

---

## **DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL LEARNING TOOLS BASED ON PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) MODELS OF SINE AND COSINE RULES TO FACILITATE MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY STUDENTS OF CLASS X SMA/MA**

### **PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* (PBL) MATERI ATURAN SINUS DAN COSINUS UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS (KPMM) SISWA KELAS X SMA/MA**

**Siti Juariah, Yenita Roza, Susda Heleni**  
Pendidikan Matematika, Universitas Riau  
**Email** : siti.juariah3818@student.unri.ac.id

Submitted: (19 Juli 2022); Accepted: (6 November 2022);  
Published: (30 November 2022)

**Abstract.** *This study aims to produce a mathematical learning device based on the Problem-Based Learning (PBL) model of the sine and cosine rules to facilitate mathematical problem-solving skills (KPMM) for class X SMA/MA students that meet the valid criteria for syllabus, lesson plans, worksheets and practical for student worksheets. The development model used by the researcher is a 4-D model (four-D. The 4-D model consists of 4 stages, namely the definition stage, the design stage, the development stage, and the dissemination stage). Based on the data from the validation results, the learning tools developed in the form of syllabus, lesson plans and mathematics worksheets use the Problem Based Learning model on the sine and cosine rule material to facilitate the mathematical problem-solving abilities of class X SMA / MA students meet the very valid category and very practical category. From the results of this study it can be concluded that the syllabus, lesson plans, and worksheets are feasible to use.*

**Keywords :** *Mathematics learning tools, Problem-Based Learning, Mathematical Problem-Solving Ability, 4-D Development Model*

#### **PENDAHULUAN**

Pendidikan salah satu penunjang tingkat kualitas suatu bangsa. Penentu kualitas bangsa terlihat dalam hal pengetahuan, keterampilan serta sikap melalui penerimaan di ruang lingkup kelas (Nazarullah, 2016). Pengetahuan masyarakat mengenai matematika mempunyai andil yang luas dalam peradaban manusia. Oleh karenanya, matematika adalah bidang pelajaran yang diberikan pada setiap jenjang pendidikan sekolah.

Sehubungan dengan itu maka kualitas pembelajaran perlu ditingkatkan untuk mengembangkan kemampuan matematis siswa, salah satunya adalah KPMM. Mukasyaf, Fauzi, & Mukhtar mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis (KPMM) adalah salah satu kemampuan terpenting yang harus

dimiliki siswa untuk memproses informasi yang diberikan dalam menyelesaikan masalah (Son et al., 2020).

Hasil penelitian Son, Darhim, & Fatimah menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis sebagian besar siswa masih tergolong rendah (Nuraini et al., 2020). Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa disebabkan karena kesulitan saat diberikan soal-soal pemecahan masalah yang diaplikasikan ke dalam kehidupan dunia nyata (Yustianingsih et al., 2017).

Peneliti melakukan tes awal kemampuan pemecahan masalah matematis (KPMM) pada siswa kelas X MIA 1 MAN 3 Pekanbaru. Tes awal yang diberikan kepada siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) berisi perintah soal yang mengacu

kepada langkah-langkah KPMM. Diperoleh siswa masih keliru dalam menuliskan yang diketahui dan ditanya pada aspek memahami masalah serta dalam menjawab soal, siswa belum memenuhi langkah-langkah KPMM secara runtut.

Upaya peningkatan KPMM siswa, guru perlu menerapkan model pembelajaran yang mendukung tercapainya KPMM yang tertuang dalam perangkat pembelajaran. Menurut Zuhdan, perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan guru dan siswa melakukan kegiatan pembelajaran (Masitah, 2018). Perangkat pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS).

Peneliti melakukan studi dokumentasi di MAN 3 Pekanbaru untuk mendapatkan fakta mengenai perangkat pembelajaran yang disusun oleh guru guna menganalisis permasalahan yang selanjutnya dikembangkan perangkat pembelajaran sebagai solusi atas perangkat pembelajaran jika diperlukan. Silabus dan RPP yang disusun guru belum mencerminkan proses KPMM. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa bahan ajar matematika yang tersedia masih banyak ditujukan untuk mengembangkan pemahaman konseptual (Siregar, Solfitri, & Anggraini, 2022).

Guru belum membuat LKS dalam pembelajaran yang mendukung keterpakaian LKS dan berguna untuk memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran dan memudahkan siswa untuk belajar secara mandiri. Padahal Lembar Kerja perlu dirancang sehingga dapat memuat aktivitas yang diperlukan siswa (Siregar, Solfitri, Siregar, et al., 2022). Selain itu, Lembar Kerja yang dikembangkan dengan baik juga dapat memfasilitasi berbagai kemampuan, salah satunya kemampuan pemecahan masalah (Siregar, Solfitri, & Siregar, 2022).

Selain kognitif, kemandirian siswa dalam belajar juga sangat diperlukan. Hal ini disebabkan, kemandirian belajar yang optimal akan mempengaruhi pencapaian siswa pada umumnya dan kemampuan pemecahan masalah matematis pada khususnya (Siregar & Siregar, 2021; Meisura, Risnawati, & Amir MZ, 2019).

Kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri melalui LKS juga akan berpengaruh terhadap afektif siswa. Semakin besar kemandirian, semakin besar pula kematangan, motivasi, dan kedisiplinan (Siregar et al., 2021).

Guna memfasilitasi keberhasilan memecahkan masalah dengan baik dan menciptakan kondisi keterampilan belajar mandiri diperlukan suatu model pembelajaran yang tertuang dalam perangkat pembelajaran. Pengembangan perangkat pembelajaran antara lain silabus, RPP dan LKS. Model pembelajaran yang bisa digunakan dalam upaya menumbuh kembangkan kemampuan pemecahan masalah yaitu model *Problem-Based Learning* (PBL).

Model PBL dapat menjadi pilihan guru matematika atau peneliti untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika sebab penerapan model *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan KPMM siswa (Andesma & Anggraini, 2019). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian lain bahwa penerapan model PBL dapat dijadikan salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa (Noviantii et al., 2020).

Pembelajaran Saintifik mempersiapkan siswa untuk berani dalam berinovasi. Keahlian untuk membangun ide-ide inovatif adalah keahlian kognitif dan berpikir asosiasi. Menurut Dyers, alasan yang lebih penting adalah agar siswa lebih sering melakukan keahlian berperilaku yaitu bertanya, melakukan pengamatan, melakukan jejaring dan melakukan eksperimen (Kawiyah, 2015).

Materi pokok pada penelitian ini adalah aturan sinus dan cosinus, yang terdapat pada Kompetensi Dasar (KD) 3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus; dan KD 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus. Berdasarkan KD tersebut terlihat bahwa aturan sinus dan cosinus dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk menentukan tinggi suatu bangunan tanpa menggunakan alat ukur, untuk menentukan kemiringan dalam ilmu arsitek, dan sebagainya.

Berdasarkan permasalahan yang peneliti temukan di atas dapat dinyatakan bahwa rendahnya KPMM siswa, perangkat

pembelajaran yang belum mencerminkan proses KPMM dan pentingnya materi aturan sinus dan cosinus. Peneliti merasa perlu melakukan pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis model PBL materi aturan sinus dan cosinus untuk KPMM siswa menggunakan model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*)

Berdasarkan penjelasan yang telah disajikan, peneliti terdorong mengembangkan produk guna menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berbasis model *Problem-Based Learning* (PBL) materi aturan sinus dan cosinus untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis (KPMM) siswa kelas X SMA/MA yang memenuhi kriteria valid untuk silabus, RPP, LKS dan praktis untuk LKS.

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X SMA Nurul Ilmi pada tahun ajaran 2021/2022. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2022 hingga Mei 2022. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau R&D). Penelitian pengembangan merupakan suatu proses penelitian untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Model pengembangan yang digunakan peneliti berupa model *four-D* terdiri atas 4 tahapan, yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*).

Tahap *define* meliputi 5 langkah pokok, yaitu: (1) analisis awal akhir (*front-end analysis*); (2) analisis siswa (*learner analysis*); (3) analisis tugas (*task analysis*); (4) analisis konsep (*concept analysis*) dan (5) perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). Tahap *design* peneliti membuat rancangan produk dengan dilakukannya pemilihan media, pemilihan format, dan membuat rancangan awal. Tahap *develop* meliputi pengembangan perangkat pembelajaran yang divalidasi dan revisi produk. Tahap *disseminate* meliputi penyebarluasan produk. Adapun kriteria skor penilaian

validator dan angket respon siswa yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Skor Penilaian Validator dan Angket Respon Siswa

Kategori	Skor
Sangat Tidak Sesuai	1
Tidak Sesuai	2
Sesuai	3
Sangat Sesuai	4

Kriteria validasi analisis rata – rata yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut.

**Tabel 2.** Kriteria Validasi Produk

Interval	Kategori
$3,25 \leq \bar{T}_v \leq 4$	Sangat Valid
$2,50 \leq \bar{T}_v < 3,25$	Valid
$1,75 \leq \bar{T}_v < 2,50$	Kurang Valid
$1,00 \leq \bar{T}_v < 1,75$	Tidak Valid

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan valid apabila mencapai skor rata-rata  $\geq 2,50$  dari penilaian yang diberikan oleh validator dan layak dilakukan uji coba. Analisis dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut

$$\bar{T}_v = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{V}_i}{n}$$

(diadaptasi dari (Purnomo & Palupi, 2016))

Keterangan:

$\bar{T}_v$  : rata-rata total validasi

$\bar{V}_i$  : rata-rata validasi validator ke-*i*

*n* : banyaknya validator

Kriteria kepraktisan dari perangkat pembelajaran berupa LKS adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.** Kategori Tingkat Kepraktisan

Interval	Kategori
$3,25 \leq \bar{T}_p \leq 4$	Sangat Praktis
$2,50 \leq \bar{T}_p < 3,25$	Praktis
$1,75 \leq \bar{T}_p < 2,50$	Kurang Praktis
$1,00 \leq \bar{T}_p < 1,75$	Tidak Praktis

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan praktis apabila mencapai skor rata-rata  $\geq 2,50$  dari penilaian yang diberikan oleh responden. Analisis dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\bar{T}_p = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i}{n}$$

(diadaptasi dari (Purnomo & Palupi, 2016))

Keterangan:

$\bar{T}_p$  : rata-rata total praktis

$\bar{p}_i$  : rata-rata praktis siswa ke-*i*

*n* : banyaknya siswa

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan menggunakan model *Problem-Based Learning* pada materi aturan sinus dan cosinus kelas X SMA/MA. Penelitian pengembangan ini dilakukan melalui empat tahap 4-D yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*dissemination*). Adapun hasil yang diperoleh dari setiap tahap dapat dilihat sebagai berikut.

Tahapan *define* terdiri dari lima langkah pokok yaitu analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Berikut penjelasan hasil yang diperoleh pada tahap *define*.

Pada tahap *define*, langkah awal yang dilakukan peneliti adalah menetapkan masalah dasar yang dihadapi sehingga perlu dikembangkan Silabus, RPP dan LKS matematika menggunakan model PBL. Pada penelitian ini masalah yang dihadapi yaitu komponen silabus dan RPP yang belum perangkat pembelajaran yang belum tergambar proses KPMM. Silabus yang disusun guru belum memuat kompetensi inti dan RPP yang disusun guru belum memuat indikator pencapaian kompetensi

Langkah selanjutnya yaitu peneliti melakukan tes awal untuk mengukur KPMM siswa MAN 3 Pekanbaru. Diperoleh siswa masih keliru dalam menuliskan yang diketahui dan ditanya pada aspek memahami masalah serta dalam menjawab soal, siswa belum memenuhi langkah-langkah KPMM secara runtut.

Peneliti memilih KD 3.9 menjelaskan aturan sinus dan cosinus serta KD 4.9 menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan

aturan sinus dan cosinus. Sesuai dengan materi yang telah dipilih kemudian peneliti membagi materi pembelajaran ke dalam beberapa pertemuan.

Selanjutnya, peneliti menyusun tujuan pembelajaran yang sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) untuk setiap materi yang ditetapkan sebagai pertimbangan dalam mengembangkan RPP. Kompetensi Dasar tersebut kemudian dijabarkan dalam indikator yang terukur dalam upaya mencapai KD tersebut. Indikator tersebut dirumuskan dalam rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang dijadikan acuan untuk membuat perangkat pembelajaran.

Pada langkah ini, peneliti membuat bentuk dasar (*prototype*) perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu Silabus, RPP dan LKS. Perangkat yang dirancang disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan yaitu model PBL. Tahap ini meliputi pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal.

Tahap pengembangan dilakukan dengan dua kegiatan, yaitu: (1) validasi dan revisi produk, dan (2) uji coba. Perangkat pembelajaran yang telah disetujui oleh dosen pembimbing selanjutnya divalidasi oleh dua orang dosen pendidikan matematika Universitas Riau dan satu dosen pendidikan matematika Universitas Islam Riau. Uji validitas dilakukan untuk melihat tingkat kevalidan perangkat pembelajaran yang dikembangkan kemudian direvisi sesuai dengan saran validator. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap pengembangan yaitu peneliti melakukan validasi perangkat pembelajaran dan uji kelompok kecil. Hasil validasi silabus, RPP, dan LKS dapat dilihat pada Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6 berikut.

**Tabel 4.** Hasil Validasi Silabus

Aspek No	Nilai Validator			Rata-rata	Kategori
	Ke-1	Ke-2	Ke-3		
1	4,00	4,00	4,00	4,00	Sangat Valid
2	4,00	3,50	3,00	3,50	Sangat Valid
3	4,00	4,00	3,00	3,67	Sangat Valid
4	3,50	3,50	3,50	3,50	Sangat Valid

5	3,00	4,00	3,00	3,34	Sangat Valid
6	3,00	3,50	3,00	3,17	Valid
7	3,00	3,50	4,00	3,50	Sangat Valid
<b>Rata-rata</b>	<b>3,50</b>	<b>3,71</b>	<b>3,36</b>	<b>3,52</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil validasi Silabus yang dinilai oleh validator diperoleh rata-rata yaitu 3,52 dan dikategorikan sangat valid.

**Tabel 5.** Hasil Validasi RPP

No	Nilai Rata-Rata Validator RPP ke-						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
1	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
2	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34
3	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67
4	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67
5	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,34
6	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,173,45
7	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89
8	3,00	3,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<b>Rata-rata</b>	<b>3,53</b>	<b>3,53</b>	<b>3,53</b>	<b>3,53</b>	<b>3,53</b>	<b>3,53</b>	<b>3,53</b>

Berdasarkan analisis hasil validasi RPP oleh validator diperoleh rata-rata hasil validasi yaitu 3,53 dan dikategorikan sangat valid

**Tabel 6.** Hasil Validasi LKS

No	Nilai Rata-Rata Validator RPP ke-						Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4	5	6		
1	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	Sangat Valid
2	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	Sangat Valid
3	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	Valid
4	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	Sangat Valid
5	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	Valid
6	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	Sangat Valid

7	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	Valid
8	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	Valid
<b>Rata-rata</b>	<b>3,34</b>	<b>Sangat Valid</b>							

Berdasarkan analisis hasil validasi LKS oleh validator diperoleh rata-rata hasil validasi yaitu 3,34 dan dikategorikan sangat valid. Adapun hasil dari angket respon siswa dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

**Tabel 7.** Hasil Angket Respon Siswa

No	Rata-Rata Nilai Angket Respon Siswa LKS ke-						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
1	3,64	3,64	3,58	3,51	3,58	3,58	3,58
2	3,33	3,30	3,30	3,30	3,20	3,16	3,27
3	3,59	3,59	3,59	3,59	3,59	3,59	3,59
<b>Rata-Rata</b>	<b>3,52</b>	<b>3,51</b>	<b>3,49</b>	<b>3,46</b>	<b>3,46</b>	<b>3,44</b>	<b>3,48</b>

Berdasarkan tabel 7, rata-rata angket respon siswa sebesar 3,48. Berarti angket ini telah memenuhi kategori kepraktisan yaitu sangat praktis. Dari hasil validasi dan kepraktisan, dapat disimpulkan bahwa silabus, RPP, dan LKS layak digunakan.

## SIMPULAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan suatu produk berupa perangkat pembelajaran matematika yaitu Silabus, RPP dan LKS menggunakan model *Problem-Based Learning* pada materi Aturan Sinus dan Cosinus kelas X SMA/MA. Peneliti menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahapan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Setelah produk dikembangkan, produk divalidasi oleh tiga validator. Setelah proses validasi, selanjutnya dilakukan uji kelompok kecil 6 siswa SMA/MA untuk mengevaluasi keterbacaan LKS yang dikembangkan. Pada penelitian ini uji coba kelompok besar tidak dilakukan, hal ini dikarenakan adanya *pandemic COVID-19*. Berdasarkan uraian hasil validasi perangkat pembelajaran dan hasil angket respon siswa terhadap LKS matematika

dapat disimpulkan bahwa Silabus, RPP, dan LKS yang dikembangkan sudah valid dan LKS praktis untuk digunakan pada kelas X SMA/MA.

## REKOMENDASI

Beberapa rekomendasi yang dapat peneliti beri sehubungan dengan penelitian ini dalam rangka mengembangkan perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini peneliti mengembangkan perangkat pembelajaran matematika menggunakan model *Problem-Based Learning* pada materi Aturan Sinus dan Cosinus. Peneliti menyarankan agar dapat mengembangkan perangkat pembelajaran matematika pada materi atau sub materi lainnya.
2. Pada penelitian ini, peneliti hanya melakukan uji kevalidan perangkat pembelajaran dan uji kelompok kecil pada siswa, dikarenakan situasi pembelajaran terganggu. Peneliti menyarankan agar kepada peneliti yang tertarik menindaklanjuti penelitian agar mengkaji ulang lebih dalam dan melakukan uji coba kelompok besar untuk seluruh perangkat yang dikembangkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andesma, T., & Anggraini, R. D. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPM) Siswa Kelas X TKR 1 SMK Muhammadiyah 1 Pekanbaru. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 2(1), 12–18.
- Kawiyah, S. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Prestasi Belajar Siswa. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 201–210. <https://doi.org/10.21831/pg.v10i2.9163>
- Masitah, M. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Memfasilitasi Guru Menumbuhkan Rasa Tanggung Jawab Siswa SD terhadap Masalah Banjir. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 40–44.
- Meisura, A., Risnawati, & Amir MZ, Z. (2019). Pengaruh Penerapan Strategi Metakognitif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar siswa. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 13–20.
- Nazarullah. (2016). *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa dengan menggunakan Pendekatan Pembelajaran Open-Ended pada kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Baru*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Noviantii, E., Yuanita, P., & Maimunah, M. (2020). Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 1(1), 65–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.37303/jelmar.v1i1.12>
- Nuraini, N., Maimunah, M., & Roza, Y. (2020). Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Aritmatika Sosial. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 799–808. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2957>
- Purnomo, P., & Palupi, M. S. (2016). Pengembangan Tes Hasil Belajar Siswa Matematika materi Menyelesaikan Masalah yang berkaitan dengan Waktu, Jarak dan Kecepatan untuk Siswa Kelas V. *Jurnal Penelitian*, 20(2), 151–157.
- Siregar, H. M., & Siregar, S. N. (2021). Profil Self Regulation Mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau di Masa Pandemi Covid-19. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.24176/anargya.v4i1.5601>
- Siregar, H. M., Solfitri, T., & Anggraini, R. D. (2022). Analisis Kebutuhan Modul

- 
- Kalkulus Integral Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 16–26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30656/gauss.v5i1.4718>
- Siregar, H. M., Solfitri, T., & Siregar, S. N. (2021). The Relationship between Perceptions of Online Learning and Self-Regulation of Mathematics Education Students. *Jurnal Didaktik Matematika*, 8(2), 208–221. <https://doi.org/10.24815/jdm.v8i2.21882>
- Siregar, H. M., Solfitri, T., & Siregar, S. N. (2022). Development of E-Worksheet of Integration Technique Rational Functions Different Linear Factors to Improve Mathematical Creative Thinking Skills. *2021 Universitas Riau International Conference on Education Technology (URICET-2021)*, 35–40. <https://ices.prosiding.unri.ac.id/index.php/ICES/article/view/7975>
- Siregar, H. M., Solfitri, T., Siregar, S. N., Anggraini, R. D., & Aldresti, F. (2022). Analisis Kebutuhan E-LKM Kalkulus Integral Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 55–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.32938/jpm.v4i1.2664>
- Son, A. L., Sudirman, S., & Widodo, S. A. (2020). Asosiasi Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematika: Cross-Sectional di Timor Barat. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 326–337. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2742>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Yustianingsih, R., Syarifuddin, H., & Yerizon, Y. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VIII. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 258–274. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.563>