

PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS IV MELALUI MODEL *PROJECT BASED LEARNING*

Dila Putri Maharani¹, Adi Winanto²
^{1 2} PPG FKIP Universitas Kristen Satya Wacana
¹dilaputri.maharani98@gmail.com, ²adi.winanto@uksw.edu

ABSTRACT

Mathematical communication ability, which reflects how far students' mathematical understanding is, it is important for teachers to know students' mathematical communication abilities. Based on the results of observations at the beginning of learning activities which show that students' mathematical communication is still lacking. There needs to be an innovative learning process that can develop students' mathematical communication skills, one of which is the application of problem based learning. The purpose of this study was to improve students' mathematical communication skills by using a project-based learning model in grade IV elementary schools. The following type of research is Collaborative Classroom Action Research. The research was carried out in two cycles, each cycle being held in two meetings. The subjects in the research to be conducted were 27 students in class IV of SD Negeri Ledok 01 Salatiga City. Based on the results of the research, it was found that Project Based Learning could improve students' mathematical communication abilities which were initially only 12% in the first cycle and then increased to 75% of students who had good and very good levels of mathematical communication skills or were said to be complete in the second cycle. PjBL encourages students to actively ask questions either with teachers or colleagues. Students also better understand the purpose of the questions so that students can solve the questions properly and coherently. Students also have the opportunity to express their ideas to make their assignments easier.

Keywords: Mathematical Communication, Project Based Learning, Elementary School

ABSTRAK

Kemampuan komunikasi matematis yaitu mencerminkan seberapa jauh pemahaman matematis peserta didik, maka penting bagi guru untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Berdasarkan hasil observasi di awal kegiatan pembelajaran yang menunjukkan bahwa komunikasi matematis peserta didik yang masih kurang. Perlu adanya proses pembelajaran yang inovatif yang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa, salah satunya penerapan problem based learning. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran project based learning pada kelas IV sekolah dasar. Jenis penelitian berikut yaitu Penelitian Tindakan Kelas Kolaboratif. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang masing-masing siklusnya dilakukan sebanyak dua kali pertemuan. Subjek dalam penelitian yang akan dilakukan adalah peserta didik kelas IV SD Negeri Ledok 01 Kota Salatiga sebanyak 27 siswa. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang pada awalnya hanya 12%

pada siklus pertama kemudian mengalami peningkatan menjadi 75% siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis dalam tingkat baik dan sangat baik atau dikatakan tuntas pada siklus kedua. PjBL mendorong peserta didik untuk aktif bertanya baik dengan guru ataupun teman sejawat. Peserta didik juga lebih memahami tujuan dari soal sehingga peserta didik dapat menyelesaikan soal dengan baik dan runtut. Peserta didik juga berkesempatan untuk menuangkan ide-ide yang mereka punya untuk mempermudah pengerjaan tugas mereka.

Kata Kunci: Komunikasi Matematis, Project Based Learning, Sekolah Dasar

A. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang digunakan oleh semua disiplin ilmu, hal ini berarti pembelajaran matematika merupakan pembelajaran yang dapat bermanfaat pada ilmu lain (Nurhikmayati, 2019). Sementara itu menurut Rahmawati et al (2023) matematika merupakan ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar, menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, akurat, representasinya menggunakan lambang-lambang atau simbol dan memiliki arti serta dapat digunakan dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan bilangan. Pembelajaran matematika menuntut peserta didik untuk mampu berpikir dan bernalar tentang matematika dan mengungkapkan hasil pemikiran mereka secara lisan maupun dalam bentuk tulisan (Anderha & Maskar, 2020)

Permasalahan yang sering dijumpai pada peserta didik

khususnya pada matematika adalah prestasi matematika yang rendah (Husna et al., 2022). Masih banyak kita jumpai siswa yang prestasi matematikanya rendah, salah satu ukuran dalam melihat kemampuan komunikasi matematis siswa adalah Programme for International Student Assesment (PISA) suatu studi perbandingan antar negara di dunia dalam mata pelajaran matematika. Dalam laporan tersebut, posisi Indonesia dalam bidang matematika untuk tahun 2018 berada pada ranking 72 dari 78 negara dengan skor rata-rata 379, sedangkan rata-rata internasional adalah 500, dilaporkan juga bahwa lebih dari 95% peserta didik Indonesia hanya mampu sampai level menengah.

Menurut NCTM (2000: 268) kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat dari kemampuan: (1) mengorganisasi dan mengkonsolidasi ide matematis melalui komunikasi, (2) mengkomunikasikan ide matematis secara logis dan jelas kepada teman,

guru, dan lainnya, (3) menganalisis dan mengevaluasi ide matematis dan strategi lain, (4) menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematis secara tepat.

Sedangkan menurut Ningsih & Awalludin (2021) bahwa kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat dari: (1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, (2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematik secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar, (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, (4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika, (5) membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan, dan (6) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Kemampuan komunikasi matematis peserta didik mencerminkan seberapa jauh pemahaman matematis dan letak kesalahan konsep peserta didik (Muslimahayati, 2019). Menurut pendapat Yanti et al (2019) kemampuan mengemukakan ide-ide matematis kepada orang lain baik

secara lisan maupun tertulis tersebut dinamakan kemampuan komunikasi matematis. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam suatu pembelajaran matematika. Jika guru mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik, maka dapat melacak dan menyelidiki seberapa jauh pemahaman matematis dan letak kesalahan konsep peserta didik (Ana et al., 2019). Menurut Khoerunnisa & Aqwal (2020) kesalahan konsep peserta didik dapat dijadikan sumber informasi sebagai bahan acuan dalam pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan peserta didik agar mereka dapat belajar secara optimal.

Namun pada kenyataannya berdasarkan hasil diskusi dengan guru kelas 4 SD Negeri Ledok 01 banyak peserta didik kelas 4 yang mengalami kesulitan dalam komunikasi matematisnya. Selain itu sudah dilakukan observasi di awal kegiatan pembelajaran yang menunjukkan bahwa komunikasi matematis peserta didik yang masih kurang karena terlihat dari bagaimana cara mereka mengerjakan soal matematika yang ada dan hasil yang didapatkan kurang maksimal. Peserta

didik belum bisa mengerjakan soal yang diberikan dengan baik karena mereka belum memahami sepenuhnya mengenai soal yang mereka akan kerjakan. Peserta didik berjumlah 27 orang dan hanya ada 2 peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik. tujuh peserta didik yang memiliki komunikasi matematis cukup dan 18 peserta didik memiliki kemampuan komunikasi matematis kurang yang mengakibatkan mereka tidak dapat menjawab pertanyaan dengan benar, hasil observasi pra siklus kemampuan komunikasi matematis peserta didik disajikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Hasil Observasi Pra Siklus Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik

| Kemampuan Komunikasi Matematis | Jumlah Peserta Didik | Presentase |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Baik | 2 | 7% |
| Cukup | 7 | 27% |
| Kurang | 18 | 66% |

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat dilihat kondisi ini akan sangat mempengaruhi pada kelancaran atau keberlangsungan pembelajaran. Perlu adanya proses pembelajaran yang inovatif yang dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi peserta didik dalam belajar matematika serta meningkatkan hasil belajar peserta didik. Model Project Based Learning

(PjBL) merupakan suatu model pembelajaran inovatif yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media pembelajaran, sehingga dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran dan kegiatan pemecahan masalah, serta peserta didik dapat bekerja didalam kelompoknya dan menghasilkan suatu produk yang bernilai (Nurhadiyati et al., 2021). Diperkuat menurut Melinda & Zainil (2020) model PjBL mengarahkan agar peserta didik dapat mengatasi masalah dan menekankan pembelajaran kontekstual dengan cara-cara yang kompleks seperti memberi kebebasan peserta didik dalam bereksplorasi merencanakan aktivitas belajar, secara kolaboratif, melaksanakan proyek akhirnya menghasilkan suatu produk.

Oleh sebab itu diperlukan tindakan yang dapat meningkatkan komunikasi matematis, salah satunya melalui pembelajaran berbasis proyek dengan model pembelajaran Project Based Learning. Proyek yang dibuat adalah 3S (Soal Silang Selesaikan). Pembelajaran ini diharapkan dapat menungkatkan komunikasi matematis peserta didik kelas 4. Penggunaan

model pembelajaran Project Based Learning dapat membantu peningkatan komunikasi matematis peserta didik karena dalam pembelajaran ini melibatkan peserta didik untuk membuat suatu proyek yang akan dijalankan dengan bimbingan guru (Firman et al., 2022). Proyek dimulai dengan penentuan jadwal pengerjaan proyek, estimasi waktu yang diperlukan serta alat dan bahan apa yang akan digunakan. Proyek 3S mengarahkan peserta didik dalam pembuatan soal yang baik, pembuatan kunci jawaban yang baik, serta pengoreksian hasil jawaban soal yang baik dari kelompok lain. Proyek ini akan membuat peserta didik lebih memahami konsep bagaimana pengerjaan soal yang baik sesuai dengan apa yang dipahami yang dimulai dari apa yang diketahui dari soal tersebut, apa yang ditanyakan, bagaimana cara mengerjakannya, bagaimana bentuk gambar yang sesuai dengan soal, mengapa mengerjakan soal dengan cara tersebut dan menyimpulkan jawaban dari soal tersebut.

Menurut Ariyanto et al (2022) bahwa project-based learning memberikan kesempatan siswa untuk meneliti, merencanakan, mendesain

dan refleksi terhadap pembuatan proyek teknologi. Pendekatan project-based learning terletak pada aktivitas peserta didik untuk memecahkan masalah dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata (Sari et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Putri et al (2019) yang menunjukkan bahwa, peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang mendapat inovasi pembelajaran berbasis proyek lebih baik daripada yang mendapat pembelajaran konvensional. Diperkuat dengan penelitian Nelliarti (2019) yang menunjukkan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan cara pemberian tugas-tugas proyek yang menuntut siswa untuk bisa mengkomunikasikan ide matematis berdasarkan temuan-temuan siswa selama melakukan tugas-tugas proyek baik secara lisan maupun tulisan.

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai penerapan *project based learning* dalam

pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa belum terdapat penelitian mengenai penerapan project based learning terhadap kemampuan komunikasi matematis di sekolah dasar dengan indikator penelitian yaitu kemampuan menuliskan apa yang diketahui, kemampuan menjawab, memberikan alasan dalam menjawab, membuat gambar yang relevan dengan soal, menuliskan symbol-simbol matematika, dan membuat kesimpulan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas kolaboratif yang dilakukan bersama guru kelas untuk mencapai tujuan penelitian. Model penelitian yang digunakan adalah model Kemmis & Mc Taggart yang terdiri atas 3 tahapan penelitian dalam 1 siklus yaitu (1) perencanaan tindakan (planning), (2) pelaksanaan tindakan (action) dan pengamatan (observation), dan (3) refleksi (reflection) (Arikunto et al., 2015). Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan model pembelajaran project based learning pada siswa

kelas 4 sekolah dasar. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang masing-masing siklusnya dilakukan sebanyak dua kali pertemuan. Proyek yang dilakukan di siklus 1 adalah membuat poster dan proyek di siklus 2 adalah membuat buku.

Subyek penelitian adalah subyek yang dituju untuk diteliti oleh peneliti. Subjek penelitian merupakan sesuatu yang mempunyai peran sangat penting dalam sebuah penelitian, karena data tentang variabel yang diteliti dan diamati oleh peneliti terdapat pada subjek tersebut. Subjek dalam penelitian yang akan dilakukan adalah peserta didik kelas IV SD Negeri Ledok 01 Kota Salatiga. Jumlah seluruh peserta didik kelas IV ada 27 anak yang terdiri dari 10 anak laki-laki dan 17 anak perempuan.

Setelah data diperoleh, teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif berdasarkan hasil observasi, tes, dan refleksi dari seluruh siklus. Analisis data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik apakah masuk di kriteria sangat kurang, kurang, cukup, baik, atau sangat baik. Kriteria keberhasilan penelitian ini adalah 75% peserta didik sudah memiliki kemampuan

komunikasi matematis baik dan sangat baik.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Setelah dilakukannya penelitian, diperoleh hasil penelitian yang disajikan berupa tabel rekapitulasi perbandingan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas IV SD Negeri Ledok 01 tahun pelajaran 2022/2023 pada tahapan pra siklus, siklus 1, dan siklus 2 yang disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Hasil Penelitian Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik

| Kriteria | Pra Siklus | | Siklus I | | Siklus II | |
|---------------|------------|----|----------|----|-----------|----|
| | n | % | n | % | n | % |
| Sangat Kurang | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kurang | 18 | 66 | 10 | 37 | 0 | 0 |
| Cukup | 7 | 27 | 14 | 51 | 7 | 25 |
| Baik | 2 | 7 | 2 | 7 | 13 | 50 |
| Sangat Baik | 0 | 0 | 1 | 5 | 7 | 25 |

Berdasarkan tabel 2 diatas menunjukkan bahwa pada siklus 1, terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Jumlah peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis kurang yang awalnya 18 peserta didik berkurang menjadi 10 peserta didik (37%). Sementara jumlah peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis cukup meningkat menjadi 14 orang (51%)

dan baru 3 peserta didik yang memiliki kemampuan baik dan sangat baik.

Pada Siklus 1 indikator yang masih rendah adalah kemampuan menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal. kemampuan membuat gambar yang relevan dengan soal dan kemampuan menuliskan istilah-istilah dan simbol-simbol matematika. Peserta didik masih mengalami kebingungan saat menjawab pertanyaan yang ada dan mereka belum bisa membuat gambar serta menulis simbol-simbol dengan tepat. Sehingga banyak peserta didik yang mendapatkan hukuman berupa muka dicoret dengan bedak untuk memotivasi peserta didik dalam mengikuti pembelajaran selanjutnya.

Untuk mengatasi hal tersebut pada siklus II dilakukan tindakan perbaikan seperti adanya hadiah bagi peserta didik yang bisa mengerjakan soal dengan benar dan runtut. Peneliti juga selalu mendampingi dan mengingatkan runtutan cara pengerjaan soal agar soal yang dikerjakan terselesaikan dengan baik. Hasil dari tindakan perbaikan tersebut adalah jumlah peserta didik yang mencapai kriteria kemampuan komunikasi matematis cukup yaitu 7

orang (25%), 13 baik (50%) dan sangat baik 7 orang (23%).

Dalam proses pembelajaran menggunakan model project based learning terlihat bahwa siswa aktif dalam mengikuti pembelajaran serta meningkatkan kemampuan komunikasi siswa, hal ini ditunjukkan dengan siswa aktif bertanya ketika merasa kebingungan dalam membuat sebuah produk atau hasil karya, sikap kemandirian siswa juga mengalami peningkatan yaitu ditunjukkan dengan siswa mencari informasi mengenai cara menyelesaikan suatu permasalahan yang nantinya akan diterapkan dalam membuat sebuah produk atau hasil karya. Tentunya model pembelajaran problem based learning menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan bagi peserta didik, peserta didik diberikan kebebasan dalam mengembangkan kreatifitas mereka untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Diperkuat dengan pendapat Fathurrohman (2016) dalam bukunya menyatakan terdapat beberapa manfaat project based learning diantaranya yaitu: 1) peserta didik mendapatkan pengetahuan dan kemampuan yang baru dalam

pembelajaran, 2) menumbuhkan ketrampilan peserta didik dalam menyelesaikan masalah, 3) menjadikan peserta didik lebih antusias dalam proses pembelajaran, 4) memajukan dan menumbuhkan kemampuan peserta didik dalam mengolah sumber belajar, 5) menumbuhkan rasa kerjasama antar peserta didik, 6) peserta didik menentukan keputusannya sendiri, 7) munculnya permasalahan dengan solusi yang belum ada sebelumnya, 8) peserta didik dapat mendesain proses untuk mencapai hasil, 9) peserta didik berkewajiban memperoleh dan mengolah informasi, 10) siswa membuat penilaian secara berkelanjutan, 11) siswa memeriksa kembali hasil yang telah dikerjakan secara berkala, 12) hasil akhir berupa produk dan dinilai keunggulannya, 13) menciptakan suasana kelas yang toleransi terhadap kesalahan dan perubahan.

Selain itu terdapat kelebihan model project based learning (PjBL) menurut Niswara et al. (2019) yaitu: 1) meningkatkan motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran, 2) meningkatkan semangat peserta didik dalam menyusun proyek, 3) meningkatkan kolaborasi dan

kekompakan peserta didik, 4) meningkatkan ketrampilan mengelola sumber. Diperkuat menurut Altaftazani et al (2020) kelebihan dari model project based learning diantaranya dapat mengembangkan motivasi, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, meningkatkan kemampuan bekerja sama serta meningkatkan keterampilan mencari dan mengelola berbagai sumber pengetahuan.

Pada penelitian memperoleh hasil bahwa Project Based Learning meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, yang pada awalnya kemampuan komunikasi matematis siswa hanya 12% pada siklus pertama mengalami peningkatan menjadi 75% siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis dalam tingkat baik dan sangat baik pada siklus kedua. Sejalan dengan penelitian dari Zakeus (2022) memperoleh kesimpulan bahwa PjBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, hal ini ditunjukkan dengan kemampuan komunikasi matematis peserta didik mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II, sebanyak 31 dari 34 siswa (91%) memenuhi ketuntasan kemampuan komunikasi

matematis pada siklus II, meningkat pesat dibandingkan dengan pada siklus I yang hanya sebanyak 9 dari 34 siswa (26%).

D. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Project Based Learning (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas IV SD Negeri Ledok 01. PjBL mendorong peserta didik untuk aktif bertanya baik dengan guru ataupun teman sejawat. Peserta didik juga lebih memahami tujuan dari soal sehingga peserta didik dapat menyelesaikan soal dengan baik dan runtut. Peserta didik juga berkesempatan untuk menuangkan ide-ide yang mereka punya untuk mempermudah pengerjaan tugas mereka. Dibuktikan dengan pada penelitian ini menjelaskan bahwa Project Based Learning dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa hanya 12% pada siklus pertama mengalami peningkatan menjadi 75% siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis dalam tingkat baik dan sangat baik pada siklus kedua.

DAFTAR PUSTAKA

Buku:

- Arikunto, S., Suhardjono, & Suryani. (2015). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fathurrohman, M. (2016). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Jurnal:

- Altaftazani, D. H., Arga, H. S. P., Kelana, J. B., & Ruqoyyah, S. (2020). ANALISIS PEMBELAJARAN DARING MEMBUAT SENI KOLASE MENGGUNAKAN MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA MASA PANDEMI COVID 19. *Jurnal Ilmiah UPT P2M STKIP Siliwangi*, 7(2), 185–191.
- Ana, S., Negara, H. S., & Wati, N. (2019). Analisis kemampuan komunikasi matematis pada pembelajaran Think Pair Share (TPS) berbantu komik matematika. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 24–34.
<https://doi.org/10.26877/aks.v10i1.3326>
- Anderha, R. R., & Maskar, S. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Daring Materi Eksponensial. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1(2), 1–7.
<https://doi.org/10.33365/ji-mr.v1i2.438>
- Ariyanto, A., Utama, & Markhamah. (2022). *Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Untuk Penguatan Karakter Kemandirian*. 9(2), 2356–3451.
- Firman, Desyandri, & Ovartadara, M. (2022). PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING DALAM MENINGKATKAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR. *Didaktik :Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandir*, 8(2), 2667–2678.
- Husna, E. N., Rezani, R. M., Syahrial, & Noviyanti, S. (2022). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika Di sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(3), 1349–1358.
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis Model-model Pembelajaran. *Fondatia*, 4(1), 1–27.
<https://doi.org/10.36088/fondatia.v4i1.441>
- Melinda, V., & Zainil, M. (2020). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4, 1526–1539.
<https://jptam.org/index.php/jptam/article/download/618/545>
- Muslimahayati, M. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik bernuansa Etnomatematika (PMRE). *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 5(1), 22–40.
<https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v5i1.3773>
- Ningsih, R. M., & Awalludin, S. A. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari

- Tipe Kepribadian Extrovert dan Introvert. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2756–2767.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.763>
- Niswara, R., Muhajir, M., & Untari, M. F. A. (2019). Pengaruh model project based learning terhadap high order thinking skill. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(2), 85–90.
- Nurhadiyati, A., Rusdinal, & Fitria, Y. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1683–1688.
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM Dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 1(2), 41–50.
<https://doi.org/10.31949/dmj.v1i2.1508>
- Putri, A. D., Syutaridho, S., Paradesa, R., & Afgani, M. W. (2019). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Melalui Inovasi Pembelajaran Berbasis Proyek. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 135.
<https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.1884>
- Rahmawati, D. N. U., Dorisno, & Frasandy, R. N. (2023). INTERNALISASI NILAI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK MELATIH PROFIL PELAJAR PANCASILA PESERTA DIDIK SD/MI. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 7(1), 28–36.
- Sari, S. P., Manzilatusifa, U., & Handoko, S. (2019). Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ekonomi Akuntansi*, 5(2), 119–131.
<http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/jp2ea/article/view/329>
- Yanti, R. N., Melati, A. S., & Zanty, L. S. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Relasi dan Fungsi. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 209–219.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.95>
- Zakeus, S. (2022). PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING. *Journal of Comprehensive Science*, 1(4), 482–503.