



Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa

Baiq Sri Pademi

SMAN 1 Labuhan Haji, Lombok Timur, Indonesia.

*Corresponding Author e-mail: sripademy@gmail.com

Diterima: Maret 2023; Direvisi: Maret 2023; Dipublikasi: Maret 2023

Abstrak

Kemampuan guru dalam mengemas suatu rancangan pembelajaran yang bermutu tentu diawali dari persiapan mengajar yang matang. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah dengan menerapkan suatu model pembelajaran yang diharapkan mampu mengurangi atau bahkan menghilangkan kesulitan peserta didik dalam memahami materi sel volta. Model pembelajaran yang akan diterapkan adalah Model PBL terintegrasi STEM. Aplikasi STEM dibarengi dengan pembelajaran aktif dan berbasis pemecahan masalah sehingga siswa dididik untuk berpikir kritis, analitis, dan fokus kepada solusi. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Labuhan Haji, dengan subyek penelitian sebanyak 26 peserta didik kelas XII IPA 2 sebagai kelas eksperimen dengan model pembelajaran PBL terintegrasi STEM dan 30 peserta didik kelas XII IPA 1 sebagai kelas kontrol dengan metode konvensional. Pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes tertulis dengan soal essay. Berdasarkan analisis data diperoleh rata-rata nilai hasil belajar kognitif kelas kontrol pada pretest 16 dan post tes 72. Sedangkan Kelas eksperimen rata-rata nilai pretest 17 dan post tes 83. Hal ini menandakan penerapan model pembelajaran PBL terintegrasi STEM pada materi sel volta dapat terlaksana dengan baik.

Kata Kunci: Project Based Learning, STEM, Hasil Belajar.

Abstract

The teacher's ability to package a quality learning plan certainly starts with careful teaching preparation. One of the efforts made to improve student learning outcomes is to apply a learning model that is expected to be able to reduce or even eliminate students' difficulties in understanding voltaic cell material. The learning model that will be applied is the STEM-integrated PBL Model. STEM applications are accompanied by active and problem-solving-based learning so that students are educated to think critically, analytically, and focus on solutions. This research was conducted at SMAN 1 Labuhan Haji, with research subjects as many as 26 students in class XII IPA 2 as an experimental class with the STEM-integrated PBL learning model and 30 students in class XII IPA 1 as a control class with conventional methods. Collecting data in this study is a written test with essay questions. Based on data analysis, it was obtained that the average value of cognitive learning outcomes in the control class was at pretest 16 and post test 72. Meanwhile, the Keals experiment had an average pretest score of 17 and post test 83. This indicated that the application of the STEM-integrated PBL learning model to voltaic cell material could be well implemented.

Keywords: Project Based Learning, STEM, Learning Outcomes.

Sitasi: Pademi, B. S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*. 10 (1). 50-56.

PENDAHULUAN

Saat ini banyak sekali model-model pembelajaran yang dibuat bertujuan agar siswa atau peerta didik mampu memahami sampai menerapkan ilmu yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah model pembelajaran berbasis proyek yang dimana siswa menjadi subjek dengan membuat sebuah proyek yang kemudian akan dipresentasikan. Sains dan teknologi semakin berkembang pesat. Hal ini memicu persaingan antar negara dalam persaingan global di dunia, maka negara- negara maju seperti Amerika dan negara lainnya mengembangkan

pendidikan STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) sebagai suatu solusi untuk menghadapi tantangan pendidikan pada abad 21 ini (Bybee, 2013).

Pendidikan yang menggunakan pendekatan STEM adalah juga jawaban yang cocok untuk mengintegrasikan pengetahuan sains, teknologi, teknik dan matematika. Pendekatan STEM dikenal sebagai metode pembelajaran terapan yang menggunakan pendekatan antar-ilmu. Aplikasi STEM dibarengi dengan pembelajaran aktif dan berbasis pemecahan masalah sehingga siswa dididik untuk berpikir kritis, analitis, dan fokus kepada solusi (Olivarez, 2012).

Pendidikan STEM masih memiliki kekurangan dalam pembelajaran yang diterapkan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Avery (2012) penerapan pendekatan STEM dalam kehidupan nyata ini sangat memberi manfaat pada perkembangan ilmu pengetahuan terutama pada teknologi, sekaligus memberikan pengaruh pada perkembangan yang menyangkut urusan sosial manusia itu sendiri. Dengan adanya pendidikan STEM siswa diajarkan untuk siap dalam menghadapi berbagai persaingan dalam global saat ini. Dalam penelitian Olivarez (2012) juga menyimpulkan bahwa pendidikan STEM akan mengembangkan inovasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam bidang sains dan matematika.

Pembelajaran PjBL membuat siswa lebih mandiri dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi, namun pada pembelajaran model PjBL ini memiliki keterbatasan yang dapat menghambat berlangsungnya pembelajaran dalam kelas. Model ini membutuhkan waktu yang banyak, biaya yang banyak untuk keperluan fasilitas berupa peralatan dalam pembuatan proyek. (Kemendikbud, 2014), maka keberadaan teknologi terbaru saat ini sangat diperlukan untuk menciptakan proyek yang lebih kreatif. Karena pada esensinya keberadaan sains dan teknologi tidak dapat dipisahkan satu sama lainnya dan dengan adanya PjBL terintegrasi STEM menjadi pembelajaran yang baik dan mampu membangun keterampilan di abad 21 (Backer & Park, 2011).

METODE

Pada penelitian ini diberikan perlakuan yang berbeda, yaitu pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model *Project Based Learning* terintegrasi STEM, sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan metode konvensional yang telah diterapkan di sekolah. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode *quasi eksperimen* (metode semu). Metode ini merupakan metode yang bertujuan untuk mencari sebuah pengaruh dari sebuah perlakuan yang diberikan terhadap sebuah populasi atau sebuah sampel (Sugiyono, 2011 hlm).

Teknik pengumpulan data ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu memberikan LKS dan soal tes instrumen hasil belajar sebagai pretest atau tes awal dan posttest atau tes akhir. Berikut adalah tabel data, instrumen dan waktu pelaksanaan.

Tabel 1. Data, instrumen dan waktu pelaksanaan.

Data	Instrumen	Waktu
Hasil belajar	Lembar kerja siswa	Dilakukan di kelas eksperimen ketika proses pembelajarn <i>project based learning</i> terintegrasi STEM berlangsung.
	<i>Posttest</i> dan <i>pretest</i> dengan tes esai	dilakukan di kelas kontrol dan eksperimen sebelum dan sesudah pemberian materi sel volta.

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah nilai tes kimia pada materi selmvolta pada model pembelajaran PBL terintegrasi STEM . Data yang dikumpulkan dan dianalisis secara deskriptif. Secara individual, hasil belajar peserta didik dikatakan telah tuntas belajar jika mencapai KKM 75 dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Skor peserta didik} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan 8 soal instrumen essay, diperoleh data hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berikut data hasil penelitian:

Data hasil *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat di tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
Nilai Terendah	9	6	48	53
Nilai Tertinggi	25	31	90	95
Rata-rata	16	17	72	83

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 16 dan 17 dengan memiliki nilai terendah dan tertinggi yang sama, yaitu 6 dan 31. Hasil *posttest* pada kelas kontrol sebesar 72 dengan nilai terendah 48 dan nilai tertinggi 90. Pada kelas eksperimen rata-rata nilai *posttest* adalah 83 dengan nilai terendah 53 dan nilai tertinggi 95. Dapat dilihat secara keseluruhan setelah diberi perlakuan yang berbeda di antara 2 kelas hasilnya terlihat lebih tinggi kelas eksperimendibandingkan kelas kontrol.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran *project based learning* (PjBL) terintegrasi STEM memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi sel volta. Ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model ini akan meningkatkan hasil belajar siswa. Sebelum melakukan analisa data, dilakukan uji validasi pada isntrumen yang akan digunakan dalam kelas eksperimen. Instrumen terdiri dari 20 butir soal esai tentang sel volta yang sudah

dikemas menggunakan KI KD sebagai landasan dan langkah-langkah dari PjBL-STEM menurut Laboy. Terdapat 2 proses uji validasi, yang pertama dilakukan uji validasi instrumen dengan validator ahli. Tahap kedua uji validasi instrumen pada siswa-siswi kelas XII yang hasilnya akan diuji dengan aplikasi anates. Hal ini dilakukan agar soal-soal yang terdapat dalam instrumen benar-benar akurat dan dapat digunakan pada penelitian kelas eksperimen dan kontrol.

Hasil yang diperoleh pada anates dapat dilihat pada lampiran 5 dimana soal yang valid dan dapat digunakan pada penelitian sebanyak 11 soal. Namun soal yang diambil dan digunakan hanya 8 soal saja dikarenakan hasil dari uji kesukaran terlalu banyak soal sukar, maka peneliti menghilangkan 4 soal sukar dan sangat sukar pada instrumen tersebut.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terhadap hasil belajar siswa pada materi sel volta, maka setelah melakukan uji prasyarat. Kemudian dilakukan uji hipotesis dengan uji t pada data pretest. Berdasarkan hasil dari uji hipotesis diperoleh H_0 diterima dan H_1 ditolak.. Dapat dilihat pada tabel 4.1 dimana kelas kontrol memiliki rata-rata 16 dan kelas eksperimen 17. Begitupun pada hasil posttest pada kelas kontrol diperoleh rata-rata sebesar 72 dan kelas eksperimen 83. Adanya perbedaan hasil belajar pada kedua kelas dengan kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi sel volta.

Penelitian ini diawali dengan memperkenalkan masalah kepada siswa dengan memberikan LKS (lembar kerja siswa) yang di dalamnya terdapat beberapa wacana. Wacana tersebut berisi tentang masalah dalam kehidupan yang sering dihadapi yang berkaitan dengan materi sel volta dan beberapa pertanyaan ilmu pengetahuan, teknik, teknologi dan matematika yang akan diselesaikan oleh siswa. Menurut Sudiati (2003) pemberian LKS diawal pembelajaran bertujuan untuk menuntun siswa pada masalah yang nantinya akan dipecahkan sehingga siswa dapat mandiri dalam menyelesaikan masalah tersebut. LKS sangat berguna untuk merefleksikan masalah sesuai dengan tahapan awal pada pembelajaran model PjBL terintegrasi STEM yang dikemukakan oleh Laboy (2018) yaitu *reflection*.

Pada tahap *reflection* siswa dibawa pada konteks masalah agar dapat memberikan insprasi sehingga siswa bisa mulai menyelidiki masalah yang terjadi. Pada tahap ini siswa dapat menghubungkan antara fenomena yang terjadi dalam kehidupannya dengan praktikum yang telah dilaksanakan dan segala sesuatu yang perlu dipelajari dari praktikum.

Tahap kedua yaitu *research*, pada tahap ini siswa yang menjadi subjek untuk mengobservasi sumber-sumber yang relevan sesuai dengan pembelajaran sains, wacana, bacaan yang diberikan oleh guru. Proses belajar akan lebih banyak pada tahap ini, dimana guru sebagai pembimbing siswa dalam mengembangkan pemahaman konseptual berdasarkan praktikum atau proyek sehingga nantinya siswa dapat mengkonkritkan pemahaman abstrak dari berbagai masalah.

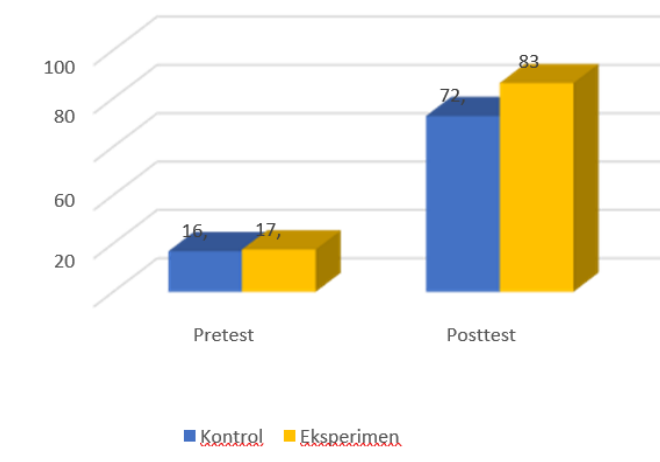
Tahapan ketiga pada model PjBL STEM, yaitu *discovery*. Pada tahap ini melibatkan proses menjembatani *research* atau pencarian informasi yang telah diketahui dalam penyusunan proyek. Disini siswa mulai belajar mandiri dan dapat

menentukan sendiri apa yang belum diketahui. Pendekatan STEM pada model PjBL membagi siswa menjadi kelompok kecil untuk menyajikan solusi yang mungkin untuk masalah, berkolaborasi, dan membangun kerjasama antar teman dalam kelompok serta mengembangkan kemampuan siswa dalam merancang untuk mendesain yang kemudian akan diaplikasikan.

Tahapan keempat, *application* bertujuan untuk menguji produk/solusi dalam memecahkan masalah. Pada tahapan ini siswa belajar konteks yang lebih luas di luar STEM atau menghubungkan antara bidang-bidang STEM, sains, matematika, teknik dan teknologi dalam teori sel volta atau rancangan yang akan dibuat. Pembelajaran yang mengedepankan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dengan menghubungkan teori-teori yang sudah didapatkan melalui tahap *reflection* sampai *discovery*. Pada tahap ini siswa diminta untuk membuat proyek yang menghasilkan produk dan menyelesaikan secara berkelompok. Produk yang dibuat berhubungan dengan masalah-masalah kehidupan yang perlu dicari solusi. Dalam hal ini siswa dalam kelas eksperimen diminta untuk membuat baterai sederhana dengan bahan sehari-hari.

Tahap akhir dalam setiap proyek dalam membuat produk/solusi dengan mengkomunikasikan antar teman maupun lingkup kelas. Tahap ini disebut *communication*. Komunikasi yang dilakukan siswa di kelas eksperimen berupa presentasi di depan kelas, presentasi merupakan langkah penting dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi maupun kemampuan untuk menerima dan menerapkan umpan balik yang konstruktif dan memberikan informasi yang didapatkan oleh siswa.

Berbeda pada kelas kontrol yang hanya diberikan materi dengan ceramah dan tanya jawab dimana guru sebagai sumber belajar atau subjek sedangkan siswa sebagai objek, yang hanya menerima pengetahuan dari guru. Kegiatan pembelajaran pada kelas kontrol terkesan monoton karna siswa cenderung pasif dan mendengarkan apa yang dikatakan oleh guru. Hal inilah yang dapat menunjukkan bahwa hasil belajar pada kelas kontrol cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen. Terbukti dari hasil rata-rata *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berikut.



Gambar 1. Rata-rata nilai pretest dan posttes kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pada gambar 1. terdapat rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Pada kelas kontrol nilai rata-rata *pretest* sebesar 16 dan kelas eksperimen sebesar 17 Nilai rata-rata *posttest* meningkat setelah adanya penerapan model PjBL terintegrasi STEM pada kelas eksperimen sebesar 83 dan nilai rata-rata kelas kontrol dengan metode konvensional tanpa model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM sebesar 72. Kenaikan rata yang diperoleh pada kelas eksperimen mencapai 66 sedangkan pada kelas kontrol mengalami kenaikan yang lebih

kecil yaitu sebesar 56. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang menerapkan model PjBL terintegrasi STEM berpengaruh pada hasil belajar yang bisa dilihat dari nilai *posttest* yang meningkat lebih tinggi pada kelas eksperimen. berdasarkan uji hipotesis juga menunjukkan adanya penolakan pada H_0 dan penerimaan H_1 . Artinya terdapat perbedaan hasil belajar pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Pada pembelajaran ini siswa dapat mengetahui lebih dalam mengenai masalah apa yang perlu mereka selesaikan dalam penyelesaian proyek sehingga siswa memiliki motivasi untuk menyelesaikannya dan terpacu dalam belajar yang bisa dilihat dari hasil belajar yang lebih tinggi dari kelas kontrol. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Meita, Sri & Shinta (2018) bahwa pembelajaran model PjBL-STEM dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan kreatif siswa. Berkaitan lingkungan sekitar yang berkaitan dengan baterai dan aki (C1), I2: Membuat rancangan sel volta yaitu batu baterai sederhana dengan bahan-bahan sekitar (C6), I3: Menganalisis proses yang terjadi dalam sel volta (C4), I4 : Menjelaskan kegunaan sel volta dalam kehidupan sehari-hari (C2), I5: Menyajikan hasil rancangan batu baterai sederhana dengan konsep sel volta menggunakan bahan sekitar (C5)

Presentase indikator mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam lingkungan sekitar yang berkaitan dengan baterai dan aki sebesar 83% di kelas kontrol yang lebih tinggi 3% daripada kelas eksperimen 80%, hal ini disebabkan karena siswa pada kelas kontrol mempunyai informasi yang sudah dimiliki dari guru yang menjelaskan dengan metode ceramah. Sedangkan pada kelas eksperimen siswa diajak untuk berpikir secara individu untuk menemukan solusi dari masalah yang ada di lingkungan sekitar.

Pada indikator membuat rancangan sel volta batu baterai sederhana dengan bahan-bahan sekitar. Siswa menyiapkan alat dan bahan berikut untuk membuat project baterai sederhana, yaitu koin, alumunium foil, busa bekas, lampu LED, gunting, larutan CH_3COOH , dan larutan NaCl . Cara kerja yang dilakukan adalah gunting kardus bekas dan alumunium foil seukuran dengan koin sebanyak 10 buah, rendam kardus yang sudah di potong dalam larutan cuka selama 10 menit, tumpuk koin, kardus dan alumunium foil secara berurutan, uji coba rangkaian dengan volt meter dan catat berapa tegangannya dan yang terakhir uji coba rangkaian dengan dengan lampu LED. Hasil presentase pada indikator ini kelas kontrol sebesar 70% sedangkan kelas eksperimen sebesar 73%. Perbedaan presentase yang tidak terlalu jauh begitupun pada indikator yang lainnya.

Secara garis besar presentase indikator hasil belajar menjelaskan bahwa kelas eksperimen memiliki presentase yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Penyebab rendahnya capaian indikator pada kelas kontrol dikarenakan siswa belum memahami betul materi sel volta yang dikaitkan dengan kehidupan sekitarnya dan di kelas

siswa cenderung pasti yang hanya mendengarkan penjelasan guru, sehingga ketika dihadapkan masalah yang terkait dengan sel volta siswa kesulitan dalam mencari solusi maupun mengintegrasikan pengetahuan dengan pengalaman yang dihadapi.

SIMPULAN

Berdasarkan pemaparan dari hasil analisis data dan pembahasan peneliti dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM terhadap hasil belajar siswa pada materi sel volta. Hal ini sesuai dengan uji hipotesis yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh hasilnya menyatakan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini mengkonkritkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terhadap hasil belajar pada materi sel Volta.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti menyarankan model pembelajaran terintegrasi STEM dapat diteliti lebih lanjut dan dikembangkan sehingga nantinya dapat dijadikan sebagai standar kurikulum pada pelajaran sains lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (1999). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara. hlm. 211
- Backer, K. H., & Park, K. (2011). Integrative Approaches among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subject on Student Learning: A Meta-Analysis. *Journal of STEM Education*.
- Bybee, R. W (2013). The Case for STEM education: Challenges and opportunit. Arlington, VI: *National science Teacher Association (NSTA) Press*.
- Kemendikbud, (2014). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015* Mata Pelajaran IPA. Jakarta: Kementrian Kebudayaan.
- Olivarez, N. (2012). The Impact of STEM Program an Academic Achievement of Eight Grade Student in A South Texas Middle School. *Journal International*.