

Penerapan Metode STEM pada Proses Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Himsar*¹, Fitra Hayati Harahap²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan

e-mail: *himsarsiregar@uinsyahada.ac.id

Abstract

The learning process using one method of learning creates a learning atmosphere of saturation, boredom and tiredness. students become weak and lazy in participating in learning. Students do not understand and are confused when faced with integrated concepts (integrated science, technology, engineering and mathematics material). The integrity and integration of these materials requires a long time to analyze and conclude. This condition of students has an impact on their critical thinking skills being weak, their way of finding solutions to problems is not being able to solve problems. The integrity and integration of science, technology, engineering and mathematics materials requires a high level of critical thinking among students. Researchers provide solutions to these problems by applying STEM methods to physics learning based on a scientific approach. This research can improve students' abilities in the areas of knowledge, attitudes, skills and critical thinking. This research uses PTK with two cycles. The average value for Cycle I is knowledge 65, attitude 67, skills 68 with a KKM of 70. Cycle I has not yet been completed and continues with cycle II, the average value for Cycle II is knowledge 75, attitude 77 and skills 80, meaning that all areas of student ability are above KKM 70, meaning complete. For critical thinking skills, researchers refer to the average score of students on the initial test of 63.66 (value of knowledge, attitudes and skills). In cycle I, the average critical thinking score for students was 68, an increase of 4.34 on the scale or 6.54%. The average critical thinking score of cycle I has not increased sufficiently, so it continues with cycle II. The average critical thinking score for Cycle II students was 75. Cycle II experienced an increase of 11.34 on the scale or 17.8% from the average initial test score of 63.66. with this improvement, the application of STEM methods to the physics learning process based on a scientific approach can improve students' critical thinking abilities.

***Keywords:** STEM Learning Methods, Scientific Approach and Critical Thinking*

ABSTRAK

Proses pembelajaran yang satu metode dalam pembelajaran menumbuhkan suasana pembelajaran jenuh, bosan dan capek. peserta didik menjadi lemah dan malas dalam mengikuti pembelajaran. peserta didik kurang memahami dan bingung ketika di hadapkan konsep-

konsep yang terintegrasi (terpadu antara materi sains, teknologi, engineering dan matematika). Keutuhan dan keterpaduan materi-materi tersebut membutuhkan waktu lama untuk menganalisis dan menyimpulkannya. Keadaan peserta didik seperti ini berdampak pada kemampuan berpikir kritisnya lemah, cara mencari solusi atas masalahnya tidak mampu memecahkan masalah. Keutuhan dan keterpaduan materi-materi sains, teknologi, engineering dan matematika membutuhkan tingkatan berpikir kritis peserta didik yang tinggi. Permasalahan-permasalahan ini peneliti memberikan solusi dengan penerapan metode STEM pada pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik. Penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan peserta didik baik ranah pengetahuan, sikap, keterampilan dan berpikir kritisnya. Penelitian ini menggunakan PTK dengan dua siklus. Rerata nilai Siklus I adalah pengetahuan 65, sikap 67, keterampilan 68 dengan KKM 70. Siklus I belum tuntas di lanjutkan siklus II, rerata nilai siklus II adalah pengetahuan 75, sikap 77 dan keterampilan 80 artinya semua ranah kemampuan peserta didik di atas KKM 70 artinya tuntas. Untuk kemampuan berpikir kritisnya peneliti mengacu pada rerata nilai peserta didik pada tes awal 63,66 (nilai pengetahuan, sikap dan keterampilan). Siklus I rerata nilai berpikir kritis peserta didik adalah 68 meningkat 4,34 skala atau 6,54 %. Rerata nilai berpikir kritis siklus I belum memadai peningkatannya maka di lanjutkan siklus II. Rerata nilai berpikir kritis peserta didik siklus II adalah 75. Siklus II mengalami peningkatan 11,34 skala atau 17,8 % dari rerata nilai tes awal 63,66. Dengan peningkatan ini penerapan metode STEM pada proses pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci : Metode Pembelajaran STEM, Pendekatan saintifik dan Berpikir Kritis.

PENDAHULUAN

Era Industri 4.0 dan Society 5.0 merupakan bukti kemajuan dan perkembangan IPTEK, semua lini kehidupan berubah secara dinamis, baik itu bidang ekonomi, sosial budaya, pertanian, bahkan dunia pendidikan secara totalitas berubah. Dunia sains merupakan bagian terpenting dari pendidikan saat ini. Proses pembelajaran semakin efisien, efektif dan aktif dengan perkembangan IPTEK. Proses pembelajaran bisa jarak jauh melalui zoom, google meet,

Sains memiliki tiga komponen yang tidak dapat dipisahkan, yaitu produk,

proses ilmiah, dan sikap ilmiah. Oleh sebab itu belajar sains adalah belajar produk, proses, dan sikap (Ani Rusilowati, dkk. 2019). Fisika sebagai salah satu cabang IPA dan bagian dari sains, mempelajari melalui pengamatan, pengumpulan data dan menganalisis secara kuantitatif dari seluruh proses gejala-gejala di alam. Menurut Edi Istiyono (2018: 3) Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari secara keseluruhan tentang alam. Penerapan Pendekatan, metode dan model mengajar yang bervariasi merupakan upaya untuk meningkatkan keberhasilan peserta

didik dalam belajar sekaligus salah satu indikator peningkatan kualitas pendidikan (Khoirul Musthofa, 2013).

Pendidik yang belum menggunakan variasi metode dalam mengajar, hal itu membuat peserta didik merasa jenuh dengan kegiatan belajar mengajar sehingga materi yang disampaikan pendidik kepada peserta didik tidak maksimal dan tidak bisa dimengerti oleh peserta didik sehingga kurang memahami materi pelajaran (Fatniation Adawiyah, 2021). Masalah di lapangan selain metode yang monoton pendidik, ada juga peserta didik yang butuh waktu lama untuk memahami konsep materi dalam pembelajaran. ketika peserta didik memahami satu konsep materi pembelajaran di ujikan konsep yang berbeda dan kontradiksional peserta didik justru lebih pusing dalam pemahaman dan penyelesaian masalah ini. peserta didik hanya mampu satu arah dalam memahami dan menyelesaikan masalah dan konsep materi tersebut. hal ini membuat peserta didik lemah kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik. Masalah ini peneliti peroleh ketika membuat Tes diagnostik (tes awal) , survey dan wawancara dengan peserta didik. Hasil ini sesuai dengan wawancara dengan beberapa pendidik fisika merasakan hal yang sama dengan penemuan peneliti. proses pembelajaran yang monoton dan tingkat pemahaman konsep peserta didik yang lemah mengakibatkan tingkatan berpikir kritisnya lemah.

Metode mengajar adalah cara atau serangkaian kegiatan yang diarahkan oleh pendidik kepada peserta didik dalam proses pembelajaran dalam

setiap tahapan pembelajaran. Metode adalah cara untuk melaksanakan strategi dalam model pembelajaran. Metode adalah salah satu alat untuk mencapai tujuan (Fatniation Adawiyah, 2021). Salah satu pembelajaran yang dapat digunakan untuk variasi mengajar adalah penerapan metode STEM untuk membangun konsep berpikir kritis peserta didik. Dalam proses pembelajaran diperlukan adanya metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan peran pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Penerapan metode STEM menunjukkan kepada peserta didik bagaimana konsep, prinsip, teknik sains, teknologi, teknik dan matematika (STEM) digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Suwardi, 2021).

Pendekatan saintifik merupakan salah satu cara untuk menerapkan pembelajaran dengan metode STEM. Menurut Permendikbud nomor 66 tahun 2013 Proses pembelajaran yang cocok di era 21 adalah pendekatan saintifik. pendekatan saintifik mengintegrasikan antara prosedur, teori, konsep dan fakta, Hal ini sesuai dengan pendapat Festiyed (2012) tentang kesesuaian, keutuhan antara konsep materi pembelajaran.

Proses pembelajaran yang memuat fakta, konsep , prinsip dan prosedur akan memupuk sikap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Apa yang di alaminya , apa yang jadi permasalahannya secara langsung di alami dan peserta didik secara langsung menemukan solusi untuk masalahnya. Apalagi materi fisika

menekankan antara kesesuaian fakta, konsep, prinsip dan prosedur. Metode STEM pada pembelajaran fisika menjadikan utuh antara prosedur, prinsip, konsep dan fakta akan menuntun peserta didik berpikir kritis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini penelitian Kuantitatif dengan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dilaksanakan dengan 2 Siklus, sebelum dilakukan Siklus 1 dan 2. Peneliti melakukan tes awal untuk memperoleh tingkatan kemampuan awal peserta didik. Setelah memperoleh nilai awal peserta didik maka peneliti melaksanakan penerapan metode STEM berbasis pendekatan saintifik dan menguji hasil pembelajaran tersebut melalui tes pada setiap siklusnya. Untuk tingkatan ketuntasan pembelajaran adalah peserta didik memiliki rerata nilai kelas diatas 70. Teknik pengumpulan data dengan angket, wawancara, survey dan hasil kompetensi kompetensi afektif, kognitif, psikomotorik. Tes awal di bandingkan dengan hasil belajar siklus I dan II. Populasi dan Sampel dalam penelitian ini adalah Siswa/Siswi SMA N 1 Siabu Kelas XI IPA.

PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Pembelajaran yang mengintegrasikan antara sains dengan sosial adalah Pembelajaran STEM. Menurut Laboy dan Rush (2010) pembelajaran STEM pengabungan dua atau lebih bidang ilmu dalam proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam perumusan dan pendefinisian sebuah solusi terhadap permasalahan. konsep integrasi STEM diuraikan oleh National Governor's

Association Center for Best Practices (Asmuniv, 2015) yaitu Science, Technology, Engineering, Mathematic. dari uraian tersebut pembelajaran berbasis STEM adalah pengintegrasian antara literasi ilmiah, literasi teknologi, literasi desain dan literasi matematika. penerapan metode pembelajaran STEM menurut Thibaut (2018) adalah sebagai berikut :

1. integrasi konten STEM , maksudnya penyatuan antara fenomena-fenomena alam dengan karakter kehidupan nyata.
2. Design, proses melibatkan peserta didik dalam perencanaan pembelajaran untuk merancang dan penciptaan penemuan konsep.
3. inquiry , peserta didik secara langsung menemukan konsep-konsep baru untuk pemahaman baru.
4. focus on problem, penggunaan masalah dunia nyata dengan keterkaitan dengan peserta didik.
5. teamwork, membangun kerja tim, keterampilan komunikasi dalam pengembangan diri.

Berdasarkan uraian di atas sesuai dengan analisis kebutuhan peserta didik peneliti menyimpulkan langkah kinerja dalam metode pembelajaran fisika berbasis metode STEM antara lain 1. Identifikasi masalah, 2. Merancang proses pembelajaran yang kompleks. 3. Pengumpulan Konsep dan Fakta . 4. Evaluasi dan Refleksi.

Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik

Aneka kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni budaya melahirkan tantangan eksternal dan tantangan internal dibidang pendidikan. Pendidikan menjadi garda terdepan untuk wadah perubahan itu. Salah satu usaha pemerintah atas perubahan dunia pendidikan adalah pengembangan Kurikulum 2013. Titik tekan Kurikulum 2013 adalah penyempurnaan pola pikir, penguatan tata kelola kurikulum, pendalaman dan perluasan materi, penguatan proses pembelajaran, dan penyesuaian beban belajar agar dapat menjamin kesesuaian antara apa yang diinginkan dengan apa yang dihasilkan serta Pengintegrasian semua cabang-cabang ilmu pendidikan seperti sains, sosila, humoniar dan agama. Hal ini sejalan dengan Konsep Kurikulum 2013 yang memuat konsep "tematik integratif" mengindikasikan perlunya integrasi berbagai bidang ilmu dalam sebuah pembelajaran bidang studi tertentu. Lampiran IV Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81A Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum, menyebutkan bahwa : Kegiatan pembelajaran merupakan proses pendidikan yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka menjadi kemampuan yang semakin lama semakin meningkat dalam hal sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang diperlukan dirinya untuk hidup dan untuk bermasyarakat.

Pembelajaran dengan model saintifik memiliki lima pengalaman

pokok belajar. Menurut Permendikbud no. 81 A tahun 2013 lampiran IV, " lima pengalaman pokok belajar dalam model saintifik yaitu: a mengamati, b. menanya, c. mengumpulkan informasi, d. mengasosiasi dan e. mengkomunikasikan". Pembelajaran fisika salah satu cabang ilmu sains yang mengintegrasikan antara prinsip(teori) , konsep, fakta dan prosedur.

Kemampuan Berpikir Kritis

Fisika merupakan aktivitas sains, pembelajaran yang sesuai antara konsep, teori, prosedur dan fakta. pembelajaran fisika diawali merumuskan masalah, merencanakan, mengkaji langkah-langkah penyelesaian masalah, membuat dugaan bila data yang disajikan kurang lengkap. dugaan ini memerlukan sebuah kegiatan berpikir yang disebut berpikir kritis. langkah- langkah ini termuat pada Kurikulum 2013.

Pendidikan berkarakter merupakan keutuhan dari kemampuan afektif, kognitif dan psikomotorik. Pendidikan yang menuntun berpikir logis, kreatif dan analitis akan menghasilkan peserta didik yang berkemampuan berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan Djamas, dkk (2013) mengemukakan Proses berpikir kritis menekankan pada penemuan masalah dan solusi pemecahan masalah. Proses pembelajaran yang menuntun peserta didik terlatih terhadap tanggung jawab , berpikir kritis, sistematis dan analitis.

Fisika kurang tepat bila dilakukan dengan cara menghafal tanpa memahami konsep dan menemukan konsep baru. fisika harus menemukan konsep dan memberikan penyelesaian atas masalah tersebut. peserta didik yang fokus penghapalan akan lemah konsep di luar hapalannya meskipun makna konsepnya sama. fisika menitikberatkan pada penemuan konsep untuk mewujudkan peserta didik yang kuat, kritis dan berkarakter. Menurut Elisa dan Himsar (EKSAKTA. Vol 5.2020. Hal 65-68) bahwa pembelajaran dengan assessmen kinerja berbasis Inquiry dapat meningkatkan pemahaman konsep dan aktivasi belajar peserta didik. Kegiatan peserta didik dan motivasi belajar semakin meningkat sehingga pencapaian pembelajaran dapat tercapa dengan out put mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Adapun indikator berpikir kritis Menurut Philips, Charles, Renae J. Chesnut dan Raylene M. Rospond (2004) dalam jurnalnya *The following brief description of these subscales are adapted from the California Academic Press (CAP) CCTST and CCTDI manuals* adalah antara lain :

1. Analisis.
2. Evaluasi.
3. Kesimpulan.
4. Pemikiran Deduktif dan Induktif.

Pendapat para ahli diatas merupakan keutuhan dari indikator dalam membimbing peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis.

indikator ini akan termuat pada setiap proses pembelajaran. dari keterangan diatas dapat di simpulkan beberapa ciri soal berpikir kritis yaitu

1. kalimat- kalimat pada soal memiliki isi makna yang kontra diksi (makna yang berlawanan)
2. pernyataan pada soal memiliki dua atau lebih konsep dan makna
3. kata dan kalimat soal memakai kriteria taksonomi bloom minimal C4

Integrasi soal berpikir kritis dengan metode STEM mempunyai Tahapan-tahapan dan langkah-langkah pada indikator berpikir kritis.

Hasil Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik termuat pada hasil tes peserta didik yang terintegrasi dengan pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik. penilainya menggunakan skor 0-4, hasil pembelajaran kemampuan tes awal peserta didik adalah hasil rerata nilai pengetahuan 65, nilai sikap 60 dan nilai keterampilan 66, ketiga ranah ini di reratakan menjadi 63,66 dan nilai rerata inilah dijadikan sebagai acuan untuk mengukur tingkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. untuk melihat, peneliti membandingkan data sebelum perlakuan dan setelah perlakuan pada rerata nilai tes awal. Nilai rerata kemampuan berpikir kritis peserta didik pada siklus I adalah 68. perbandingan rerata nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik siklus I mengalami peningkatan dari 63,66 menjadi 68 artinya meningkat 4,34

skala atau 6,54%. kemampuan berpikir kritis peserta didik pada siklus I belum mengalami peningkatan secara signifikan, untuk siklus II, peneliti melakukan tes dengan hasil rerata nilai berpikir kritis peserta didik adalah 75. nilai siklus II mengalami peningkatan secara signifikan jika di banding dengan tes awal 63,66 dengan 75 sebesar 17,8%. atau 11,34 skala.

KESIMPULAN

Penerapan metode STEM pada pembelajaran fisika berbasis pendekatan sintifik dapat meningkatkan kemampuan peserta didik baik ranah pegetahuan, sikap, keterampilan dan berpikir kritis. setelah melaksanakan penerapan metode STEM pada pembelajaran fisika dua siklus semua aspek peserta didik tuntas. penelitian ini cocok bagi pendidik yang ingin menerapkan metode STEM pada proses pembelajaran baik pembelajaran fisika, biologi, kimia, dan mata pelajaran lainnya. penelitian ini juga bisa jadi rujukan untuk penelitian berikutnya.

REFERENSI

- Charles R. Phillips, PhD, dkk. 2004. *The California Critical Thinking Instruments for Benchmarking, Program Assessment, and Directing Curricular Change*
- Djamas dan Ellizar. 2012. *Jurnal Analisis Motivasi dan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN Kota Padang*. Fakultas Matematika dan IPA. UNP.
- Elisa dan Himsar, 2020. *Jurnal Eksakta*. Peningkatan Pemahaman Konsep dan Aktivitas Belajar Fisika dengan

Menggunakan Assesmen Kinerja Berbasis Inquiry. Vol 5. Hal 65-68.

Festiyed, 2012. *Modul Rekonstruksi Perangkat Pembelajaran di Perguruan Tinggi , Psrogram Applied Approach(AA) Pekerti*, UNP Padang.

Himsar,2023. *Penerapan Assesmen Kinerja Berbasis Pobleem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik*. UIN Padangsidempuan.

Rusilowati, A., Astuti, B., & Rahman, N. A. (2019). How to improve student's scientific literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, vol 1170 No. 1 p. 012028. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1170/1/012028>

Laboy-Rush, D. 2010. *Integrated STEM Education through Project-Based Learning*. New York: Learning.com

Lampiran IV Permendikbud No.81 Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum : Pedoman Umum Pembelajaran.

Musthofa, K., Sari, S., & Fitriana, D. (2013). Pembelajaran Fisika Dengan Cooperative Learning Tipe Jigsaw Untuk Mengoptimalkan Aktivitas Dan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas X-6 SMA Mta Surakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 55–63

Thibaut, L. dkk. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3 (1), 1-12

Suardi. 2020. Implementasi
Pembelajaran Berbasis STEM Untuk
Meningkatkan Kemampuan
Berpikir Kritis, Kreatif dan
Bekerjasama Peserta Didik Kelas
VIIA