

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik SMP

Rahmadina Nasri, Elita Zusti Jamaan

© 2022 JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)

This is an open access article under the CC-BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ISSN 2337-9049 (print), ISSN 2502-4671 (online)

Abstrak:

Tujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang valid, praktis dan efektif dilakukan penelitian pengembangan yang menghasilkan lembar kerja peserta didik (LKPD) matematika berbasis problem based learning (PBL). Penelitian pengembangan ini menggunakan model Plomp terdiri dari tiga tahap yaitu, Preliminary research, Prototyping dan Assesment. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII SMPN 17 Padang. Model problem based learning merupakan model pembelajaran yang dimulai dengan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari peserta didik yang memiliki lima tahapan yaitu peserta didik diorientasikan terhadap masalah, peserta didik diorganisasikan untuk belajar, pendidik membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, peserta didik dapat mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta mempresentasikannya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Validasi LKPD dilakukan oleh pakar pendidikan matematika, pakar bahasa dan teknologi pendidikan. Kepraktisan LKPD dilihat dari angket praktikalitas peserta didik. Kefektifan LKPD dilihat dari kompetensi peserta didik yang terdiri dari aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Analisis data validitas menunjukkan bahwasanya perangkat pembelajaran problem based learning yang dihasilkan adalah valid. Hasil analisis data praktikalitas menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dihasilkan sangat praktis. Perangkat pembelajaran juga telah efektif dalam hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci : Kemampuan Komunikasi; Model *Problem Based Learning*; Model *Plomp*

Abstract:

The aim is to improve students' mathematical communication skills that are valid, practical and effective. Development research is carried out which produces student worksheets (LKPD) based on problem based learning (PBL). This development research using the Plomp model consists of three stages, namely, Preliminary research, Prototyping and Assessment. The research subjects were students of class VIII SMPN 17 Padang. The problem based learning model is a learning model that starts with problems that exist in the daily lives of students which has five stages, namely students are problem oriented, students are organized to learn, educators help independent and group investigations, students can develop and present the work and present it, and analyze and evaluate the problem solving process. LKPD validation is carried out by mathematics education experts, language experts and educational technology experts. The practicality of the LKPD is seen from the practicality questionnaire of students. The effectiveness of LKPD is seen from the competence of students which consists of aspects of attitudes, knowledge, and skills. Analysis of the validity data shows that the problem-based learning tool produced is valid. The results of practical data analysis show that the resulting learning tools are very practical. Learning tools have also been effective in student learning outcomes.

Keywords : Communication Ability, Problem Based Learning Model, Plomp Model

Rahmadina Nasri, Universitas Negeri Padang
rahmadina1112@gmail.com

Elita Zusti Jamaan, Universitas Negeri Padang
elita.jamaan@gmail.com

Pendahuluan

Matematika ialah disiplin pengetahuan yang sangat penting dalam tiap instansi persekolahan. Untuk dapat mempelajari matematika dibutuhkan peran seorang guru yang profesional dalam mengajar untuk mewujudkan terlaksananya pembelajaran matematika yang menyenangkan dan mudah untuk dipahami.

Adapun seorang guru profesional juga bertanggungjawab mengemas dan menyajikan pembelajaran matematika berdasarkan Tujuan yang akan dicapai, serta bisa memfasilitasi peserta didik untuk mencapai kemampuan matematisnya. Pembelajaran matematika mempunyai tujuan yang disebutkan dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 ialah dengan mengkomunikasikan gagasan atau argumen pada tabel, diagram, tabel, media atau simbol untuk memperjelas keadaan atau permasalahan (Permendikbud, 2016). Keterampilan berkomunikasi mempunyai peranan dalam pencapaian tujuan pelajaran matematika oleh murid.

Keterampilan yang harus dikembangkan ialah keterampilan berkomunikasi oleh murid dikarenakan keterampilan tersebut merupakan suatu instrumen dalam peningkatan keterampilan berfikir, menyelesaikan permasalahan, mengemukakan gagasan baru atau menarik suatu kesimpulan dari pembelajaran matematika. pelajaran matematika mempunyai peranan dalam peningkatan keterampilan berfikir baik itu pendidik maupun murid Fauzan (2010) yaitu murid dapat menguraikan kondisi, ide, pemahaman matematika nya pada gambar, grafik, benda yang konkrit, tabel, aljabar, murid bisa menghubungkan gagasan matematikanya dalam benda nyata, gambar, Tabel, murid bisa menyatakan peristiwa yang dikemukakan dalam simbol matematika atau bahasa (Fauzan, 2010).

Sehingga tujuan pembelajaran matematika yang belum tercapai maksimal menurut pendapat Anisa (2014) dikarenakan aktifitas pada saat kegiatan belajar yang dilaksanakan masih berorientasi kepada murid serta ditemukannya faktor yang menjadi hambatan dalam peningkatan keterampilan belajar matematika murid (Anisa, 2014).

Hal ini sejalan dengan pendapat Suherman (2018) yaitu fakta yang terjadi walaupun begitu penting kemampuan komunikasi ini, masih banyak ditemukan kelemahan (Suherman & Darmila, 2018). Berdasarkan hasil observasi bahwa tidak sinkronnya keterampilan berkomunikasi murid. Tergambar dalam hasil mid semester 1 yang telah dilakukan pada bulan Oktober 2020 sebagian besar murid memperoleh penilaian di bawah dari batas KKM yang ditentukan dan setelah dianalisis dari jawaban peserta didik tersebut bahwasanya dari soal yang diberikan ada 17 soal dari 40 soal yaitu tentang relasi, fungsi dan koordinat kartesius terkait dengan kemampuan komunikasi matematis yang mana terlihat rata-rata sekitar 48,24% sehingga dapat disimpulkan bahwa menurunnya keterampilan berkomunikasi murid.

Keterampilan berkomunikasi murid rendah juga terlihat berdasarkan ujian awal keterampilan berkomunikasi di SMPN 17 Padang. Rata-rata hasil pencapaian peserta didik untuk indikator soal keterampilan berkomunikasi tergambar dalam tabel 1.

Tabel. 1

Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Murid

Sekolah	Rata-Rata Skor per Indikator Komunikasi			Rata-Rata
	1	2	3	
SMPN 17 Padang	50,78%	59,38%	48,44%	52,86 ⁰ %

Pada Tabel 1 terlihat masih belum optimal keterampilan berkomunikasi murid SMPN 17 Padang. Tergambar dalam indikator komunikasi matematis peserta didik diperoleh 52,86% murid mampu dalam mengekspresikan ide dengan menulis, mendemonstrasikan dengan gambar atau grafik kedalam ide-ide matematika.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik di beberapa sekolah yaitu di SMPN 13 Padang, SMPN 7 Padang, dan SMPN 17 Padang pada Oktober 2020 informasi didapatkan bahwa proses pembelajaran yang dilaksanakan secara daring yang mana peserta didik di dioptimalkan belajar dengan materi pelajaran yang sinkron untuk belajar mandiri.

Materi pelajaran ialah satu faktor penting pada keefektifan dalam proses pembelajaran. Akan terjadinya pengaruh yang kurang terhadap kualitas suatu pembelajaran (Arsanti, 2018). Terdapat berbagai macam bahan pembelajaran, mislanua LKPD. Materi pembelajaran yang ada pada LKPD menyajikan permasalahan konkret yang berkaitan dengan murid untuk peningkatan keterampilan berpikir dalam komunikasi sehingga diperoleh pengetahuan konsep bagi peserta didik.

Sependapat dengan Zulfah (2018) bahwasanya pemerintah telah melakukan banyak usaha sehingga mutu perangkat pelajaran dapat ditingkatkan seperti dalam kegiatan MGMP dalam perancangan bahan ajar pada LKPD yang bertujuan dalam melatih murid saat kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan (Zulfah St al., 2018). Tapi latihan yang disajikan dlaam komunikasi belum didasari prinsip komunikasi atau pun bisa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Soal komunikasi tidak bersifat *open-ended*, sinkron.

LKPD tersebut akan diberikan inovasi yaitu berupa penggunaan strategi pembelajaran atau model yang dijadikan dasar saat pengembangan LKPD. Optimalnya LKPD didasari Dalam strategi ataupun model pelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan komunikasi murid. Strategi atau model yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir murid ialah PBL.

PBL yaitu model/strategi/pendekatan Pelajaran berdasarkan permasalahan secara nyata ataupun masalah pada murid yang bertujuan dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis serta komunikasi ataupun murid dapat memahami bahan ajar yang diberikan, memperoleh pengetahuan dalam masalah nyata (KUNANDAR, 2011).

Sedangkan menurut Amri (2013) menyatakan bahwa PBL memiliki langkah yang jelas saat mengikutsertakan murid dalam menyelesaikan masalah. Tahapan PBL mencakup lima tahapan yakni pengenalan murid dalam permasalahan yang disajikan, pengelompokan murid dalam permasalahan, mengarahkan murid dalam melakukan suatu penyelidikan baik secara mandiri atau pun berkelompok, menyajikan serta mengembangkan produk, mengevaluasi serta penganalisisan kegiatan penyelesaian permasalahan (Amri, 2013).

Saat pengembangan keterampilan berkomunikasi murid bisa menggunakan modal pelajaran PBL karena keterampilan berkomunikasi dapat dikembangkan melalui permasalahan

yang ditemukan serta berkaitan dengan kehidupan nyata, dengan adanya model PBL murid bisa aktif saat berkomunikasi apabila permasalahan dicantumkan dalam pembelajaran berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Wahyuningrum, 2018). Berdasarkan cara dalam menyelesaikan masalah maka murid dapat dibimbing dalam pengkonstruksian bahan ajar yang diajarkan dengan Model PBL pada pembelajaran dengan menggunakan LKPD.

Model PBL telah dilakukan oleh beberapa penelitian, yaitu penelitian yang dikemukakan Hastuti (2014) yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Melalui Strategi *Problem Based Learning*” yang mana pemerolehan dalam penelitiannya mengemukakan bahwasanya komunikasi matematis peserta didik dapat ditingkatkan berdasarkan penerapan model PBL dalam pelajaran matematika (Hastuti, 2014). Adapun penelitian oleh Wanarni (2020) yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Aljabar Berbasis *Problem Based Learning* untuk Mendukung Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta didik Sekolah Menengah Pertama” dengan hasil keefektifan dan praktisannya dalam peningkatan keterampilan berkomunikasi murid melalui percobaan lapangan (Winarni & Marlina, 2020).

Hasil penelitian Elita Z. Jamaan, dkk (2018) bahwa pada pembelajaran geometri dengan model PBL bahwasanya pencapaian pelajaran murid meningkat daripada yang belajar berdasarkan modal *Discovery Learning* (DL)(Zusti Jamaan et al., 2019). Hal ini sependapat dengan penelitian oleh Nurbaiti (2019) bahwasanya keterampilan berkomunikasi matematika dan hasil belajar murid bisa ditingkatkan dengan model PBL (Nurbaiti, 2019). Model PBL bisa mengembangkan keterampilan komunikasi (Duskri et al., 2017), serta model PBL juga bisa mengembangkan keterampilan berkomunikasi percaya diri murid (Ning et al., 2017).

agar model PBL dapat meningkatkan keefektifitasan dalam mengembangkan keterampilan berkomunikasi murid maka dikembangkan LKPD berbantuan problem basic learning yang sinkron, akurat, serta efektif untuk diterapkan.

Metode

Penelitian yang dilaksanakan berjenis penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitiannya akan mengembangkan serta menghasilkan salah satu perangkat pembelajaran yaitu LKPD berbantuan *Problem Based Learning* untuk dalam meningkatkan berkomunikasi murid di SMPN 17 padang.

Pada penelitian ini, penerapan model Plomp yang mencakup 3 tahap yakni analisis pendahuluan (*preliminary research*), tahap pengembangan ataupun pembuatan prototipe (*development or prototyping phase*), tahap pengevaluasian (*assessment phase*) (Plomp dan Nieveen, 2013)(Nieveen, 2013).

Tahap pertama yaitu analisis pendahuluan mencakup penganalisisan kebutuhan, kurikulum, konsep, murid. Pada tahap pengembangan dilakukan suatu proses pembuatan atau perancangan perangkat pembelajaran RPP dan LKPD secara bertahap. Tahap yang dilaksanakan dalam fase perkembangan ialah pengevaluasian kepribadian (*self evaluation*), tinjauan ahli (*expert review*), pengevaluasian satu persatu (*One-to-One-Evaluation*), Evaluasi kelompok kecil (*Small group Evaluation*), serta percobaan Lapangan (*field test*). Produk dirancang telah sinkron, praktis, serta keefektifitasannya dalam penerapan maka dilakukan dalam tahap Penilaian (*assessment phase*) merupakan merupakan fase penilaian.

Hasil dan Pembahasan

Valid, praktis dan efektifnya LKPD berbantuan *problem based learning* yang dilakukannya maka dilakukan tiga tahapan yakni penganalisisan pendahuluan (*preliminary research*), tahapan pengembangan ataupun pembuatan prototipe (*development or prototyping phase*), tahapan pengevaluasian (*assessment phase*).

1. Tahap Analisis Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Berdasarkan observasi, wawancara, dan pengisian angket di dapatkan informasi bahwa pembelajaran di sekolah dilakukan secara daring dan tatap muka secara bergantian, pada proses pembelajaran hanya sebagian kecil peserta didik merespon pembelajaran, selama kegiatan bakatnya pendidik berdasarkan LKPD dalam pembelajaran melainkan menggunakan bahan ajar dalam buku peserta didik dan buku pegangan guru itu saja. LKPD digunakan untuk sarana latihan soal/ tugas dirumah.

Sehingga dari beberapa masalah tersebut menjadikan kemampuan matematis peserta didik masih belum optimal khususnya pada kemampuan komunikasi matematisnya. Materi yang akan dikembangkan pada perangkat pembelajaran yaitu sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII semester ganjil. Perangkat ini akan dikembangkan dalam enam pertemuan.

2. Tahap Pengembangan atau Pembuatan Prototipe (*Development Or Prototyping Phase*)

Pada tahap pengembangan dilaksanakan penyusunan RPP dan LKPD berbantuan *Problem Based Learning* (PBL) dalam peningkatan keterampilan komunikasi matematisnya. Perancangan perangkat didasarkan pada Permendikbud no 37 tahun 2018 dengan menggunakan lima tahapan *problem based learning* (Permendikbud, 2018).

Setelah dilakukan perancangan perangkat, maka dilakukan *self evaluation*. Dalam tahapan tersebut dilaksanakan pengkoreksian perangkat yang telah dirancang yaitu ditemukan beberapa kesalahan terhadap pengetikan huruf, penggunaan tanda baca pada kalimat, dan kesesuaian materi pada RPP dan LKPD. Jika *self evaluation* telah dilakukan maka tahap selanjutnya merevisi perangkat pembelajaran. Hasil revisi kemudian divalidasi dengan para pakar (*expert review*) yang ahli sesuai dengan bidangnya. Ada lima ilmunan yang terlibat yaitu 3 ilmunan matematika, 1 ilmunan bahasa, 1 ilmunan teknologi pendidikan.

Rekapitulasi penilaian kevaliditasan RPP dalam Tabel 2 yakni.

Tabel 2. Hasil Kevaliditasan Rpp Berbantuan *Problem Based Learning* Oleh *Expert Review*

No	Aspek yang di nilai	Indeks Validitas (%)	Kategori
1	Penyajian/ didaktik	3,40	Valid
2	Kelayakan Isi	3,44	Sangat Valid
3	Kebahasaan	3,33	Valid
Rata-Rata Total		3,40	Valid

Rekapitulasi penilaian kevaliditasan LKPD dalam Tabel 3 yakni.

Tabel 3. Hasil Validasi Lkpd Berbasis *Problem Based Learning* Oleh *Expert Review*

No	Aspek yang dinilai	Indeks Validitas	Kategori
----	--------------------	------------------	----------

		(%)	
1	Penyajian/didaktik	3,36	Valid
2	Kelayakan Isi	3,07	Valid
3	Kebahasaan	3,75	Sangat Valid
4	Kegrafikaan/Tampilan	3,73	Sangat Valid
Rata-Rata Indeks Validitas		3,48	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 2 dinyatakan hasil dari validasi RPP oleh *expert review* adalah valid dan pada tabel 3 hasil dari validasi LKPD adalah sangat valid.

3. Fase Penilaian (*Aseesment Phase*)

Setelah divalidasi secara *self evaluation* dan *expert review*, selanjutnya dilakukan perbaikan berdasarkan dengan saran validator. Tahap berikutnya dilakukan uji praktikalitas melalui 2 tahapan yakni *one to one evaluation* dan *small group evaluation*. Masing-masing tahap dilakukan perbaikan sesuai dengan kebutuhan sebelum dilanjutkan pada tahap berikutnya. Hasil uji praktikalitas pada LKPD dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Rata-Rata Hasil Angket Praktikalitas LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (Respon Peserta Didik Tahap *Small Group*)

Aspek yang dinilai	Rata-rata	Persentase Praktikalitas (%)	Kategori
Penyajian	3,53	88,19	Sangat Praktis
Kemudahan Penggunaan	3,58	89,58	Sangat Praktis
Keterbacaan	3,58	89,58	Sangat Praktis
Alokasi Waktu	3,67	91,67	Sangat Praktis
Rata-rata	3,59	89,75	Sangat Praktis

LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada tahap *small group evaluation* dikatakan sangat praktis dan di peroleh praktikalitas sebesar 89,75% terlihat pada tabel 5. Pada hasil wawancara yang dilaksanakan bersama murid diperoleh LKPD yang berbantuan *Problem Based Learning* diterapkan murid yang menyajikan permasalahan pada kehidupannya yang mengaitkan bahan ajar terbantu saat memahami materi secara optimal. Respon peserta didik juga antusias dan sangat senang pada kegiatan pelajaran berdasarkan LKPD karena LKPD mudah bagi peserta didik untuk membaca dengan tampilan yang menarik sehingga peserta didik pun memahami materi pelajaran dengan mudah.

Pada tahap penilaian, keefektifan LKPD dilihat dari hasil nilai ujian keterampilan komunikasi murid dengan membandingkan nilai ujian awal komunikasi matematis dengan rata-rata tes akhir kemampuan komunikasi matematis pada tahap *small group* dikarenakan

terjadi pandemi covid-19 sehingga tidak bisa mengkondisikan peserta didik untuk belajar pada satu kelas. Pada tes awal kemampuan komunikasi matematis pada tabel 1 yaitu 52,86. Pada PBM LKPD berbantuan *Problem Based Learning* diterapkan oleh murid diperoleh bahwa nilai murid yaitu 83,33 yang maksudnya nilai rata-ratanya setelahnya LKPD berbantuan *Problem Based Learning* lebih tinggi dibanding dengan sebelum digunakan LKPD berbantuan *Problem Based Learning*. Kesimpulannya bahwa efektifnya LKPD berbantuan *Problem Based Learning* yang digunakan oleh peserta didik saat mengembangkan keterampilan berkomunikasi.

Simpulan

Dari pengembangan yang telah dilakukan sehingga diperoleh bahan ajar telah valid, praktis dan efektif berupa LKPD berbantuan *problem basic learning* kelas VIII SMP semester ganjil. Sehingga pengamatan yang telah dilaksanakannya bisa pengamat mengemukakan saran dalam melakukan materi matematika lainnya pada perancangan RPP ataupun LKPD berbantuan *Problem Based Learning*.

Daftar Rujukan

- Amri, S. (2013). *Pengembangan & Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013*. PT. Prestasi Pustakarya.
- Anisa, W. N. (2014). Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Komunikasi Matematika Melalui Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Siswa SMP Negeri Di Kabupaten Garut. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan, vol:1 no:1*.
- Arsanti, M. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Religius Bagi Mahasiswa Prodi Pbsi, Fkip, Unissula. *KREDO : Jurnal Ilmiah Bahasa Dan Sastra, 1(2)*, 71–90. <https://doi.org/10.24176/kredo.v1i2.2107>
- Duskri, M., Maidiyah, E., Risnawati, R., & Ilham, S. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pemecahan Masalah Di Kelas Ix-6 Smpn 8 Banda Aceh. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika, 1(1)*, 75. <https://doi.org/10.22373/jppm.v1i1.1734>
- Fauzan, A. (2010). *Kemampuan Matematis, Kemampuan Penalaran dan Komunikasi*.
- Hastuti, W. P. (2014). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Melalui Strategi Problem Based Learning. Skripsi. Program Sarjana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ, 7(2)*, 1–16.
- KUNANDAR, K. (2011). Evaluasi Program Pengembangan Dan Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Ktsp). *Jurnal Evaluasi Pendidikan, 2(2)*, 171. <https://doi.org/10.21009/jep.022.05>
- Nieveen, nieken dan tjeerd plomp. (2013). Educational Design Research Educational Design Research. *Educational Design Research, 1*–206.
- Ning, W., Kumalaretna, D., & Harapan, S. M. K. T. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Karakter Kolaborasi dalam Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl). *Unnes Journal of Mathematics Education Research, 6(2)*, 195–205.

- Nurbaiti. (2019). *penerapan model Problem Based Learning untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di SMP*.
- Permendikbud. (2016). PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN NOMOR 22 TAHUN 2016. *Science of Surveying and Mapping*, 41, 1-15.
- Permendikbud. (2018). Permendikbud RI Nomor 37 tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *JDIH Kemendikbud*, 2025, 1-527.
- Suherman, S., & Darmila, R. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta Didik Melalui Model Kooperatif Tipe Think Talk Write. *Jurnal Pds Unp*, November, 251-259.
- Wahyuningrum, D. (2018). *Perbandingan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kontekstual Berbasis Deep Dialogue/Critical Thinking dan Berbasis Problem Based Learning*.
- Winarni, S., & Marlina, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Aljabar Berbasis Problem Based Learning untuk Mendukung Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 71. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v3i1.525>
- Zulfah, Fauzan, A., & Armiami. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning untuk Materi Matematika Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 33-46.
- Zusti Jamaan, E., Nomida, D., & Syahrial, Z. (2019). The impact of problem-based learning model and visual-spatial intelligence to geometry achievement of junior-high-school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012113>
- Amri, S. (2013). *Pengembangan & Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013*. PT. Prestasi Pustakarya.
- Anisa, W. N. (2014). Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Komunikasi Matematik Melalui Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Siswa SMP Negeri Di Kabupaten Garut. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, vol:1 no:1.
- Arsanti, M. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Religius Bagi Mahasiswa Prodi Pbsi, Fkip, Unissula. *KREDO : Jurnal Ilmiah Bahasa Dan Sastra*, 1(2), 71-90. <https://doi.org/10.24176/kredo.v1i2.2107>
- Duskri, M., Maidiyah, E., Risnawati, R., & Ilham, S. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pemecahan Masalah Di Kelas Ix-6 Smpn 8 Banda Aceh. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 75. <https://doi.org/10.22373/jppm.v1i1.1734>
- Fauzan, A. (2010). *Kemampuan Matematis, Kemampuan Penalaran dan Komunikasi*.
- Hastuti, W. P. (2014). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Melalui Strategi

- Problem Based Learning. Skripsi. Program Sarjana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ*, 7(2), 1-16.
- KUNANDAR, K. (2011). Evaluasi Program Pengembangan Dan Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Ktsp). *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 2(2), 171. <https://doi.org/10.21009/jep.022.05>
- Nieveen, nieken dan tjeerd plomp. (2013). Educational Design Research Educational Design Research. *Educational Design Research*, 1-206.
- Ning, W., Kumalaretna, D., & Harapan, S. M. K. T. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Karakter Kolaborasi dalam Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), 195-205.
- Nurbaiti. (2019). *penerapan model Problem Based Learning untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di SMP.*
- Permendikbud. (2016). PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN NOMOR 22 TAHUN 2016. *Science of Surveying and Mapping*, 41, 1-15.
- Permendikbud. (2018). Permendikbud RI Nomor 37 tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *JDIH Kemendikbud*, 2025, 1-527.
- Suherman, S., & Darmila, R. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta Didik Melalui Model Kooperatif Tipe Think Talk Write. *Jurnal Pds Unp, November*, 251-259.
- Wahyuningrum, D. (2018). *Perbandingan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kontekstual Berbasis Deep Dialogue/Critical Thinking dan Berbasis Problem Based Learning.*
- Winarni, S., & Marlina, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Aljabar Berbasis Problem Based Learning untuk Mendukung Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 71. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v3i1.525>
- Zulfah, Fauzan, A., & Armiami. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning untuk Materi Matematika Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 33-46.
- Zusti Jamaan, E., Nomida, D., & Syahrial, Z. (2019). The impact of problem-based learning model and visual-spatial intelligence to geometry achievement of junior-high-school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012113>