

## **Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Matematics Terhadap Literasi Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia**

**Rifka Aulya<sup>1</sup>, Mariati Purnama Simanjuntak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan IPA FMIPA Univeristas Negeri Medan

<sup>2</sup> Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Univeristas Negeri Medan

[rfkaulya@gmail.com](mailto:rfkaulya@gmail.com) (1).

### **ABSTRAK**

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk melihat Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. Sampel penelitian ini terdiri dari 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang masing-masing berjumlah 30 siswa. Instrumen yang digunakan terdiri dari instrumen tes literasi sains yang berbentuk pilihan ganda berjumlah 20 soal dan instrumen tes kemampuan berpikir keitis berbentuk essay berjumlah 6 soal. Sebelum diberi perlakuan berbeda terlebih dahulu dilakukan pretest pada kedua sampel, kemudian dilanjutkan pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan STEM di kelas eksperimen dan pembelajaran menggunakan model PBL di kelas kontrol pada materi sistem ekskresi manusia, kemudian dilakukan posttest pada kedua sampel. Data penelitian dianalisis dengan uji manova dan N-gain. Setelah dilakukan pengujian hipotesis terhadap data posttest kedua kelas diperoleh nilai siginifikan  $0,000 < 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh model PBL dengan pendekatan STEM terhadap literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan literasi sains siswa didapat 68% pada kategori sedang dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 69% pada kategori sedang.

**Kata Kunci:** literasi sains, kemampuan berpikir kritis, PBL, STEM

### **ABSTRACT**

**Abstract:** This study aims to examine the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model with a Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach on students' scientific literacy and critical thinking skills in the human excretory system topic. The research sample consisted of two classes: an experimental class and a control class, each comprising 30 students. The instruments used included a scientific literacy test with 20 multiple-choice questions and a critical thinking skills test with 6 essay questions. A pretest was conducted on both groups before different treatments were applied, followed by the implementation of the PBL model with a STEM approach in the experimental class and the PBL model without the STEM approach in the control class. After the learning process, both groups took a posttest, and the data were analyzed using MANOVA and N-gain tests. The hypothesis testing on the posttest results showed a significant value of  $0.000 < 0.05$ , indicating that the PBL model with a STEM approach significantly influences students' scientific literacy and critical thinking skills.

**Keywords:** science literacy, critical thinking skills, PBL, STEM

## **I. PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang**

Era abad 21 menjadikan perkembangan dunia semakin cepat dan kompleks. Perkembangan pengetahuan dan teknologi di abad 21 menjadikan proses pembelajaran seharusnya beradaptasi terhadap perubahan ini (Prihatmojo et al., 2019). Salah satu cara untuk mengatasi adaptasi perkembangan ilmu pengetahuan yang pesat di abad ke-21 adalah melalui literasi sains dan berpikir kritis (Nuzula dan Sudiby, 2022; Sholihah, 2021). Siswa yang memiliki kemampuan literasi akan mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data secara ilmiah (OECD, 2019). Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis akan mampu membuat keputusan yang masuk akal tentang apa yang diyakini dan apa yang harus dilakukan (Ennis, 1996). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah mata pelajaran SMP yang diprogramkan untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap bagi siswa, mencintai lingkungan serta menghargai kebesaran Tuhan Yang Maha Esa (Panjaitan, 2017). Pembelajaran IPA juga diharapkan dapat membentuk siswa yang memiliki literasi sains tinggi agar siswa dapat menyelesaikan masalah di sekitar kehidupan mereka serta mampu menggunakan ilmu pengetahuan dan informasi untuk menghadapi tantangan hidup (Adiwiguna et al., 2019). Berdasarkan hasil PISA pada tahun 2018 siswa Indonesia memperoleh nilai rata-rata pada bidang sains sebesar 396 poin dengan skor rata-rata Internasional sebesar 500. Kemampuan siswa Indonesia untuk literasi sains pada tahun 2018 masih dalam kategori rendah karena skor yang diperoleh berada di bawah skor rata-rata ketuntasan PISA. (Hewi dan Shaleh, 2020; Sutrisna, 2021). Berdasarkan hasil tes literasi sains siswa sesuai dengan indikator tes literasi sains yang telah dilakukan di MTs Swasta Citra Amanah yakni sebesar 50,3. Hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan indikator tes kemampuan berpikir kritis yang telah dilakukan di MTs Swasta Citra Amanah yakni sebesar 63,4. Hal tersebut menunjukkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa MTs Swasta Citra Amanah tergolong rendah. Tentunya hal ini didukung oleh hasil observasi yang menunjukkan bahwa partisipasi siswa dalam pembelajaran cenderung rendah, Hal ini menciptakan situasi di mana pemahaman konsep sains mungkin kurang mendalam, dan dapat mengakibatkan siswa belum mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data secara ilmiah. Tentunya hal ini mengakibatkan rendahnya literasi siswa karena tidak sesuai dengan ciri siswa yang memiliki literasi sains. Observasi juga menunjukkan siswa masih belum mampu mengidentifikasi permasalahan, mengemukakan alasan siswa berdasarkan fakta yang relevan, membuat kesimpulan berdasarkan pendapat yang dikemukakan, menerapkan konsep pengetahuan untuk memecahkan masalah, mendefinisikan istilah. Akibatnya, kemampuan berpikir kritis siswa tergolong rendah. Hal ini sejalan oleh hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan salah satu guru IPA, penyebab rendahnya literasi sains dan kemampuan berpikir siswa karena selama pembelajaran guru masih belum menggunakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan berpikir kritis siswa Solusi untuk mengatasi rendahnya literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa MTs Swasta Citra Amanah, dapat digunakan model pembelajaran yang efektif dan inovatif dalam menyajikan masalah dunia nyata yakni model problem-based learning (PBL). PBL adalah model pembelajaran yang memusatkan perhatian pada suatu masalah sehingga dapat menjadi tantangan bagi siswa untuk memecahkan masalah yang disampaikan guru (Adhelacahya et al., 2023). Pembelajaran IPA, memiliki hubungan yang erat dengan teknologi, matematika, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Tentunya PBL akan efektif jika diintegrasikan ke dalam pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM) yang mencakup sains, teknologi, teknik, dan matematika (Gusman

Aulya R, Purnama Simanjuntak M : Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Matematics Terhadap Literasi Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia

et al., 2023). STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui pemecahan masalah sehari-hari (Wahdaniyah et al., 2023). Melalui PBL dengan pendekatan STEM siswa akan memahami pengetahuan terkait materi dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari dan siswa akan sering terlibat dalam eksperimen, pembuatan proyek, dan penyelidikan ilmiah. Selama proses ini siswa akan diminta merancang proses ilmiah, melakukan penyelidikan, membuat kesimpulan dengan menerapkan penggunaan teknologi. Materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah materi Sistem Ekskresi pada Manusia. Materi sistem ekskresi pada manusia merupakan materi biologi yang sulit dipahami oleh siswa karena materi ini memiliki kaitan yang erat dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics Terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”.

## **2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana penelitian dengan judul Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Matematics Terhadap Literasi Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia dapat dilaksanakan dengan baik dan sesuai prosedur.

## **3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah : mendapatkan hasil penelitian dari judul Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Matematics Terhadap Literasi Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia.

## **4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah : agar dapat mengimplementasikan hasil penelitian dari judul Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Matematics Terhadap Literasi Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia untuk peningkatan hasil pembelajaran

## **II. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan quasi experiment dengan metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen semu (quasi experiment research) dengan bentuk two group pretest posttest control group. Peneliti membagi sampel menjadi dua kelompok, yakni satu kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol. Kelompok kontrol mendapatkan perlakuan (treatment) pembelajaran menggunakan pembelajaran PBL, sedangkan kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan yang berbeda dari pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah yaitu dengan menggunakan model PBL dengan pendekatan STEM. . Metode pengambilan sampel menggunakan teknik sampling jenuh yakni menggunakan seluruh populasi sebagai sampel. . Penelitian ini dilaksanakan pada MTS Swasta Citra Amanah semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas VIII, yakni kelas VIII 1 dan kelas VIII 2 yang masing-masing berjumlah 30 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal tes berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 soal untuk mengetahui kemampuan literasi sains dan soal tes berbentuk esai sebanyak 6 soal untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Pengumpulan data dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran. Teknik analisis data tes dilakukan dengan uji manova dan N-gain. Nilai manova untuk melihat pengaruh model PBL dengan pendekatan STEM terhadap

literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa dengan syarat data berdistribusi normal dan homogen. N-gain digunakan untuk melihat peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah belajar menggunakan model PBL dengan pendekatan STEM..

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan bantuan SPSS 25.0 dengan tujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel berdistribusi normal atau tidak. data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai pretest dan posttest literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa  $> 0,05$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Uji homogenitas dalam peneiltian ini menggunakan uji Levene's Test. Hasil menunjukkan bahwa nilai signifikansi  $> 0,05$ . Apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen. Data pretest dan posttest siswa berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian hipotesis menggunakan uji manova dengan bantuan SPSS 25.0. Uji manova bertujuan untuk melihat kesamaan rata-rata nilai pretest dan posttest literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa dari kedua kelas. Hasil uji manova disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Manova

Data	Effect	Sig.
Pretest	Wilks' Lambda	0,841
Posttest	Wilks' Lambda	0,000

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa nilai signifikansi pretest sebesar 0,841. Jika nilai signifikasinsi  $> 0,005$  menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama dalam literasi sains dan kemampuan berpikir kritis. Nilai sigifikansi posttest sebesar 0,000. Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model PBL dengan pendekatan STEM terhadap literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dihitung dengan N-gain. N-gain dihitung dengan rumus berikut:

$$N - gain (\%) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100$$

Kategori N-gain disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori N-gain

N-gain (%)	Kategori
$g > 70$	tinggi
$30 < g \leq 70$	sedang
$g \leq 30$	rendah

N-gain literasi sains dan kemampuan berpikir kritis dipaparkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Peningkatan Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis**

Jenis Tes	Kelas	N-Gain (%)	Keterangan
Literasi Sains	Eksperimen	68	sedang
	Kontrol	28	rendah
Kemampuan Berpikir Kritis	Eksperimen	69	sedang
	Kontrol	27	rendah

Berdasarkan Tabel 3. terlihat bahwa peningkatan literasi sains kelas eksperimen sebesar 68% pada kategori “sedang”, sedangkan kelas kontrol 28% pada kategori “rendah”.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 69% pada kategori “sedang”, sedangkan kelas kontrol sebesar 27% pada kategori “rendah”. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis dipengaruhi oleh penggunaan model dan pendekatan yang tepat, penggunaan pendekatan STEM dalam pembelajaran dapat membuat siswa menjadi lebih aktif sehingga literasi sains dan kemampuan berpikir kritis meningkat. PBL dengan pendekatan STEM memiliki pengaruh terhadap literasi sains dan kemampuan berpikir kritis karena selama proses pembelajaran siswa dihadapkan dengan masalah yang dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa diminta untuk memecahkan masalah melalui pembuatan proyek dan penyelidikan dengan berbagai disiplin ilmu. Siswa diminta untuk menerapkan pengetahuan science, technology, engineering, dan mathematics secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah. Selama proses itulah siswa menggunakan kemampuan berpikir kritisnya untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Hal ini didukung oleh penelitian Parno dkk., (2020), yang menyatakan bahwa PBL dengan pendekatan STEM lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibandingkan model PBL. Hal ini karena PBL dengan pendekatan STEM mendorong siswa untuk menggunakan aspek sains dan rekayasa secara aktif dan memperoleh pemahaman yang mendalam tentang matematika dan sains untuk meningkatkan keterampilan dan pengalaman agar dapat menggunakan pengetahuan mereka secara langsung. Nilyani dkk., (2023) dalam penelitiannya juga menyatakan terdapat pengaruh yang sangat tinggi pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi sains dan kemampuan berpikir kritis. Melalui pendekatan STEM siswa akan melakukan percobaan untuk membuktikan hipotesis yang dibuat guna memperoleh ilmu pengetahuan. Hasil serupa juga dikemukakan oleh (Adiwiguna et al., 2019) model PBL dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. Pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan STEM membuat siswa mengeksplor literasi sainsnya lebih banyak untuk menyelesaikan masalah. Hal ini dikarenakan penggunaan pendekatan STEM dalam model PBL melibatkan pemahaman tentang sains, matematika, teknik, dan teknologi yang memusatkan pada proses pendidikan dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan pengetahuan yang mereka miliki untuk mendesain dan menyusun masalah (Permatasari et al., 2024). Model PBL berbasis STEM dapat meningkatkan literasi sains siswa, selain itu juga dinyatakan dalam jurnal ini bahwa pada kelas eksperimen yang diajarkan dengan model PBL berbasis STEM mengalami peningkatan literasi sains yang lebih tinggi daripada kelas kontrol (Novitasari, et al., 2023). Mitasari dkk, (2024) menyatakan pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi siswa melalui STEM karena pendekatan STEM memberdayakan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah yang berkenaan dengan materi yang diberikan. Pendekatan STEM berfokus pada pemecahan masalah yang dialami pada aktivitas sehari-hari. Pendekatan STEM dapat menstimulus siswa untuk mengeksplorasi rasa ingin tahunya dalam memahami materi dan siswa dituntut untuk bertanggung jawab dalam kegiatan pembelajaran sehingga membuat siswa melakukan proses berpikir kritis Dewi dkk, (2023)

Aulya R, Purnama Simanjuntak M : Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Matematics Terhadap Literasi Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah : Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh secara signifikan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa akibat penerapan model prolem based learning (PBL) dengan pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adhelacahya, K., Sukarmin, S., & Sarwanto, S. (2023). Impact of Problem-Based Learning Electronics Module Integrated with STEM on Students' Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 4869–4878. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.3931>
- Adiwiguna, P. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berorientasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 94–103.
- Dewi, N. N. S. K., Arnyana, I. B. P., & Margunayasa, I. G. (2023). Project Based Learning Berbasis STEM: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(1), 133–143. <https://doi.org/10.23887/jpppg.v6i1.59857>
- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking* (1st ed.). Prentice Hall.
- Gusman, T. A., Novitasari, N., & Yulina, I. K. (2023). Effect of STEM Integrated Problem-Based Learning Model on Students' Critical Thinking Skills on Electrolyte and Non-Electrolyte Solution Materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 8911–8917. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.5163>
- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age, Universitas Hamzanwadi*, 04(1), 30–41.
- Mitasari, N., Haris, A., & Subaer. (2024). Penerapan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Untuk Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMAN 2 Selayar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 2(1), 55–64.
- Nilyani, K., Asrizal, & Usmeldi. (2023). Effect of STEM Integrated Science Learning on Scientific Literacy and Critical Thinking Skills of Students: A Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 65–72. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.2614>
- Nuzula, N. F., & Sudibyoy, E. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *JURNAL : PENDIDIKAN SAINS*, 10(3), 360–366. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
- Panjaitan, S. (2017). Meningkatkan Hasil Belajar IPA Melalui Media Gambar pada Siswa Kelas IIA SDN 78 Pekanbaru. *Jurnal Primary Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 6(1), 252–266.
- Parno, Yuliati, L., Hermanto, F. M., & Ali, M. (2020). A case study on comparison of high school students' scientific literacy competencies domain in physics with different methods: PBL-stem education, PBL, and conventional learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 159–168. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.23894>

Aulya R, Purnama Simanjuntak M : Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Matematics Terhadap Literasi Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia

- Permatasari, A., Dwi, A., Cahyani, R., Syihab, H. T., Rohmawati, L., & Sulistina, O. (2024). Pendekatan STEM Dalam Pengembangan Kemampuan Literasi Sains. *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(3), 258–268.
- Prihatmojo, A., Mulia Agustin, I., Ernawati, D., & Indriyani, D. (2019). Implementasi Pendidikan Karakter di Abad 21. *SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN*, 180–186.
- Sholihah, S. I. (2021). Pengembangan E-Book Interaktif untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Pembelajaran Teks Puisi Kelas X MAN Kota Batu. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, Dan Pembelajaran*, 6(23).
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683.
- Wahdaniyah, N., Agustini, R., & Tukiran, T. (2023). Analysis of Effectiveness PBL-STEM to Improve Student's Critical Thinking Skills. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 4(3), 365–382. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i3.312>.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
09 April 2025	10 April 2025	24 April 2025	Ya