

PENGEMBANGAN BUKU AJAR MATEMATIKA TEKNIK MESIN BERBASIS *PROBLEM SOLVING*

Indah Riezky Pratiwi^{1*}, Novitasari², Elisa Mayang Sari³, Licia Christianty⁴

^{1*,2,3,4} Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat, Indonesia

*Corresponding author. Sungailiat, Sungai Liat, Kabupaten Bangka, Kepulauan Bangka Belitung.

E-mail: indah_riezky@yahoo.com^{1*)}
p1p1n0v1t4s4r1@gmail.com²⁾
elisamayangsari74@gmail.com³⁾
licianapit@gmail.com⁴⁾

Received 28 November 2023; Received in revised form 16 May 2024; Accepted 16 June 2024

Abstrak

Berdasarkan pengamatan terhadap aktivitas kelas dan pencapaian belajar dalam mata kuliah Matematika, ditemukan bahwa seluruh mahasiswa (100%) mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah. Kesulitan ini perlu segera diatasi, mengingat pentingnya keterampilan pemecahan masalah dalam mempersiapkan mahasiswa menghadapi dunia kerja. Oleh karena itu, langkah-langkah yang diambil melalui penelitian dan pengembangan mencakup pembuatan buku ajar matematika teknik mesin berbasis *problem solving* yang memenuhi kriteria validitas dan kepraktisan. Pengembangan buku ajar ini menggunakan metode penelitian *design research* dengan jenis *development study* yang meliputi tahap *preliminary*, perencanaan, evaluasi formatif, dan *prototyping*. Berdasarkan hasil review dari para ahli, buku ajar ini dinilai sangat valid. Secara bersamaan, buku ajar diuji coba pada lima mahasiswa untuk menilai keterbacaannya, dan hasilnya menunjukkan bahwa buku ajar tersebut tergolong sangat praktis. Hasil uji coba *one-to-one* mengungkapkan bahwa penerapan langkah-langkah pemecahan masalah yang sistematis, seperti memahami masalah, merancang rencana, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi kembali, membantu mahasiswa mencapai solusi yang lebih tepat. Temuan juga menunjukkan bahwa penerapan langkah-langkah tersebut meningkatkan rasa percaya diri mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. Dengan demikian, buku ajar ini memenuhi standar validitas dan kepraktisan.

Kata kunci: *Development study*; praktis; *problem solving*; valid

Abstract

Based on observations of classroom activities and learning outcomes in the Mathematics course, it was found that all students (100%) experienced difficulties in problem-solving. Given the importance of problem-solving skills in preparing students for the workforce, this issue must be addressed promptly. Therefore, the steps taken through research and development involved creating a mathematics textbook for mechanical engineering based on problem-solving that meets the criteria of validity and practicality. The development of this textbook employed a design research method with a development study approach, including several stages: preliminary, planning, formative evaluation, and prototyping. Based on expert reviews, it was concluded that the developed textbook is highly valid. Simultaneously, the textbook was tested with five students to assess its readability, and the results showed that it was efficient. The results from the one-to-one trial revealed that applying systematic problem-solving steps, such as understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan, and looking back, helped students arrive at more accurate solutions. Other findings also indicated that following these steps increased students' confidence in solving problems. Therefore, it can be concluded that the mathematics textbook for mechanical engineering based on problem-solving meets the standards of validity and practicality.

Keywords: *Development study*; practical; *problem solving*; valid



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

PENDAHULUAN

Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung merupakan salah satu perguruan tinggi negeri di Indonesia yang memiliki fokus utama pada persiapan lulusan dengan keterampilan terapan, guna mempersiapkan mereka untuk berkontribusi di dunia industri sesuai dengan bidang keahlian yang dimiliki (Diana, Fujiyanti, & Rindri, 2022; Pratiwi, Krishnaningsih, & Sari, 2022). Salah satu kompetensi yang sangat krusial bagi mahasiswa dalam menghadapi dunia profesional adalah kemampuan dalam memecahkan masalah (Hanifah, Sumardi, & Febrila, 2023). Keterampilan ini menjadi aspek fundamental bagi mahasiswa politeknik dalam mengembangkan potensi dan kesiapan mereka (Hidayatullah, Cahyo, & Sari, 2021). Penguasaan keterampilan pemecahan masalah bukanlah sesuatu yang berkembang secara instan, melainkan melalui sebuah proses yang berkelanjutan, yang menuntut mahasiswa untuk terus melatih dan mengasah kemampuan tersebut dalam berbagai konteks dan situasi.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap aktivitas kelas dan evaluasi pencapaian belajar pada mata kuliah Matematika, ditemukan bahwa seluruh mahasiswa yang terlibat (100%) mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dalam pembelajaran (Pratiwi et al., 2022). Kesulitan yang dialami mahasiswa ini dapat dibagi ke dalam beberapa area, antara lain: pemahaman terhadap permasalahan, penyederhanaan masalah, formulasi masalah dalam bentuk matematis, penyelesaian masalah, interpretasi hasil yang diperoleh, serta ketidakmampuan untuk memeriksa validitas solusi yang ditemukan.

Penelusuran lebih lanjut melalui wawancara mendalam (*depth interview*) mengungkapkan bahwa mahasiswa merasa belum terbiasa dengan soal-soal yang berorientasi pada pemecahan masalah. Mereka juga mengungkapkan bahwa belum tersedia buku ajar yang dirancang untuk mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah, terutama yang sesuai dengan tahapan-tahapan sistematis dalam proses pemecahan masalah itu sendiri. Sebagian besar buku ajar yang digunakan selama ini hanya berisi latihan soal atau *drill exercises* yang kurang mampu mendukung mahasiswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih mendalam.

Proses pembelajaran dan sumber belajar merupakan dua elemen yang saling berkaitan dan saling mendukung dalam pencapaian tujuan pendidikan (Rusmalinda, Santoso, & Pratiwi, 2017). Dalam hal ini, bahan ajar berfungsi sebagai sumber belajar yang digunakan dalam proses pendidikan. Pengembangan bahan ajar bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pendidikan yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai (Gowasa, 2022; Waya, 2022). Rendahnya kemampuan pemecahan masalah di kalangan mahasiswa disebabkan oleh ketidakefektifan buku ajar yang digunakan dalam pembelajaran, yang tidak dapat secara optimal mendukung mahasiswa dalam melatih atau mengembangkan keterampilan pemecahan masalah (Ariawan & Zetriuslita, 2023). Selain itu, mahasiswa juga belum terbiasa dengan jenis soal yang mengutamakan pendekatan pemecahan masalah.

Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan buku ajar yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

dirancang secara khusus untuk mengadopsi pendekatan *problem solving* (Ariawan, Utami, Herlina, & Istikomah, 2022; Susiaty, Oktaviana, & Arty, 2021). Pengembangan buku ajar berbasis pendekatan *problem solving* ini memiliki potensi yang besar dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa, karena pendekatan ini memungkinkan mahasiswa untuk berkolaborasi dalam kelompok, berbagi informasi, serta secara bersama-sama menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi.

Dalam rangka membiasakan mahasiswa untuk lebih terbiasa dengan pemecahan masalah, dibutuhkan pendampingan yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan *problem solving* (Arafah, Kurniati, Lestari, Pambudi, & Yuliati, 2023). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan buku ajar matematika teknik mesin yang berbasis pada pendekatan *problem solving* yang tidak hanya memenuhi kriteria validitas, tetapi juga kepraktisan dalam penggunaannya di lingkungan pembelajaran.

METODE PENELITIAN

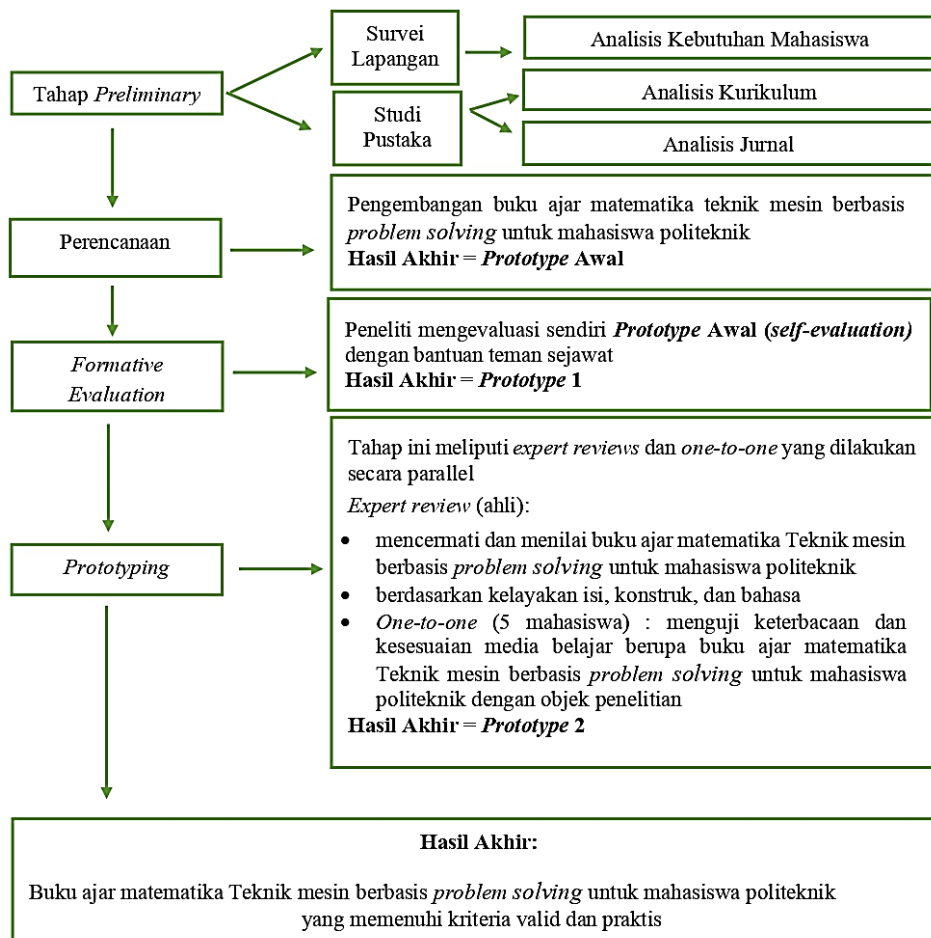
Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan buku ajar matematika berbasis pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) yang memenuhi kriteria validitas dan kepraktisan. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari mahasiswa semester 1 Program Studi Teknik Rekayasa Perancangan Manufaktur pada Tahun Ajaran 2023-2024. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah

tes yang dirancang dengan pendekatan *problem-based learning* (PBL) yang berfokus pada konteks teknik mesin, sementara pemilihan subjek dilakukan dengan menggunakan teknik “*purposive sampling*”, yakni pemilihan peserta didik berdasarkan kriteria tertentu yang diperoleh dari hasil tes yang telah dilaksanakan (Sari, Pratiwi, & Muharramin, 2023).

Penelitian ini mengadopsi metode “*design research*” dengan pendekatan “*development study*”. Proses pengembangan buku ajar melibatkan beberapa tahapan, antara lain tahap awal (*preliminary*), perencanaan, evaluasi formatif, pembuatan prototipe, dan uji lapangan (*field test*) (Zulkardi & Kohar, 2018). Tahap uji lapangan akan dilanjutkan pada penelitian lanjutan yang akan dilakukan secara terpisah. Adapun gambaran dari tahapan penelitian yang dilakukan tersaji secara lengkap dalam Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1, Pada tahap “*preliminary*”, dilakukan analisis mendalam terhadap kebutuhan mahasiswa, kurikulum yang diterapkan di politeknik, serta kajian terhadap buku ajar berbasis pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*). Tahap ini bertujuan untuk memastikan kesesuaian antara materi yang akan disusun dengan kebutuhan praktis mahasiswa dan tujuan pembelajaran. Setelah tahap “*preliminary*”, proses berlanjut pada tahap “perencanaan”, yang mencakup perancangan buku ajar berbasis *problem solving* yang disesuaikan dengan konteks teknik mesin. Produk yang dihasilkan pada tahap ini adalah “*prototype* awal”.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>



Gambar 1. Prosedur pelaksanaan penelitian

Setelah penyusunan “*prototype awal*”, langkah selanjutnya adalah pelaksanaan “*evaluasi formatif*”. Tahap pertama dalam evaluasi formatif adalah “*self-evaluation*”, di mana buku ajar yang telah disusun dievaluasi oleh peneliti itu sendiri. Dalam tahap ini, peneliti juga melibatkan rekan sejawat yang memiliki kompetensi dalam pengembangan buku ajar berbasis *problem solving* dalam konteks teknik mesin, serta pemahaman mendalam tentang karakteristik mahasiswa yang menjadi subjek penelitian. Rekan sejawat yang dimaksud adalah dosen yang ahli di bidang teknik perancangan mekanik. Hasil dari “*self-evaluation*” ini kemudian disusun menjadi “*prototype 1*”.

Selanjutnya, “*prototype 1*” yang telah dikembangkan melanjutkan ke tahap “*prototyping*”, yang diawali dengan “*expert reviews*”. Tahap ini dimulai dengan evaluasi oleh para ahli (*expert reviews*) dan secara bersamaan dilakukan sesi *one-to-one* (Charmila, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2016). Tahap ini melibatkan evaluasi dari para ahli untuk menilai kelayakan buku ajar yang dikembangkan, mencakup aspek konten, penyajian materi, dan penggunaan bahasa (Kamid, Saputri, & Hariyadi, 2021). Evaluasi konten bertujuan untuk memastikan kesesuaian materi dengan kurikulum yang berlaku dan relevansinya terhadap topik yang dipelajari oleh mahasiswa politeknik. Aspek konstruk yang dianalisis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

mencakup sejauh mana materi mendukung pendekatan pemecahan masalah. Validasi bahasa difokuskan pada kesesuaian penggunaan bahasa dalam buku ajar dengan kaidah bahasa yang berlaku, seperti Ejaan yang Disempurnakan (EYD). Hasil dari “*expert reviews*” ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi pada “*prototype 1*”.

Bersamaan dengan proses evaluasi oleh para ahli, dilakukan pula tahap “*one-to-one*”, yang melibatkan lima mahasiswa dengan variasi kemampuan (rendah, sedang, dan tinggi). Pada tahap ini, mahasiswa diminta untuk membaca dan memahami buku ajar tersebut, dengan tujuan untuk menilai keterbacaan dan pemahaman terhadap materi yang disampaikan. Uji coba “*one-to-one*” ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana buku ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria “kepraktisan” dan efektifitas dalam membantu mahasiswa memahami konsep-konsep matematika dalam konteks teknik mesin.

Temuan dari tahap “*expert reviews*” dan “*one-to-one*” selanjutnya digunakan untuk memperbaiki “*prototype 1*” dan menghasilkan “*prototype 2*”. *Prototype 2* kemudian diuji coba lebih lanjut pada mahasiswa dalam tahap “*field test*”, yang akan dibahas secara rinci pada penelitian selanjutnya. Hasil dari uji coba “*one-to-one*” digunakan untuk melakukan revisi lebih lanjut pada “*prototype 2*”, sehingga dapat menghasilkan buku ajar yang lebih valid dan efektif. Validitas dan kepraktisan buku ajar matematika teknik mesin berbasis pendekatan pemecahan masalah ini akhirnya dinilai menggunakan kriteria yang tertera dalam “Tabel 1”.

Tabel 1. Kriteria klasifikasi tingkat kevalidan dan kepraktisan media

No	Interval Nilai	Kategori
1	80-100	Sangat Baik
2	60-79	Baik
3	40-59	Cukup
4	20 - 39	Kurang Baik
5	0 - 19	-

Sumber: (Pratiwi et al., 2022)

Kriteria minimum yang harus dipenuhi dalam pengembangan buku ajar matematika teknik mesin berbasis pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) adalah validitas dan reliabilitas soal-soal yang disajikan. “Validitas” soal merujuk pada sejauh mana soal-soal tersebut secara akurat mengukur kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika yang relevan dengan konteks teknik mesin, serta kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Di sisi lain, “reliabilitas” soal berhubungan dengan konsistensi hasil yang diperoleh saat soal diuji coba pada berbagai kesempatan atau subjek, sehingga soal yang dikembangkan dapat diandalkan untuk memberikan hasil yang stabil dan dapat dipercaya. Dengan memenuhi kedua kriteria tersebut, buku ajar ini diharapkan mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa teknik mesin secara efektif dan sesuai dengan kebutuhan dunia profesional di bidang teknik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan buku ajar matematika teknik mesin berbasis *problem solving* ini dimulai dengan tahap “*preliminary*”, yang mencakup dua kegiatan utama, yaitu “*survei lapangan*” dan “*studi pustaka*”. Proses pengembangan ini berlandaskan pada hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui observasi terhadap

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

aktivitas kelas serta evaluasi hasil belajar dari 31 mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika.

Analisis terhadap hasil pemecahan masalah menunjukkan bahwa seluruh mahasiswa (100%) mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Kesulitan ini meliputi berbagai aspek, seperti ketidakmampuan dalam memahami soal, menyederhanakan masalah, memformulasikan masalah dalam bentuk matematis, serta kesulitan dalam menyelesaikan masalah, menafsirkan hasil yang diperoleh, dan kurangnya verifikasi terhadap keabsahan solusi yang ditemukan.

Untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam, tahap “*preliminary*” dilanjutkan dengan “wawancara mendalam (*depth interview*)”. Hasil wawancara mengungkapkan bahwa mahasiswa merasa belum terbiasa dengan soal-soal matematika yang menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*, HOTS), terutama yang berhubungan dengan disiplin Teknik Mesin. Selain itu, kurangnya ketersediaan buku ajar yang dapat mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah matematika dengan mengikuti tahapan sistematis dalam proses pemecahan masalah juga menjadi faktor penyebab kesulitan tersebut.

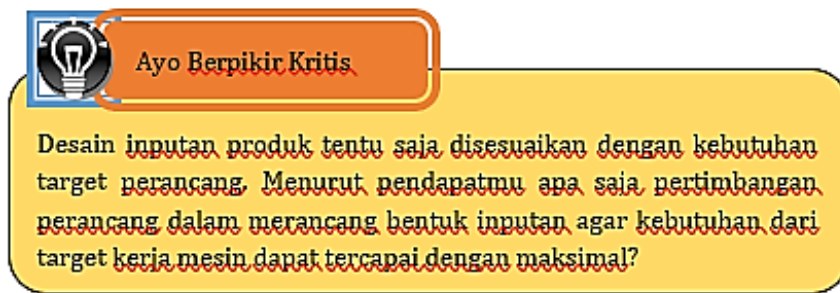
Selain melakukan analisis terhadap kebutuhan mahasiswa, penelitian ini juga mencakup analisis kurikulum dan kajian literatur melalui analisis jurnal. Berdasarkan hasil analisis kurikulum, diketahui bahwa buku ajar yang akan dikembangkan harus mencakup materi geometri, limit, dan turunan, yang disesuaikan dengan

kurikulum 2021 yang diterapkan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Sementara itu, kajian literatur menghasilkan beberapa temuan terkait penelitian-penelitian sebelumnya yang membahas pengembangan buku ajar matematika teknik mesin berbasis pendekatan *problem solving* untuk mahasiswa politeknik.

Pada tahap “perencanaan”, dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap buku ajar dengan penyesuaian materi turunan yang sesuai dengan “Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)” yang ingin dicapai. Materi yang dikembangkan dalam buku ajar ini mencakup tiga bab utama, yaitu geometri, limit, dan turunan. Hasil akhir dari tahap ini adalah “*prototype awal*” buku ajar.

Setelah tahap perencanaan selesai, kegiatan dilanjutkan ke tahap “*formative evaluation*”, di mana “*prototype awal*” dievaluasi oleh peneliti sendiri dengan bantuan rekan sejawat. Rekan sejawat yang terlibat dalam evaluasi ini adalah seorang dosen teknik mesin yang diminta untuk mengamati dan mengkritisi bahasa teknis yang digunakan dalam buku ajar serta mengevaluasi kesesuaian konteks yang digunakan dengan disiplin ilmu teknik mesin.

Proses “*formative evaluation*” ini menghasilkan beberapa revisi yang berkaitan dengan penggunaan bahasa teknis. Revisi yang dilakukan selama tahap ini bertujuan untuk memperbaiki aspek-aspek yang belum sesuai dengan kaidah penulisan dalam buku ajar teknik mesin. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah revisi dalam tahap “*formative evaluation*” dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Sebelum revisi



Gambar 3. Setelah revisi

Pada “Gambar 3”, penggunaan istilah “inputan” yang awalnya terdapat dalam buku ajar mengalami perubahan menjadi “*hopper*” sesuai dengan terminologi yang lebih tepat dan umum digunakan dalam disiplin teknik mesin. Selain itu, istilah “jaring-jaring bangun ruang” juga direvisi menjadi “bentangan”, yang lebih sesuai dengan konvensi bahasa yang berlaku di bidang teknik mesin. Dengan demikian, hasil dari tahap “*formative evaluation*” ini menghasilkan “*Prototype 1*” yang telah direvisi.

“*Prototype 1*” selanjutnya diteruskan ke tahap “*prototyping*”, di mana prototipe tersebut diserahkan kepada seorang ahli matematika, dalam hal ini seorang dosen pendidikan matematika dari Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung, untuk melakukan analisis dan evaluasi terhadap buku ajar matematika teknik mesin berbasis *problem solving* yang

dikembangkan untuk mahasiswa politeknik. Evaluasi ini melibatkan penilaian terhadap tiga aspek utama, yaitu kelayakan isi, struktur, dan bahasa yang digunakan dalam buku ajar. Proses evaluasi ini dikenal sebagai “*expert review*”, yang bertujuan untuk menentukan apakah buku ajar tersebut memenuhi kriteria “*validitas*” yang diharapkan.

Ahli yang terlibat diminta untuk memberikan penilaian terhadap buku ajar yang telah dikembangkan dengan menggunakan angket yang telah disediakan. Hasil dari “*expert review*” menunjukkan bahwa buku ajar matematika teknik mesin berbasis *problem solving* ini memenuhi kriteria “*sangat valid*”. Rekapitulasi skor untuk tiap aspek yang dinilai oleh ahli dapat dilihat pada “Tabel 2”, yang merangkum hasil evaluasi terhadap kelayakan isi, struktur, dan penggunaan bahasa dalam buku ajar tersebut.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

Tabel 2. Ringkasan hasil evaluasi dari ahli

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Konten	100 %	Sangat valid
2	Konstruk	94%	Sangat valid
3	Bahasa	93,75%	Sangat valid

Istilah teknis seperti “*hopper*” dan “*corong santan*” dalam buku ajar ini telah dilengkapi dengan penjelasan tambahan dalam tanda kurung, untuk memberikan deskripsi yang lebih jelas dan komprehensif. Penambahan deskripsi ini bertujuan agar mahasiswa, khususnya yang berada pada tingkat awal, dapat lebih mudah memahami istilah tersebut dalam konteks yang relevan. Dengan demikian, mahasiswa dapat memperoleh gambaran yang lebih lengkap dan jelas tentang istilah-istilah teknis yang digunakan, serta bagaimana kaitannya dengan topik yang sedang dibahas.

Selain perbaikan pada aspek penggunaan istilah, perubahan juga dilakukan pada aspek desain buku, khususnya pada peletakan halaman dan jarak antar teks bacaan. Revisi ini bertujuan untuk meningkatkan keterbacaan dan kenyamanan mahasiswa dalam mengakses materi yang ada dalam buku ajar. Perubahan-perubahan ini didasarkan pada masukan yang diberikan oleh ahli dan mahasiswa, dan hasil dari revisi tersebut menghasilkan “*Prototype 2*”, yang menjadi produk akhir dari tahap *prototyping*.

Evaluasi praktikalitas buku ajar dilakukan melalui pengisian angket dan wawancara mendalam dengan lima mahasiswa yang terlibat dalam tahap “*one-to-one*”. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa buku ajar matematika teknik mesin berbasis *problem solving* memenuhi kriteria “kepraktisan”. Artinya, buku ajar ini telah memenuhi

ekspektasi dari pengguna dan pakar, serta dapat digunakan secara efektif dengan tingkat keterbacaan yang sangat baik.

Selanjutnya, kelima mahasiswa diminta untuk membaca buku ajar tersebut dan memilih satu permasalahan untuk diselesaikan. Mahasiswa pertama (M₁) memilih soal pada sub-bab aplikasi turunan, mahasiswa kedua (M₂) memilih soal pada sub-bab bangun ruang, dan mahasiswa ketiga (M₃) memilih soal pada sub-bab bangun datar. Hasil penyelesaian masalah oleh masing-masing mahasiswa ini dapat dilihat pada Gambar 4-8, yang menggambarkan bagaimana buku ajar ini digunakan dalam konteks pemecahan masalah yang diterapkan secara langsung oleh mahasiswa.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil angket kepraktisan buku ajar

Mhs –ke	Skor	Nilai (skor max = 72)
1	72	100
2	62	86,1
3	68	94,4
4	65	94,2
5	69	95,8
Rata-Rata Nilai		94,1

Skor angket yang tersebar pada rentang 1 hingga 4 diakumulasikan untuk 18 butir pernyataan (skor maks = 72), lalu dihitung nilai dengan rumus:

$$Nilai = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maks}} \times 100 \dots (1)$$

Berdasarkan tabel 3, diperoleh rata-rata nilai 94,1 yang jika dibandingkan dengan kriteria nilai pada tabel 1, menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dalam hal kepraktisan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

Beberapa hal menjadi fokus utama berdasarkan hasil tahap *one to one*, sehingga kelebihan dan

kekurangan dari buku ajar yang dikembangkan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kelebihan dan kekurangan dari hasil *one to one*

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Materi disertai dengan gambar atau ilustrasi.	Beberapa bagian bahasa terlalu kompleks
2	Disusun sesuai dengan urutan tingkat pemahaman	Teks terlalu rapat.
3	Materi mudah dipahami	Penempatan nomor seharusnya di bagian kanan bawah.

Berdasarkan rekapitulasi komentar dari mahasiswa, maka buku ajar matematika Teknik mesin berbasis *problem solving* ini mengalami beberapa perbaikan sesuai dengan masukan mahasiswa. Beberapa istilah teknik mesin yang digunakan belum dipahami mahasiswa tingkat awal sehingga istilah yang digunakan dilengkapi dengan penjelasan lebih lanjut, misalnya *hooper* (corong inputan), corong santan (*output*) dan *cover*.

Penjelasan tambahan mengenai istilah "*hopper*" dan "corong santan" disediakan dalam tanda kurung untuk memberikan deskripsi yang lebih spesifik, sehingga mahasiswa yang belum familiar dengan istilah tersebut dapat memperoleh pemahaman awal yang jelas. Selain itu, perbaikan juga dilakukan pada penataan halaman buku dan jarak antar teks, guna meningkatkan keterbacaan dan kenyamanan pembaca. Revisi yang dilakukan berdasarkan umpan balik dari pakar dan mahasiswa ini menghasilkan versi final dari tahap *prototyping* yang disebut "*Prototyping 2*".

Berdasarkan hasil pengisian angket dan wawancara mendalam dengan lima mahasiswa, disimpulkan bahwa buku ajar matematika Teknik Mesin berbasis *problem solving* telah memenuhi kriteria praktis. Kriteria "praktis" di sini merujuk pada kemampuan buku untuk memenuhi kebutuhan pengguna, baik mahasiswa maupun pakar. Buku ajar ini dirancang agar mudah digunakan oleh mahasiswa dengan tingkat keterbacaan yang sangat baik.

Pada tahap "*one to one*", kelima mahasiswa diminta untuk membaca terlebih dahulu buku ajar matematika Teknik Mesin berbasis *problem solving* yang telah dikembangkan. Setelah itu, mereka diminta untuk memilih salah satu permasalahan untuk dipecahkan. Mahasiswa pertama (M_1), mahasiswa kedua (M_2), dan mahasiswa ketiga (M_3) memilih permasalahan yang berbeda. M_1 memilih untuk memecahkan masalah pada subbab aplikasi turunan, M_2 memilih permasalahan pada subbab bangun ruang, dan M_3 memilih permasalahan pada subbab bangun datar. Hasil penyelesaian masalah oleh mahasiswa-mahasiswa tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

Dik: Periode $t = 1,5$ sekon
amplitudo Ayaman: $A = 100$ cm
Dit: Pada detik berapa ayaman mencapai percepatan maksimum

Sinyal gerak horisontal pada gerak ayaman

$y = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$
 $= 100 \sin\left(\frac{2\pi}{1,5}t\right)$
 $= 100 \sin\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$

• turunan pertama
 $y' = \frac{d}{dt} \left(100 \sin\left(\frac{4\pi}{3}t\right)\right)$
 $\frac{d}{dt} \sin\left(\frac{4\pi}{3}t\right) = \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right) \cdot \frac{4\pi}{3}$
 $y' = 100 \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$
 $= \frac{400\pi}{3} \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$

• turunan kedua
 $y'' = \frac{d}{dt} \left(\frac{400\pi}{3} \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)\right)$
 $= \frac{400\pi}{3} \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{d}{dt} \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$
 $= \frac{1600\pi^2}{9} \sin\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$

• Percepatan Maksimum
 $\frac{4\pi}{3}t = \frac{\pi}{2}$
 $t = \frac{\pi}{2} \times \frac{3}{4\pi}$
 $t = \frac{3}{8} \text{ s}$

Gambar 4. Pengerjaan M₁

M₁ memulai penyelesaian masalah dengan mencatat informasi yang tercantum dalam soal, kemudian langsung melanjutkan ke langkah selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah (memahami masalah-*understanding the problem*). Ia tidak secara eksplisit memisahkan antara tahap penyusunan rencana, pelaksanaan rencana, dan evaluasi hasil (*plan, carrying out the plan, and looking back*).

Gambar 4 terlihat bahwa mahasiswa melakukan kekeliruan pada saat menentukan turunan kedua. M₂

menuliskan turunan dari $\cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$ adalah $\sin\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$. seharusnya turunan dari $\cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$ adalah $-\frac{4\pi}{3} \sin\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$.

Dalam proses pemecahan masalah, M₁ segera menerapkan rumus turunan fungsi untuk menghitung turunan pertama dan kedua. Namun, ia tidak menyadari bahwa solusi yang diperoleh tidak sepenuhnya tepat karena tidak melakukan pemeriksaan ulang terhadap hasilnya. Pengerjaan yang dilakukan oleh mahasiswa kedua (M₂) dapat dilihat pada Gambar 5.

1. Hadi Mendesain inputan / hopper untuk mesin penggiling kotoran kambing. Desain hopper tampak pada gambar 1.64 berikut.

Gambar 1.64

Inputan / hopper ini akan dilapisi anti karat untuk setiap sisinya (luar dan dalam).
Dapatkan Hadi dalam menentukan:

a. Luas permukaan pelapis anti karat yang dibutuhkan
b. Volume inputan / hopper yang sudah didesain oleh Hadi.

Jawaban

b. Luas Permukaan: $2 \times \text{Luas atas} + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi Prisma})$

$LP = 2 \times \left(\frac{a \times b}{2} + \frac{(\text{keliling alas} \times z)}{2} \right)$

$LP = 2 \times \left(\frac{15 \times 18}{2} + \frac{(18 + 15) \times 20}{2} \right)$

$= 2 \times 270 + 19,03$
 $= 540 + 19,03$
 $= 559,03$

Luas Permukaan luar dan dalam

$= 554,03 \times 2$
 $= 1.108,06 \text{ cm}^2$

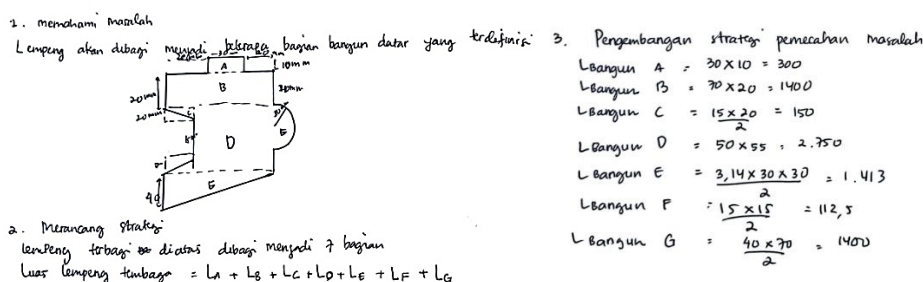
c. $V = \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$
 $= 270 \times 35$
 $= 9.450 \text{ cm}^3$

Gambar 5. Pengerjaan M₂

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

M₂ memilih untuk menyelesaikan masalah geometri bangun ruang. Dalam proses penyelesaian, ia tidak secara terstruktur mengikuti langkah-langkah yang meliputi memahami masalah, merancang rencana, dan melakukan evaluasi (*understanding the problem,*

devising a plan, and looking back). Ia langsung melanjutkan ke tahap pelaksanaan rencana (*carrying out the plan*). Pendekatan serupa juga diterapkan oleh mahasiswa ketiga (M₃), yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengerjaan Awal M₃

M₃ mengikuti pendekatan yang berbeda secara signifikan dibandingkan M₁ dan M₂. Ia memulai dengan langkah yang lebih menyeluruh, yaitu “memahami masalah” (*understanding the problem*), yang dia lakukan dengan menggambar ilustrasi dari masalah tersebut dan membagi area yang akan dihitung luasnya menjadi beberapa bagian, yaitu A, B, C, D, F, dan G. Setelah itu, M₃ melanjutkan ke tahap “perencanaan” (*devising a plan*).

Pada tahap ini, M₃ merancang proses penyelesaian dengan cara

menjumlahkan luas setiap bagian untuk memperoleh “luas total”. Setelah merumuskan rencana, ia melanjutkan untuk “melaksanakan rencana” (*carrying out the plan*), yaitu dengan menghitung luas setiap bagian yang telah dipartisi. Namun, pada tahap akhir dari pelaksanaan rencana, M₃ terlewat untuk menjumlahkan luas dari setiap bagian yang dihitung. Pada akhirnya, M₃ melakukan “evaluasi kembali” (*looking back*) untuk memeriksa hasilnya, seperti yang terlihat pada Gambar 7.

Pengecekan Kembali

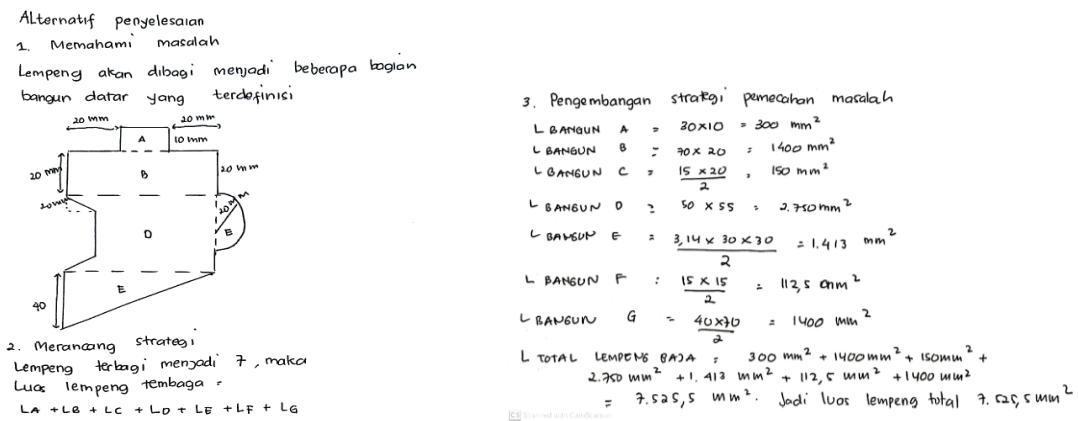
Pengecekan kembali dapat dilakukan dengan melakukan pengecekan terhadap perhitungan / strategi lain.

Gambar 7. Tahap *looking back* M₃

Melalui pertanyaan lanjutan, diketahui bahwa M₃ melakukan tahap “peninjauan ulang” (*looking back*) dengan meninjau kembali seluruh langkah-langkah yang telah dilakukan sejak awal hingga akhir. Dalam proses tersebut, ia menyadari bahwa

penyelesaiannya belum lengkap karena ia belum menjumlahkan luas setiap bagian secara keseluruhan. Setelah menyadari kekeliruan tersebut, ia menambahkan langkah yang sebelumnya terlewat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>



Gambar 8. Perbaikan pengerjaan M₃

Setelah menganalisis hasil pemecahan masalah oleh tiga mahasiswa yang telah mempelajari buku ajar matematika Teknik Mesin berbasis *problem solving*, mereka diwawancarai lebih lanjut mengenai proses yang mereka jalani. Hasil wawancara mengungkapkan bahwa M₁, M₂, dan M₃ tidak terbiasa menyelesaikan masalah dengan mengikuti prosedur yang sistematis, seperti memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan solusi (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan melakukan evaluasi ulang (*looking back*) (Azhar, Saputra, & Nuriadin, 2021). Mereka merasa bahwa prosedur tersebut tidak efisien dan memakan waktu, sehingga lebih memilih untuk langsung menyelesaikan masalah dengan menggunakan rumus yang sesuai.

M₃ yang mengikuti langkah yang sistematis, melakukannya semata-mata untuk menyesuaikan dengan pendekatan yang diajarkan dalam buku sebelum memulai pemecahan masalah. Dengan mengikuti langkah tersebut, tingkat akurasi hasil yang diperoleh ia lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa lainnya yang tidak mengikuti prosedur secara sistematis.

Berdasarkan temuan ini, penelitian ini menyarankan agar langkah-langkah pemecahan masalah POLYA diintegrasikan dalam pembelajaran matematika. Hal ini diharapkan dapat membantu mahasiswa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika mereka, sehingga mereka menjadi pemecah masalah yang lebih terstruktur dan efektif (Thiangthung, 2016).

Sebagai tambahan informasi, M₃ mengungkapkan bahwa dengan mengikuti tahapan pemecahan masalah, mulai dari pemahaman masalah hingga evaluasi kembali, ia merasa memiliki tingkat kepercayaan diri yang lebih tinggi. Ia merasa bahwa pengalaman ini berbeda dari sebelumnya, ketika pemecahan masalah dilakukan dengan cara yang lebih cepat. Dengan mengikuti prosedur sistematis, ia merasa bahwa pemecahan masalah dapat dilakukan dengan lebih efektif dan menyeluruh, meskipun prosesnya memakan waktu lebih lama. Penerapan langkah-langkah dalam pemecahan masalah terbukti dapat meningkatkan rasa percaya diri dalam menyelesaikan permasalahan (Tabtimtong, 2015).

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada mahasiswa tidak dapat diperoleh dalam waktu singkat. Diperlukan pendekatan atau

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

strategi yang tepat untuk meningkatkan kualitas pemecahan masalah, salah satunya dengan membiasakan mahasiswa untuk secara teratur menerapkan langkah-langkah pemecahan masalah Polya dalam kegiatan pembelajaran (Ratnasari, Nizaruddin, & Murtianto, 2020; Riyadi, Syarifah, & Nikmaturohmah, 2021).

Kemampuan dalam memecahkan masalah tidak akan berkembang secara otomatis, melainkan memerlukan pembiasaan dalam lingkungan pembelajaran yang terfokus pada pemecahan masalah. Proses pembiasaan ini dapat dilakukan melalui pemilihan soal yang sesuai, penggunaan materi ajar yang relevan, serta penerapan langkah-langkah yang mendukung proses pemecahan masalah secara sistematis (Pratiwi, 2022). Pengembangan buku ajar yang berfokus pada pendekatan *problem solving* dapat menjadi alternatif yang efektif untuk memperbaiki keterampilan pemecahan masalah di kalangan mahasiswa (Anisah & Lastuti, 2018; Nabilah & Halomoan Siregar, 2023; Nasution, 2016; Sofnidar & Anwar, 2018). Selain memperbaiki dapat meningkatkan juga (Andayani & Pratama, 2022; Anggraeni & Dewi, 2021; Bulu & Nahak, 2020; Islahiyah, Pujiastuti, & Mutaqin, 2021; Wahyuni & Angraini, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa buku ajar matematika Teknik Mesin yang berbasis *problem solving* yang telah dikembangkan memenuhi kriteria validitas dan kepraktisan. Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa mahasiswa dapat meningkatkan ketepatan dan keakuratan dalam memecahkan masalah dengan mengikuti langkah-langkah pemecahan

masalah yang sistematis, yang meliputi pemahaman masalah (*understanding the problem*), penyusunan rencana (*devising a plan*), pelaksanaan rencana (*carrying out the plan*), dan evaluasi ulang (*looking back*). Penerapan urutan langkah yang terstruktur tersebut tidak hanya meningkatkan ketepatan dalam penyelesaian masalah, tetapi juga berperan dalam meningkatkan rasa percaya diri mahasiswa dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Untuk penelitian yang akan datang, disarankan agar dilakukan evaluasi yang lebih mendalam terkait dengan efektivitas buku ajar berbasis *problem solving* dalam meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah, baik dalam konteks pembelajaran matematika Teknik Mesin maupun bidang studi lainnya. Penelitian lanjutan dapat berfokus pada pengukuran dampak jangka panjang dari penggunaan buku ajar ini terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa. Selain itu, pengembangan konten buku ajar untuk disiplin ilmu lainnya juga perlu dipertimbangkan guna memperkaya materi pembelajaran dalam buku ajar yang akan datang, sehingga buku ajar ini dapat lebih luas diterapkan di berbagai bidang studi dengan pendekatan *problem solving* yang serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, S., & Pratama, Y. (2022). Pengembangan Modul Matematika Dasar Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 121–131.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4806>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

- Anggraeni, E. D., & Dewi, N. R. (2021). Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 179–188.
- Anisah, & Lastuti, S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar berbasis HOTS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa. *KREANO: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(2), 191–197.
<https://doi.org/10.22460/pej.v4i1.1468>
- Arafah, R. A. D., Kurniati, D., Lestari, N. D. S., Pambudi, D. S., & Yuliati, N. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Analyticity Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 2700–2711.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7533>
- Ariawan, R., Utami, R., Herlina, S., & Istikomah, E. (2022). Pengembangan Modul Ajar dengan Model Problem Based Learning Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 71–82.
<https://doi.org/10.30656/gauss.v5i1.3930>
- Ariawan, R., & Zetriuslita, Z. (2023). Implementasi Model Problem Based Learning dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Bahan Ajar Kalkulus. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 503–515.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2073>
- Azhar, E., Saputra, Y., & Nuriadin, I. (2021). Eksplorasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Perbandingan Berdasarkan Kemampuan Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2129–2144.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3767>
- Bulu, V. R., & Nahak, R. L. (2020). Pengembangan Buku Ajar Matematika Dasar Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(1), 88–96.
<https://doi.org/10.33394/jk.v6i1.2331>
- Charmila, N., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2016). Pengembangan soal matematika model PISA menggunakan Konteks Jambi. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 198–207.
<https://doi.org/10.21831/pep.v20i2.7444>
- Diana, S., Fujiyanti, L., & Rindri, Y. A. (2022). Aplikasi Penjadwalan Perawatan Mesin Pada Laboratorium Permesinan Dasar Di Bengkel Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 2, 978–979. Sungailiat: Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Gowasa, S. (2022). Pengembangan Modul Persamaan Garis Lurus

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

- untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 1(2), 128–142.
- Hanifah, H., Sumardi, H., & Febrila, L. G. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Mata Kuliah Analisis Real. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3216–3228.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2913>
- Hidayatullah, M. F., Cahyo, B. D., & Sari, D. R. (2021). Pengaruh Kelelahan Terhadap Kemampuan Pemecahan masalah Taruna Tingkat 1 Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan*, 1–6. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya.
- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Pengembangan E-Modul dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2107–2118.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3908>
- Kamid, Saputri, R., & Hariyadi, B. (2021). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills Berbasis Budaya Jambi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1793–1806.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.678>
- Nabilah, K., & Halomoan Siregar, B. (2023). Pengembangan Bahan Ajar digital Interaktif Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 07(2), 2104–2117.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2125>
- Nasution, A. (2016). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa. *Rekognisi: Jurnal Pendidikan Dan Kependidikan*, 1(1), 47–63.
<https://doi.org/10.31604/eksakta.v4i1.41-48>
- Pratiwi, I. R. (2022). Efektifitas Blended Learning Melalui Lms Moodle Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Matematika Di Politeknik. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 6(1), 29–42.
<https://doi.org/10.19166/johme.v6i1.5217>
- Pratiwi, I. R., Krishnaningsih, S. D., & Sari, E. M. (2022). Pengembangan Soal Matematika Bilingual Berbasis Mathematical Literacy Dengan Konteks Teknik Mesin Untuk Mahasiswa Politeknik. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3609–3623.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6136>
- Ratnasari, D. F., Nizaruddin, N., & Murtianto, Y. H. (2020). Analisis Profil Kemampuan Representasi Matematika Siswa SMA pada Pemecahan Masalah Ditinjau dari Tahapan Polya. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 360–371.
<https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i5.6671>
- Riyadi, Syarifah, T. J., & Nikmaturohmah, P. (2021). Profile

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9128>

- of Students' Problem-Solving Skills Viewed from Polya's Four-Steps Approach and Elementary School Students. *European Journal of Educational Research*, 10(4), 1625–1638.
<https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.4.1625>
- Rusmalinda, R., Santoso, H., & Pratiwi, D. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis PBL Berupa LKPD Disertai Nilai Karakter. *Semnasdik FKIP Universitas Muhammadiyah Metro*, 218–223. Lampung: Universitas Muhammadiyah Metro.
- Sari, E. M., Pratiwi, I. R., & Muharramin, A. (2023). Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Teknik Perancangan Mekanik dalam Menyelesaikan Permasalahan Matematis. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 115–133.
<https://doi.org/10.23969/pjme.v13i2.9665>
- Sofnidar, & Anwar, K. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Struktur Aljabar Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Pembelajaran Berbasis Creative Problem Solving. *EDUMATICA / Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 92–106.
<https://doi.org/10.22437/edumatica.v8i2.5535>
- Susiaty, U. D., Oktaviana, D., & Arty, E. Y. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Dengan Buku Ajar Elektronik Interaktif (BAEI) Berbantuan Google Slide Dan Quizizz. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2387–2394.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4174>
- Tabtimtong, U. (2015). Improving Students' Problem Solving Ability by Applying Polya's Four Steps and Schoenfeld's Behavior Categories. *The International Conference on Language, Education, Humanities an Innovation*, 45, 123–126.
- Thiangthung, Y. (2016). Applying Polya's four-steps and Schoenfeld's behavior categories to enhance students' mathematical problem solving. *Journal of Advances in Humanities and Social Sciences*, 2(5), 261–268.
<https://doi.org/10.20474/jahss-2.5.2>
- Wahyuni, A., & Angraini, L. M. (2021). Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Pemecahan Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2208–2217.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.749>
- Waya, H. S. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Matematis. *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 1(2), 82–94.
<https://doi.org/10.57094/faguru.v1i2.672>
- Zulkardi, Z., & Kohar, A. W. (2018). Designing PISA-Like Mathematics Tasks in Indonesia: Experiences and Challenges. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1), 0–7.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012015>