

# EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING DENGAN SMART BOX TERHADAP LITERASI SAINS PESERTA DIDIK MATERI HUKUM DASAR KIMIA

Oleh :

Meliza<sup>1)</sup>, Nenni Faridah Lubis<sup>2)</sup>, Wilda Sari Harahap<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pendidikan Tapanuli Selatan

<sup>1</sup>email: melizamelisal@gmail.com

<sup>2</sup>email: nenifaridahlubis@gmail.com

<sup>3</sup>email: smansapabol.wildasariharahap@gmail.com

## Informasi Artikel

### Riwayat Artikel :

Submit, 17 Juni 2025

Revisi, 7 September 2025

Diterima, 14 September 2025

Publish, 15 September 2025

### Kata Kunci :

Hukum Dasar Kimia,  
Literasi Sains,  
Project Based Learning,  
Smart Box.

## ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya literasi sains peserta didik, yang menyebabkan kurangnya keaktifan dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah model *project based learning* dengan *smart box* efektif terhadap literasi sains peserta didik pada materi hukum dasar kimia di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menerapkan metode eksperimen. Populasi dalam penelitian ini yang terdiri dari 6 kelas dan pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*, sampel yang diperoleh yaitu X E sebanyak 27 peserta didik. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket, dan tes, kemudian dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Berdasarkan hasil perhitungan pada analisis deskriptif menggambarkan bahwa nilai rata-rata dengan menggunakan model *project based learning* dengan *smart box* pada materi hukum dasar kimia dengan menggunakan lembar observasi diperoleh skor nilai rata-rata 90,82 pada kategori "Baik Sekali". Berdasarkan analisis inferensial dengan menggunakan rumus uji-t "tes" kepercayaan sebesar 95% atau tingkat kesalahan 5% dari  $dk = n-1 = 27-2 = 25$ , diperoleh  $t_{tabel} (2,060 > 0,05)$ . Hal ini dapat diartikan hipotesis alternatif dalam penelitian ini dapat diterima maka disetujui kebenarannya. Artinya model *project based learning* dengan *smart box* efektif terhadap literasi sains peserta didik pada materi hukum dasar kimia di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



## Corresponding Author:

Nama: Meliza

Afiliasi: Institut Pendidikan Tapanuli Selatan

Email: melizamelisal@gmail.com

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan peran penting dalam mempersiapkan peserta didik untuk mengasah kemampuan literasi sains, karena literasi sains bukan hanya tentang pemahaman konsep-konsep ilmiah tetapi juga kemampuan untuk berpikir kritis, dan menganalisis informasi. Oleh karena itu, pendidikan harus mengintegrasikan pembelajaran yang mendorong siswa jauh lebih aktif dan mencari solusi terhadap masalah yang ada di sekitar mereka.

Literasi sains merupakan salah satu dari 16 keterampilan yang harus dimiliki pada abad ke-21 yang telah ditetapkan WEF (*World Economic Forum*). Aspek literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami konsep dan proses sains serta memanfaatkannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini penting untuk dikuasai karena memberikan konteks untuk mengatasi permasalahan sosial.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia, guru belum pernah membuat soal

seperti literasi sains, peserta didik cenderung fokus pada informasi yang disampaikan oleh guru tanpa mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari. Pada saat proses pembelajaran guru menggunakan metode ceramah yang hanya berpusat pada guru dan tidak melibatkan keaktifan peserta didik. Akibatnya peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran untuk menggali sendiri pengetahuannya, serta kurang mampu mengaitkan satu konsep dengan konsep yang lainnya.

Terkait dengan masalah kurangnya literasi sains di sekolah, maka diperlukannya suatu model yang dapat meningkatkan literasi sains peserta didik. Salah satunya yaitu dengan menggunakan model *project based learning*. *Project based learning* merupakan model pembelajaran berbasis proyek yang mengarahkan peserta didik pada permasalahan secara langsung. Pada proses penyelesaian proyek peserta didik menggunakan media *smart box* yang dimana *smart box ini* merupakan benda yang berbentuk kotak yang didalamnya berisi mata pelajaran baik berupa gambar atau poster. Sehingga peserta didik dilibatkan langsung dalam kerja kelompok untuk secara bersama-sama menyelesaikan proyek yang diberikan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan Kamariah (2023) pembelajaran *project based learning* menemukan bahwa pembelajaran *project based learning* memberikan pengaruh signifikan terhadap literasi sains peserta didik di SMA Negeri 1 Kopang. Penelitian serupa dilakukan oleh

Zahirah pada tahun 2023 yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek yang memadukan STEM terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains serta kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA Negeri Malang.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “ Efektivitas Model *Project Based Learning* dengan *smart box* terhadap Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Hukum Dasar Kimia di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu”.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama  $\pm 3$  bulan mulai dari bulan Februari sampai April 2025. Jenis penelitian yang digunakan peneliti adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen yang digunakan oleh peneliti adalah pre-eksperimental design dengan *design one group pretest posttest*. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI IPA SMA N 1 Padang Bolak Julu yang terdiri dari 3 kelas yang berjumlah 68 orang.

Adapun teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan *cluster random sampling*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, angket, tes. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian

ini adalah analisis statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif adalah untuk mengetahui gambaran kedua variabel. Analisis statistik inferensial adalah untuk menguji hipotesis ada tidaknya pengaruh penggunaan model *project based learning* dengan *smart box* terhadap literasi sains peserta pada materi hukum dasar kimia di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu.

Data yang diperoleh dianalisis melalui beberapa tahap. Pertama, dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk untuk menentukan apakah data terdistribusi normal. Jika data berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan uji-t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara nilai pretest dan posttest. Selain itu, dihitung juga nilai N-Gain untuk mengukur efektivitas peningkatan literasi sains. Rumus yang digunakan adalah:

$$N \text{ gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{100 - \text{skor pretest}}$$

Hasil N-Gain dikategorikan berdasarkan kriteria Hake, yaitu tinggi ( $g < 0,7$ ), sedang ( $0,3 < g \leq 0,7$ ), dan rendah ( $g \leq 0,3$ ). Seluruh analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 26 dan Microsoft Excel.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh melalui soal tes literasi sains peserta didik sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pada materi hukum dasar kimia mengalami peningkatan setelah diberikannya perlakuan berupa penggunaan model *project based learning* dengan *smart box*.

1. Deskripsi Data Penggunaan Model *project based learning* dengan *smart box* terhadap literasi sains peserta didik pada Materi Hukum Dasar Kimia di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu.

Berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh melalui keterlaksanaan observasi terhadap kegiatan pembelajaran di kelas X E tentang penggunaan model *project based learning* dengan *smart box* di SMA N 1 Padang Bolak Julu didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Deskripsi Nilai Observasi Model *project based learning*

No	Indikator	Skor	Kategori
1.	Pertanyaan mendasar	91,6	Baik sekali
2.	Mendesain perencanaan proyek	81,5	Baik sekali
3.	Menyusun jadwal pembuatan	87,5	Baik sekali
4.	Memonitoring keaktifan dan perkembangan proyek	100	Baik sekali
5.	Menguji Hasil	93,73	Baik sekali
6.	Evaluasi	90,6	Baik sekali
Rata - rata		90,82	Baik sekali

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa peneliti telah menggunakan model *project based learning* dengan *smart box* secara keseluruhan dilakukan dengan “Baik sekali”. Pada nilai tertinggi dari indikator tersebut adalah memonitoring keaktifan dan perkembangan proyek dengan nilai keseluruhan

yaitu sebesar 100. Dan nilai terendah yaitu mendesain perencanaan proyek dengan nilai rata-rata 81,5.

2. Deskripsi Hasil Literasi Sains Sebelum (*pre-test*) menggunakan Model *Project Based Learning* dengan *smart box*

Berdasarkan hasil dari variabel literasi sains peserta didik sebelum penggunaan model *project based learning* yang dilakukan kepada 27 peserta didik diperoleh nilai rata-rata 51,48. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data *Pre-test* Literasi Sains Peserta Didik

No	Indikator	N	Kategori
1.	Mengidentifikasi isu masalah	56,48	Rendah
2.	Menjelaskan fenomena ilmiah	53	Rendah
3.	Menggunakan bukti ilmiah	41,66	Gagal
Jumlah		51,48	

Dari ketiga indikator yang dipaparkan di atas dapat dipahami bahwa nilai peserta didik pada materi hukum dasar kimia di kelas X E mencapai rata-rata 51,48 berada kategori "Rendah". Secara keseluruhan masih dalam kondisi yang mengkhawatirkan karena masih jauh dari KKTP yang ditetapkan yaitu 75. Oleh sebab itu dalam penelitian ini solusi yang diambil untuk meningkatkan literasi sains peserta didik tersebut menggunakan model *project based learning* dalam proses pembelajaran kimia.

3. Deskripsi Hasil Literasi Sains Peserta Didik Sesudah (*Post-Test*) Menggunakan Model *Project Based Learning* dengan *Smart Box*

Berdasarkan pengumpulan data yang telah diperoleh dari lembar tes (*posttest*) yang diberikan peneliti kepada siswa kelas X E di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Deskripsi Nilai Rata-rata Tiap Indikator dari Data *Post-test* Literasi Sains Peserta Didik

No	Indikator	Nilai rata-rata	Kategori
1	Mengidentifikasi isu masalah	75	Tinggi
2	Menjelaskan fenomena ilmiah	86,72	Sangat tinggi
3	Menggunakan bukti ilmiah	62,96	sedang
Jumlah		79,62	

Berdasarkan hasil data di atas, dapat dilihat adanya peningkatan pada literasi sains peserta didik sesudah menggunakan model *project based learning* dengan *smart box* yang dimana dapat dilihat pada nilai rata-rata tersebut dengan nilai rata-rata 79,62 dengan kategori "Tinggi".

4. Deskripsi Hasil Penilaian Proyek Media *Smart Box*

Berdasarkan pada hasil pengumpulan data yang telah terkumpulkan tentang hasil penilaian proyek media *smart box* peserta didik dengan menggunakan angket yang dimana telah diperoleh aspek yang pertama yaitu aspek perencanaan dengan nilai rata-rata 100, aspek yang kedua pelaksanaan dengan nilai rata-rata 95,31, dan aspek yang ketiga proyek dengan nilai rata-rata 92,18. Adapun deskripsi

angket penilaian proyek berupa *smart box* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi Hasil Penilaian Proyek

Kelompok	Nilai
1	96
2	94
3	100
4	94

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa Kelompok 2 memiliki nilai tertinggi dan menunjukkan performa yang baik di seluruh aspek. Sebaliknya nilai yang lainnya memiliki nilai yang relatif rendah. Perbedaan hasil penilaian antar kelompok menunjukkan variasi dalam kualitas kerja tim, penguasaan materi, serta keterampilan komunikasi peserta didik. Kelompok dengan perencanaan matang dan koordinasi kerja yang baik cenderung memiliki hasil akhir yang lebih tinggi. Sebaliknya, kelompok yang tidak mampu mengelola waktu dan kerja sama tim secara efektif mengalami kesulitan dalam menyelesaikan proyek dan menyampaikan hasilnya secara baik.

5. Uji Prasyarat Analisis

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang memiliki distribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, metode statistik yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk* dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05.

Data uji normalitas pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Data Uji Normalitas Model PjBL Terhadap Literasi Sains Peserta Didik di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest	,173	27	,036	,965	27	,485
Posttest	,220	27	,002	,936	27	,095

Jika nilai  $p > 5\%$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_0$  ditolak, jika nilai  $p < 5\%$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hasil uji menunjukkan bahwa data *pretest* memiliki nilai signifikan sebesar 0,485 dan data *posttest* sebesar 0,095. Karena kedua nilai signifikan lebih besar dari 5% yang berarti  $H_0$  diterima dan  $H_0$  ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal dan dapat dilakukan uji hipotesis.

6. Uji Hipotesis

Data uji hipotesis pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Deskripsi hasil Uji-t

	Paired Samples Test						
	Paired Differences						
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		T	Sig. (2-tailed)
Paired t - pretest	-16,99	3,2702	0,578	-34,87017	-21,42612	-26	,000
Paired t - posttest	815	254	2			7	

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  dan terlihat bahwa  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  atau  $8,607 > 2,060$  yang dimana hipotesis alternatif yang dirumuskan dalam penelitian ini diterima. Artinya bahwa penggunaan model *project based learning* dengan *smart box* efektif terhadap literasi sains peserta didik.

7. Uji N-Gain  
Data uji N-gain pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Uji-N-Gain Data Tentang Literasi Sains Peserta Didik

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain	27	-,17	,93	,5320	,26561
Valid N (listwise)	27				

Dapat dilihat pada tabel di atas, bahwa nilai rata-rata N-Gain score yang diperoleh adalah 0,53. Hal tersebut berarti nilai  $G > 0,7$  maka N-gain yang dihasilkan termasuk dalam kategori “Sedang” yang artinya model *project based learning* dengan *smart box* efektif terhadap literasi sains pesertadidik pada materi hukum dasar kimia di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu.

#### Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui literasi sains peserta didik setelah mempelajari materi hukum dasar kimia dengan model *project based learning* dengan *smart box*. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan, yang dimana sebelum pembelajaran peneliti memberikan soal *pretest* terlebih dahulu kemudian peneliti melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*, sesudah pembelajaran peneliti memberikan soal *posttest*.

Berdasarkan deskripsi hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning* diperoleh nilai rata-rata sebesar 90,82 berada pada kategori “Baik Sekali”. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *project based learning* berhasil dilaksanakan dan sesuai dengan langkah-langkah model tersebut.

Hasil analisis data sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) diperoleh nilai rata-rata 51,48 pada kategori “Rendah”. Secara keseluruhan masih dalam kondisi yang mengkhawatirkan karena masih jauh dari KKTP yang ditetapkan yaitu 75. Sedangkan sesudah menggunakan model *project based learning* dengan *smart box* diperoleh nilai rata-rata 79,62 pada kategori “Tinggi”. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model *project based learning* dengan *smart box*. Adapun untuk proyek berupa media *smart box* dengan menggunakan angket, dimana penilaian ini terdiri dari tiga aspek yaitu aspek perencanaan, pelaksanaan,

dan proyek Hasil penilaian menunjukkan bahwa aspek ini memiliki nilai rata-rata 92,18.

Dengan demikian penerapan model *project based learning* dengan *smart box* memberikan banyak keuntungan. Peserta didik menjadi lebih aktif dan dapat menyelesaikan masalah yang ada. Hal ini sejalan dengan penelitian Kamariah (2023) Berdasarkan hasil yang diperoleh model *project based learning* memberikan pengaruh signifikan terhadap literasi sains peserta didik di SMA Negeri 1 Kopang. Penelitian yang sama dilakukan oleh Alya (2023) juga meningkat nilai peserta didik setelah diberikan stimulus berupa pembelajaran menggunakan media *smart box* dan model PjBL.

Setelah menghitung dan mengolah data, berdasarkan pengujian hipotesis yang telah dilakukan dengan uji-t diperoleh nilai signifikan  $0,000 < 0,05$  dan bisa dilihat bahwa  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  atau  $8,607 > 2,060$ . Setelah menghitung dan mengolah data, berdasarkan nilai rata-rata N-gain score yang diperoleh adalah 0,53. Hal tersebut berarti  $g > 0,7$  maka N-gain yang dihasilkan termasuk dalam kategori “Sedang” yang artinya penggunaan model *project based learning* dengan *smart box* efektif terhadap literasi sains peserta didik pada materi hukum dasar kimia di Sma Negeri 1 Padang Bolak Julu.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model *project based learning* dengan *smart box* efektif terhadap literasi sains peserta didik pada materi hukum dasar kimia di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, peneliti menarik beberapa kesimpulan yang didasarkan dari hasil pengumpulan data. Adapun kesimpulan tersebut sebagai berikut:

- Gambaran penggunaan model *project based learning* dengan *smartbox* kelas X E di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu diperoleh nilai rata-rata sebesar 90,82 dengan kategori “Baik Sekali”.
- Gambaran literasi sains peserta didik sebelum menggunakan model *project based learning* dengan *smart box* memiliki rata-rata 51,48 yang termasuk kategori “Rendah”. Sedangkan sesudah menggunakan model *project based learning* dengan *smart box* diperoleh nilai rata-rata 79,62 dikategorikan “Tinggi”.
- Penggunaan model *project based learning* dengan *smart box* efektif terhadap literasi sains peserta didik pada materi hukum dasar kimia. Hal ini dibuktikan dengan diterimanya hipotesis melalui Uji-t dengan peroleh nilai signifikan  $0,000 < 0,05$  dan terlihat bahwa  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  atau  $8,607 > 2,056$  artinya hipotesis alternatif yang dirumuskan dalam penelitian ini diterima.

## 5. REFERENSI

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- A'yuna, Q. (2017). *Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas X pada materi keanekaragaman hayati di SMA Negeri 2 Bandar Lampung* (Doctoral dissertation, IAIN Raden Intan Lampung)
- Ahmad Yani, M. P. (2021). *Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani*. Ahlimedia Book.
- Fadiyah Andirasdini, I., & Fuadiyah, S. (2024). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi: Literature Review*. *Biodik*, 10(2), 156–161.
- Handayani, F., Setiadi, D., Artayasa, I. P., & Jufri, A. W. (2023). *Pengaruh Project Based Learning Pembuatan Awetan Bioplastik terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Literasi Sains Peserta Didik*. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2235–2240.
- Kamariah, S., Muhlis, & Ramdani, A. (2023). *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Literasi Sains Peserta Didik*. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 13(2), 143–150.
- Kuswanto, J., Nasir, M., dan Ariyansyah, A. (2021). *Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X pada Materi Keanekaragaman Hayati*. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(2), 175–180.
- Meliza. (2024). *A Meta-Analysis Approach to Measure the Impact of Project-Based Learning on Learning Outcome*. *Co-Catalyst: Journal of Science Education Research and Theories*. 2 (1), 34-48.
- Meliza. (2024). *Strategi Pembelajaran Abad 21*. Cirebon: PT Arr Rad Pratama.
- Meliza., Lubis, Nenni Faridah. (2024). *Penerapan Model Project Based Learning (PjBl) Untuk Meningkatkan HOTS Peserta Didik*. *Jurnal Education and Development*. 13 (4). 336-342.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono, (2019). *Metode penelitian pendidikan kualitatif, kuantitatif dan R & D*. Bandung: Al-Fabeta
- Setiawan, L., Wardani, N. S., & Permana, T. I. (2021). *Peningkatan kreativitas siswa pada pembelajaran tematik menggunakan pendekatan project-based learning*. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 8(1), 1879–1887.
- Sari, A. M., Suryana, D., Bentri, A., & Ridwan, R. (2023). *Efektifitas Model Project Based Learning (PjBL) dalam Implementasi Kurikulum Merdeka di Taman Kanak-Kanak*. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 432–440.
- Zahirah, D. F., & Sulistina, O. (2023). *EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN STEM–PROJECT-BASED LEARNING UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA*. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(2), 121-131.