



A University For
The Excellence

P-ISSN : 2339-2444
E-ISSN : 2549-8401

Jurnal Karya Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Semarang

HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

INTEGRASI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI SPLTV DI KELAS X

Rispon Hutahaean^{1a}, Reza Meilinda^{2b*}, Guntur^{3b}, Nur Juliana^{4b}

^aSMK Negeri 5 Tanjungpinang, Indonesia

^bChemistry Education Department, Faculty of Teacher Training and Education, Raja Ali Haji Maritime University, Indonesia

*2103040007@student.umrah.ac.id

Abstract

Keyword: Problem Based Learning, STEM, Problem Solving, SPLTV

The STEM approach is an approach used to improve students' problem solving, critical and creative thinking abilities, and can be a foundation in preparing students for careers in technology, science and engineering. Therefore, researchers integrated a STEM-based Problem Based Learning model which aims to determine students' problem solving abilities in learning Mathematics on SPLTV material and prepare students to face the world of work. The subjects of this research were students of class X Nautika 2 at SMK Negeri 5 Tanjungpinang, Riau Islands, academic year 2023/2024. This type of research is Classroom Action Research (PTK) which is carried out in two cycles, namely cycle I and cycle II. The assessment instrument used is a test technique in the form of a description which is carried out at the end of each cycle. The data that has been collected from the test results is then analyzed descriptively to see the picture or percentage of actions that have been carried out. The results of the research show that the application of the STEM-based problem based learning model can increase problem solving abilities in the SPLTV material of class X Nautika 2 students at SMK Negeri 5 Tanjungpinang by 15%.

1. INTRODUCTION

Abad 21 merupakan masa dimana mudahnya memperoleh informasi dimana

pun, kapan pun, serta terdapat pemakaian mesin yang dapat tiba pada gerakan apa pun dari mana saja dan kapan saja. Secara

keseluruhan, peningkatan ilmu pengetahuan dan inovasi yang tinggi merupakan gambaran kehidupan di abad 21. Pada hakikatnya kemajuan teknologi menurut (Asmani, 2016) memunculkan peluang positif untuk hidup mudah, nyaman, murah, dan maju. Akan tetapi, dapat memunculkan peluang negatif seperti menimbulkan keresahan, penderitaan, serta penyesatan. Menyikapi hal tersebut, peran seorang guru sangat penting dalam melatih kemampuan peserta didik yang saat ini berada di tahun-tahun awal dengan berbagai keterampilan.

Mengutip *Partnership for 21st Century Skills*, para ahli pendidikan memperingatkan bahwa anak-anak akan mampu bertahan di era abad 21 apabila memiliki empat kemampuan dasar yang dikenal dengan *Four Cs* yakni *creativity, critical thinking, communication skills*, dan *collaboration*. Maka bisa diambil simpulan Kemampuan berpikir kritis ialah kemampuan yang perlu dipunyai oleh siswa atau merupakan titik sentral yang harus diciptakan oleh siswa. Ini dikarenakan seseorang tidak akan pernah terlepas dari suatu masalah, sehingga dengan diberikannya mata pelajaran matematika yang bergantung pada pengembangan keterampilan berpikir kritis diharapkan siswa mampu berpikir secara kritis serta kreatif guna mengatasi masalah yang terjadi pada hidupnya, baik menyangkut masalah pribadi maupun masalah di luar dirinya terutama masalah dalam dunia kerja di abad 21 nanti.

Menurut Cooney dan Buttoms dalam (Winarni et al., 2016) Kurangnya pemahaman pendidikan Matematika dan Sains dapat menyebabkan kurangnya tenaga kerja dengan SDM berkualitas yang menyebabkan adanya kesenjangan pada bidang industri global. Jika pendidik tidak mampu menyikapi ini maka peserta didik yang saat ini berada di tahun-tahun awal abad 21 bukan tidak mungkin akan kesulitan dalam bersaing di dunia kerja sebagai akibat dari kurangnya keterampilan atau kemampuan belum kompeten.

Harus ada langkah untuk menjadikan siswa dengan banyak keterampilan terutama pemecahan masalah. Untuk mencapai hal tersebut diperlukan kemampuan seorang pendidik dalam mengawasi penguasaan. Model pembelajaran yang benar guna mencapai tujuan ialah dengan membiasakan memanfaatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Selaras dengan yang disebut Tan dalam (Rusman, 2010) “pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang paling cocok dengan tuntutan abad ke-21”.

Menurut Dutch dalam (Gunantara et al., 2014) “*Problem Based Learning* merupakan metode instruksional yang membuat peserta didik bernalar untuk belajar dan juga berdiskusi untuk menyelesaikan masalah yang ada”. Masalah digunakan untuk menjadi jembatan peserta didik agar Minat, kemampuan ilmiah, dan dorongan siswa muncul dalam materi pelajaran. Berdasarkan penelitian terdahulu (Gunantara et al., 2014) menunjukkan hasil “dengan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada mata pelajaran Matematika. Terkait dengan masalah untuk memunculkan rasa keingintahuan, kemampuan analisis, dan inisiatif peserta didik dapat dikorelasikan dengan disiplin ilmu lain”. Hal ini dibuktikan dengan studi yang dilaksanakan (Ismayani, 2016) “adanya pengaruh signifikan antara penerapan pembelajaran berbasis STEM terhadap penalaran matematis siswa SMK”.

Menurut (Rustaman, 2016) “STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang memuat *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*”. Pendidikan STEM berperan bagi guru untuk menunjukkan kepada siswa bahwa ide, standar, dan strategi dari sains, inovasi, desain, dan matematika sangat penting untuk digunakan dalam menciptakan objek, siklus, dan kerangka kerja yang digunakan dalam rutinitas sehari-hari

mereka. Dalam pelaksanaannya pada pembelajaran terdapat tiga pendekatan yaitu pertama, pendekatan SILO disiplin ilmu yang diinstruksikan secara mandiri. Kedua, metodologi yang ditanamkan adalah metodologi yang memasukkan disiplin logika lain ke dalam disiplin logika lain. Ketiga, metodologi yang terkoordinasi, khususnya mengasosiasikan materi disiplin ilmu STEM yang ditampilkan di berbagai kelas serta waktu beda serta menghimpun substansi lintas kurikuler dengan kemampuan penalaran yang menentukan, kemampuan berpikir kritis, dan informasi untuk mencapai resolusi.

Berdasarkan kenyataan yang muncul saat proses matematika selama ini, peneliti memahami permasalahan yang diterapkan pada pembelajaran berbasis masalah belum mendorong siswa menghubungkan ide matematika dengan bidang yang berbeda seperti sains, inovasi atau perancangan. Hal ini ternyata kurang signifikan dalam pembelajaran matematika. Mencermati gambaran tersebut, peneliti tertarik mengambil tindakan guna mengatasi permasalahan yang terjadi dengan melakukan penelitian “Integrasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi SPLTV di Kelas X”

2. METHOD

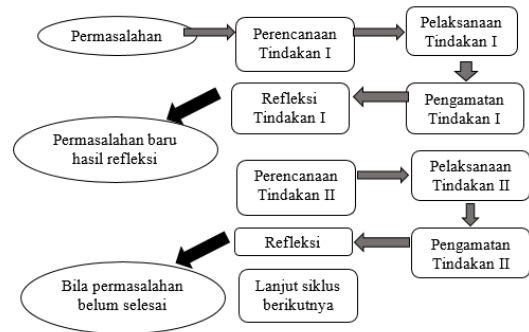
Setting penelitian

Studi dilaksanakan 13 Agustus hingga 28 Oktober 2023. Subjek studi ini ialah peserta didik kelas X Nautika 2 SMKN 5 Tanjungpinang Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau Tahun Pelajaran 2023/2024 yang berjumlah 27 orang. Peserta didik laki-laki sebanyak 25 individu dan perempuan sebanyak 2 individu.

Desain penelitian

Siklus dalam studi ini mengikuti tahapan yang dikemukakan oleh Suhardjono (2015) serta bisa diamati gambar 1.

Gambar 1. Siklus tahapan penelitian



Prosedur penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dilaksanakan mengacu pada gambar dengan langkah-langkah:

1. Perencanaan tindakan siklus I
Di tahap ini, ujian rencana pendidikan diselesaikan untuk menentukan kemampuan dasar yang harus dicapai siswa. Latihan yang dilakukan adalah:
 - 1) Menyiapkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
 - 2) Menyiapkan instrumen penilaian kemampuan pemecahan.
 - 3) Menyiapkan rancangan pembelajaran berupa RPP yang memuat sintak *problem based learning*.
2. Pelaksanaan tindakan siklus I
Tahap ini dilangsungkan kegiatan belajar mengajar sesuai RPP yang dirancang.
3. Pengamatan data tindakan siklus I
Tahapan ini dilangsungkan bersamaan dengan pelaksana kegiatan. Informasi yang dihimpun di tahap ini memuat pelaksanaan kegiatan berdasarkan rencana yang telah direncanakan juga pengaruhnya atas sistem serta perolehan pembelajaran.
4. Refleksi tindakan siklus I
Hasil yang diperoleh pada tahap persepsi kemudian dikumpulkan dan dibedah. Analisis yang diperoleh nantinya akan menjadi bahan refleksi peneliti terhadap kegiatan yang telah Hal ini dilakukan untuk melihat peningkatan kapasitas siswa dalam mengatasi masalah, karena mungkin timbul kebutuhan untuk memperbaikinya. Atas dasar perolehan

refleksi siklus I, dilakukan penataan kegiatan siklus II, pelaksanaan kegiatan siklus II, pengumpulan persepsi/informasi pada siklus II, penampakan pada siklus II, dan sebagainya hingga situasi pembelajaran dapat selesai.

Instrumen penelitian

Instrumen pada studi ini meliputi instrumen penilaian yang memperkirakan kapasitas penanganan masalah. Instrumen penilaian kemampuan penyelesaian masalah adalah dengan menggunakan metode tes sebagai gambaran yang dilakukan pada akhir setiap siklus. Instrumen evaluasi kapasitas penanganan masalah bisa diamati tabel 1:

Tabel 1. Instrumen penilaian kemampuan pemecahan masalah

Siklus	Soal
I	Seorang wirausaha ingin memasarkan sirup buah naga dalam tiga kemasan yang berbeda ukurannya yaitu kecil, sedang, serta besar. Volume 2 ukuran yang kecil dan 3 ukuran sedang ialah 3.450 ml. Volume 3 ukuran kecil dan 4 ukuran besar ialah 7.800 ml. Volume 2 ukuran sedang dan 3 ukuran besar ialah 6.000 ml. Namun seorang wirausaha tersebut masih bingung dalam membuat kemasan yang mampu menarik minat konsumen di pasaran. Dapatkah kamu membantu wirausaha tersebut dalam membuat kemasan yang berbeda ukurannya dan bagaimana desainnya?
II	Pemerintah Kota Tanjungpinang akan membangun terminal tipe C di Unit 2. Hal ini dilakukan demi kelancaran lalu lintas dan kenyamanan berkendara. Pembangunan terminal tersebut direncanakan menggunakan

lahan seluas 500 m² untuk menampung kendaraan roda dua, tiga, dan empat. Pada kondisi maksimum lahan parkir yang terpakai adalah 395 m² yang dapat menampung 20 kendaraan roda empat, 10 kendaraan roda 3, dan 50 kendaraan roda 2. Luas lahan parkir untuk 2 kendaraan roda empat serta 3 kendaraan roda dua adalah 31 m². Sedangkan luas lahan parkir sebuah kendaraan roda 3 ialah 8 m² kurangnya dari luas lahan parkir sebuah kendaraan roda 4. Buatlah sketsa terminal tipe C tersebut sehingga menjadi terminal yang bersih dan mampu memfasilitasi kebutuhan masyarakat!

Teknik pengumpulan data

Data pada studi ini didapat dari perolehan belajar siswa sebagai kapasitas penyelesaian masalah. Teknik yang diterapkan pada pengumpulan data ini ialah dengan melangsungkan tes.

Teknik analisis data

Data yang sudah dihimpun atas hasil tes lalu diteliti mendalam untuk melihat tingkat aktivitas yang sudah dilaksanakan pada sistem pembelajaran.

Teknik penelusuran data mempunyai tujuan guna menerapkan nilai siswa atas perolehan tes yang dilaksanakan menggunakan rumus:

$$N = \frac{x_1}{n} \times 100$$

Keterangan:

N = Nilai

x_1 = Skor yang diperoleh peserta didik

n = Skor maksimum

Indikator keberhasilan

Studi ini diharapkan berhasil dengan asumsi adanya kenaikan kapasitas penyelesaian masalah siswa dari siklus ke siklus berikutnya.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Siklus I

Siklus pertama dilangsungkan dua kali pertemuan yang mana semua sintak dalam problem based learning dilangsungkan dua kali pertemuan dengan menyelesaikan sebuah masalah bidang teknik menggunakan metode gabungan (eliminasi-substitusi). Dengan komprehensif perolehan tes siklus pertama bisa diamati tabel 2.

Tabel 2. Persentase kemampuan pemecahan masalah siklus pertama

No.	Indikator Pemecahan Masalah	Jumlah Peserta didik yang menjawab benar	%
1	Memahami masalah	20	74 %
2	Mengatur strategi	16	59 %
3	Melaksanakan strategi	12	44 %
4	Mengecek kembali dan menafsirkan	0	0 %

Adapun ketuntasan perolehan belajar siswa di siklus pertama bisa diamati tabel 3.

Tabel 3. Ketuntasan hasil belajar peserta didik siklus pertama

≥ KKM		< KKM	
∑ siswa	%	∑ siswa	%
16	59 %	11	41 %

Hasil penelitian siklus I

1. Tindakan perencanaan pertemuan pertama dan kedua antaranya kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, serta penutup.

2. Pelaksanaan kegiatan, di siklus I dilangsungkan dua kali. Rapat utama terdiri dari latihan awal, latihan pusat (mengarahkan siswa pada soal, mengkoordinasikan siswa untuk belajar, dan mengarahkan ujian individu/kelompok), dan penutupan. Sementara itu, pertemuan berikutnya terdiri dari latihan primer, latihan pusat (mengarahkan ujian individu/kelompok, membuat dan memperkenalkan hasil kerja, menguraikan dan menilai siklus penanganan masalah), dan penutupan.
3. Kemampuan penanggulangan masalah yang dipunyai siswa pasca diberi ulangan, dengan terukur memperlihatkan bahwa total siswa yang memperoleh nilai lebih dari KKM ialah sebesar 59% atau lebih dari 16 siswa.
4. Hasil refleksi yang diperoleh, yaitu kegiatan diskusi kelompok yang dilaksanakan masih ditemukan siswa yang tidak ikut serta secara efektif dalam menanggulangi permasalahan yang diberikan, LKPD yang diberikan tidak dapat bekerja sama dengan seluruh individu yang berkumpul untuk mencari cara mengatasi permasalahan yang diberikan, dan siswa merasa waktu yang diberikan terlalu singkat jika hanya dua kali pertemuan saja.

Siklus II

Pelaksanaan siklus kedua berbeda dengan pelaksanaan siklus pertama dalam hal banyaknya pertemuan dan kegiatan ini pada proses belajar. Ini atas dasar hasil refleksi siklus pertama. Berikut merupakan semua perolehan tes siklus kedua yang bisa diamati tabel 4.

Tabel 4. Persentase kemampuan pemecahan masalah siklus kedua

No	Indikator Pemecahan Masalah	Jumlah Peserta didik yang menjawab benar	%
----	-----------------------------	--	---

1	“Memahami masalah”	22	81 %
2	“Mengatur strategi”	18	67 %
3	“Melaksanakan strategi”	16	59 %
4	“Mengecek kembali dan menafsirkan”	0	0 %

Perolehan ketuntasan perolehan belajar siswa pada siklus kedua bisa diamati tabel 5.

Tabel 5. Ketuntasan hasil belajar peserta didik siklus kedua

≥ KKM		< KKM	
∑ siswa	%	∑ siswa	%
20	74 %	9	26 %

Hasil penelitian siklus II

1. Tindakan perencanaan pada siklus II terdiri atas pendahuluan, inti, serta penutup.
2. Pelaksanaan tindakan, berdasarkan refleksi siklus I pelaksanaan tindakan siklus II sejumlah tiga kali dimulai dari pertemuan keempat sampai pertemuan keenam.
3. Secara statistik Kapasitas penanganan masalah siswa setelah menjalani ujian menunjukkan adanya kenaikan siklus I ke siklus II. Tingkat siswa yang mendapat skor diatas KKM sejumlah 74% atau 20 individu.
4. Hasil refleksi pada siklus II, yaitu dalam diskusi kelompok siswa saat menuntaskan masalah dengan santai serta aktif, siswa mulai mengenal permasalahan yang berkaitan dengan disiplin ilmu logika lainnya, dengan mengadakan tiga kali pertemuan pada siklus II peneliti terus menyelesaikan pembelajaran sesuai struktur kebahasaan dalam pembelajaran berbasis masalah baik pada area presentasi, center, dan penutup, serta berdasarkan tes Memasuki siklus II, siswa mulai melakukan tahapan

pengecekan ulang terhadap kualitas yang diperoleh.

Integrasi STEM secara *embedded* dengan *Problem Based Learning*

PBL ialah pembelajaran yang dimulai dengan permasalahan tertuju konteks sebagai tahap awal dalam pembelajaran. Sintak PBL pada studi ini ialah.

1. Mempelajari arah terhadap permasalahan.
2. Mengatur siswa untuk belajar.
3. Mengarahkan ujian perorangan/kelompok.
4. Membuat dan mengenalkan efek samping pekerjaan
5. Membedah dan menilai proses penyelesaian masalah

Sementara itu, STEM ialah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, juga matematika. Pembelajaran STEM yang ditanamkan mengartikan selaku pembelajaran yang mengkoordinasikan disiplin logika, yang mana tiga disiplin logika lain dipasang pada satu disiplin logika atau dua disiplin logika dimasukkan pada satu disiplin logika atau satu disiplin logika ditanamkan pada satu disiplin logika.

Pada studi ini, PBL yang telah dilaksanakan, diintegrasikan melalui LKPD berbasis PBL yang diterapkan siswa saat pembelajaran pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Masalah yang diterapkan di siklus I merupakan yang berhubungan dengan keinsinyuran, secara eksplisit perancangan, dan permasalahan pada siklus I merupakan permasalahan yang berhubungan dengan keilmuan di bidang kewirausahaan.

Kemampuan pemecahan masalah

Di siklus I belum mencapai indikator ketuntasan. Tingkat kemampuan penyelesaian masalah pada siklus utama sebesar 59% peserta didik yang sampai di KKM. Berdasarkan tanggapan siswa dari

tes yang diberikan pada siklus pertama menunjukkan hasil sebagai berikut:

1. Secara keseluruhan peserta didik mampu memahami masalah secara baik. Ini ditunjukkan dari jawaban peserta didik yang secara keseluruhan bisa menuliskan informasi yang dipahami serta lengkap dan sesuai atas masalah yang diberikan.
2. Saat tahap merencanakan strategi dan melaksanakan strategi ternyata kurang dari 59% siswa yang menjawab benar. Selebihnya, siswa belum lengkap dalam menuliskan model matematika dari hasil pemahaman terhadap masalah yang diberikan seperti halnya keliru dalam membuat pemisalan dan tidak membuat SPLTV sesuai masalah yang diberikan. Selain itu, terdapat peserta didik yang belum lengkap dalam tahap melaksanakan strategi.
3. Pada tahap mengecek kebenaran dan menafsirkan, tidak ada yang melakukan proses pengecekan kembali dengan benar. Akan tetapi tidak terdapat peserta didik yang menafsirkan ukuran yang diperoleh dengan benar. Sebenarnya ada sepuluh orang yang menafsirkan ukuran yang diperoleh dalam bentuk gambar. Akan tetapi gambar yang dibentuk masih berukuran cm^3 belum dikonversikan sesuai dengan ukuran yang telah diperoleh yaitu ml.

Namun, pada siklus kedua terjadi peningkatan pada kemampuan pemecahan masalah yang dipunyai siswa. Berdasarkan perolehan tes yang diberikan menunjukkan sebesar 74 % peserta didik yang mencapai KKM. Dengan demikian, terjadi peningkatan sebesar 15 % dari siklus pertama. Berdasarkan hasil tes pada siklus kedua diperoleh dua metode dalam menyelesaikan masalah yang diberikan yaitu metode gabungan dan determinan. Selain itu, dari hasil jawaban peserta didik menunjukkan bahwa:

1. Sebesar 81% siswa dapat memahami masalah dan mengatur strategi dengan benar dan lengkap.

2. Lebih dari 67% peserta didik dapat mengatur dan melaksanakan strategi pada penuntasan masalah yang diberi.
3. Di tahap mengecek kembali dan menafsirkan ukuran yang diperoleh dalam desain gambar, tidak ada peserta didik yang dapat menjawabnya dengan benar dan lengkap. Hal ini juga dipengaruhi oleh waktu yang diberikan saat tes serta tingkat kesulitan masalah yang lebih rumit dibandingkan dengan masalah yang diberikan saat tes siklus pertama.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil tes yang diperoleh dari kedua siklus yang dapat memenuhi indikator keberhasilan, bisa disebut integrasi model pembelajaran PBL berbasis STEM bisa menaikkan kemampuan pemecahan masalah pada materi SPLTV siswa kelas X Nautika 2 SMKN 5 Tanjungpinang sebesar 15%.

ACKNOWLEDGMENT

Terimakasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang membantu dalam penyelesaian artikel penelitian ini khususnya kepada pihak sekolah SMK Negeri 5 Tanjungpinang yang memberikan dukungan penuh dalam keberlangsungan penelitian ini.

REFERENCES

- Anam, S. (2015). "Guru Mulia Karena Karya. *Majalah Guru*.
- Arifanti, D. R., Thalhah, S. Z., Mafidapuspada, M., & Muzaini, M. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Kreativitas Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2710. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4258>
- Asmani, J. (2016). *Tips Efektif Kooperatif Learning*. Jakarta: Diva Press.

- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education Challenges and Opportunities*: NSTA Press.
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(1), 11-22. <https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>
- Fauziah, S. R. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Kooperatif Tipe Jigsaw terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel di Kelas X IPA MAN 2 Model Medan. *Skripsi*.
- Gunantara, G. D., Suarjana M. D., Riastini. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. *mMimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*.
- Ibrahim, R dan Syaodih, N. (2010). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 264.
- Murdiasih, D., & Wulandari, F. E. (2022). Model Problem Based Learning dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 3, 962-967. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID>
- Ningsih, M. L. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Kelas X SMA. *Skripsi*.
- Ningsih, S. I. P. (2020). 9893-18398-1-Pb. Penerapan Model Pembelajaran PBL Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik Di Kelas XII IPA R SMAN 7 Padang, 13(3), 443-450.
- Rohani, A. (2005). *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rosana, S., Jumini, S., & Firdaus. (2022). Penggunaan Model PBL Berpendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA Fisika Terhadap Kreativitas Peserta Didik. *Kappa Journal, Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Hamzanwadi*, 6(2), 373-382. <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/kpj/index>
- Rusman, (2010). *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Bandung: Rajawali Pers.
- Rustaman, N. Y. (2016). Pembelajaran Sains Masa Depan Berbasis STEM Education. *Prosiding Semnas Bio-Edu 1 Pembelajaran Masa Depan Melalui STEM Education* (p. 4). Padang: STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Suhardjono, Arikunto, S, dan Supardi. (2015). *Penelitian Tindakan Kelas Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suherman, E, dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI.
- Winarni, J., Zubaidah, S., Koes, S., (2016). STEM: APA, MENGAPA, DAN BAGAIMANA. *Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana* (p. 978). Malang: Universitas Negeri Malang.
- Yuniar, V., & Hadi, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbasis STEM Menggunakan Bantuan Mind

Mapping terhadap Peningkatan
Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal
Tadris IPA Indonesia*, 3(1), 44-54.
<https://doi.org/10.21154/jtii.v3i1.1165>