

**PENERAPAN PJBL-STEM DENGAN ASESMEN
FORMATIF MATERI SPLTV UNTUK MELIHAT
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA
KELAS X SMA**

SKRIPSI

Oleh

Fathimatuz Zahrah

NIM: 06081282126024

Program Studi Pendidikan Matematika



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

**PENERAPAN PJBL-STEM DENGAN ASESMEN FORMATIF
MATERI SPLTV UNTUK MELIHAT KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS X SMA**

SKRIPSI

Oleh:

Fathimatuz Zahrah

NIM : 06081282126024

Program Studi Pendidikan Matematika

Mengesahkan:

Koordinator Program Studi



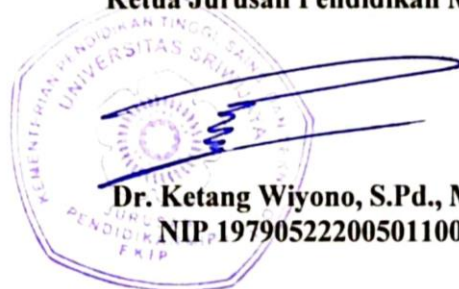
**Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc.
NIP 198903102015042004**

Dosen Pembimbing,



**Dr. Somakim, M.Pd.
NIP 196304061991031003**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,**



**Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.
NIP 197905222005011005**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fathimatuz Zahrah

NIM : 06081282126024

Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Penerapan PjBL-STEM dengan Asesmen Formatif Materi SPLTV untuk Melihat Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 20 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Fathimatuz Zahrah

NIM 06081282126024

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim... Alhamdulillah ‘ala kulli hal wa ‘ala kulli ni’mah, Allahumma Sholli ‘ala Sayyidina Muhammad wa ‘ala aalihi wa shohbihi wa baarik wa sallim. Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, halaman ini saya persembahkan:

- ✿ Teruntuk Umi tercinta, yang selama ini telah memberi banyak motivasi untuk terus belajar dan selalu menjadi yang terbaik. Terima kasih atas doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti. Tiada ungkapan yang pantas untuk membalas jasmu yang begitu luar biasa ♥♥♥.
- ✿ Kepada Bapak Dr. Somakim, M.Pd., yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas dedikasi dan perhatian yang diberikan.
- ✿ Kepada Bapak Dr. Hartono, M.A., Bapak Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., dan Ibu Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc, atas segala kemudahan yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dan studi ini dengan begitu lancar.
- ✿ Kepada kedua saudaraku, Kak Erol dan Kak Edo yang selalu memperhatikan seluruh proses pengalamanku dalam menyelesaikan studi ini. Terima kasih atas dukungan yang kalian berikan walau tidak secara langsung, semoga aku bisa menjadi adik yang membanggakan bagi kalian ♥.
- ✿ Kepada Kepala SMA N 1 Palembang dan Wakil Kepala Bidang Kurikulum SMA N 1 Palrmbang, serta Bapak Saifuddin, S.Pd. selaku guru Matematika kelas X, saya ucapkan banyak terima kasih karena telah memberi banyak kemudahan dalam proses penelitian skripsi ini.
- ✿ Terkhusus untuk siswa/i Kelas X.6 SMA N 1 Palembang, saya ucapkan ribuan terima kasih atas kerja sama yang telah terjalin dengan sangat kooperatif selama proses penelitian ini berlangsung.
- ✿ Ibu Elika Kurniadi, S.Pd., M.Sc. dan Ibu Septy Sari Yukans S.Pd., M.Sc. sebagai Dosen Penguji dalam Sidang UAP dan Sempro. Terima kasih atas masukan dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

- ✿ Semua dosen Prodi Pendidikan Matematika yang telah memberi ilmu yang luar biasa bermanfaat selama proses perkuliahan saya. Semoga saya bisa menjadi orang hebat seperti kalian, aamiin.
- ✿ *To my girlieess, Saskia Afridah (Ketua BO PII Wati Sumsel 23-25) dan Latifatul Karimah (Sekwil, Benwil, PPK, dll wkwk). Thankss for letting me being your bestfriend, for giving me the best place to pouring all of my story, and for always cheer me up when I'm doing everything. Semoga Allah memberi kita waktu sehat dan berteman yang panjang agar kita bisa tetap bercerita tentang hari tua nanti, dan semoga aku bisa jadi teman yang baik untuk kalian <333.*
- ✿ *Bestie ku tercinta di kampus, Rani yang biasa kupanggil Cungii <3. Thankss for always inspiring me in living this college life, for sharing your cleverness to me that motivated me to learn more and more. And also introduce me to NOREBANG clubb!!! Love U Guys so much ♥♥.*
- ✿ *Than my best-lifetime-friendd, Nailahh.. Terhitung bulan ini, kita sudah berteman selama 9,5 tahun! (it's almost even 10 years!?!). This one is also present to you, I hope you're already done you bachelor thesis when this book is already located at UNSRI's Library. Let's become a lifetime friend bro, I can't wait to see whose your future husband later ;p.*
- ✿ *Kepada diriku di masa lalu yang tidak pernah menyerah meskipun menghadapi banyak rintangan, berbagai kesibukan, setiap sudut tekanan, dan banyaknya tangisan, terima kasih telah bertahan sejauh ini, kamu hebat and I'm so proud of you!.*
- ✿ *Kepada diriku di masa depan, jadilah versi terbaik dari dirimu, perjalanan ini masih jauh, teruslah belajar, bermimpi, dan berusaha sebisamu. Aku yakin kamu adalah sosok hebat yang akan menebar banyak manfaat bagi orang lain. So, keep yourself motivated and discipline, I'll wait your next achievement!!. Love U My Self ♥.*

“Allah has never left you, nor does He hate you”

Ad-Dhuha (93): 3

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Penerapan PjBL-STEM dengan Asesmen Formatif Materi SPLTV untuk Melihat Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA” ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Maka dengan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Dr. Somakim, M.Pd. sebagai pembimbing akademik atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam kepenulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ruth Helen Simarmata, M.Pmat., M.Pd. atas ide dan arahan yang berguna dalam proses penelitian skripsi ini. Tentunya terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan FKIP Universitas Sriwijaya, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan Ibu Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ibu Erika Kurniadi, S.Pd., M.Sc. selaku ketua penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam pembelajaran bidang studi pendidikan matematika.

Palembang, 20 Januari 2025

Penulis,



Fathimatuz Zahrah

NIM. 06081282126024

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Pustaka.....	5
2.1.1. Kemampuan Pemecahan Masalah.....	5
2.1.2. Model PjBL-STEM.....	8
2.1.3. Kurikulum Merdeka	18
2.1.4. Asesmen Formatif	21
2.1.5. Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV)	23
2.2. Penelitian Terdahulu.....	29
2.3. Kerangka Berpikir	32
BAB 3 METODE.....	35
3.1. Jenis Penelitian.....	35
3.2. Fokus Penelitian	35
3.3. Subjek Penelitian.....	36
3.4. Waktu dan Tempat Penelitian.....	36
3.5. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	36
3.6. Teknik Pengumpulan Data	38
3.7. Teknik Analisis Data	40

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1. Hasil Penelitian	44
4.1.1. Deskripsi Tahap Persiapan Penelitian	44
4.1.2. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	45
4.1.3. Deskripsi Tahap Analisis Data	53
4.2. Pembahasan.....	66
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1. Kesimpulan	68
5.2. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	7
Tabel 2.2 Langkah Pembelajaran	16
Tabel 2.3 Perbedaan Asesmen Formatif dan Asesmen Sumatif.....	22
Tabel 2.4 Capaian Pembelajaran Fase E Aljabar	23
Tabel 2.5 Alur Tujuan Pembelajaran Fase E Aljabar	23
Tabel 2.6 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu	30
Tabel 3.1 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	36
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	38
Tabel 3.3 Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	40
Tabel 3.4 Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pendekatan Silo	x
Gambar 2. 2 Pendekatan Tertanam	14
Gambar 2. 3 Pendekatan Terpadu	14
Gambar 2. 4 Grafik Sistem Persamaan Linier dengan Solusi Tunggal.....	25
Gambar 2. 5 Grafik Sistem Persamaan Linier Tanpa Solusi.....	25
Gambar 2. 6 Grafik Sistem Persamaan Linier dengan Solusi Tak Hingga	26
Gambar 2. 7 Grafik Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel.....	27
Gambar 2. 8 Bagan Kerangka Berpikir.....	34
Gambar 4. 1 Dokumentasi Pertemuan Pertama (a) dan (b)	46
Gambar 4. 2 Jawaban LKPD Sintak <i>Research</i>	47
Gambar 4. 3 Jawaban LKPD Sintak <i>Discovery</i>	48
Gambar 4. 4 Jawaban LKPD Sintak <i>Application</i>	49
Gambar 4. 5 Pengerjaan Proyek Secara Berkelompok	50
Gambar 4. 6 Produk Poster Peserta Didik (a) dan (b).....	50
Gambar 4. 7 Dokumentasi Presentasi Kelompok	51
Gambar 4. 8 Dokumentasi Pertemuan Ketiga.....	52
Gambar 4. 9 Dokumentasi Wawancara (a), (b), dan (c).....	53
Gambar 4. 11 Jawaban Subjek S2 Nomor 2.....	59
Gambar 4. 12 Jawaban Subjek S21 Nomor 1	60
Gambar 4. 13 Jawaban Subjek S21 Nomor 2	62
Gambar 4. 14 Jawaban Subjek S13 Nomor 1	64
Gambar 4. 15 Jawaban Subjek S13 Nomor 2	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Penunjukan Pembimbing Skripsi	78
Lampiran 2. Surat Usul Judul Skripsi	80
Lampiran 3. Surat Tugas Validator	81
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian dari Dekan FKIP Universitas Sriwijaya.....	82
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Selatan	83
Lampiran 6. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	84
Lampiran 7. Halaman Pengesahan Seminar Proposal.....	85
Lampiran 8. Lembar Persetujuan Sidang	86
Lampiran 9. Lembar Validasi Instrumen Penelitian Validator 1	87
Lampiran 10. Lembar Validasi Instrumen Penelitian Validator 2	94
Lampiran 11. Lembar Validasi Instrumen Penelitian Validator 3	101
Lampiran 12. Modul Ajar.....	108
Lampiran 13. LKPD Bahan Ajar.....	114
Lampiran 14. Instrumen Penelitian Lembar Observasi.....	127
Lampiran 15. Instrumen Penelitian Lembar Soal	131
Lampiran 16. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	133
Lampiran 17. Pedoman Penskoran.....	134
Lampiran 18. Intrumen Penelitian Wawancara	138
Lampiran 19. Hasil Observasi oleh Observer	141
Lampiran 20. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	153
Lampiran 21. Sertifikat Seminar Hasil	154
Lampiran 22. Kartu Bimbingan Skripsi.....	155
Lampiran 23. Lembar Revisi Skripsi	158
Lampiran 24. Bukti Perbaikan Skripsi	162
Lampiran 25. Hasil Pengecekan Plagiarisme.....	163

ABSTRAK

Pemecahan masalah adalah dasar pembelajaran matematika, dimana peserta didik dituntut untuk mengembangkan ide matematisnya agar dapat menyelesaikan berbagai persoalan matematika, khususnya di tengah era revolusi 4.0 dan Society 5.0. Pembelajaran dengan PjBL-STEM memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Penelitian ini ditujukan untuk melihat kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan *Project Based Learning (PjBL)* terintegrasi *Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning (STEM)* melalui penilaian Asesmen Formatif pada materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV). Penelitian ini menerapkan metode kualitatif dengan menggunakan teori kemampuan pemecahan masalah yang dikembangkan oleh George Polya. Teknik pengumpulan data yang dilakukan menggunakan observasi, tes tertulis, dan wawancara. Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan dilanjutkan dengan analisis kualitatif. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X di SMA N 1 Palembang tergolong sedang. Lebih lanjut, indikator pemecahan masalah yang muncul, antara lain: 1) Memahami masalah dengan persentase kemunculan 66,7%; 2) Merencanakan strategi penyelesaian sebesar 65,3%; 3) Menjalankan strategi penyelesaian sebesar 75,7%; dan 4) Melihat Kembali hasil penyelesaian sebesar 59,5%.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah; PjBL-STEM; Asesmen Formatif; SPLTV

ABSTRACT

Problem-solving is the basis of mathematics learning, where students should develop their mathematical ideas in order to solve various forms of mathematical problems, especially during the era of Revolution 4.0 and Society 5.0. Learning with PjBL-STEM provides opportunities for students to develop their problem-solving skills. The purpose of PjBL-STEM learning is also to help students gain understanding and creativity as their problem-solving abilities develop. This study aims to examine students' problem-solving skills using Project-Based Learning (PjBL) integrated with science, technology, engineering, and mathematics learning (STEM) with Formative Assessment using the Three Variable Linear Equation System material. This study applies a qualitative method and uses George Polya's theory of problem-solving skills. Data collection techniques used were observation, written tests, and interviews. Data analysis was carried out quantitatively and continued with qualitative analysis. Based on the research that has been conducted, the problem-solving ability of class X students at SMA N 1 Palembang is classified as moderate. Furthermore, the problem-solving indicators that emerged, including: 1) Understanding the problem with an occurrence percentage of 66.7%; 2) Planning a settlement strategy of 65.3%; 3) Implementing a settlement strategy of 75.7%; and 4) Looking back at the completion results of 59.5%.

Keywords: *Problem-Solving Ability; PjBL-STEM; Formative Assessment; SPLTV*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurikulum Merdeka hadir di Indonesia sebagai solusi untuk mengatasi hambatan di era revolusi 4.0 dan Society 5.0 (Haryati et al., 2022; Lase, 2019). Konsep kurikulum merdeka belajar merupakan terbentuknya kemerdekaan dalam berpikir, yang mana kemerdekaan berpikir itu ditentukan oleh pendidik yang sekaligus menjadi tonggak utama (Manalu et al., 2022). Kebijakan dalam Merdeka Belajar memiliki karakteristik yang mengedepankan kreativitas, pembelajaran yang berbasis tuntutan kebutuhan masyarakat dan dunia kerja, serta orientasi pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah (Firdaus et al., 2022).

Pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan salah satu dari kemampuan dasar yang dibutuhkan manusia di abad ke-21 (Md, 2019). PISA mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah sebagai "...kapasitas individu untuk terlibat dalam proses kognitif untuk memahami dan menyelesaikan situasi masalah dimana metode penyelesaiannya tidak segera terlihat".

Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), pembelajaran matematika hendaknya bertujuan untuk memperkuat keterampilan memecahkan masalah. Hal ini dipertegas oleh Guner dan Erbay dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah jantungnya pembelajaran matematika (Güner & Erbay, 2021). Pentingnya kemampuan pemecahan masalah matematis diantaranya adalah: (1) sebagai tujuan umum pengajaran matematika, kemampuan menyelesaikan masalah menjadi jantungnya matematika; (2) cara dan tahapan adalah proses penting dalam kurikulum matematika dan termasuk kedalam penyelesaian masalah dan (3) penyelesaian masalah menjadi salah satu kemampuan dasar dalam belajar matematika (Fitriani & Budiman, 2022). Dengan demikian, jelaslah bahwa pemecahan masalah merupakan kemampuan yang sangat erat kaitannya dengan pembelajaran matematika.

Beberapa studi yang dapat mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah siswa TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) dan PISA

(*Programme for International Student Assessment*). Keduanya mengukur dan membandingkan kinerja pendidikan di berbagai negara termasuk di Indonesia. Kemampuan pemecahan masalah (*problem-solving skill*) menjadi salah satu fokus utama penilaiannya pada bidang matematika (Gronmo et al., 2016; Mo, 2017; Mullis et al., 2021; OECD, 2017). Data TIMSS 2015 menunjukkan Indonesia di peringkat 4 terbawah dari 43 negara, dan skor PISA memperlihatkan bahwa kemampuan 90,5% siswa Indonesia hanya sebatas level 2 (OECD, 2019). Artinya, pelaksanaan pendidikan matematika di Indonesia terbilang masih belum mampu memperkuat kemampuan pemecahan masalah siswa.

Hasmawati dan Mukhtamar mengutip keputusan Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi No 162 Tahun 2021 terkait kerangka dasar kurikulum pada poin ketiga meliputi prinsip pembelajaran dan asesmen (Muktamar, 2023). Menurut Börner et al. (2019) asesmen secara sistematis mengevaluasi kemampuan siswa untuk menginterpretasikan visualisasi yang memenuhi kebutuhan wawasan siswa yang beragam. Pada pelaksanaannya, asesmen bergantung dengan kurikulum yang berlaku (Fuadia et al., 2023). Kurikulum Merdeka yang diterapkan sejak tahun 2022 melihat asesmen dengan paradigma baru yang berfokus pada hasil asesmen formatif daripada asesmen sumatif (Purnawanto, 2022).

Asesmen formatif merupakan salah satu cara untuk mengetahui sejauh mana siswa menerima materi pembelajaran dimana fokusnya adalah pada peningkatan pembelajaran siswa, bukan sekadar menilai tingkat kinerja. Penilaian formatif diperlukan untuk membantu siswa mengembangkan kapasitas mereka dalam penilaian evaluatif dengan membantu mereka mengkalibrasi dan menyempurnakan penilaian mereka sendiri melalui masukan dari orang lain (Panadero et al., 2019). Penerapannya dalam Kurikulum Merdeka ditekankan pada proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila, serta penggabungan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Hamdi et al., 2022; Pratycia et al., 2023).

Fuadia et al., (2023) dalam penelitiannya berjudul “Analisis Instrumen Asesmen Formatif dalam Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika Siswa” menunjukkan adanya hubungan yang erat antara asesmen formatif dan kemampuan pemecahan masalah siswa khususnya dalam

pembelajaran matematika. Di samping itu, Senita et al. dalam penelitiannya menunjukkan bahwa sekolah membutuhkan asesmen formatif untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Senita et al., 2024).

Proses mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang menunjang. *Project-Based Learning* dengan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (PjBL-STEM) mengintegrasikan konsep pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) ke dalam pembelajaran berbasis proyek (PjBL) untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih holistik dan praktis bagi siswa. (Priatna et al., 2022) dalam penelitiannya menunjukkan adanya pengaruh signifikan antara penggunaan PjBL-STEM dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa.

Dengan menggabungkan aspek-aspek di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penerapan PjBL-STEM dengan asesmen formatif. Materi yang akan diujikan dalam penelitian ini adalah Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV). Materi ini biasa disajikan dalam bentuk soal cerita dengan mengangkat topik kehidupan sehari-hari yang kontekstual dan membutuhkan kemampuan pemecahan masalah. Pada penelitian sebelumnya, kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam menyelesaikan soal SPLTV berada pada tingkat rendah. Hanya sebagian kecil siswa dengan kemampuan tinggi yang mampu memahami permasalahan bentuk soal cerita yang diberikan, sedangkan peserta didik lainnya kesulitan dalam mengidentifikasi soal, kebingungan dalam menentukan rencana penyelesaian, keliru dalam menjalankan rencana penyelesaian, serta tidak mengecek kembali hasil pekerjaan yang telah dibuat (Azzahra & Pujiastuti, 2020).

Penelitian terdahulu yang menjadi rujukan penelitian ini antara lain (Fuadia et al., 2023; Priatna et al., 2022) yang meneliti tentang efektivitas PjBL-STEM dalam pemecahan masalah siswa dan analisis instrumen asesmen formatif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Kebaruan penelitian ini terletak pada materi yang digunakan serta penggabungan aspek model pembelajaran PjBL dan STEM.

Lebih lanjut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas terkait analisa model PjBL-STEM dalam melihat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi SPLTV, sekaligus memberikan wawasan tentang implementasi asesmen formatif dalam mendukung proses pembelajaran tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana kemampuan Pemecahan Masalah Siswa melalui Penerapan PjBL-STEM dengan Asesmen Formatif Materi SPLTV pada Siswa Kelas X SMA?”.

1.3 Tujuan

Sejalan dengan latar dan rumusan masalah sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa melalui Penerapan PjBL-STEM dengan Asesmen Formatif Materi SPLTV pada Siswa Kelas X SMA.

1.4 Manfaat

Melalui rumusan masalah dan tujuan penelitian di atas, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya, antara lain sebagai berikut:

1. Bagi peneliti dan Mahasiswa, diharapkan penelitian ini dapat menjadi rujukan sekaligus memperluas jejaring ilmu dan wawasan terkait model PjBL-STEM serta implikasinya terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menggunakan asesmen formatif pada materi SPLTV.
2. Bagi para tenaga pendidik, diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan dalam melakukan pembelajaran di dalam rombongan belajarnya, dan menjadi bahan masukan untuk kegiatan belajar-mengajar yang lebih efektif kedepannya.
3. Bagi satuan pendidikan, diharapkan penelitian ini dapat menjadi salah satu barometer interdisipliner keilmuan dan kualitas mahasiswa di bidang pendidikan, dapat menambah perbendaharaan perpustakaan, dan menjadi salah satu sumber perumusan konsep bagi para pakar penelitian dan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahza, J. H. (2023). *Pengembangan E-Modul Berbasis Stem Berbantuan Flipbook Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar*. Universitas Tidar.
- Almulla, M. A. (2020). The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *SAGE Open*, 10(3). <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>
- Aminah, N., & Wahyuni, I. (2019). *Keterampilan Dasar Mengajar (Dilengkapi dengan Micro Teaching untuk Calon Guru Matematika)* (1st ed.). LovRinz Publishing.
<https://books.google.co.id/books?id=Ws5xEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- Armiaati, A., & La'ia, H. T. (2020). Dampak Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Kompetensi Profesi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 4(1), 57. <https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss1/426>
- Asri, N. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran Pjbl (Project Based Learning) Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Peserta Didik* (Vol. 2507, Issue 1) [Uin Raden Intan Lampung]. <Http://Repository.Radenintan.Ac.Id/Id/Eprint/11824>
- Azzahra, R. H., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 153–162. <https://doi.org/10.36526/tr.v4i1.876>
- Baran, M., Baran, M., Karakoyun, F., & Maskan, A. (2021). The Influence of Project-Based STEM (PjBL-STEM) Applications on the Development of 21st-Century Skills. *Journal of Turkish Science Education*, 18(4), 798–815. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.104>
- Betti, W. (2021). Pengaruh Pembelajaran Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Berbantuan Google Classroom Terhadap Berpikir Kreatif. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2(1), 1–5.
- Börner, K., Bueckle, A., & Ginda, M. (2019). Data visualization literacy: Definitions, conceptual frameworks, exercises, and assessments. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(6), 1857–1864. <https://doi.org/10.1073/pnas.1807180116>
- Cahyadi, M. R., Darmayanti, R., Muhammad, I., Sugianto, R., & Choirudin. (2023). Rubrik Penilaian Tes Esai dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Sains Dan Pembelajaran Matematika, Vol 1 No 2*.
- Çevik, M. (2018). Proje Tabanlı (PjT) Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

- (STEM) egitiminin, meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve mesleki ilgilerine etkisi. *Pegeç Egitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281–306. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2018.012>
- Dewi, M. R. (2022). Kelebihan dan kekurangan Project-based Learning untuk penguatan Profil Pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka. *Inovasi Kurikulum*, 19(2), 213–226. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i2.44226>
- Diana, N., Yohannes, & Sukma, Y. (2021). The effectiveness of implementing project-based learning (PjBL) model in STEM education: A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012146>
- Fahrezi, I., Taufiq, M., Akhwani, A., & Nafia'ah, N. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(3), 408. <https://doi.org/10.23887/jippg.v3i3.28081>
- Firdaus, H., Laensadi, A. M., Matvayodha, G., Siagian, F. N., & Hasanah, I. A. (2022). Analisis Evaluasi Program Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(4), 686–692. <https://core.ac.uk/download/pdf/322599509.pdf>
- Fitriani, A., & Budiman, I. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Taksonomi Bloom. *Jurnal Lemma*, 8(2), 91–98. <https://doi.org/10.22202/jl.2022.v8i2.5586>
- Fuadia, L. A., Musbaiti, & Pramesti, S. L. D. (2023). Analisis Instrumen Asesmen Formatif dalam Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika Siswa. *Prosiding Santika 3: Seminar Nasional Tadris Matematika Uin K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, 2011*, 315–327. https://www.researchgate.net/publication/336511419_Memberdayakan_Keterampilan_Abad_Ke-21_melalui_Pembelajaran_Berbasis_Proyek
- Gronmo, L. S., Lindquist, M., Arora, A., & Mullis, I. V. S. (2016). TIMSS 2015 Mathematics Framework. *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*, 11–27. http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/downloads/T15_FW_Chap1.pdf%5Cn <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- Güner, P., & Erbay, H. N. (2021). Prospective mathematics teachers' thinking styles and problem-solving skills. *Thinking Skills and Creativity*, 40(April). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100827>
- Hamdi, S., Triatna, C., & Nurdin, N. (2022). Kurikulum Merdeka dalam Perspektif Pedagogik. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 7(1), 10–17. <https://doi.org/10.30998/sap.v7i1.13015>
- Hanifa, E. I. (2022). Penerapan Project Based Cooperative Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Alat Optik Di Kelas X Mia 3 Sma It Raudhatul Jannah Cilegon. *Online) Journal of Educational and Language Research*, 1(10),

2807–2937. <http://bajangjournal.com/index.php/JOEL>

- Haryati, L. F., Anar, A. P., & Ghufron, A. (2022). Menjawab Tantangan Era Society 5.0 Melalui Inovasi Kurikulum Merdeka Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5), 5197–5202. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i5.7441>
- Hidayat, R., Siregar, E. Y., & Elindra, R. (2022). Analisis Faktor - Faktor Rendahnya Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Di SMK Swasta Taruna Padangsidempuan. *MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 5(3), 114–120. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Isdianti, M. F., Erman, E., & Nasrudin, H. (2021). the Development of Stem (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Based Inquiry Learning Packages To Train Students Critical Thinking Skill. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(2), 1949–1959. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n2.p1949-1959>
- Isnaini, M., Farwati, R., & Metafisika, K. (2021). CATUR STEM: Buku Panduan bagi Guru Kimia untuk Menyusun RPP Berbasis STEM Muhammad. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 1–12. <file:///D:/Sri Mulyanti/riset/artikel orbital.pdf>
- Khalishah, N., & Mahmudah, U. (2022). Analisis Perkembangan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) pada Keterampilan Abad 21. *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika*, 2, 417–431. <https://proceeding.uingusdur.ac.id/index.php/santika/article/view/1159>
- Khofifah, L. (2020). *Pengaruh Model Pembelajaran (Flipped Classroom Dan Discovery Learning) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik* [Uin Raden Intan Lampung]. <Http://Journal.Um-Surabaya.Ac.Id/Index.Php/Jkm/Article/View/2203>
- Khoiriyah, A. (2023). *Pengembangan Lkpd Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Getaran, Gelombang, Dan Bunyi*. Universitas Tidar.
- Kurniati, P., Kelmaskouw, A. L., Deing, A., Bonin, B., & Haryanto, B. A. (2022). Model Proses Inovasi Kurikulum Merdeka Implikasinya Bagi Siswa Dan Guru Abad 21. *Jurnal Citizenship Virtues*, 2(2), 408–423. <https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1516>
- La'ia, H. T., & Harefa, D. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 463. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora Dan Kebudayaan*, 12(2), 28–43. <https://doi.org/10.36588/sundermann.v1i1.18>
- Lestari, R. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl)

Berbasis Stem Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pembelajaran Ipa Kelas Iv Di Mis Darul Huda Campang Jaya Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung. In *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung*. UIN Raden Intan Lampung.

- Lukitawanti, S. D., Parno, & Kusairi. (2020). Pengaruh PjBL-STEM Disertai Asesmen Formatif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *JRPF (Jurnal Riset Pendidikan Fisika)*, 5(2), 83–91. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/>
- Magdalena, I., Oktavia, D., & Nurjamilah, P. (2021). Analisis Evaluasi Sumatif dalam Pembelajaran Tematik Siswa Kelas VI SDN Batujaya di Era Pandemi Covid-19. *Arzusun*, 1(1), 137–150. <https://doi.org/10.58578/arzusun.v1i1.114>
- Manalu, J. B., Sitohang, P., Heriwati, N., & Turnip, H. (2022). Prosiding Pendidikan Dasar Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahesa Centre Research*, 1(1), 80–86. <https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.174>
- Manurung, I. dan L. (2019). Sejarah Kurikulum di Indonesia | Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 5(2), 88–95. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2678137>
- Md, M. R. (2019). 21st Century Skill “Problem Solving”: Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), 64–74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Meita, L., Furi, I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49-60–60. <https://doi.org/10.15294/jpp.v35i1.13886>
- Merdeka Mengajar. (2022). *CP & TP - Matematika Fase E - Merdeka Mengajar*. Guru.Kemdikbud.Go.Id. <https://guru.kemdikbud.go.id/kurikulum/referensi-penerapan/capaian-pembelajaran/sd-sma/matematika/fase-e/>
- Mo, J. (2017). PISA in Focus: Collaborative Problem Solving. In *PISA in Focus*. OECD Publishing.
- Mu'minah, I. H., & Aripin, I. (2019). Implementasi Stem Dalam Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1(2012), 1496. <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/219>
- Mujiburrahman, M., Kartiani, B. S., & Parhanuddin, L. (2023). Asesmen Pembelajaran Sekolah Dasar Dalam Kurikulum Merdeka. *Pena Anda: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 1(1), 39–48. <https://doi.org/10.33830/penaanda.v1i1.5019>
- Muktamar, A. (2023). Asesmen dalam Kurikulum Merdeka Perspektif Pendidikan Agama Islam Institut Agama Islam As'adiyah Sengkang. *Indonesian Journal of Innovation Multidisipliner Research*, 1, 197–211.

- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Fishbein, B., Foy, P., & Moncaleano, S. (2021). *Findings from the TIMSS 2019 Problem Solving and Inquiry Tasks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education and Human Development, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 7(1), 455.
- Nurmansyah, A. S., Dwinanto, & Alvian, H. (2022). *Alur Tujuan Pembelajaran Matematika-Fase E*. Guru.Kemdikbud.Go.Id. <https://drive.google.com/file/d/1AiKkI96yNy9YxqO4mPXMYmYP1MbytJ1Tc/view>
- OECD. (2017). PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative Problem Solving. In *Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining: Vol. V (PISA)*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7131-2_100128
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): Vol. I*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Panadero, E., Broadbent, J., Boud, D., & Lodge, J. M. (2019). Using formative assessment to influence self- and co-regulated learning: the role of evaluative judgement. In *European Journal of Psychology of Education* (Vol. 34, Issue 3). <https://doi.org/10.1007/s10212-018-0407-8>
- Parno, Yuliati, L., Munfaridah, N., Ali, M., Rosyidah, F. U. N., & Indrasari, N. (2020). The effect of project based learning-STEM on problem solving skills for students in the topic of electromagnetic induction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022025>
- Permendikbud. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi No. 21 Tahun 2022 tentang Standar Penilaian Pendidikan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Peraturan.Bpk.Go.Id. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/224425/permendikbudriset-no-21-tahun-2022>
- Poerwati, C. E., & Cahaya, I. M. E. (2018). Project-Based Drawing Activities in Improving Social-Emotional Skills of Early Childhood. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 2(2), 183. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v2i2.114>
- Polya, G. (1994). *How to Solve it: A New Aspect of Mathematical Method*. In *Princeton University Press*. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511616747.007>
- Pradja, B. P., & Firmansyah, M. A. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Reciprocal Teaching dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 159–166. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i2.5829>

- Pratycia, A., Dharma Putra, A., Salsabila, A. G. M., Adha, F. I., & Fuadin, A. (2023). Analisis Perbedaan Kurikulum 2013 dengan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 3(01), 58–64. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v3i01.1974>
- Priatna, N., Avip, B., & Mulyati Mustika Sari, R. (2022). Efektifitas Project Based Learning-STEM dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Trigonometri. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(2), 151–161. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i2.6588>
- Purba, D., Zulfadli, & Lubis, R. (2021). Pemikiran George Polya Tentang Pemecahan Masalah. *Mathematic Education Journal*, 4(1), 25–31. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>
- Purnamasari, I., & Setiawan, W. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi SPLDV Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 207. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i2.771>
- Purnawanto, A. T. (2022). Perencanaan Pembelajaran Bermakna dan Asesmen Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmiah Pedagogy*, 20(1), 75–94.
- Puspendik. (2019). Model penilaian formatif. In *Pusat Penilaian Pendidikan*. [https://pusmenjar.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/puspendik-public/Model Penilaian Formatif 2019.pdf](https://pusmenjar.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/puspendik-public/Model%20Penilaian%20Formatif%202019.pdf)
- Rahmadayanti, D., & Hartoyo, A. (2022). Potret Kurikulum Merdeka, Wujud Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7174–7187. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3431>
- Rahman, N., Nizaar, M., & Sabaryati, J. (2023). Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa dan Upaya Peningkatannya melalui Model Project Based Learning. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 6(2), 162–166. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/pendekar/article/view/16865%0Ahttps://journal.ummat.ac.id/index.php/pendekar/article/download/16865/pdf>
- Rahmawati, I. L., Hartono, H., & Nugroho, S. E. (2015). Pengembangan asesmen formatif untuk meningkatkan kemampuan self-regulation siswa pada tema suhu dan perubahannya. *Unnes Science Education Journal*, 4(2), 843–850. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>
- Rambe, A. Y. F., & Afri, L. D. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan Dan Deret. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 175. <https://doi.org/10.30821/axiom.v9i2.8069>
- Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal VARIDIKA*, 30(1), 79–83. <https://doi.org/10.23917/varidika.v30i1.6548>
- Senita, A., Maimunah, & Roza, Y. (2024). *Analisis Kebutuhan Instrumen Asesmen Formatif Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*

Peserta Didik Fase E Pada Konten Aljabar. 90–100.

- Setiawan, A., Ahla, S. S. F., & Husna, H. (2020). Konsep Model Inovasi Kurikulum Kbk, Kbm, Ktsp, K13, Dan Kurikulum Merdeka (Literature Review). *Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 7(2), 113–122. https://jurnal.staialjami.ac.id/index.php/AL_GHAZALI/article/download/80/35
- Sitohang, R., Harahap, E. P., & Purba, A. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) dalam Menulis Teks Eksposisi pada Siswa Kelas VIII SMPN 15 Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 13(2), 609. <https://doi.org/10.33087/dikdaya.v13i2.531>
- Suciana, D., Hartinawati, Sausan, I., & Meliza. (2023). A Meta-Analysis Study: The Effect of Problem Based Learning Integrated with STEM on Learning Outcomes. *European Journal of Education and Pedagogy*, 4(2), 133–138. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.2.619>
- Sumaji. (2019). Implementasi Pendekatan STEM Dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Studi Pendidikan Matematika Fkip, Universitas Muria Kudus, April*, 7–15. <https://conference.umk.ac.id/index.php/snapmat/article/view/112/132>
- Suwendra, W. (2018). Metodologi Penelitian kualitatif: dalam Ilmu Sosial, Pendidikan, Kebudayaan, dan Keagamaan. In *Bandung: Nilacakra Publishing House*. http://www.academia.edu/download/54257684/Tabrani._ZA_2014-Dasar-dasar_Metodologi_Penelitian_Kualitatif.pdf
- Winaryati, E. (2018). Penilaian Kompetensi Siswa Abad 21. *Seminar Nasional Edusainstek FMIPA UNISMUS 2018*, 6(1), 6–19. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/viewFile/4070/3782>
- Zebua, F. J. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi Aritmetika Sosial Kelas Vii Smp Negeri 2 Toma Tahun Pembelajaran 2020/2021. *Afore: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 50–63. <https://doi.org/https://doi.org/10.57094/afore.v1i1.436>
- Zubaidah, S. (2019). Memberdayakan keterampilan Abad ke-21 melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Seminar Nasional Nasional Pendidikan Biologi*, 1(October), 1–19. https://www.researchgate.net/publication/336511419_Memberdayakan_Keterampilan_Abad_Ke-21_melalui_Pembelajaran_Berbasis_Proyek