

Penerapan Model *Problem-Based Learning* Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

Winda Desmita, Tuti Zubaidah, Dewi Annisa

Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala

Corresponding Author: windadesmita03@gmail.com

Abstract. *A student-centered pedagogical approach called problem-based learning (PBL) tries to develop students' creative thinking skills and their ability to solve problems to learn. In order to ascertain if the PBL model at one of the junior schools in Banda Aceh, Indonesia, has improved student mathematic creative thinking skills, this study employed the model to examine how students' creative thinking skills in math have improved. This research used a pre-experimental design with a pre-test and post-test group. With a sample size of 17 Year 8 students, the population of interest is all students enrolled in the 2023–2024 academic year at one of the junior high schools in Banda Aceh. Testing methods were used to get data. A one-tailed t-test was used to assess the data. The findings show that the students may use Problem-Based Learning to enhance their mathematical creative thinking skills in the linear equation system with two variables.*

Keywords: *Mathematical Creative Thinking ability, Problem-based learning Model, System of Linear Equation with Two Variables.*

Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu yang menjelaskan konsep-konsep dari yang abstrak sampai yang terdefinisi dengan baik, karena matematika tidak berasal dari observasi, melainkan dari ide, proses dan pembuktian deduktif. Dalam konteks pembelajaran matematika, penting untuk memperhatikan bahwa pembelajaran aktif adalah suatu keharusan. Hal ini sejalan dengan persyaratan pendidikan abad ke-21, yang memberikan penekanan kuat pada sejumlah kemampuan penting yang dikenal sebagai keterampilan 4K, termasuk kreativitas, berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi. Penilaian ini akan berfokus pada aspek kreativitas, khususnya kemampuan berpikir kreatif karena keterampilan penting dikembangkan. Berpikir kreatif adalah cara berpikir yang mengeksplorasi, intuisi, merangsang imajinasi, membuka pandangan-pandangan yang mengagumkan, mendorong potensi-potensi baru, membangkitkan pemikiran-pemikiran yang tidak terduga (Wibowo & Purwianingsih, 2018).

Afsari et al. (2021) menyebutkan bahwa melalui pengajaran matematika, para siswa dapat meningkatkan kapasitas intelektual mereka. Melalui proses pembelajaran matematika, siswa bisa mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan numerasi, serta mampu memanfaatkan prinsip-prinsip matematika dasar dalam berbagai situasi, termasuk pada mata pelajaran lainnya dan dalam aktivitas sehari-hari. Maftukhah et al., (2017) menjelaskan juga bahwa suatu pembelajaran berhasil ataupun tidaknya tidak hanya didukung kepada kecerdasan

kognitif yang dimiliki siswa saja, akan tetapi tercapainya tujuan pembelajaran didukung juga dengan kecerdasan emosional yang dimiliki siswa. Kemampuan dalam memahami, mengidentifikasi, serta mengelola emosi dengan cara yang konstruktif dan positif disebut dengan kecerdasan emosional.

Marliani (2015) menyebutkan bahwa pemahaman mengenai keterampilan berpikir kreatif matematis bisa diperoleh bahwa kemampuan tersebut melibatkan kemampuan menemukan beragam solusi terhadap masalah matematika. Siswa diharapkan mampu berpikir dengan lancar, fleksibel, menyeluruh, dan memberikan jawaban yang orisinal dalam menyelesaikan masalah tersebut. (Sahliawati & Nurlaelah, 2020) pentingnya berpikir kreatif matematis dalam perkembangan siswa karena peningkatan kemampuan kreatif memberikan kontribusi positif terhadap prestasi anak. Hal ini didukung bahwa berpikir kreatif adalah aktivitas mental yang berkaitan dengan kepekaan terhadap masalah, penemuan ide-ide baru untuk pemecahan masalah melalui cara membangun, mensintesis, dan menerapkan ide-ide baru. Tidak mengherankan bila Sriraman menyatakan bahwa berpikir kreatif sering dikaitkan dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi Kemampuan ini tidak hanya membantu mereka memahami dan memecahkan masalah matematika, tetapi juga memberikan efek positif terhadap perkembangan berpikir kreatif, kritis, dan pemecahan masalah secara umum.

Aquino et al. (2021) menyebutkan bahwa Berpikir kreatif merupakan keterampilan yang harus dikembangkan untuk memenuhi tantangan dan kebutuhan saat ini. Pembelajaran matematika mengacu pada konsep dan pengetahuan dari bidang lain yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika. Berpikir kreatif merupakan proses menemukan hubungan baru dari sudut pandang berbeda dan memperlakukannya sebagai proses spontan yang dapat terjadi secara internal dan tidak dapat diprediksi. Selain itu, siswa yang kreatif dapat mengevaluasi idenya dari sudut pandang lain untuk menemukan ide terbaik. Siswa dengan tugas-tugas kreatif mengandalkan motivasi intrinsik daripada ekstrinsik. Artinya siswa menjadi pribadi yang proaktif, bukan reaktif (Nasution et al., 2021).

Ciri-ciri keterampilan berpikir inovatif yaitu: 1) Kemampuan berpikir lancar, yang meliputi mengemukakan beberapa ide dan penyelesaian, menjawab pertanyaan, memberikan banyak solusi atau saran, dan selalu memberikan lebih dari satu jawaban, 2) Kemampuan berpikir fleksibel, yang mencakup munculnya berbagai konsep, pertanyaan, atau solusi; melihat suatu permasalahan dari beberapa sudut; dan mampu mengubah metode atau cara berpikir seseorang, 3) Menambah atau mengembangkan detail pada suatu objek, ide, atau keadaan agar lebih menarik, serta mengembangkan dan menyempurnakan suatu ide atau produk, dan 4) Kemampuan berpikir orisinal, yang meliputi kemampuan menciptakan

ekspresi-ekspresi yang segar dan unik, memahami cara-cara baru dalam mengekspresikan diri, dan menyusun komponen-komponen yang baru.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, pembelajaran matematika memakai model PBL mampu merangsang aktivitas berpikir siswa. Di antara berbagai model pembelajaran yang tersedia, PBL memiliki potensi untuk memajukan kemampuan berpikir kreatif siswa menyelesaikan permasalahan matematika. PBL memberikan peluang bagi siswa untuk melatih berbagai aspek berpikir seperti logis, kritis, rinci, sistematis, kreatif, dan inovatif dalam proses pencarian solusi atas masalah yang dihadapi.

Melalui pendekatan PBL, siswa diperkenalkan pada situasi-situasi dunia nyata yang memerlukan pemecahan masalah. Dengan demikian, siswa didorong untuk mengumpulkan pengetahuan mereka sendiri dan merasa termotivasi untuk mencari solusi untuk memperjelas konsep dan penerapan PBL, penulis mengacu pada artikel-artikel yang relevan dalam penelitian ini (Syamina et al., 2021).

Desilawaty et al. (2023) menyebutkan bahwa model pembelajaran PBL berperan memajukan kemampuan kognitif siswa. PBL merujuk pada metode pembelajaran yang melibatkan kelompok kecil dalam pemahaman konsep, penalaran, dan pemecahan masalah. menurut Mahabu et al. (2023) tujuan model pembelajaran PBL adalah mengembangkan model berpikir kreatif dan kritis untuk memecahkan masalah dan menguasai topik pembelajaran. Model PBL memungkinkan siswa untuk menganalisis, bereksperimen, membuat referensi dan menarik kesimpulan saat menyelidiki masalah. Model PBL efektif karena siswa dapat menemukan solusi dan memecahkan masalah secara mandiri untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep matematika.

Tujuan utama PBL adalah memperkuat penerapan pengetahuan, keterampilan memecahkan masalah, dan keterampilan belajar mandiri siswa dengan menuntut siswa aktif merumuskan, memahami, dan memecahkan masalah. PBL berfokus pada masalah dimana siswa mulai belajar dengan memecahkan masalah otentik yang disimulasikan. Selain itu, PBL juga berfokus pada pendekatan siswa sebagai subjek pembelajaran yang menuntun mereka dalam proses pemahaman konsep serta identifikasi pemahaman dan kekurangan mereka terhadap suatu masalah yang disajikan (Noviyani et al., 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Septian dan Rizkiandi (2017) dengan judul “Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa” pada penelitian ini menunjukkan bahwa pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa menggunakan model PBL lebih baik dibandingkan pembelajaran biasa, hal ini didukung juga oleh penelitian Nurjaman dan Sari (2019) dengan judul “Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir

kreaitif matematik siswa SMA” dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan PBL lebih baik daripada menggunakan pembelajaran konvensional.

Sesuai dengan uraian di atas, maka tujuan peneliti yakni untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa pada muatan SPLDV dengan menerapkan paradigma pembelajaran PBL pada kelas VIII pada salah satu sekolah SMP di Banda Aceh. Sebagaimana yang dilakukan pada penelitian mengenai penerapan model PBL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis, penelitian ini lebih mengacu kepada pengembangan kreativitas spesifik yaitu berfokus kepada pengembangan aspek kreativitas tertentu, contohnya seperti penemuan masalah, penyelesaian masalah non-rutin, atau pemecahan masalah inovatif, dalam konteks pembelajaran matematika melalui PBL.

Metode

Tabel 1. Sintaks *Problem Based Learning*

Fase atau Tahapan	Perilaku Guru
Fase 1 Mengorientasikan siswa pada masalah	Guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendiskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting, dan memotivasi agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah itu.
Fase 3 Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan dan solusi.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya siswa yang sesuai seperti laporan.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

Metodologi kuantitatif dipakai penelitian ini. Jenis desain eksperimen inilah yang disebut dengan desain pra-eksperimental dipakai dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan desain single group pretest-posttest design, dengan subjek penelitian yakni siswa kelas VIII SMP. Desain penelitian *One group pre-test – post-test* (Sugiyono, 2021).

Tabel 2. *One group pretest-posttest design*

Pre-test	Treatment	Post-test
O1	X	O2

Keterangan:

O1 : Nilai *Pre-test*

X : Treatment

O2 : Nilai *Post-test*

Tes sebelum serta sesudah adalah jenis pengujian yang digunakan. Soal tes gaya esai terdiri dari format penilaian. Kemampuan awal siswa diukur melalui pre-test, dan hasil akhir belajar siswa diukur dari kemampuan berpikir kreatif matematisnya—setelah dihadapkan pada paradigma Problem Based Learning diukur melalui post-test. Langkah awal proses analisis data melibatkan penggunaan statistik yang relevan. Mentabulasikan data yang dikumpulkan ke dalam tabel distribusi adalah langkah pertama dalam proses pemrosesan data. Menguji hipotesis adalah langkah kedua. Dalam penelitian ini uji hipotesis sisi kanan dengan ambang signifikansi $\alpha = 0,05$ digunakan. Hipotesis di atas diuji menggunakan uji-t pihak kanan dengan persamaan sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{B}}{SB\sqrt{n}}$$

Keterangan:

$\bar{B}$: Nilai *Pre-test*

S_B : Treatment

n : Nilai *Post-test*

Hipotesis pengujian berlaku yakni terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan tolak H_0 apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ (Sudjana,2015).

Hasil

Perhitungan pengujian hipotesis yang dilakukan berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Hipotesis Untuk Daya Beda *Pre-test* dan *Post-test*

No	Kode Siswa	Post-test (Y)	Pre-test (X)	$B_i = y - x$	B_i^2
1	NA	83	58	25	625
2	NH	67	58	9	81
3	HM	75	33	42	1764
4	NK	67	58	9	81
5	DA	83	75	8	64
6	NR	92	75	17	289
7	TS	83	17	66	4356
8	VT	67	17	50	2500
9	SN	67	33	34	1156
10	DSA	92	42	50	2500
11	KR	75	58	17	289
12	ADP	92	50	42	1764
13	RSA	83	50	33	1089

No	Kode Siswa	Post-test (Y)	Pre-test (X)	$B_i = y - x$	B_i^2
14	MI	50	33	17	289
15	NZ	50	33	17	289
16	NA	83	75	8	64
17	MT	92	58	34	1156
Jumlah		1301	823	478	18356

Kemudian dilanjutkan dengan pengujian hipotesis yang didapatkan, dengan $\bar{B} = 28,12$, $SB = 17,58$, dan $n = 17$, sehingga diperoleh sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{B}}{SB\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{28,12}{\frac{17,53}{\sqrt{17}}}$$

$$t = \frac{28,12}{4,25}$$

$$t = 6,62$$

Hasil perhitungan t_{hitung} adalah 6,62 dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ serta $dk = (17 - 1) = 16$, diperoleh $t_{tabel} = 1,746$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $6,62 > 1,746$ maka tolak H_0 . Kesimpulan nya adalah siswa Kelas VIII dapat memperoleh peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematisnya dengan menerapkan paradigma pembelajaran *Problem Based Learning*.

Pembahasan

Di bagian pembahasan ini, dipaparkan temuan yang diperoleh dari penelitian. Penelitian bertempat di kelas VIII pada salah satu SMP di Banda Aceh dan terdiri dari lima sesi pembelajaran. Pada sesi pertama, dilakukan *pre-test* untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kreatif mereka sebelum menerapkan model pembelajaran PBL. *Pre-test* tersebut terdiri dari tiga soal esai. Selanjutnya, pada sesi kedua, ketiga, dan keempat, guru memberikan pembelajaran dengan memakai model PBL, yang sebelumnya terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa menurut penelitian sebelumnya (Lutfi et al., 2023). Dengan penekanan pada penerapan dalam menyelesaikan permasalahan dunia nyata dengan menggunakan berbagai teknik seperti grafik, substitusi, eliminasi, dan kombinasi, PBL di kelas terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada penyelesaian sistem persamaan linear, sistem persamaan linear, serta sistem persamaan linear. Persamaan campuran linier, dan kuadrat pada dua variabel. Penilaian tersebut mengungkapkan bahwa skor meningkat pada setiap siklus pembelajaran; misalnya, skor rata-rata meningkat dari 56,1 pada siklus pertama menjadi 79 pada siklus kedua, yang menunjukkan peningkatan yang signifikan secara statistik. Post-test digunakan pada sesi kelima untuk mengukur seberapa besar pendekatan pembelajaran PBL telah meningkatkan kapasitas kreativitas matematika siswa. Berdasarkan analisis data dan uji

normalitas, data yang diuji berdistribusi normal, dengan hasil analisis menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$. Oleh karena itu, penggunaan paradigma pembelajaran PBL untuk mengajarkan materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) pada kelas VIII terbukti pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Berpikir kreatif memegang peran penting dalam meraih kesuksesan individu dalam berbagai aktivitas kehidupan, sementara juga menjadi kunci penting dalam kemajuan suatu bangsa. Kini, kemajuan sebuah negara tidak hanya ditentukan oleh jumlah sumber daya yang dimilikinya, tetapi juga oleh sejauh mana warganya mampu bersikap kreatif. PBL mengajarkan siswa melalui pengenalan terhadap masalah real yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, memfasilitasi mereka untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri dalam menyelesaikan masalah tersebut. Model ini juga mendorong kolaborasi dalam bentuk kelompok dengan beragam latar belakang, serta memberikan arahan singkat atau panduan dari guru bila diperlukan. Tujuannya adalah untuk merangsang siswa agar mampu berpikir secara kreatif menghadapi tantangan pembelajaran yang dihadapi (Siregar et al., 2020).

Berdasarkan penilaian kognitif terhadap jawaban *post-test* siswa di kelas VIII SMP Negeri 9 Banda Aceh, disimpulkan bahwa 6 siswa tidak mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sementara 11 siswa lainnya memenuhi KKM. Standar KKM yang berlaku di SMP yang diteliti adalah sebesar 70. Penggunaan metode pembelajaran PBL terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kreatif serta prestasi belajar siswa, demikian hasil penelitian yang dilakukan oleh Siregar et al. (2020). Hal ini terlihat dari perkembangan kemampuan berpikir kreatif dan prestasi belajar siswa pada siklus I dan siklus II.

☐ Jawab
☐
☐ * Kemungkinan 1
☐ $(10 \times 7000) + (45 \times 4000) = 700.000$
☐ $70.000 + 180.000 = 200.000$
☐ $20.000 = 200.000$
☐
☐ * Kemungkinan 2
☐ $(40 \times 7000) + (30 \times 4000) = 700.000$
☐ $80.000 + 120.000 = 200.000$
☐ $200.000 = 200.000$

Gambar 1. Jawaban *fluency* dari *Pos-test* siswa 1

Terlihat pada penyelesaian soal nomor 1 siswa 1 mengerjakan soal dengan benar, pada lembar jawaban siswa 1 termasuk ke dalam *fluency* dikarenakan siswa 1 memberikan sebuah ide dengan memisalkan beberapa alternatif untuk menghitung kemungkinan-kemungkinan jumlah pensil dan pulpen yang dapat dibeli Budi berdasarkan dengan pertanyaan diberikan.

* Lembar 1
 $(50 \times 2000) + (25 \times 1000) = 200.000$
 $100.000 + 100.000 = 200.000$
 $200.000 : 200.000 = 1$
 Berdasarkan hasil didapat jumlah hasil 50 dan 20

* Lembar 2
 $(60 \times 2000) + (30 \times 4000) = 200.000$
 $120.000 + 120.000 = 240.000$
 $240.000 : 200.000 = 1.2$
 Berdasarkan hasil didapat jumlah hasil 50 dan 20

Gambar 4. Jawaban *flexibility* dari *post-test* siswa 2

Terlihat pada penyelesaian soal nomor 1 siswa 2 mengerjakan soal dengan benar, pada lembar jawaban siswa 2 termasuk ke dalam *flexibility* dikarenakan siswa 2 memberikan jawaban lebih dari 1 penyelesaian.

Simimpulan dan Saran

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) di kelas VIII berdasarkan temuan penelitian dan diskusi.

Berdasarkan temuan penelitian, guru sebaiknya melaksanakan penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah karena model ini mendorong siswa sebagai pusat proses pembelajaran dan dapat meningkatkan keterlibatan dan kemampuan pemecahan masalah mereka. Verifikasi bahwa isu-isu yang dipilih untuk pembelajaran berbasis masalah selaras dengan kurikulum saat ini. Hal ini berdampak pada kehidupan sehari-hari mahasiswa di Banda Aceh. Peneliti selanjutnya hendaknya dapat merencanakan dan melakukan penelitian yang lebih bermanfaat dalam menilai penerapan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi SPLDV karena hal ini akan membantu siswa merasa termotivasi dan tertarik untuk memecahkan masalah tersebut.

Daftar Pustaka

- Afsari, S., Safitri, I., Harahap, S. K., & Munthe, L. S. (2021). Systematic literature review: Efektivitas pendekatan pendidikan matematika realistik pada pembelajaran matematika. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), 189–197.
- Aquino, R. R., Tolentino, M. S., Gou, M., Shi, H., & Iyigundogdu, Z. (2021). Mathematical creative thinking ability and problem centered learning. *Journal of Physics: Conference Series PAPER*.
- Desilawaty, A., Arsyad, N., & Kusmawan, U. (2023). The effect of problem based learning model assisted by environmental media on concept understanding, reasoning ability, and science problem solving in class V at SDN 102 Makale 5. *Journal of Education and Learning Innovation*, 3(1), 29-39.

- Lutfi, A., Berfikir, K., & Matematis, K. (2023). Model problem based learning (PBL) dan kemampuan berfikir kreatif matematis siswa (problem based learning model and student ' mathematical creative thinking ability). *Jurnal equation*, 6(1),37-46.
- Maftukhah, N. A., Nurhalim, K., & Isnarto. (2017). Kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran model connecting organizing reflecting extending ditinjau dari kecerdasan emosional. *Journal of Primary Education*, 6(3), 267–276.
- Mahabu, S., Paputungan, M., Suleman, N., Rumape, O., Abdul, L., & Laliyo, R. (2023). The effect of problem-based learning to student learning outcomes on colloid topic model. *ICoSMEd 2022*. 04004, 3–7.
- Marliani, N. (2015). Peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematis siswa melalui model pembelajaran missouri mathematics project (MMP). *Jurnal Formatif*, 5(1), 14–25.
- Nasution, E. Y. P., Yulia, P., Anggraini, R. S., Putri, R., & Sari, M. (2021). Correlation between mathematical creative thinking ability and mathematical creative thinking disposition in geometry. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1778(1), 1-10
- Noviyani, A., Maison, M., & Syaiful, S. (2021). The influence of PJBL-Stem and PBL-based on the learning motivation of the students in the mathematical creative thinking skills. *Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research*, 4(1), 25-35.
- Nurjaman, A., & Sari, P. (2019). Penerapan pendekatan problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(2), 132-136.
- Sahliawati, M., & Nurlaelah, E. (2020). Mathematical creative thinking ability in middle school students'. *Journal of Physics: Conference Series*, 1469(1), 0–6.
- Septian, A., & Rizkiandi, R. (2017). Penerapan model problem based learning (PBL) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *Prisma*, 6(1), 1–8.
- Siregar, R. N., Mujib, A., Siregar, H., & Karnasih, I. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pendekatan matematika realistik. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 4(1), 56-62.
- Sudjana. (2015). *Penelitian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif*. Yogyakarta. ALFABETA
- Syamina, S., N, A., Nurhaliza, P., & Agustina, N. (2021). Penggunaan model problem based learning untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan dan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP IT Darul Hikmah Pasaman Barat. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(2), 206-212.
- Wibowo, G. J., & Purwianingsih, W. (2018) The effect of problem-based learning model (PBL) towards creative thinking ability and self-efficacy of junior high school students in Pekanbaru The effect of problem-based learning model (PBL) towards creative thinking ability and self-efficacy of junior high school students in Pekanbaru. In *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 1116(2), 022039.F