>Judul:</i> Pengembangan STEM-A (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematic, and Animation</i>) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika</p> <p><i>Penulis:</i> Indri Sari Utami, Rahmat Firman Septiyanto, Firmanul Catur Wibowo, dan Anang Suryana</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i> STEM-A dengan memanfaatkan material panas yang terdapat pada batu kuwung menghasilkan lembar kerja yang berbasis STEM-A yang dikaitkan pada kearifan lokal di daerah terdekat.</p> <p><i>Hasil Telaah:</i></p>



SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2019
“Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika dan Pembelajarannya”
Surabaya, 19 Oktober 2019



	Penggunaan STEM-A menghasilkan lembar kerja yang dikaitkan dengan kearifan lokal.
Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF) Vol. 04 No. 02, Mei 2015, 16-22 [12]	<p><i>Judul:</i> Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis <i>E-Learning</i> pada Materi Pokok Fluida Statis</p> <p><i>Penulis:</i> Sofatul Marwah dan Rudy Kustijono</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i> Pembelajaran <i>E-Learning</i> dapat membuat siswa menjadi aktif, efektif dan tenang, tetapi ketika menerapkan ada beberapa kendala yaitu disiplin dan kesalahan teknis media</p> <p><i>Hasil Telaah:</i> Penggunaan <i>E-Learning</i> materi fluida statis berjalan dengan baik dan konsisten</p>
Jurnal Penelitian Pendidikan Sains (JPPS) Vol. 2 No. 1, November 2012, 127-134 [13]	<p><i>Judul:</i> Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Facebook dalam Mata Kuliah Multimedia pada Mahasiswa Fisika Unesa</p> <p><i>Penulis:</i> Rudy Kustijono</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i> Keterampilan berpikir kritis mahasiswa juga dilatihkan dengan cara memberikan kesempatan kepada masing-masing mahasiswa untuk memberikan komentar, mengkritisi, memperluas dan memperkaya penjelasan gambar dan video.</p> <p><i>Hasil Telaah:</i> Keterampilan berpikir kritis dilatih dengan memberikan kesempatan berkomentar, mengkritisi, memperluas dan memperkaya penjelasan.</p>
<i>Journal of Physics: Conference Series</i> (JPCS) 1088 (2018) 012091 [14]	<p><i>Judul:</i> <i>Developing Worksheets through ISLE-based STEM Approach and Implementing Them on Senior High School Students</i></p> <p><i>Penulis:</i> E. Rahmayani, I Irwandi, dan R Rajibussalim</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i> Berdasarkan implementasinya, penggunaan lembar kerja STEM berbasis ISLE juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.</p> <p><i>Hasil Telaah:</i> Penggunaan Lembar Kerja STEM berbasis ISLE dapat meningkatkan hasil belajar siswa</p>
<i>Journal of Physics: Conf. Series</i> 1171 (2019) 012027 [15]	<p><i>Judul:</i> <i>The Effectiveness of Problem Based Learning–Physics Module with Authentic Assessment for Enhancing Senior High School Students’ Physics Problem Solving Ability and Critical Thinking Ability</i></p> <p><i>Penulis:</i> I W Suastra, N P Ristiati, P P B Adnyana, dan N Kanca</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i> Kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikembangkan secara efektif melalui pengajaran fisika dibantu oleh modul PBL dengan penilaian yang otentik.</p> <p><i>Hasil Telaah:</i> Pengajaran yang dibantu dengan modul PBL dapat memecahkan masalah dan kemampuan berpikir kritis siswa</p>
<i>Journal of Physics: Conf. Series</i> 1120 (2018) 012086 [16]	<p><i>Judul:</i> <i>Utilising Investigative Science Learning Environment (ISLE) based STEM Module for Enhancing Students’ Understanding of Physics Concepts</i></p> <p><i>Penulis:</i> R Rajibussalim, E Rahmayani, dan I Irwandi</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i></p>

	<p>Sebagai pekerjaan masa depan, pendekatan pembelajaran STEM berbasis ISLE dengan modul dapat diperluas untuk mencakup lebih banyak konsep fisika atau/dan sains dalam waktu dekat.</p> <p><i>Hasil Telaah:</i> Pembelajaran STEM berbasis ISLE dengan modul dapat mencakup ilmu fisika lebih luas</p>
<p>Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF) Vol. 08 No. 01, Februari 2019, 465-469 [17]</p>	<p><i>Judul:</i> Pengembangan <i>E-Book</i> Fisika Menggunakan Sigil untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA</p> <p><i>Penulis:</i> Fitria Reza Amalia dan Rudy Kustijono</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i> Mengindikasikan <i>e-book</i> fisika menggunakan Sigil diterima dgn baik oleh siswa dan dapat dipergunakan di kegiatan proses belajar Fisika untuk melatih berpikir kritis siswa</p> <p><i>Hasil Telaah:</i> Penggunaan <i>e-book</i> berbasis Sigil dapat melatih berpikir kritis siswa</p>
<p><i>Journal of Physics Conference Series</i> (JPCS) 1171 (2019) 012026 [18]</p>	<p><i>Judul:</i> <i>The Effectiveness of Android-based Physics Interactive Media to Train Students' Thinking and Process Skills</i></p> <p><i>Penulis:</i> R Kustijono, E Wiwin, dan S R Hakim</p> <p><i>Hasil Jurnal:</i> Media interaktif berbasis android dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan proses sains siswa dalam proses pembelajaran fisika secara efektif</p> <p><i>Hasil Telaah:</i> Penggunaan media interaktif berbasis android sangat efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa</p>

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa beberapa hasil jurnal tentang pembelajaran STEM tentang keterampilan berpikir kritis siswa. Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) untuk siswa dapat memperluas ilmu untuk mencakup lebih banyak konsep fisika atau/dan Sains dalam waktu dekat, dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan tanggap untuk memecahkan masalah perlu adanya cara berpikir yang kritis dan secara efektif. Dari proses belajar tersebut dapat meliputi proses interpretasi, analisis, evaluasi, menyimpulkan dan menjelaskan sesuai dengan ranah pengetahuan yang mampu berpikir secara kritis. Pembelajaran STEM yang dapat dirasakan di kehidupan nyata, dan dapat meningkatkan logika yang logis terhadap suatu masalah. Lalu peserta didik dapat menganalisis tentang kejadian, data, maupun fenomena dan dikaitkan dengan teori yang ada. Setelah itu mengevaluasi dan menarik kesimpulan apa yang sudah dipelajari dan menyampaikan informasi itu.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa metode pembelajaran STEM dapat melatih keterampilan berpikir kritis secara efektif dalam kemampuan kognitif berupa interpretasi, analisis, evaluasi, menyimpulkan, dan menjelaskan, juga dalam disposisi afektif yaitu penasaran, pencari kebenaran dan analitis. Perlu diketahui bahwa definisi dari tiap kriteria keterampilan berpikir kritis yang dipakai peneliti dengan jurnal yang dikaji berbeda sehingga memungkinkan ketidaktepatan dalam analisis. Peneliti berharap akan ada penelitian lain yang mengambil topik penerapan metode pembelajaran STEM dalam melatih keterampilan berpikir kritis.

Referensi

- [1] Yanti TD 2018 Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis pada Materi Kelistrikan Fisika SMA *Skripsi* (Bandar Lampung: FKIP-Universitas Lampung)
- [2] Mukhadis A 2013 *J. Pendidik. Karakter* **2** 115



SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2019
“Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika dan Pembelajarannya”
Surabaya, 19 Oktober 2019



- [3] Ikuonobe P 2001 *Teach. High. Educ.* **6 (1)** 19
- [4] Ennis R H 1996 *Critical Thinking* (USA: Prentice-Hall,Ins)
- [5] Anonim 2018 *STEM: Menjadikan Belajar Lebih Menarik* dikutip dari: <https://stem.id/2018/02/06/stem-menjadikan-belajar-lebih-menarik/>
- [6] Miles M B dan Huberman M A 1984 *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods* (California: Sage Publication)
- [7] Kaniawati D S, Kaniawati I dan Suwarma I R 2015 Studi Literasi Pengaruh Pengintegrasian Pendekatan STEM dalam Learning Cycle 5E Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Fisika *Pros. Sem. Nas. Fisika (SiNaFi)* (Bandung. Departemen Pendidikan Fisika- FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia) hal 30
- [8] Ratnaningdyah D 2015 *J. Wahana Pendidik. Fis.* **2 (2)** 63
- [9] Susilowati, Sajidan dan Ramli M 2017 Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Negeri di Kabupaten Magetan *Pros. Sem. Nas. Pendidikan Sains (SNPS)* (Surakarta: FKIP-Universitas Sebelas Maret Surakarta)
- [10] Dewi M, Kaniawati I dan Suwarma I R 2018 Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Materi Listrik Dinamis *Pros. Quantum #25 Sem. Nas. Fisika dan Pendidikan Fisika* (Yogyakarta: Prodi Pendidikan Fisika FKIP-Universitas Ahmad Dahlan) hal 381
- [11] Utami I S, Septiyanto R F, Wibowo F C dan Suryana A 2017 *J. Ilm. Pendidik. Fis. Al-BiRuNi* **06 (1)** 67
- [12] Marwah S dan Kustijono R 2015 *J. Inov. Pendidik. Fis. (JIPF)* **04 (02)** 16
- [13] Kustijono R 2012 *J. Penelit. Pendidik. Sains* **2 (1)** 127
- [14] Rahmayani E, Irwandi I dan Rajibussalim R 2018 *J. Phys. Conf. Ser.* **1088** 012091
- [15] Suastra I W, Ristiati N P, Adnyana P P B dan Kanca N 2019 *J. Phys. Conf. Ser.* **1171** 012027
- [16] Rajibussalim R, Rahmayani E dan Irwandi I 2018 *J. Phys. Conf. Ser.* **1120** 012086
- [17] Amalia F R dan Kustijono R 2019 *J. Inov. Pendidik. Fis.* **08 (01)** 465
- [18] Kustijono R, Wiwin E dan Hakim S R *J. Phys. Conf. Ser.* **1171** 012026