



Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa pada Materi Himpunan Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Feriyanto^{1*}, Ulil Nurul Imanah²

^{1,2} Universitas Islam Majapahit, Mojokerto, Indonesia

Email : muhammad.feriyanto@unim.ac.id, ulil_math11@yahoo.co.id

INFORMASI ARTIKEL

Tersedia Online pada:

27 Maret 2024

Kata Kunci:

Penalaran, matematis, Pjbl, himpunan

Keywords:

reasoning, mathematical, PjBL, set



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

Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Islam Zainul Hasan Genggong

Abstrak

Mahasiswa masih belum mampu menyelesaikan soal kontekstual yang dituntut kemampuan untuk bernalar dengan baik. *Project Based Learning* (Pjbl) adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun (a guiding question). Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan subjek dosen dan mahasiswa semester I prodi pendidikan matematika Universitas Islam Majapahit Tahun Akademik 2022/2023. Teknik pengumpulan data berupa observasi langsung terhadap kegiatan pembelajaran, wawancara dengan dosen dan mahasiswa, tes kemampuan penalaran matematis mahasiswa dan dokumentasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini antara lain: 1) analisis data hasil observasi yaitu aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran matematika; 2) analisis data tes kemampuan penalaran matematis mahasiswa dengan memperhatikan rubric penskoran penalaran matematis. Sedangkan hasil penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran Pjbl berhasil meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa, hal ini dikarenakan terjadi peningkatan rata-rata hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh dosen dan mahasiswa serta kemampuan penalaran matematis pada materi himpunan dengan model pembelajaran Pjbl dari siklus I ke siklus II.

Abstract

Students are still not able to solve contextual questions that require the ability to reason well. *Project Based Learning* is a learning model that requires teachers and/or students to develop guiding questions (a guiding question). This research is a *Classroom Action Research* (CAR) with lecturers and first-semester students as subjects of mathematics education study programs at Majapahit Islamic University Academic Year 2022/2023. Data collection techniques were in the form of direct observation of learning activities, interviews with lecturers and students, tests of students' mathematical reasoning abilities, and documentation. Data analysis techniques in this study include 1) analysis of observational data, namely the activities of teachers and students during the process of learning mathematics; 2) data analysis of students' mathematical reasoning abilities test by paying attention to the mathematical reasoning scoring rubric. While the results of this study are that the application of the project-based learning (Pjbl) learning model has succeeded in increasing students' mathematical reasoning abilities, this is due to an increase in the average results of observations of the implementation of learning by lecturers and students as well as mathematical reasoning abilities in set material with project-based learning models from cycle I to cycle II

PENDAHULUAN

Matematika adalah mata pelajaran yang sangat penting pada setiap jenjang pendidikan di setiap negara. Hal ini dibuktikan dengan dijadikannya matematika sebagai kompetensi dasar pada PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diikuti oleh 6000.000 siswa dari 78 negara. Dengan kata lain, PISA merupakan studi evaluasi sistem pendidikan yang telah dilakukan oleh suatu negara. PISA difokuskan pada literasi membaca, literasi matematika dan literasi sains. Berdasarkan hasil PISA 2018, kemampuan siswa Indonesia memperoleh skor di bawah rata-rata skor rata-rata OECD dalam membaca, matematika dan sains (OECD, 2019). Bisa disimpulkan bahwa kemampuan membaca dan matematika siswa di Indonesia masih rendah. Sehingga, sangatlah diperlukan penguatan literasi dan numerasi.

*Corresponding author.

E-mail addresses: muhammad.feriyanto@unim.ac.id

Hasil penelitian Winata et.al. (2021); Widiantari et al. (2022) menyatakan kemampuan literasi membaca dan numerasi peserta didik masih memperhatikan. Hal ini disebabkan banyak siswa ketika mengerjakan tugas yang diberikan sering melihat jawaban dari internet dan tidak membiasakan untuk membaca di buku terlebih dahulu. Selain itu, ketika siswa dihadapkan pada permasalahan matematika, mereka tidak mencoba untuk menyelesaikan sesuai dengan pemahamannya.

Menilik fakta yang terjadi di Indonesia terkait kemampuan literasi dan numerasi yang masih rendah, dan kondisi ini semakin parah dengan masa pandemi COVID-19 yang menghimbau siswa belajar dari rumah (*Work from Home*). Dengan ketidaksiapan guru dalam inovasi teknologi pembelajaran terutama matematika serta dengan minimnya sarana prasarana pendukung pembelajaran yang dimiliki sekolah termasuk ketersediaan bahan ajar. Hal ini mengakibatkan penurunan kemampuan belajar siswa (*learning loss*). Kebijakan Merdeka Belajar merupakan tindakan nyata dari Kemendikbudristek dalam menguatkan literasi dan numerasi peserta didik. Strategi penguatan literasi dan numerasi untuk mengembangkan ekosistem sekolah sebagai tempat pembelajaran dengan salah satunya pengembangan lingkungan kaya teks dan menekankan penalaran dan proses pemodelan pemecahan masalah (Dewayani et al., 2021).

Selain itu, penalaran itu sendiri memiliki peranan penting dalam meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi siswa. Menurut Vebrian et al.(2021) kemampuan penalaran merupakan kemampuan yang mendasari proses literasi dan numerasi matematis siswa dengan melibatkan proses berpikir logis untuk mengeksplorasi dan menghubungkan bagian-bagian masalah dalam membuat kesimpulan, memeriksa jawaban atau memberikan pembenaran dari laporan/solusi yang diperoleh. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan kepada mahasiswa prodi pendidikan matematika Universitas Islam Majapahit diperoleh bahwa dari 15 mahasiswa yang diberikan soal penalaran matematis yang dihubungkan dalam kehidupan sehari-hari, banyak mahasiswa yang masih kesulitan dalam mengidentifikasi dan menghubungkan informasi yang diberikan sampai pada penarikan kesimpulan. Sehingga dapat dikatakan mahasiswa masih belum mampu menyelesaikan soal kontekstual yang dituntut kemampuan untuk bernalar dengan baik. Salah satu alasan hasil tersebut, menurut Fikriya & Budi (2018) mengatakan bahwa siswa Indonesia belum terbiasa dengan soal-soal kontekstual yang penyelesaiannya menuntut kemampuan siswa untuk bergumentasi, bernalar, dan kreatif sehingga prestasi matematika siswa Indonesia dalam kancah internasional belum memuaskan.

Dari permasalahan di atas, maka diperlukan alternatif solusi untuk meningkatkan kemampuan penalaran mahasiswa. Dalam hal ini dipilih model pembelajaran *project based learning* (PjBL). Hasil penelitian Sauri (2017) menyatakan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran PjBL lebih baik dari pada siswa dengan pembelajaran konvensional. Sedangkan hasil penelitian Abidin et al. (2020a) pembelajaran berbasis proyek baik dan efektif dalam memfasilitasi siswa dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis. *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*). Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda, maka *Project Based Learning* memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Hal ini memungkinkan setiap peserta didik pada akhirnya mampu menjawab pertanyaan penuntun (The George Lucas Educational Foundation: 2005).

Terdapat beberapa penelitian terkait peningkatan kemampuan penalaran matematis melalui penerapan model pembelajaran *project based learning* (PjBL), (Abidin et al., 2020b) model pembelajaran PjBL baik dan efektif dalam memfasilitasi siswa dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis kemampuan penalaran matematis siswa. Selain itu (Sauri, 2017) peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PjBL lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Namun dari beberapa penelitian yang ada masih belum ada yang mengkaitkan subjek di perguruan tinggi. Maka dari itu peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Islam Majapahit pada materi Himpunan melalui penerapan model pembelajaran *project based learning* (PjBL).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah penerapan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Islam Majapahit pada materi Himpunan?

METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research* (CAR) yang berfokus pada upaya untuk mengubah kondisi nyata yang ada sekarang ke arah kondisi yang diharapkan. Waktu penelitian ini adalah Maret s/d April 2023. Tempat penelitian adalah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Islam Majapahit. Sedangkan subjek dalam penelitian tindakan kelas ini adalah dosen dan mahasiswa semester I prodi pendidikan matematika Universitas Islam Majapahit Tahun Akademik 2022/2023. Aspek yang diteliti adalah aktivitas dosen dan mahasiswa pada pembelajaran melalui model pembelajaran *project based learning*. Jumlah mahasiswa semester I prodi pendidikan matematika yang menjadi subjek penelitian berjumlah 10 orang dengan latar belakang kemampuan matematika yang berbeda-beda mulai dari yang tinggi, sedang, dan rendah dilihat dari hasil belajar pada materi sebelumnya.

Pada Pra siklus, tahap ini peneliti melakukan proses pengambilan data menggunakan instrument lembar observasi untuk mendapatkan data kemampuan penalaran matematika dan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah. Dilanjutkan siklus 1, dimana pada tahap ini terdiri atas perencanaan (*plan*), pelaksanaan dan pengamatan (*action and observation*), dan refleksi (*reflection*). Kemudian Siklus 2, yakni terdiri atas perencanaan yang direvisi (*revised plan*), pelaksanaan dan pengamatan (*action and observation*), dan refleksi (*reflection*).

Dalam penelitian ini data diperoleh dari observasi langsung terhadap kegiatan pembelajaran, wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah dan mahasiswa yang dipilih secara acak, tes kemampuan penalaran matematis mahasiswa dan dokumentasi. Sehingga dibutuhkan lembar observasi dosen dan mahasiswa, instrument wawancara tidak terstruktur, dan lembar tes kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

Sedangkan teknik analisis data dalam penelitian ini antara lain: 1) analisis data hasil observasi yaitu aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran matematika; 2) analisis data tes kemampuan penalaran matematis mahasiswa dengan memperhatikan rubric penskoran penalaran matematis menurut (Hilaliyah et al., 2019), kemudian dihitung secara klasikal dengan menggunakan batas ketuntasan menggunakan Kriteria Ketuntasan Minimal yang berlaku dan persentase ketuntasan kemampuan penalaran matematis adaptasi dari (Widoyoko, 2009). Indikator keberhasilan dalam penelitian ini adalah pembelajaran dikatakan berhasil dan berkualitas apabila seluruhnya atau setidaknya-tidaknya sebagian besar (75,00 %) dapat dilihat dari aktivitas dosen dan mahasiswa serta dari hasil tes kemampuan penalaran matematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Prodi Pendidikan Matematika yakni Dr. Deka Anjariyah, M.Pd. bahwa kemampuan penalaran mahasiswa masih kurang, hal ini dikarenakan banyak mahasiswa yang masih kesulitan dalam mengidentifikasi dan menghubungkan informasi yang diberikan sampai pada penarikan kesimpulan. Sehingga dapat dikatakan siswa masih belum mampu menyelesaikan soal kontekstual yang menuntut kemampuan untuk bernalar dengan baik. Adapun model pembelajaran yang sudah pernah dilakukan antara lain: *direct instruction learning*, model pembelajaran kooperatif dan model pembelajaran *problem based learning*. Namun hasil dari pelaksanaan model/metode tersebut dirasa kurang efektif terutama dalam kemampuan penalaran mahasiswa.

Berdasarkan data hasil observasi di atas, dapat disimpulkan bahwa model/metode pembelajaran yang digunakan masih belum optimal dalam meningkatkan kemampuan penalaran mahasiswa. Banyak mahasiswa yang masih kesulitan dalam mengidentifikasi dan menghubungkan informasi yang diberikan sampai pada penarikan kesimpulan.

Siklus I

Hal utama yang dilakukan dalam tahap perencanaan ini adalah menyamakan persepsi antara peneliti, observer, dan dosen pengampu mata kuliah yang bersangkutan terlebih dahulu. Sehingga pada saat pelaksanaan, peneliti dan dosen pengampu mata kuliah memiliki pemahaman yang sama dalam penerapan model pembelajaran *project based learning* (pjl). Tahap perencanaan pada siklus I ini memerlukan beberapa persiapan pada administrasi pembelajaran dan penyusunan instrumen, antara lain: penyusunan rencana pembelajaran semester (RPS) pengantar dasar matematika, penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) siklus 1, siklus 1 direncanakan terdiri dari 2 kali pertemuan, penyusunan lembar kerja mahasiswa (LKM), penyusunan bahan ajar himpunan, penyusunan tes kemampuan penalaran matematis 1, dan penyusunan lembar observasi pembelajaran oleh dosen dan mahasiswa. Pada siklus I ini, penelitian dilakukan dengan melakukan observasi pembelajaran oleh mahasiswa dan dosen di dalam kelas selama kegiatan pembelajaran berlangsung menggunakan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) dan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah, wawancara dilaksanakan pada akhir siklus I yakni setelah kegiatan pembelajaran pada pertemuan 2 berakhir.

Pertemuan pertama dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 22 Februari 2023 pukul 08.00 – 09.40 WIB, materi yang dibahas adalah himpunan dengan submateri definisi himpunan, representasi himpunan, notasi himpunan, diagram venn, himpunan semesta, kardinalitas himpunan, himpunan berhingga dan tak berhingga, himpunan kosong, himpunan bagian, kesamaan dua himpunan, dan ekuivalensi dua himpunan. Pada pertemuan pertama dosen memulai kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan apersepsi terkait pemahaman awal mahasiswa pada materi himpunan yang telah didapatkan pada pembelajaran di sekolah menengah pertama. Menurut (Karimatus Saidah et al., 2021) apersepsi dilakukan untuk memastikan siswa untuk siap melaksanakan kegiatan belajar. Dosen menjelaskan materi himpunan secara garis besarnya saja dengan menampilkan video ilustrasi penggunaan himpunan dalam kehidupan sehari-hari, setelah itu memberikan pengarahan kepada mahasiswa tentang pelaksanaan penerapan model pembelajaran *project based learning* (pjl) yang akan digunakan dan menampilkan lembar kerja mahasiswa serta indikator penilaiannya, hal ini dimaksudkan agar mahasiswa tidak bingung selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Sebelum melanjutkan kegiatan pembelajaran, dosen membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang mana setiap kelompok terdiri dari 2 mahasiswa dengan memperhatikan kemampuan matematika. Dosen membagikan Lembar Kerja Mahasiswa dan meminta memahami kalimat yang tertera dan terdapat pula tugas proyek berkelompok sesuai dengan *time line* dan *deadline* yang ditentukan dan disepakati. Dosen tak lupa memastikan seluruh mahasiswa memahami proyek yang akan dilakukan dan produk yang akan dihasilkan. Kemudian mahasiswa mengerjakan proyek secara berkelompok, dan dosen memantau perkembangan penyelesaian hasil *project*. Dosen juga membimbing dan mengarahkan mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam penyelesaian produk. Akhir kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama, dosen menegaskan kepada seluruh kelompok untuk mempresentasikan produk hasil karya mahasiswa pada pertemuan kedua. Selain itu dosen dan mahasiswa bersama-sama merefleksikan dan menarik kesimpulan mengenai materi yang telah dibahas.

Pertemuan kedua dilaksanakan pada hari Jum'at tanggal 24 Februari 2023 pukul 08.00 – 09.40 WIB, dosen memberikan apersepsi mengenai materi dan proyek yang dikerjakan pada pertemuan sebelumnya. Dan pertemuan kali ini adalah pemaparan hasil produk karya mahasiswa dalam kelompok pertemuan 1. Sebelum memulai presentasi, dosen memberi instruksi kepada mahasiswa untuk berkumpul bersama masing-masing kelompok. Masing-masing anggota dalam kelompok bertanggung jawab untuk menjelaskan atau mempresentasikan hasil diskusinya bersama kelompok. Setelah masing-masing anggota menyampaikan hasil diskusinya dosen membahas hasil diskusi, memberi pujian jika penyampaian hasil diskusi dirasa sudah baik dan benar dan membetulkan jika terjadi kesalahan pada pembahasan materi yang disampaikan oleh mahasiswa. Adapun Berdasarkan observasi yang dilakukan pada Siklus I didapatkan hasil sebagai seperti pada Tabel 1. Adapun data hasil observasi pada tahap siklus 1 ini, Hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh dosen pada siklus 1 pertemuan 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

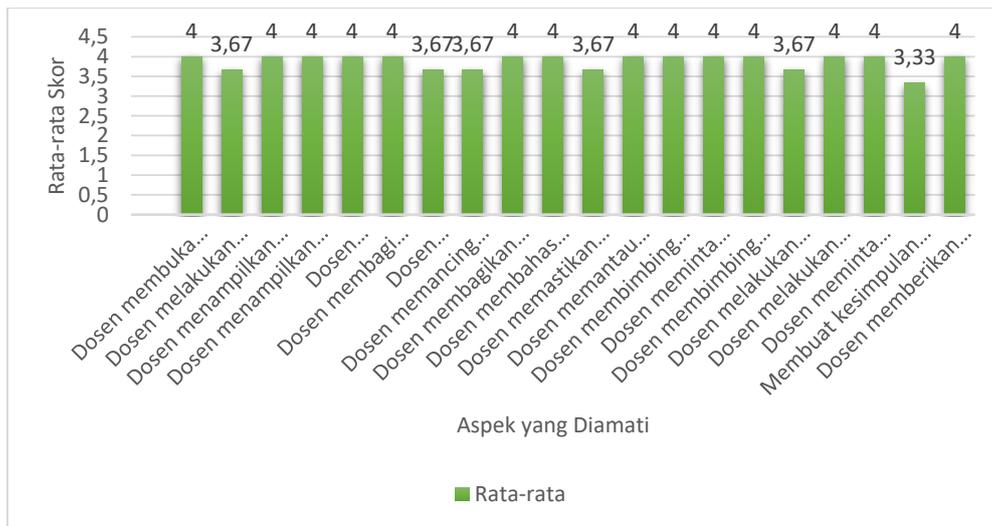
Tabel 1. Hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh dosen

Langkah-langkah PjBL	Aspek yang diamati	Rata-rata
<i>Start with the essential question</i>	Dosen membuka perkuliahan dengan mengucapkan salam	4
	Dosen melakukan apersepsi dengan mengkaitkan materi yang telah dipelajari sebelumnya	3,67
	Dosen menampilkan video tentang ilustrasi penggunaan himpunan dalam kehidupan sehari-hari	4
	Dosen menampilkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) melalui layar LCD	4
<i>Design a plan for the project</i>	Dosen menyampaikan <i>project</i> yang akan dilakukan oleh mahasiswa termasuk <i>indicator</i> penilaiannya	4
	Dosen membagi mahasiswa ke dalam kelompok dengan ketentuan terdiri dari dua mahasiswa	4
	Dosen menyampaikan garis besar materi melalui tampilan ppt dan video pembelajaran	3,67
	Dosen memancing untuk bertanya jawab mengenai garis besar materi yang telah disampaikan	3,67
	Dosen membagikan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) kepada tiap kelompok	4
<i>Create Schedule</i>	Dosen membahas kesepakatan bersama mahasiswa terkait <i>timeline</i> menyelesaikan LKM dan <i>product project</i>	4
	Dosen memastikan seluruh mahasiswa memahami projek yang akan dilakukan dan produk yang akan dihasilkan	3,67
<i>Monitor the students and the progress of the project</i>	Dosen memantau perkembangan penyelesaian hasil <i>project</i>	4
	Dosen membimbing dan mengarahkan mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam penyelesaian produk	4
<i>Assess the outcome</i>	Dosen meminta perwakilan kelompok, secara bergantian untuk mempresentasikan produk hasil karya mahasiswa	4
	Dosen membimbing proses presentasi produk dan memberikan kesempatan bagi kelompok lainnya untuk memberikan tanggapan atau mengajukan pertanyaan sebagai bentuk apresiasi terhadap kelompok penyaji	4
	Dosen melakukan penilaian produk sesuai dengan rubric yang ada	3,67
<i>Evaluate the experience</i>	Dosen melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil produk yang telah dijalankan	4
	Dosen meminta perwakilan siswa mengungkapkan perasaan dan pengalaman selama proses pembuatan <i>project</i>	4
	Membuat kesimpulan untuk menjawab pertanyaan essensial yang diajukan diawal pembelajaran.	3,33
	Dosen memberikan test penalaran matematika materi himpunan kepada mahasiswa	4
Rata-rata		3,884

Tabel 2. Hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh mahasiswa

Langkah-langkah PjBL	Aspek yang diamati	Rata-rata
<i>Start with the essential question</i>	Mahasiswa menjawab salam yang diberikan oleh dosen	4
	Mahasiswa melakukan apersepsi bersama dosen dengan mengkaitkan materi yang telah dipelajari sebelumnya	3.33
	Mahasiswa memperhatikan video tentang ilustrasi penggunaan himpunan dalam kehidupan sehari-hari	3.67
	Mahasiswa mengidentifikasi permasalahan pada Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang ditampilkan melalui layar LCD	3.67
<i>Design a plan for the project</i>	Mahasiswa bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami pada LKM	3
	Mahasiswa berdiskusi untuk menyusun rencana pembuatan produk <i>project</i> dan mempersiapkan media yang diperlukan	4
	Mahasiswa berdiskusi tentang permasalahan yang diberikan pada LKM	3.67
<i>Create Schedule</i>	Mahasiswa membahas bersama dosen mengenai <i>time line</i> dan <i>deadline</i> penyelesaian <i>project</i>	3,67
<i>Monitor the students and the progress of the project</i>	Mahasiswa melakukan pembuatan produk sesuai jadwal, mencatat dan mendokumentasikan setiap tahapan yang dilakukan	3.67
	Mahasiswa meminta arahan dari guru jika menemukan kendala/kesulitan selama penyusunan produk	3
<i>Assess the outcome</i>	Mahasiswa melakukan presentasi produk hasil karya <i>project</i>	4
	Mahasiswa penyaji memberikan kesempatan kepada mahasiswa <i>audience</i> untuk bertanya perihal yang dipresentasikan	4
<i>Evaluate the experience</i>	Mahasiswa merefleksikan kegiatan pembelajaran dengan membuat kesimpulan dari seluruh rangkaian kegiatan yang telah dilakukan	3.67
	Mahasiswa mengerjakan test penalaran matematika materi himpunan	4
Rata-rata		3.67

Berdasarkan perhitungan, hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh dosen pada siklus I telah memenuhi syarat untuk memberhentikan siklus I dan dilanjutkan dengan siklus berikutnya. Dan capaian setiap langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* yang dilakukan oleh dosen adalah 3,884 yang menunjukkan bahwa 61%-80% dosen melakukan aktivitas dengan baik sesuai dan telah mencapai target siklus I dan dilanjutkan dengan Siklus II dengan penambahan variasi proyek untuk meningkatkan observasi pelaksanaan pembelajaran oleh dosen pada siklus II. Adapun capaian setiap langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* yang dilakukan oleh dosen tertera pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Skor Hasil Observasi oleh Dosen

Berdasarkan perhitungan, hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh mahasiswa pada siklus I telah memenuhi syarat untuk memberhentikan siklus I dan dilanjutkan dengan siklus berikutnya. Dan capaian setiap langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* yang dilakukan oleh dosen adalah 3,67 yang menunjukkan bahwa 7-8 dari total 10 mahasiswa melakukan aktivitas dengan baik dan telah mencapai target siklus I dan dilanjutkan dengan Siklus II dengan penambahan variasi proyek untuk meningkatkan observasi pelaksanaan pembelajaran oleh mahasiswa pada siklus II. Grafik berikut merupakan capaian setiap langkah-langkah model *pjbl* yang dilakukan oleh mahasiswa.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Skor Hasil Observasi oleh Mahasiswa

Peneliti juga mengukur hasil tes kemampuan penalaran matematis. Adapun hasil pekerjaan dari tes kemampuan penalaran matematis dianalisis sesuai dengan rubrik penskoran yang hasilnya dideskripsikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa

Nama Siswa	Skor Soal		Skor Konversi	Kriteria
	1	2		
A	9	8	77,27	Tuntas
B	8	9	77,27	Tuntas
C	8	9	77,27	Tuntas
D	11	11	100	Tuntas
E	3	4	31,81	Tidak Tuntas
F	5	7	54,54	Tidak Tuntas
G	6	8	63,64	Tidak Tuntas

Nama Siswa	Skor Soal		Skor Konversi	Kriteria
	1	2		
H	10	11	95,45	Tuntas
I	10	9	86,36	Tuntas
J	9	10	86,36	Tuntas
Rata-rata			74,997	

Berdasarkan perhitungan hasil tes kemampuan penalaran matematis mahasiswa telah memenuhi syarat untuk dilanjutkan pada siklus berikutnya. Rata-rata hasil tes kemampuan penalaran adalah 74,997, sehingga target keberhasilan hasil belajar pada siklus I tercapai dan dapat dilanjutkan pada siklus berikutnya untuk mendapatkan nilai hasil kemampuan penalaran matematis yang melampaui Kriteria Kelulusan Minimum (KKM) yaitu 76. Grafik pada Gambar 3 berikut adalah hasil capaian tes kemampuan kemampuan penalaran matematis dengan memperhatikan ketuntasan dalam pembelajaran yaitu dengan memperhatikan KKM 76.



Gambar 3. Ketuntasan hasil tes kemampuan kemampuan penalaran matematis

Hasil pengamatan pada siklus I ditemukan beberapa hal yang perlu diperbaiki. Diantaranya masih terdapat beberapa mahasiswa yang bingung saat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *project based learning* (pjb), karena mereka sudah terbiasa belajar hanya dengan mendengarkan dan praktik. Selain itu, kurangnya kerjasama mahasiswa antar anggota kelompok ketika memecahkan masalah pada lembar kerja mahasiswa yang diberikan oleh dosen, karena masih ada beberapa mahasiswa yang sibuk sendiri. Lebih lanjut, mahasiswa mengulur waktu untuk mengumpulkan hasil diskusi sehingga pelaksanaan pembelajaran tidak tepat waktu. Sehingga ketika dosen atau ada teman kelompok lain bertanya mengenai hal yang dijelaskan, masih banyak mahasiswa yang langsung bingung dalam menanggapi jawaban, takut tidak bisa menjawab dan malu untuk menjawab.

Siklus II

Perbaikan yang dilakukan pada siklus II adalah penambahan variasi proyek yang akan membawa pengaruh terhadap proses pembelajaran sehingga ketercapaian keberhasilan pembelajaran pada siklus II dapat terpenuhi. Hampir sama seperti pada siklus I, tahap perencanaan pada siklus II ini juga memerlukan beberapa persiapan pada administrasi pembelajaran dan mempersiapkan instrumen penelitian antara lain: penyusunan rencana pembelajaran semester (RPS) pengantar dasar matematika, penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) Siklus 2, penyusunan lembar kerja mahasiswa (LKM), penyusunan bahan ajar himpunan, penyusunan tes kemampuan penalaran matematis 2, dan penyusunan lembar observasi pembelajaran oleh dosen dan mahasiswa.

Tindakan Siklus II pada penelitian ini terdiri dari 2 pertemuan, yakni pada hari Rabu tanggal 1 Maret 2023 dengan alokasi waktu 3 x 50 menit dan pada hari Jum'at tanggal 3 Maret 2023 dengan alokasi waktu 3 x 50 menit. Pertemuan pertama dilaksanakan pada hari Rabu

tanggal 1 Maret 2023 pukul 08.00 – 09.40 WIB, materi yang dibahas adalah himpunan dengan submateri definisi himpunan, representasi himpunan, notasi himpunan, diagram venn, himpunan semesta, kardinalitas himpunan, himpunan berhingga dan tak berhingga, himpunan kosong, himpunan bagian, kesamaan dua himpunan, dan ekuivalensi dua himpunan.

Pada pertemuan pertama dosen memulai kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan apersepsi terkait pemahaman awal mahasiswa pada materi himpunan yang telah didapatkan pada pembelajaran di sekolah menengah pertama. Dosen menjelaskan materi himpunan secara garis besarnya saja dengan menampilkan video ilustrasi penggunaan himpunan dalam kehidupan sehari-hari, setelah itu memberikan pengarahan kepada mahasiswa tentang pelaksanaan penerapan model pembelajaran *project based learning* (pjbl) yang akan digunakan dan menampilkan lembar kerja mahasiswa serta indicator penilaiannya, hal ini dimaksudkan agar mahasiswa tidak bingung selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Sebelum melanjutkan kegiatan pembelajaran, dosen membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang mana setiap kelompok terdiri dari 2 mahasiswa dengan memperhatikan kemampuan matematika. Dosen membagikan Lembar Kerja Mahasiswa dan meminta memahami kalimat yang tertera dan terdapat pula tugas proyek berkelompok sesuai dengan *time line* dan *deadline* yang ditentukan dan disepakati. Dosen tak lupa memastikan seluruh mahasiswa memahami proyek yang akan dilakukan dan produk yang akan dihasilkan. Kemudian mahasiswa mengerjakan proyek secara berkelompok, dan dosen memantau perkembangan penyelesaian hasil *project*. Dosen juga membimbing dan mengarahkan mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam penyelesaian produk.

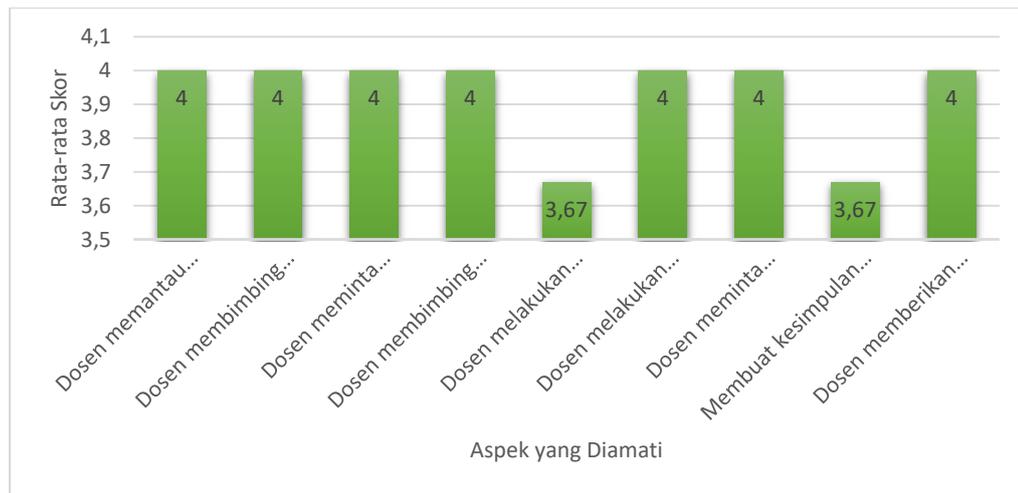
Akhir kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama, dosen menegaskan kepada seluruh kelompok untuk mempresentasikan produk hasil karya mahasiswa pada pertemuan kedua. Selain itu dosen dan mahasiswa bersama-sama merefleksikan dan menarik kesimpulan mengenai materi yang telah dibahas. Pertemuan kedua dilaksanakan pada hari Jum'at tanggal 3 Maret 2023 pukul 08.00 – 09.40 WIB, dosen memberikan apersepsi mengenai materi dan proyek yang dikerjakan pada pertemuan sebelumnya. Dan pertemuan kali ini adalah pemaparan hasil produk karya mahasiswa dalam kelompok pertemuan 1. Sebelum memulai presentasi, dosen memberi instruksi kepada mahasiswa untuk berkumpul bersama masing-masing kelompok. Masing-masing anggota dalam kelompok bertanggung jawab untuk menjelaskan atau mempresentasikan hasil diskusinya bersama kelompok. Setelah masing-masing anggota menyampaikan hasil diskusinya dosen membahas hasil diskusi, memberi pujian jika penyampaian hasil diskusi dirasa sudah baik dan benar dan membetulkan jika terjadi kesalahan pada pembahasan materi yang disampaikan oleh mahasiswa. Adapun hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh dosen pada siklus II pertemuan 1 dan 2 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh dosen

Langkah-langkah PjBL	Aspek yang diamati	Rata-rata
<i>Start with the essential question</i>	Dosen membuka perkuliahan dengan mengucapkan salam	4
	Dosen melakukan apersepsi dengan mengkaitkan materi yang telah dipelajari sebelumnya	3.67
	Dosen menampilkan video tentang ilustrasi penggunaan himpunan dalam kehidupan sehari-hari	4
	Dosen menampilkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) melalui layar LCD	4
<i>Design a plan for the project</i>	Dosen menyampaikan <i>project</i> yang akan dilakukan oleh mahasiswa termasuk indicator penilaiannya	4
	Dosen membagi mahasiswa ke dalam kelompok dengan ketentuan terdiri dari dua mahasiswa	4
	Dosen menyampaikan garis besar materi melalui tampilan ppt dan video pembelajaran	4

Langkah-langkah PjBL	Aspek yang diamati	Rata-rata
	Dosen memancing untuk bertanya jawab mengenai garis besar materi yang telah disampaikan	4
	Dosen membagikan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) kepada tiap kelompok	4
Create Schedule	Dosen membahas kesepakatan bersama mahasiswa terkait <i>timeline</i> menyelesaikan LKM dan <i>product project</i>	4
	Dosen memastikan seluruh mahasiswa memahami proyek yang akan dilakukan dan produk yang akan dihasilkan	3,67
Monitor the students and the progress of the project	Dosen memantau perkembangan penyelesaian hasil <i>project</i>	4
	Dosen membimbing dan mengarahkan mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam penyelesaian produk	4
Assess the outcome	Dosen meminta perwakilan kelompok, secara bergantian untuk mempresentasikan produk hasil karya mahasiswa	4
	Dosen membimbing proses presentasi produk dan memberikan kesempatan bagi kelompok lainnya untuk memberikan tanggapan atau mengajukan pertanyaan sebagai bentuk apresiasi terhadap kelompok penyaji	4
	Dosen melakukan penilaian produk sesuai dengan rubric yang ada	3,67
Evaluate the experience	Dosen melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil produk yang telah dijalankan	4
	Dosen meminta perwakilan siswa mengungkapkan perasaan dan pengalaman selama proses pembuatan <i>project</i>	4
	Membuat kesimpulan untuk menjawab pertanyaan essensial yang diajukan diawal pembelajaran.	3,67
	Dosen memberikan test penalaran matematika materi himpunan kepada mahasiswa	4
Rata-rata		3,95

Berdasarkan perhitungan, hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh dosen pada siklus II telah memenuhi syarat untuk memberhentikan siklus II dan sekaligus menghentikan siklus penelitian dan dilanjutkan dengan analisis data penelitian. Dan capaian setiap langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* yang dilakukan oleh dosen adalah 3,95 yang menunjukkan bahwa 61%-80% dosen melakukan aktivitas dengan baik sesuai dan telah mencapai target siklus II dan dapat menghentikan penelitian. Sehingga grafik berikut pada Gambar 4 adalah capaian setiap langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* yang dilakukan oleh dosen. Adapun Hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh dosen pada siklus II pertemuan 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.



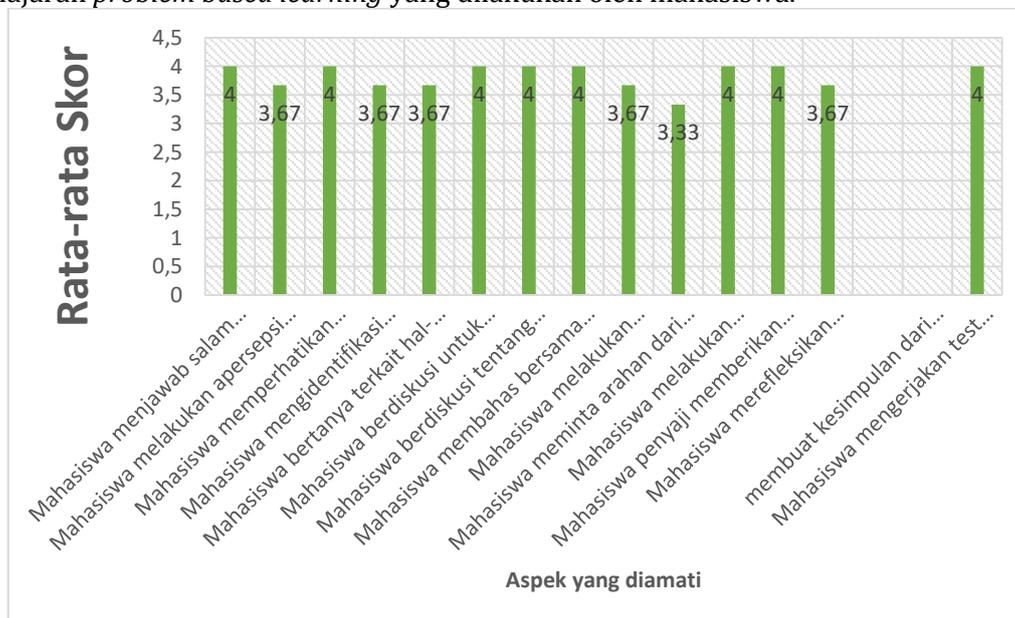
Gambar 4. Grafik Rata-rata Skor Hasil Observasi oleh Dosen

Tabel 5. Hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh mahasiswa

Langkah-langkah PjBL	Aspek yang diamati	Rata-rata
<i>Start with the essential question</i>	Mahasiswa menjawab salam yang diberikan oleh dosen	4
	Mahasiswa melakukan apersepsi bersama dosen dengan mengkaitkan materi yang telah dipelajari sebelumnya	3.67
	Mahasiswa memperhatikan video tentang ilustrasi penggunaan himpunan dalam kehidupan sehari-hari	4
	Mahasiswa mengidentifikasi permasalahan pada Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang ditampilkan melalui layar LCD	3.67
<i>Design a plan for the project</i>	Mahasiswa bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami pada LKM	3.67
	Mahasiswa berdiskusi untuk menyusun rencana pembuatan produk <i>project</i> dan mempersiapkan media yang diperlukan	4
	Mahasiswa berdiskusi tentang permasalahan yang diberikan pada LKM	4
<i>Create Schedule</i>	Mahasiswa membahas bersama dosen mengenai <i>time line</i> dan <i>deadline</i> penyelesaian <i>project</i>	4
<i>Monitor the students and the progress of the project</i>	Mahasiswa melakukan pembuatan produk sesuai jadwal, mencatat dan mendokumentasikan setiap tahapan yang dilakukan	3.67
	Mahasiswa meminta arahan dari guru jika menemukan kendala/kesulitan selama penyusunan produk	3.33
<i>Assess the outcome</i>	Mahasiswa melakukan presentasi produk hasil karya <i>project</i>	4
	Mahasiswa penyaji memberikan kesempatan kepada mahasiswa <i>audience</i> untuk bertanya perihal yang dipresentasikan	4

Langkah-langkah PjBL	Aspek yang diamati	Rata-rata
Evaluate the experience	Mahasiswa merefleksikan kegiatan pembelajaran dengan membuat kesimpulan dari seluruh rangkaian kegiatan yang telah dilakukan	3,67
	Mahasiswa mengerjakan test penalaran matematika materi himpunan	4
Rata-rata		3,83

Berdasarkan perhitungan, hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh mahasiswa pada siklus II telah memenuhi syarat untuk memberhentikan siklus II dan sekaligus menghentikan siklus penelitian. Dan capaian setiap langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* yang dilakukan oleh dosen adalah 3,83 yang menunjukkan bahwa 7-8 dari total 10 mahasiswa melakukan aktivitas dengan baik dan telah mencapai target siklus II dan dapat menghentikan penelitian. Grafik berikut adalah capaian setiap langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* yang dilakukan oleh mahasiswa.



Gambar 5. Grafik Rata-rata Skor Hasil Observasi oleh Mahasiswa

Pada siklus 2, peneliti juga mengujikan tes kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan perhitungan hasil tes kemampuan penalaran matematis mahasiswa telah memenuhi syarat untuk dilanjutkan pada siklus berikutnya. Rata-rata hasil tes kemampuan penalaran adalah 88,18, sehingga target keberhasilan hasil belajar pada siklus II tercapai dan telah melampaui indikator keberhasilan penelitian ini sehingga dapat menghentikan penelitian. Adapun hasil pekerjaan dari tes kemampuan penalaran matematis dianalisis sesuai dengan rubrik penskoran yang hasilnya dideskripsikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa

Nama Siswa	Skor Soal		Skor Konversi	Kriteria
	1	2		
A	10	11	95,45	Tuntas
B	10	9	86,36	Tuntas
C	9	10	86,36	Tuntas
D	11	11	100	Tuntas
E	9	8	77,27	Tuntas

Nama Siswa	Skor Soal		Skor Konversi	Kriteria
	1	2		
F	9	9	81,82	Tuntas
G	11	10	95,45	Tuntas
H	11	10	95,45	Tuntas
I	9	9	81,82	Tuntas
J	8	10	81,82	Tuntas
Rata-rata			88,18	

Berdasarkan pengamatan pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung dan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa, permasalahan tersebut muncul dikarenakan dosen menggunakan metode yang kurang bervariasi yakni hanya dengan berceramah dan mahasiswa kurang dilibatkan secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Proses pembelajaran menyebabkan kurangnya kemampuan penalaran mahasiswa sehingga mengakibatkan mahasiswa cenderung menjadi pasif dalam belajar, kurang menghargai dosen dan teman, dan kurang memahami materi yang disampaikan.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran mahasiswa di kelas adalah dengan melakukan perbaikan dalam proses pembelajaran (Sauri, 2017). Dosen sebagai pendidik dituntut untuk mengembangkan potensinya, salah satunya yakni dengan menerapkan metode pembelajaran yang inovatif dan kreatif sehingga kemampuan penalaran mahasiswa dapat meningkat. Model pembelajaran *project based learning* (pjbl) merupakan salah satu model pembelajaran yang menuntut mahasiswa untuk aktif dan saling membantu dalam membuat proyek yang sedang dibahas yaitu dengan cara diskusi dan bekerjasama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang telah dilaksanakan dalam 2 (dua) siklus pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran melalui model *project based learning* (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Islam Majapahit pada materi Himpunan.

Berdasarkan hasil penelitian ini model pembelajaran *project based learning* (pjbl) berhasil meningkatkan kemampuan penalaran matematis, sehingga perlu mengetahui sejauh mana efektifitas penerapan model pembelajaran *project based learning* (pjbl) dalam meningkatkan penalaran matematis dalam penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Utomo, A. C., Pratiwi, V., & Farokhah, L. (2020a). Pembelajaran Project Based Learning – Literasi Dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Di Sekolah Dasar. *Educational Journal of Bhayangkara*, 1(1), 30–36. <https://doi.org/10.31599/edukarya.v1i1.106>
- Abidin, Z., Utomo, A., Pratiwi, V., & Farokhah, L. (2020b). Pembelajaran Project Based Learning – Literasi Dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Di Sekolah Dasar. *Educational Journal of Bhayangkara*, 1, 30–36. <https://doi.org/10.31599/edukarya.v1i1.106>
- Dewayani, S., Retnaningdyah, P., Antoro, B., Susanto, D., Ikhwanudin, T., Fianto, F., Muldian, W., Syukur, Y., & Setiakarnawijaya, Y. (2021). *Panduan Penguatan Literasi dan Numerasi di Sekolah Dasar*. Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. http://repositori.kemdikbud.go.id/22599/1/Panduan_Penguatan_Literasi_dan_Numerasi_di_Sekolah_bf1426239f.pdf
- Fikriya, A., & Budi, S. (2018). The analysis of adaptive reasoning ability reviewed from students' confidence in ethnomathematic-based treffinger learning model. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(2), 100–107. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i2.24941>
- Hilaliyah, N., Sudiana, R., & Pamungkas, A. S. (2019). Pengembangan Modul Realistic Mathematics Education Bernilai Budaya Banten untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Matematis

- Siswa. *Jurnal Didaktik Matematika*, 6(2), 121–135.
<https://doi.org/10.24815/jdm.v6i2.13359>
- Karimatus Saidah, Nurita Primasatya, Bagus Amirul Mukmin, & Susi Damayanti. (2021). Sosialisasi Peran Apersepsi Untuk Meningkatkan Kesiapan Belajar Anak Di Sanggar Genius Yayasan Yatim Mandiri Cabang Kediri. *Dedikasi Nusantara: Jurnal Pengabdian Masyarakat Pendidikan Dasar*, 1(1), 10–16. <https://doi.org/10.29407/dedikasi.v1i1.16065>
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Sauri, S. (2017). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP di Kota Bandung Melalui Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning). *Intermathzo*, 2(1). <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/intermathzo/article/view/269>
- Vebrian, R., Putra, Y. Y., Saraswati, S., & Wijaya, T. T. (2021). MENYELESAIKAN SOAL LITERASI MATEMATIKA KONTEKSTUAL. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2602–2614. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4369>
- Widiantari, N. K. K., Suparta, I. N., & Sariyasa, S. (2022). Meningkatkan Literasi Numerasi dan Pendidikan Karakter dengan E-Modul Bermuatan Etnomatematika di Era Pandemi COVID-19. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 331. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.10218>
- Widoyoko, E. P. (2009). Evaluasi Program Pembelajaran. In *Yogyakarta: Pustaka Pelajar* (Vol. 238). Pustaka Belajar. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33381764/Evaluasi_Program_Pembelajaran-libre.pdf?1396558068=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEvaluasi_Program_Pembelajaran.pdf&Expires=1676703367&Signature=Bh554KMsYieK4OPwYHRrF2qAmsU~zqUOCMfCT2b~Mfs
- Winata, A., Widiyanti, I. S. R., & Sri Cacik. (2021). Analisis Kemampuan Numerasi dalam Pengembangan Soal Asesmen Kemampuan Minimal pada Siswa Kelas XI SMA untuk Menyelesaikan Permasalahan Science. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(2), 498–508. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i2.1090>