

Penerapan pembelajaran fisika menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa pada materi listrik dinamis

Mellya Dewi, Ida Kaniawati, dan Irma Rahma Suwarma

Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung 40154

E-mail: mellyadewi55@gmail.com

Abstrak. Di abad 21 ini pendidikan dituntut mampu mempersiapkan siswa untuk bisa berkembang dengan berbagai kemampuan dan keterampilan. Kemampuan memecahkan masalah merupakan salah satu aspek yang peranannya penting sebagai bekal siswa menghadapi tantangan era sekarang. Namun, hasil dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih cukup rendah. Maka pembelajaran dengan menerapkan pendekatan STEM diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif dengan bentuk desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*. Sampel penelitian sebanyak 44 siswa SMA pada salah satu sekolah yang ada di kabupaten Bandung. Instrumen penelitian berupa perangkat tes keterampilan pemecahan masalah dalam bentuk soal essay. Indikator soal meliputi 5 tahap keterampilan yaitu; memfokuskan masalah, mendeskripsikan ke dalam konsep fisika, merancang solusi, merealisasikan solusi, dan mengevaluasi hasil jawaban. Hasil tes dianalisis dengan menggunakan N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan memecahkan siswa. Berdasarkan hasil implementasi pendekatan STEM dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

1. Pendahuluan

Salah satu tujuan pembelajaran IPA salah satunya Fisika dimaksudkan untuk memperhatikan keteraturan alam semesta dan menekankan pada pemberian pengalaman langsung yang dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Sehingga pembelajaran fisika tidak hanya disampaikan agar siswa memahami konsep, namun juga siswa dilibatkan langsung dalam proses penemuan pengetahuan. Jadi dalam proses pembelajaran guru tidak hanya menyampaikan informasi namun juga membantu siswa agar mampu menghadapi tantangan era globalisasi dengan membekali kemampuan memecahkan masalah.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah pada siswa masih rendah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sumarmo terhadap siswa SMA di Kota Bandung, secara umum kemampuan pemecahan masalah pada siswa SMA kelas XI masih belum memuaskan yaitu sekitar 30%-50% dari skor ideal. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Neni, berdasarkan data angket yang disebar kepada siswa di salah satu sekolah SMA di Kota Bandung

menunjukkan bahwa skor rata-rata kemampuan siswa dalam memecahkan masalah hanya 30% dari skor ideal.

Berdasarkan data diatas, terlihat bahwa pembelajaran fisika masih bersifat transfer pengetahuan sehingga kemampuan siswa dalam memecahkan masalah masih sangat rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada siswa adalah dengan memberikan makna konsep-konsep yang siswa pelajari, sehingga salah satu cara pada pembelajaran di kelas yaitu mengaitkan materi yang dipelajari dengan pengetahuan awal siswa maupun pengalaman siswa dalam keseharian.

Untuk menghasilkan SDM yang kompeten, ada baiknya Indonesia mengacu kepada sistem pendidikan di negara-negara maju yang pendidikannya sudah jauh lebih baik, seperti contohnya di Amerika. Seperti kita tahu, Amerika dikenal memiliki salah satu sistem pendidikan terbaik di dunia. Menurut Times Higher Education World University Rankings 2015, Amerika memiliki 14 universitas yang masuk ke dalam 20 besar universitas terbaik di dunia. Dalam proses pembelajaran Amerika sudah lama mengembangkan pembelajaran STEM.

Pendekatan STEM adalah salah satu cara untuk menyatukan sains dan teknik serta kombinasi dari strategi dan implementasi dari pembentukan konsep dan penerapan ide dari pembelajaran sains. (Bybee, 2013).

Pendekatan pembelajaran STEM dapat digunakan untuk menjawab permasalahan pendidikan di Indonesia. STEM dikembangkan dengan mengangkat isu keseharian ke dalam pembelajaran, dampaknya pembelajaran lebih bermakna karena siswa lebih tertarik dan merasakan manfaat dari belajar fisika dalam keseharian secara nyata.

Dari permasalahan di atas, maka peneliti mengajukan solusi dari meningkatkan kemampuan memecahkan masalah yaitu dengan menerapkan pendekatan pembelajaran STEM di sekolah. Karena pendidikan STEM tidak hanya membekali siswa dengan konsep namun juga menjawab kebutuhan SDM Indonesia. Dengan aspek *engineering* yang terkandung dapat pula membentuk keterampilan siswa. Tidak dapat dipungkiri, bahwa konsep merupakan suatu hal yang sangat penting, namun bukan terletak hanya pada konsep tetapi terletak pada bagaimana konsep itu dapat dipahami oleh peserta didik. Pemahaman konsep juga mempengaruhi cara siswa memecahkan masalah. Maka yang terpenting adalah pembelajaran yang bermakna.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil pemaparan diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Materi Listrik Dinamis”.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengetahui peningkatan kemampuan memecahkan masalah siswa setelah diterapkan pendekatan pembelajaran STEM. Untuk mencapai tujuan tersebut peneliti menggunakan metode penelitian eksperimen. Karena melalui penelitian eksperimen dapat dicari pengaruh sebuah perlakuan (pendekatan pembelajaran STEM) terhadap kondisi yang akan diamati (kemampuan memecahkan masalah).

Sedangkan desain penelitian pada penelitian ini adalah Pre-Experimental Design. Peneliti memilih desain ini karena dengan sampel yang dipilih tidak secara random. Serta bentuk desain penelitiannya adalah One Group Pretest-Posttest Design. bentuk desain dipilih karena dapat digunakan untuk melihat perbedaan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan sehingga hasil dari perlakuan dapat diketahui lebih akurat.

Gambaran One Group Pretest-Posttest Design adalah sebagai berikut.

$$O_1XO_2 \tag{1}$$

Keterangan:

O_1 : Nilai pretest sebelum diberi perlakuan dengan pendekatan pembelajaran STEM

O_2 : Nilai posttest setelah diberi perlakuan dengan pendekatan pembelajaran STEM

X : Treatment atau perlakuan pendekatan pembelajaran STEM

Sebelum dilakukan perlakuan, siswa diberi pretest. Selanjutnya siswa di beri perlakuan selama 4 kali pertemuan dengan materi listrik dinamis. Setelah perlakuan selesai, kemudian siswa kembali di test dengan soal yang sama (post test). Selanjutnya pretest dan posttest diperiksa, yang mana hasilnya akan digunakan peneliti sebagai data untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan memecahkan masalah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan memecahkan masalah setelah diterapkan pendekatan pembelajaran STEM pada materi listrik dinamis siswa SMA. Berdasarkan Kurikulum 2013, materi listrik dinamis disampaikan kepada siswa jenjang kelas XII. Maka populasi penelitian ini adalah siswa kelas XII di salah satu SMA di Kabupaten Bandung sebanyak 44 orang siswa.

Teknik sampling yang diguankan yaitu simple random sampling karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tidak memperhatikan strata yang ada dalam populasi sebab di sekolah tersebut tidak ada penstrataan kelas, semua kelas dianggap homogen.

Instrumen yang digunakan peneliti dalam penelitian ini yaitu berupa instrumen tes dan non tes. Instrumen tes berupa lembar tes kemampuan memecahkan masalah dan lembar kerja siswa. Sedangkan untuk instrumen non tes berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Instrumen yang digunakan berupa lima buah soal uraian untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah siswa. Setiap soal terdiri dari lima pertanyaan, dimana kelima pertanyaan tersebut merupakan tahapan pemecahan masalah menurut Heller yaitu bagian a) tahapan untuk memfokuskan permasalahan, bagian b) mendeskripsikan masalah kedalam konsep fisika, bagian c) tahap perancangan solusi, bagian d) merealisasikan rancangan solusi sesuai dengan perencanaan atau persamaan yang ada pada bagian c, dan bagian e) adalah tahapan untuk mengevaluasi hasil jawaban. Pedoman penskoran dalam penelitian ini mengadopsi pedoman penskoran kemampuan memecahkan masalah yang sudah dikembangkan oleh Heller.

Tabel 1. Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Memecahkan Masalah

Skor	Tahapan Kemampuan Memecahkan Masalah				
	Memfokuskan Masalah	Mendeskripsikan Masalah ke dalam Konsep Fisika	Merancang Solusi	Merealisasikan Rancangan Solusi	Mengevaluasi Hasil Jawaban
0	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
1	Kurang menginterpretasikan soal	Mengetahui sedikit variabel	Persamaan matematis tidak berhubungan	Tidak cocok dalam penyelesaian	Menemui kesalahan matematis
2	Memahami permasalahan	Gambaran kurang lengkap	Persamaan matematis benar	Tidak lengkap dalam penyelesaian	Mengalami jalan buntu dan berhenti
3		Gambaran lengkap		Penyelesaian rencana lengkap	Menyelesaikan tapi salah memanipulasi angka
4				Lengkap melanjutkan penyelesaian	Lengkap dan tuntas
Skor Mak	2	3	2	4	4

Analisis data peningkatan kemampuan memecahkan masalah dianalisis dengan menggunakan N-gain ternormalisasi dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{S_f - S_i}{S_m - S_i} \quad (2)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = gain yang ternormalisasi

S_i = skor *pretest*

S_f = skor *posttest*

S_m = skor maksimum

3. Hasil dan Pembahasan

Data kemampuan memecahkan masalah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pretest dan Postest Kemampuan Memecahkan Masalah

	Rata-rata		N-gain	Keterangan
	Pretest	Posttest		
Kemampuan Memecahkan Masalah	16.11	96.81	0.69	Sedang
1	46.05	86.32	0.73	Tinggi
2	24.74	87.02	0.82	Tinggi
3	4.21	70.00	0.69	Sedang
4	1.58	60.00	0.60	Sedang
5	0.00	68.82	0.69	Sedang

Tabel 2 terlihat bahwa pretest menunjukkan hasil yang cukup rendah hampir di setiap tahapannya. Karena semua tahapan rata-rata memperoleh nilai di bawah 50.00. Rata-rata siswa hanya bisa menjawab benar pada tahapan memfokuskan masalah dan mendeskripsikan ke dalam konsep fisika. Sedang untuk tahapan lainnya, sebagian besar siswa tidak bisa menjawab. Bahkan pada tahapan mengevaluasi jawaban semua siswa kesulitan dalam menjawab. Nilai rata-rata yang paling besar ada pada tahapan memfokuskan masalah, dengan nilai rata-rata sebesar 46.05. nilai rata-rata palinhg rendah ada pada mengevaluasi hasil jawaban dengan nilai 0.00.

Sedangkan untuk post test menunjukkan nilai rata-rata yang cukup tinggi pada setiap tahapan. Nilai paling besar terdapat pada tahapan 2 yaitu mendeskripsikan ke dalam konsep fisika dengan nilai rata-rata sebesar 87.02. Nilai paling rendah ditunjukkan pada tahapan 4 yaitu merealisasikan rancangan solusi dengan nilai rata-rata sebesar 60.00. Meskipun begitu 2 tahapan terakhir memiliki nilai rata-rata dibawah 70.00.

Dari Gambar 4.2 dapat terlihat seberapa besar peningkatan pada setiap tahapannya. Dengan menggunakan N-gain yang ternormalisasi dapat dilihat peningkatannya. Peningkatan dengan kategori tinggi terletak pada tahapan memfokuskan masalah dan mendeskripsikan ke dalam konsep fisika, dimana mendeskripsikan ke dalam konsep fisika yang paling tinggi peningkatannya. Sedang tiga tahap lainnya yaitu merancang solusi, merealisasikan rancangan solusi, dan mengevaluasi hasil jawaban mengalami peningkatan dengan kategori sedang, dimana yang paling rendah peningkatannya ada pada tahapan merealisasikan rancangan solusi.

4. Kesimpulan

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dalam materi listrik dinamis. Kemampuan memecahkan masalah dilakukan dalam lima tahapan: yaitu a) memfokuskan permasalahan, b) mendeskripsikan masalah kedalam konsep fisika, c) merancang solusi, d) merealisasikan rancangan solusi, dan e) mengevaluasi hasil jawaban. Pada setiap tahapan kemampuan memecahkan masalah pun mengalami peningkatan.

Pembelajaran fisika dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM disarankan untuk digunakan dalam mata pelajaran listrik dinamis, agar kemampuan memecahkan masalah siswa meningkat.

5. Bibliografi

- [1] Al-Tabany, T.I.B. (2014). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual. Jakarta: Prenadamedia Group
- [2] Hardjito, Dydiet. (1994). Perencanaan dengan Pendekatan PIP (Performance Improvement Palnning) dan Pemecahan Masalah. Jakarta: Ghalia Indonesia
- [3] Heller & Heller. *Cooperative Problem Solving in Physics A User's Manual*. University of Minnesota : The National Science Foundation
- [4] Rahma, Irma S dkk. (2015). Ballon Powered Car Sebagai Media Pembelajaran IPA Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Bandung: SNIPS 2015
- [5] Sugiyono.(2014). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- [6] Sumarsono, Joko. 2010. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan
- [7] Tipler, P.A.1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid I (Terjemahan)*. Jakarta : Erlangga
- [8] Widodo, TRI. 2009. *Fisika : untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- [9] Yulianawati, Dewi. 2016. Penerapan Pendekatan Metakognitif dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA, Bandung: FPMIPA UPI

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada kedua pembimbing yang telah membimbing peneliti dalam melakukan penelitian ini.