

**ANALISIS BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR PADA  
MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN  
*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS*  
(STEM) MATERI SEL VOLTA**

*Analysis of Critical Thinking and Learning Outcomes in the Project  
Based Learning Model using Science, Technology, Engineering and  
Mathematics (STEM) Volta Cell Materials*

**Hamidah\*, Leny, Abdul Hamid**

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat,  
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin 70123 Kalimantan Selatan Indonesia

\*email: [hamidah0911@gmail.com](mailto:hamidah0911@gmail.com)

**Abstrak.** Tujuan dari penelitian ini yakni mengetahui: (1) perbedaan berpikir kritis, (2) perbedaan hasil belajar ranah pengetahuan, dan (3) respon peserta didik dengan model PjBL melalui pendekatan STEM dan dengan model Ekspositori. Penelitian quasy experiment melalui post-test only control group design ini mengambil peserta didik kelas X RPL B untuk kelas eksperimen dan kelas X KI untuk kelas kontrol di SMKN 2 Banjarmasin sebagai sampel penelitian. Kelas eksperimen menggunakan model Project Based Learning dengan pendekatan STEM, sementara kelas kontrol menerapkan model Ekspositori. Instrumen data menggunakan teknik tes dan non-tes yang dilanjutkan dengan teknik analisis deskriptif dan inferensial. Diperoleh simpulan: (1) terdapat perbedaan yang signifikan mengenai berpikir kritis antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol (2) terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar pengetahuan antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol (3) pembelajaran model PjBL melalui pendekatan STEM memperoleh respon lebih positif sebesar 88,06% dibandingkan model Ekspositori sebesar 70,00%.

**Kata kunci:** berpikir kritis, hasil belajar, sel volta, pendekatan STEM, *project based learning*

**Abstract.** *This research focused on determine: (1) the differences in critical thinking, (2) the differences in cognitive learning outcomes and (3) students' responses to PjBL model within the STEM approach and the Expository model. The quasy experiment within a post-test only control group design took X RPL B class for experimental class and X KI class for control class at SMKN 2 Banjarmasin as a sample of this research. The experimental class applies PjBL model within the STEM approach, while the control class applies the Expository model. Data instrument using test and non-test techniques thus analyzed by descriptive and inferential analysis techniques. It conclude that (1) there was a significant difference in critical thinking between students in the experimental class and the control class (2) there was a significant difference in cognitive learning outcomes between experimental class and control class' students (3) learning process with the PjBL model within the STEM approach received more responses positive amounted to 88.06% compared to the Expository model of 70.00%.*

**Keywords:** *critical thinking, learning outcomes, Project Based Learning, STEM approach, volta cell*

## PENDAHULUAN

Tuntutan abad 21 mengharuskan setiap individu, termasuk peserta didik untuk memiliki keterampilan dalam menghadapi dinamika perkembangan zaman yang semakin kompleks, terkait dengan kehidupan dan karir individu tersebut. Salah satu keterampilan yang dimaksudkan ialah keterampilan berpikir kritis (KBK) (Binkley, Estad, Herman, Raizen, Ripley, Miller-Ricci, & Rumble, 2012). Keterampilan tersebut perlu dilatihkan dalam proses pembelajaran (Hasbie, Rusmansyah, & Istyadji, 2018 dan Redhana, 2019) agar mendukung tercapainya tujuan pembelajaran, sebagaimana yang telah ditetapkan (Kemendikbud, 2014).

Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) membuka peluang kepada semua peserta didik untuk aktif menciptakan produk berdasarkan permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar. Model PBL membantu peserta didik untuk mengambil keputusan dan membuat gagasan, merancang proses dan kerangka kinerja, serta melatih sikap bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan (Waluyo, 2014). Sebagai lembaga pendidikan, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) terus berupaya melakukan pembaharuan dan peningkatan proses pembelajaran melalui penerapan model PBL. Mengingat bahwa PjBL mampu menumbuhkembangkan jiwa kewirausahaan peserta didik (Sasmono, 2018), serta terkait tuntutan SMK untuk menghasilkan lulusan yang siap menghadapi duniaakerja (Waluyo, 2014). KBK sebagai bagian dari kemampuanberpikir tingkat tinggi, yang dilatihkan selama proses pembelajaran juga dapat membangun kreativitas (Kemendikbud, 2019).

Aktivitas pembelajaran dan model yang digunakan dalam mengajar sangat menentukan hasil belajar dan keberhasilan tujuan pembelajaran (Tu'u, 2004). Salah satu pendekatan yang menuntun peserta didik secara bertahap sehingga menjadi aktif dan saling bekerjasama untuk mendapatkan hasil belajar yang maksimal ialah pendekatan *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM). STEM berfokus pada keterampilan peserta didik agar dapat berpikir ilmiah dan mampu memanfaatkan teknologi (English & King, 2015) serta menumbuhkan kesadaran dan pemahaman masyarakat mengenai ketatnya persaingan dunia kerja (Irmitya, 2018). Salah satu topik pelajaran kimia yang dapat diintegrasikan dengan model PjBL dan pendekatan STEM adalah materi sel volta. Materi tersebut memuat pengetahuan tentang fisika, matematika, *engineering*, dan teknologi terapan yang memungkinkan peserta didik diminta untuk membuat desain mengenai rangkaian pembangkit listrik (Triastuti, 2019).

Berdasarkan pembahasan di atas, diharapkan penerapan model PjBL dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (KBK) dan hasil belajar peserta didik, terutama pada materi sel volta.

## METODE PENELITIAN

Penelitian *quasy experimen* dengan *posttest only control group design* ini menggunakan *purposive sampling techniques*. Desain penelitian melibatkan kelas X KI sebagai kelas kontrol dan X RPL B sebagai kelas eksperimen di SMKN 2 Banjarmasin. Waktu penelitian dimulai sejak April hingga Mei 2020 dan dilaksanakan dalam 3 kali pertemuan dengan penerapan model pembelajaran PjBL melalui pendekatan STEM pada kelas eksperimen dan model pembelajaran Ekspositori pada kelas kontrol. Variabel yang diteliti adalah KBK, hasil belajar pengetahuan dan respon peserta didik terhadap model pembelajaran. Data diperoleh secara kualitatif dan data kuantitatif dengan instrumen berupa tes dan non-tes. Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan kategori KBK dan pengetahuan peserta didik.

## ANALISIS BERPIKIR DAN HASIL BELAJAR

**Tabel 1. Klasifikasi penilaian KBK peserta didik**

Nilai Kemampuan Berpikir Kritis	Kategori
81 – 100	Sangat Tinggi
61 – 80	Tinggi
41 – 60	Sedang
21 – 40	Rendah
0 – 20	Sangat Rendah

(Sudjana, 2016)

**Tabel 2. Predikat pengetahuan peserta didik untuk KBM 75**

Nilai	Kategori
91 – 100	Sangat Tinggi
83 – 90	Tinggi
75 – 82	Sedang
< 75	Rendah

Analisis deskriptif kualitatif melalui angket respon berisi 10 butir pernyataan dengan 5 tingkatan respon dan dilengkapi skor, yakni sangat tidak setuju = 1, tidak setuju = 2, ragu-ragu = 3, setuju = 4, dan sangat setuju = 5. Sementara analisis inferensial digunakan untuk menguji perbedaan variabel yang diamati dengan terlebih dahulu melakukan uji normalitas dan uji homogenitas pada data *post-test* untuk masing-masing kelas, kemudian dilanjutkan dengan uji-t. Tabel 3 menunjukkan kategori level respon peserta didik.

**Tabel 3. Kategori level respon peserta didik**

Skor	Kategori
42 – 50	Sangat Setuju
34 – 41	Setuju
26 – 33	Ragu-ragu
18 – 25	Tidak Setuju
10 – 17	Sangat Tidak Setuju

(Widoyoko, 2016)

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 4 menunjukkan hasil tes KBK yang diperoleh dari *post-test*. Hasil yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria capaian.

**Tabel 4. Rata-rata tingkat pencapaian keterampilan berpikir kritis**

No.	Indikator KBK	Kelas	
		Eksperimen	Kontrol
1	Memahami permasalahan pada soal yang diberikan ( <i>Focus</i> )	62,50	76,47
2	Membuat kesimpulan dengan tepat dan peserta didik memilih reason (R) yang tepat untuk mendukung kesimpulan yang dibuat ( <i>Inference</i> )	75	60,29
3	Menggunakan semua informasi yang sesuai dengan permasalahan ( <i>Situation</i> )	84,03	81,62
4	Menggunakan semua informasi yang sesuai dengan permasalahan ( <i>Situation</i> )	90,97	73,53
5	Mengecek Kembali ( <i>Overview</i> )	98,61	77,94
<b>Rata-rata</b>		<b>82,50</b>	<b>73,97</b>

Tabel 4 menunjukkan rata-rata pencapaian KBK kelas eksperimen lebih tinggi dengan persentase sebesar 82,50 % dan berkategori **sangat tinggi**. Sementara kelas

kontrol memperoleh persentase KBK 73,97 % dan berkategori **tinggi**. Proyek yang dikerjakan langsung oleh peserta didik menghasilkan KBK yang lebih tinggi. Hal ini karena penerapan model PjBL dan pendekatan STEM memberi kesan inovatif, yang membuat peserta didik tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Sementara kelas kontrol dengan model pembelajaran ekspositori (konvensional) menghasilkan KBK yang lebih rendah karena peserta didik tidak sepenuhnya aktif dan mandiri.

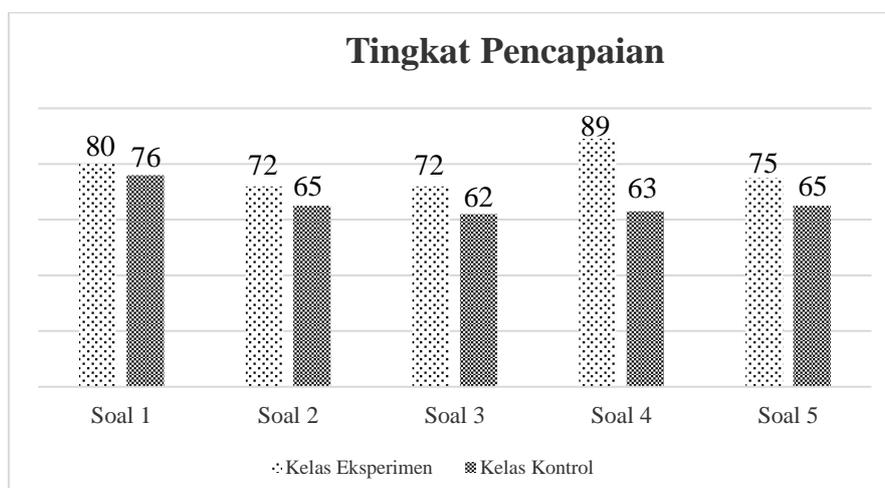
Pencapaian kelas kontrol yang lebih tinggi pada indikator KBK 1 menunjukkan model Ekspositori dengan metode ceramah lebih baik dalam melatih indikator tersebut. Peserta didik pada kelas kontrol dengan seksama mendengarkan penjelasan dari guru. Sejalan dengan penelitian Yustina, Irhasyuarna, & Kusasi (2015) yang menyatakan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen lebih fokus terhadap materi yang lebih menarik karena terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya mereka sekilas saja menyerap pembelajaran yang diberikan mengenai materi tersebut.

Perbedaan tingkat capaian pada indikator 2 disebabkan peserta didik kelas eksperimen sudah dilatih kemampuan membuat prediksi dan mencari kebenaran dari prediksi tersebut melalui perancangan proyek. Rancangan proyek kelas eksperimen dibuat dengan memprediksi kelebihan dan kekurangan dari rancangan serta memperhatikan sebab akibat yang akan terjadi di lapangan, sehingga kelas eksperimen lebih mampu dalam mengolah dan membenarkan prediksi. Kriteria *Inference* yakni mampu membuat kesimpulan secara tepat dengan menyertakan alasan pendukung yang logis, relevan, singkat, dan padat berdasarkan permasalahan yang disajikan (Cahyono, 2017). Hal ini sejalan dengan Sastrika, Sadia, & Muderawan (2013) menyatakan bahwa peserta didik dapat mengidentifikasi kebutuhan belajar secara mandiri melalui proses penyelidikan dan memungkinkan peserta didik untuk menemukan gagasan dengan cara yang unik, serta mengkomunikasikan pemikiran mengenai permasalahan yang dihadapi.

Pada tahap *Situation*, peserta didik telah mampu mengeliminasi informasi dan mengolah informasi yang penting (Cahyono, 2017). Pembelajaran dengan PjBL membuat peserta didik lebih peduli terhadap masalah yang ada di lingkungan, sehingga persentase KBK kelas eksperimen lebih tinggi. Pada indikator KBK yang ke-4, peserta didik pada kedua kelas telah dapat menentukan dan mengeliminasi informasi sesuai dengan kebutuhan penyelesaian masalah.

Perbedaan tingkat pencapaian pada indikator 5 karena saat pembelajaran peserta didik kelas eksperimen sudah menyusun sendiri rencana penyelesaian atas masalah yang diberikan, kemudian mempraktekkannya dalam sebuah proyek. STEM juga sangat berperan di mana *Science* terhadap proyek yang dikerjakan dan konsep yang dipelajari dalam pembelajaran sangat berfungsi. Selama proses pembelajaran PjBL, guru hanya berperan sebagai fasilitator yang menjamin tersedianya sarana pembelajaran yang diperlukan peserta didik (Handayani, Karyasa, & Suardana, 2015).

Pembelajaran dengan model PjBL melalui pendekatan STEM pada kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata hasil belajar pengetahuan berkategori **sedang**. Sementara kelas kontrol dengan model pembelajaran ekspositori berkategori **rendah**. Data peningkatan hasil belajar juga menunjukkan bahwa penerapan model PjBL menuntut peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan terkait proyek sehingga meningkatkan pengetahuan. Perbandingan tingkat pencapaian hasil belajar pengetahuan di setiap soal pada kedua kelas disajikan pada Gambar 1.

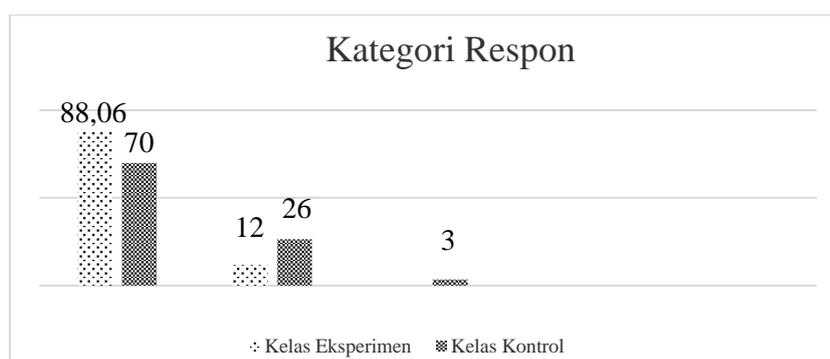


**Gambar 1. Perbandingan tingkat hasil belajar pengetahuan di setiap soal**

Secara keseluruhan, kelas eksperimen menunjukkan rata-rata nilai hasil belajar pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain peran PjBL, pembelajaran pendekatan STEM juga memungkinkan setiap peserta didik untuk memecahkan masalah, melakukan pembaharuan, dan menjadi penemu yang percaya diri dan tanggap terhadap perkembangan teknologi, serta mampu berpikir secara logis dan ilmiah. Dengan demikian, peserta didik yang menerima proses pembelajaran berbasis STEM memiliki rata-rata nilai kognitif yang lebih tinggi (Susanti, Hasanah, & Khirzin, 2018). Tabel 5 dan Gambar 2 menunjukkan nilai rata-rata respon peserta didik terhadap kedua pembelajaran dan perbedaan respon pada kedua kelas.

**Tabel 5. Rata-rata nilai respon peserta didik**

Kelas	Nilai Rata-rata	Kriteria
Eksperimen	42,05	Sangat Positif
Kontrol	37,56	Positif



**Gambar 2. Persentase hasil respon peserta didik**

Peserta didik menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran model PjBL melalui pendekatan STEM di kelas eksperimen sebesar 88,06% yang berkategori sangat baik. Sementara itu, pembelajaran dengan model Ekspositori di kelas kontrol memperoleh respon sebesar 70% yang berkategori baik. Temuan ini sejalan dengan

Hasbie, Rusmansyah, & Istyadji (2018) yang menyatakan bahwa peserta didik menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran dengan model PjBL.

#### SIMPULAN

Ditinjau dari hasil penelitian, diperoleh: (1) terdapat perbedaan yang signifikan terkait berpikir kritis antara dengan model PjBL melalui pendekatan STEM dan model Ekspositori pada materi sel volta di SMKN 2 Banjarmasin; (2) terdapat perbedaan hasil belajar pengetahuan yang signifikan antara pembelajaran dengan model PjBL melalui pendekatan STEM dan model Ekspositori pada materi sel volta di SMKN 2 Banjarmasin; dan (3) peserta didik memberikan respon yang lebih positif pada pembelajaran dengan model PjBL melalui pendekatan STEM dibandingkan dengan model Ekspositori pada materi sel volta di SMKN 2 Banjarmasin.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). *Defining Twenty-First Century Skills*. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Dordrecht: Springer.
- Cahyono, B. (2017). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dalam Memecahkan Masalah Ditinjau Perbedaan Gender. *Jurnal Aksioma*, 8(1).
- English, L. D., & King, D. T. (2015). STEM Learning Through Engineering Design: Fourth-Grade Students' Investigations in Aerospace. *International Journal of STEM Education*, 2(14), 1-18.
- Handayani, I. D., Karyasa, I. W., & Suardana, I. N. (2015). Komparasi peningkatan pemahaman konsep dan sikap ilmiah peserta didik SMA yang dibelajarkan dengan model pembelajaran problem based learning dan project based learning. *e-Journal Pascasarjana Undiksha*, 5, 1-12.
- Hasbie, M., Rusmansyah, & Istyadji, M. (2018). Penerapan Model Project Based Learning (Pjbl) dalam Pembelajaran Sistem Koloid untuk Meningkatkan Self Efficacy dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Journal of Chemistry and Education*, 2(2), 50-56.
- Irmita, L. U. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Menggunakan Pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (Stem) pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 27-37.
- Kemendikbud. (2014). *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta.
- Kemendikbud. (2019). *Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan : Tim Desain Grafis.
- Sasmono. (2018). *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Pokok Bahasan Hakikat Ilmu Kimia. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(2).
- Sastrika, I., A., K., Sadia, I., W., & Muderawan, I., W. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3.
- Sudjana, N. (2016). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Susanti, L., Y., Hasanah, R., & Khirzin, M., H. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia *Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (Stem)* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 6(2), 32-40

## ANALISIS BERPIKIR DAN HASIL BELAJAR

- Triastuti, E. (2019). Pembelajaran Berbasis STEM pada Materi Sel Volta untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa. *Jurnal Adi Karsa Teknologi Komunikasi Pendidikan*, 15(16), 33-44.
- Tu'u. (2004). *Peran Disiplin pada Perilaku dan Prestasi Siswa*. Jakarta: PT Gasindo.
- Waluyo, P. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Standar Kompetensi Mengoperasikan Pengendali PLC di SMK Negeri 1 Madiun. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(3), 455–461.
- Widoyoko, E. P. (2016). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Yustina, S., Irhasyuarna, Y., & Kusasi, M. (2015). Penerapan Metode Pembelajaran *Problem Solving* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Koloid Kelas XI IPA SMA Negeri 4 Banjarmasin. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. 6 (2), 108-117.