

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH ALJABAR BOOLEAN BERDASARKAN KEMAMPUAN AWAL DAN PROBLEM BASED LEARNING

Rini Widia Putri Z¹, Purni Munah Hartuti², Roni Al Maududi³
Program Studi Teknik Informatika, Univesitas Indraprasta PGRI^{1,2,3}
Email: riniwidia2901@gmail.com

Abstrak

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah pada materi aljabar *Boolean* salah satunya karena mahasiswa belum terbiasa menyelesaikan soal berbasis masalah. Untuk mengerjakan soal berbasis masalah, mahasiswa haruslah memiliki kemampuan awal. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemampuan awal terhadap kemampuan pemecahan masalah, mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah, dan mengetahui pengaruh interaksi antara kemampuan awal dan PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah pada materi Aljabar *Boolean*. Desain penelitian ini adalah eksperimen dengan uji hipotesis menggunakan uji anova dua arah dengan sel tak sama. Subjek penelitian adalah mahasiswa kelas R3T dan R3V pada semester gasal 2021/2022 yang diperoleh dengan teknik *cluster random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kemampuan awal terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa, rata-rata nilai kelas eksperimen yang diberi perlakuan PBL lebih tinggi daripada kelas kontrol, serta nilai rata-rata mahasiswa kelas eksperimen dengan kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan awal sedang dan rendah. Sehingga, kemampuan awal dan PBL memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dengan perbedaan paling signifikan antara kategori kemampuan awal tinggi dan kemampuan awal rendah.

Kata Kunci : Kemampuan Awal, *Problem Based Learning*, Pemecahan Masalah

Abstract

One of the reasons for the low problem-solving ability in Boolean algebra material is that students are not used to solving problem-based questions. To work on problem-based questions, students must have initial abilities. Thus, this study aims to determine the effect of initial abilities on problem solving abilities, determine the effect of the Problem Based Learning (PBL) model on problem solving abilities, and determine the effect of interaction between initial abilities of PBL funds on problem solving abilities in Boolean Algebra material. The design of this study was an experiment with hypothesis testing using a two-way ANOVA test with dissimilar cells. The research subjects were students of the R3T and R3V classes in the odd semester of 2021/2022 which were obtained using the cluster random sampling technique. The results showed that there was an effect of initial ability on students' problem solving abilities, the average value of the experimental class treated with PBL was higher than the control class, and the average score of experimental class students with high initial ability was better than medium and low initial ability. . Thus, initial ability and PBL have an influence on students' problem solving abilities with the most significant difference between the categories of high initial ability and low initial ability.

Key Words : Initial Ability, *Problem Based Learning*, Problem Solving

PENDAHULUAN

Beberapa sikap yang harus dimiliki mahasiswa dalam pembelajaran yang bersifat *Student Center Learning* adalah *critical thinking and problem solving, creativity and innovation, communication, and collaboration*. *Problem solving* atau pemecahan masalah adalah sikap yang

wajib dipunyai setiap orang sebagai wujud sebuah usaha, karena kehidupan tidak akan pernah lepas dari masalah ([1],[2],[3]). Menjadi seseorang yang mampu memecahkan masalah, haruslah orang yang sudah mempunyai ilmu pengetahuan dan banyak pengalaman dalam mencari solusi masalah [4]. Sehingga, dapat dikatakan

bahwa mahasiswa yang mempunyai kemampuan memecahkan masalah adalah mahasiswa yang telah mempunyai pengetahuan sebelumnya, sebab mahasiswa yang mempunyai keterbatasan kemampuan awal akan mengalami kesulitan dalam memecahkan suatu persoalan. Berdasarkan hasil pengamatan beberapa semester mengajar matematika diskrit di program studi Teknik Informatika Unindra, diperoleh fakta bahwa mahasiswa belum terbiasa menyelesaikan soal berbasis masalah. Mahasiswa belum bisa mengaitkan pengetahuan yang diperoleh untuk membangun rancangan penyelesaian masalah di bidang Informatika atau bidang ilmu lainnya. Khusus materi Aljabar *Boolean*, sudah dipelajari pada mata kuliah Sistem Digital. Hanya saja, materinya lebih sederhana. Hal ini tentunya bisa dijadikan acuan bagi dosen untuk menggali dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

Pentingnya mengenali ataupun mengukur kemampuan yang telah dimiliki peserta didik agar pengajar dapat memutuskan metode, model, atau langkah-langkah pembelajaran seperti apa yang harus diterapkan. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa “*Prior knowledge has a crucial role in increasing the meaning of learning which impacts facilitating the internal processes in students when learning*” [3]. Oleh sebab itu, dosen perlu mengetahui sejauh mana kemampuan awal mahasiswa sebagai prasyarat mengikuti pembelajaran sebab kemampuan itu telah ada di dalam diri siswa sebelum ia memulai pembelajaran ([4],[5]). Penelitian sebelumnya mengungkapkan perlunya mengukur kemampuan awal untuk menyusun kebijakan, serta menyeimbangkan pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya ([6],[7]).

Selain mengenali kemampuan awal mahasiswa, proses belajar mengajar berbasis masalah adalah salah satu sarana untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa ([1],[2],[8]). Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu pembelajaran yang dihasilkan dari proses bekerja menuju pemahaman masalah, dari masalah awal (dalam konteks dunia nyata) yang diberikan untuk menciptakan kemahiran pemecahan masalah dan bekerja dalam tim ([9],[10]). Berdasarkan permasalahan yang sudah dijabarkan di atas, perlu diterapkan PBL pada materi Aljabar *Boolean*, sebab PBL dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa aktif berperan dalam pembelajaran, melakukan observasi, memecahkan solusi dan menghubungkan hal yang satu dengan lainnya [11]. Selain itu, perlu ditinjau kemampuan awal mahasiswa untuk melihat sejauh mana kesiapan mereka sebelum PBL diterapkan [12].

Penelitian ini bertujuan: 1) mengetahui adanya pengaruh kemampuan awal terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi aljabar *Boolean*, 2) mengetahui adanya pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada materi aljabar *Boolean*, 3) mengetahui adanya pengaruh interaksi kemampuan awal dan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada materi aljabar *Boolean*.

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan referensi bagi penulis (sekaligus pengajar) maupun pengajar lainnya untuk meningkatkan proses pembelajaran yang bersifat *student center* dan sebagai bahan referensi dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian berupa penelitian eksperimen. Populasi penelitian adalah semua mahasiswa yang mengikuti mata kuliah matematika diskrit, yang terdiri dari 66 kelas paralel pada semester gasal tahun pelajaran 2021/2022 di program studi Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI. Karena banyaknya populasi, maka diundi sampel penelitian secara berkelompok (*cluster*). Terpilihlah dua kelas yaitu R3V sebagai kelas eksperimen dan R3T sebagai kelas kontrol, masing-masing 44 mahasiswa. Instrumen pada penelitian berupa soal tes kemampuan awal untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa terkait materi aljabar *Boolean*. Hasil tes kemampuan awal ini selanjutnya menjadi dasar pengkategorian mahasiswa menjadi kelompok kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan

pemecahan masalah mahasiswa diukur dengan tes soal berbasis masalah. Kedua soal tes divalidasi oleh rekan sesama dosen pengajar dan telah diuji coba pada kelas R3I. Hasil uji coba soal tes menunjukkan bahwa soal sudah valid dan reliabel. Pelaksanaan *Problem Based Learning* (PBL) diawali dengan pembentukan kelompok oleh dosen pengajar, kemudian mahasiswa berlatih mengerjakan soal berbasis masalah. Mahasiswa berdiskusi dengan anggota kelompok masing-masing dan melakukan tahapan-tahapan PBL untuk memperoleh penyelesaian soal. Mahasiswa juga boleh bertanya dan berdiskusi dengan dosen jika terdapat kendala dalam proses penyelesaian soal. Setiap selesai satu soal, mahasiswa akan mempresentasikan hasil temuan mereka dihadapan kelompok yang lain. Skema rancangan penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Rancangan Penelitian

Perlakuan	Tingkat kemampuan awal (y)		
	Tinggi (y_1)	Sedang (y_2)	Rendah (y_3)
Eksperimen (x_1)	$(xy)_{11}$	$(xy)_{12}$	$(xy)_{13}$
Kontrol (x_2)	$(xy)_{21}$	$(xy)_{22}$	$(xy)_{23}$

Data hasil kemampuan pemecahan masalah digunakan sebagai uji hipotesis penelitian. Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Kriteria penerimaan atau penolakan uji normalitas adalah jika masing-masing kelompok memperoleh nilai signifikansi $> 0,05$. Uji homogenitas dilakukan untuk menguji apakah data yang diperoleh homogen atau tidak. Adapun kriteria penerimaan atau penolakan uji homogenitas adalah jika nilai signifikansi

pasangan data $> 0,05$. Setelah dua uji prasyarat terpenuhi, data hasil kemampuan pemecahan masalah dapat digunakan sebagai uji hipotesis menggunakan uji anova dua arah sel tak sama. Kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis adalah terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$; tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes kemampuan awal diberikan kepada kedua kelompok mahasiswa untuk menentukan kategori kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah.

Tabel 2. Tabel Hasil Kemampuan Awal pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok	Rata-rata	Nilai Max	Nilai Min	Std Deviasi
Eksperimen	62,86	90	45	10,88
Kontrol	59,89	90	30	13,68

Selanjutnya, untuk mengetahui apakah kedua kelas berdistribusi normal dan homogen dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan SPSS 25.

Tabel 3. Tabel Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Hasil Kemampuan Awal

	Kelas eksperimen	Kelas kontrol	Kesimpulan
Uji normalitas	0,145	0,618	normal
Uji homogenitas		0,298	homogen

Berdasarkan syarat signifikansi normalitas dan homogenitas harus $> 0,05$, maka diperoleh kesimpulan bahwa kedua kelompok kelas sudah berdistribusi normal dan homogen. Hasil sebaran kategori kemampuan awal mahasiswa adalah:

Tabel 4. Tabel Sebaran Kategori Kemampuan Awal Mahasiswa

Kelompok	Banyak mahasiswa sesuai kategori			Total
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Eksperimen	15	16	13	44
Kontrol	13	16	15	44
Total	28	32	28	

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh bahwa rata-rata kemampuan awal mahasiswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berada pada kategori sedang.

Tabel 5. Tabel Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Perlakuan

Kelompok	Rata-rata	Nilai Max	Nilai Min	Std Deviasi
Eksperimen	71,78	100	51,75	12,13
Kontrol	68,16	98	34,50	14,57

Rata-rata hasil kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan nilai maksimal 100.

Tabel 6. Tabel Hasil Rata-Rata Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Kategori Kemampuan Awal

Kelompok	Kategori		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Eksperimen	85,100	72,953	56,704
Kontrol	84,435	70,006	52,133
Marginal	84,791	71,480	54,255

Uji anova dua arah sel beda dan uji lanjutan dengan metode *Scheffe* akan digunakan berdasarkan hasil kemampuan pemecahan masalah mahasiswa ini, dengan terlebih dahulu melakukan uji normalitas dan uji homogenitas dengan level signifikansi sebesar 0,05 menggunakan SPSS 25.

Tabel 7. Tabel Hasil Uji Normalitas Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa

Kelompok	Nilai signifikansi	Keterangan
Kelas Eksperimen	0,165	Normal
Kelas Kontrol	0,188	Normal
Kemampuan awal tinggi	0,217	Normal
Kemampuan awal sedang	0,319	Normal
Kemampuan awal rendah	0,168	Normal

Hasil uji normalitas semua kelompok di atas menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$, sehingga disimpulkan masing-masing data hasil pemecahan masalah mahasiswa berdistribusi normal.

Uji homogenitas yang dilakukan berdasarkan kelompok perlakuan (kelas eksperimen dan kelas kontrol) dan kategori kemampuan awal mahasiswa.

Tabel 8. Tabel Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa

Kelompok	Nilai signifikansi	Keterangan
Kelas eksperimen dan kontrol	0,075	Homogen
Kategori kemampuan awal	0,176	Homogen

Hasil signifikansi kelompok perlakuan dan kategori kemampuan awal mahasiswa dari hasil di atas nilainya $> 0,05$ sehingga masing-masing kelompok dapat dikatakan memiliki populasi yang homogen. Uji prasyarat telah memenuhi untuk melanjutkan proses uji analisis variansi dua arah (*two-way ANOVA*) dengan sel beda. Pengujian ini bertujuan untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh kategori

kemampuan awal terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa, untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh perlakuan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa, serta untuk melihat ada atau tidaknya hubungan antara kategori kemampuan awal dan PBL pada kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

Tabel 9. Tabel Hasil Perhitungan Anova Dua Arah dengan Sel Beda

	JK	DK	RK	F _{obs}	F _t	Kep
Kemampuan awal	2052,983	2	1026,491	5,727	3,23	Ho ditolak
Perlakuan	320205,443	1	320205,443	81,551	4,06	Ho ditolak
Interaksi	4254,475	2	2127,238	104,238	3,23	Ho ditolak
Galat	836,707	41	20,408	-	-	
Total	327349,608	46				

Berdasarkan Tabel 9, dihasilkan data: 1) Nilai $F_{obs} = 5,7272$ dengan daerah kritis $DK = \{F | F > F_{0,05;2,41}\} = \{F | F > 3,23\}$. Karena $F_{obs} > F_{tabel}$ (ada di daerah kritis), artinya hasil pemecahan masalah mahasiswa berdasarkan ketiga kategori kemampuan awal tidak sama. 2) Nilai $F_{obs} = 81,551$ dengan daerah kritis $DK = \{F | F > F_{0,05;1,41}\} = \{F | F > 4,06\}$. Karena $F_{obs} > F_{tabel}$ (ada di daerah kritis), artinya adanya perlakuan yang berbeda terhadap kedua kelompok kelas juga memberikan hasil pemecahan masalah

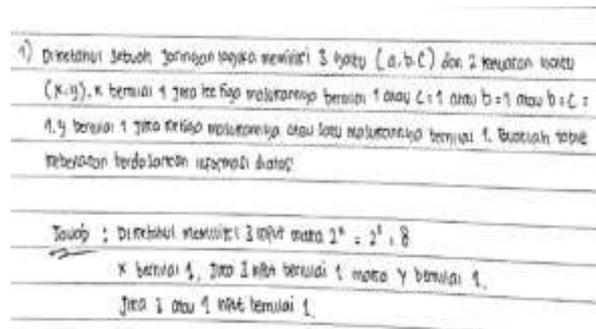
yang berbeda pula. 3) Nilai $F_{obs} = 104,238$ dengan daerah kritis $DK = \{F | F > F_{0,05;2,41}\} = \{F | F > 3,23\}$. Karena $F_{obs} > F_{tabel}$ (ada di daerah kritis), artinya dari ketiga kategori kemampuan awal mahasiswa, memperoleh hasil pemecahan masalah yang berbeda setelah memperoleh perlakuan PBL. Selanjutnya dilakukan uji komparansi ganda dengan metode *Scheffe* untuk membandingkan kategori kemampuan awal terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

Tabel 10. Tabel Hasil Perbandingan Kategori Kemampuan Awal Mahasiswa

Perbandingan	F _{obs}	F _{tabel}	Keputusan
Tinggi vs sedang	14,763	6,46	Ho diterima
Tinggi vs rendah	72,833	6,46	Ho ditolak
Sedang vs rendah	24,719	6,46	Ho diterima

Berdasarkan tabel di atas, dapat diperoleh hasil bahwa perbedaan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa hanya terjadi antara tingkat kemampuan awal tinggi dan tingkat kemampuan awal rendah. Pentingnya mengukur kemampuan awal mahasiswa adalah untuk melihat sejauh mana pemahaman dasar mahasiswa terkait materi aljabar *Boolean*. Materi ini sudah dipelajari pada mata kuliah sebelumnya, hanya saja dalam penelitian ini yang akan dikaji bukan hasil belajar, melainkan hasil pemecahan masalah mahasiswa. Mahasiswa yang sudah memiliki kemampuan awal baik, akan lebih mudah menerima informasi baru, memahami konsep-konsep baru selanjutnya, dan menghubungkannya dengan persoalan tingkat tinggi ([3],[13],[14]).

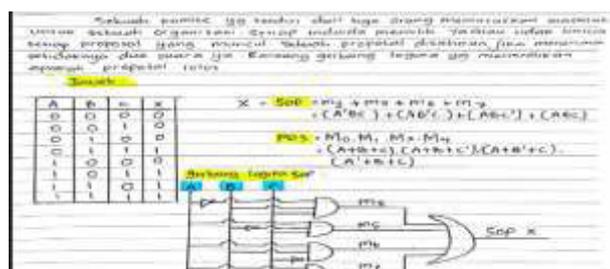
Berdasarkan Tabel 2, kemampuan awal mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dikatakan hampir sama. Sebab, rata-rata nilai kemampuan awal kedua kelompok hanya berbeda 2,97 dan nilai tertinggi yang diperoleh antara kedua juga sama. Hasil tes kemampuan awal ini yang menjadi acuan kategori kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) dalam materi aljabar *Boolean*, memberikan dampak positif terhadap kemajuan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Sebab, PBL diawali dengan memberikan permasalahan, bukan konsep materi [9]. Contoh soal berbasis masalah dan penyelesaian awal yang dikemukakan oleh mahasiswa:



Gambar 1. Contoh Jawaban Soal Berbasis Masalah Mahasiswa

Sesuai dengan fase penerapan PBL, mahasiswa berlatih mengorganisasikan pengetahuan mereka dan mencari solusi permasalahan secara berkelompok. Di dalamnya juga melatih kemampuan pemecahan masalah mahasiswa yaitu memahami masalah dan menyusun rencana permasalahan. Berdasarkan Tabel 5,

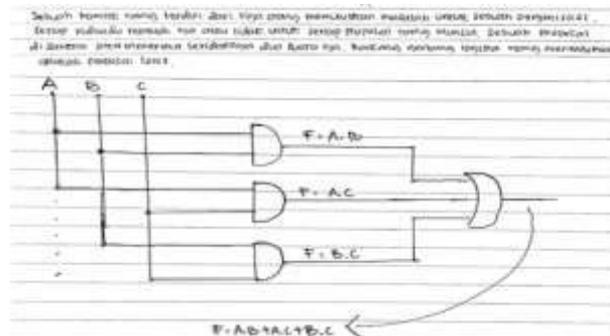
mahasiswa yang telah terbiasa mengerjakan soal-soal berbasis masalah memiliki rata-rata nilai lebih yang tinggi jika dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak terbiasa mengerjakan soal berbasis masalah. Hal ini sejalan dengan hasil [8] Contoh jawaban mahasiswa kelas eksperimen dalam menyelesaikan soal:



Gambar 2. Contoh Jawaban Mahasiswa Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa mahasiswa mampu menerjemahkan informasi-informasi pada soal kemudian disusun dalam sebuah jawaban yang

terstruktur dan memenuhi langkah-langkah pemecahan masalah. Contoh jawaban mahasiswa kelas kontrol dalam menyelesaikan soal:



Gambar 3. Contoh Jawaban Mahasiswa Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 3, tidak terlihat proses pemecahan masalah yang jelas. Mahasiswa langsung saja menggambarkan jawaban akhir tanpa menjelaskan asal perolehan jawaban tersebut. Jika dilihat dari Tabel 6, rata-rata nilai marginal kemampuan pemecahan masalah kategori kemampuan awal tinggi sebesar 84,791 sedangkan kategori kemampuan awal rendah sebesar 54,255. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada kategori kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kategori kemampuan awal rendah. Sedangkan pada tingkat kemampuan awal tinggi dibandingkan tingkat kemampuan awal sedang berdasarkan Tabel 10 tidak terjadi perbedaan. Jika dilihat dari Tabel 6, terdapat perbedaan rata-rata marginal antara kedua kategori kemampuan awal tinggi dan sedang. Sehingga disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah antara kategori kemampuan tinggi dan kemampuan rendah hampir sama. Begitu pula dengan perbandingan tingkat kemampuan awal sedang dibandingkan tingkat kemampuan awal rendah berdasarkan Tabel 10 tidak memperlihatkan perbedaan hasil kemampuan pemecahan masalah yang berbeda. Namun, jika dilihat dari rata-rata

marginal kemampuan awal kategori sedang diperoleh nilai 71,840 dan kategori rendah diperoleh nilai 54,255. Hal ini juga berarti bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa kategori kemampuan sedang tidak lebih baik dibandingkan kategori kemampuan awal rendah.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh kemampuan awal terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa, di mana rata-rata hasil kemampuan pemecahan masalah kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kategori kemampuan awal sedang dan rendah. Terdapat juga pengaruh penerapan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Selain itu, terdapat pengaruh interaksi antara kemampuan awal dan PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Perbedaan pengaruh kategori kemampuan awal terhadap kemampuan pemecahan masalah yang paling signifikan terjadi antara kemampuan awal tinggi dan kemampuan awal rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Meliyani, "Penerapan Model Pembelajaran PBL untuk

- Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMK,” Universitas Negeri Medan, 2013.
- [2] N. Arifin, “Efektivitas Pembelajaran Stem Problem Based Learning Ditinjau dari Daya Juang dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Pgsd,” *JPMI (Jurnal Pendidik. Mat. Indones.)*, vol. 5, no. 1, pp. 31–38, 2020.
- [3] M. D. Siagian, S. Suwanto, dan R. Siregar, “The Relationship of Students’ Prior Knowledge and Emotional Intelligence to Mathematical Connection Ability,” *J. Ris. Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 61–72, 2021.
- [4] A. I. T. A. NUR, *Model Pembelajaran PPS (Problem Posing & Solving)*. Suka Bumi, Jawa Barat: CV Jejak, 2018.
- [5] M. Suryani, L. H. Jufri, dan T. A. Putri, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal,” *Musharafa J. Pendidik. Mat.*, vol. 9, no. 1, pp. 119–130, 2020.
- [6] R. A. Thompson and B. L. Zamboanga, “Academic Aptitude and Prior Knowledge as Predictors of Student Achievement in Introduction to Psychology,” *J. Educ. Psychol.*, vol. 96, no. 4, pp. 778–784, 2004.
- [7] P. Kendeou and P. Van Den Broek, “The Effects of Prior Knowledge and Text Structure on Comprehension Processes During Reading of Scientific Texts,” *Mem. Cogn.*, vol. 35, no. 7, pp. 1567–1577, 2007.
- [8] E. S. dan H. Retnawati, “Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL untuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA,” *J. Ris. Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 2, pp. 189–197, 2016.
- [9] R. Juanda, “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SDN Gugus Wijayakusuma Ngaliyan Semarang,” Universitas Negeri Semarang, 2017.
- [10] Y. Kurniyawati, A. Mahmudi, dan E. Wahyuningrum, “Efektivitas Problem-based Learning Ditinjau dari Keterampilan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Matematis,” *J. Ris. Pendidik. Mat.*, vol. 6, no. 1, pp. 118–129, 2019.
- [11] R. Hidayati, “Keefektifan Setting TPS dalam Pendekatan Discovery Learning dan Problem-Based Learning pada Pembelajaran Materi Lingkaran SMP,” *J. Ris. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 1, pp. 78–86, 2017.
- [12] S. P. Astuti, “Pengaruh Kemampuan Awal dan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika,” *Form. J. Ilm. Pendidik. MIPA*, vol. 5, no. 1, pp. 68–75, 2015.
- [13] A. Shodikin, “Interaksi Kemampuan Awal Matematis Siswa dan Pembelajaran dengan Strategi Abduktif-deduktif terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Disposisi Matematis Siswa,” *Inspiramatika*, vol. 1, no. 1, pp. 61–72, 2015.
- [14] D. Purwaningrum dan S. Sumardi, “Efek Strategi Pembelajaran Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas XI IPS,” *Manaj. Pendidik.*, vol. 11, no. 2, p. 155, 2016.