

Pengembangan Materi Ajar Impuls dan Momentum Menggunakan Model Pengajaran Langsung Untuk Melatih Keterampilan Pemecahan Masalah

* Clinton Purba, M. Arifuddin, Saiyidah Mahtari

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: clintonpurba01@gmail.com

Received: April 2022; Revised: May 2022; Published: July 2022

Abstrak

Hasil penelitian menunjukkan peran materi ajar sangat krusial dalam pembelajaran fisika. Sayangnya, ketersediaan materi ajar yang relevan masih kurang diperhatikan sehingga keterampilan pemecahan masalah siswa masih tergolong rendah pada saat diberikan latihan soal. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan efektivitas materi ajar fisika. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model desain ASSURE. Penelitian ini melibatkan dua validator ahli (dosen) dan satu validator praktisi (guru matapelajaran) untuk menguji validitas materi ajar. Pada tahap uji kepraktisan dan keefektifan, 27 siswa kelas X MIPA 5 di SMA Negeri 2 Banjarmasin dilibatkan dalam penelitian ini. Data penelitian diperoleh menggunakan lembar validasi materi ajar, angket respon siswa, dan tes hasil belajar siswa yang dianalisis secara deskriptif-kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) validitas materi ajar berdasarkan lembar validasi berkategori valid (skor: 3,38) dan reliabel (r : 0.97), (2) kepraktisan materi ajar berdasarkan angket respon siswa berkategori praktis (skor: 3,08), (3) efektivitas materi ajar berdasarkan tes hasil belajar berkategori sedang (n -gain: 0,62). Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa materi ajar impuls dan momentum yang dikembangkan valid, praktis dan efektif untuk melatih keterampilan pemecahan masalah dan layak untuk digunakan dalam pengajaran fisika.

Kata kunci: Pengajaran Langsung, Impuls dan Momentum, Hasil belajar, Pemecahan masalah

Development of Teaching Materials for Impulse and Momentum Using the Direct Instruction Model to Train Problem-Solving Skills

Abstract

Research results indicate the crucial role of teaching materials in physics learning. Unfortunately, the availability of relevant teaching materials is still overlooked, resulting in students' problem-solving skills being relatively low when given problem-solving exercises. The purpose of this study is to describe the validity, practicality, and effectiveness of physics teaching materials. This research is a development study using the ASSURE design model. The study involved two expert validators (lecturers) and one practitioner validator (subject teacher) to test the validity of the teaching materials. In the practicality and effectiveness test phases, 27 students from class X MIPA 5 at SMA Negeri 2 Banjarmasin were involved in this study. Research data were obtained using teaching material validation sheets, student response questionnaires, and student learning outcome tests, which were analyzed descriptively and quantitatively. The results show that (1) the validity of teaching materials based on the validation sheet is categorized as valid (score: 3.38) and reliable (r : 0.97), (2) the practicality of teaching materials based on student response questionnaires is categorized as practical (score: 3.08), (3) the effectiveness of teaching materials based on learning outcome tests is categorized as moderate (n -gain: 0.62). Based on the research results, it can be concluded that the developed teaching materials for impulse and momentum are valid, practical, and effective for training problem-solving skills and are suitable for use in physics teaching.

Keywords: Direct Instruction, Impulse and Momentum, Learning Outcomes, Problem Solving

How to Cite: Purba, C., Arifuddin, M., & Mahtari, S. (2022). Pengembangan Materi Ajar Impuls dan Momentum Menggunakan Model Pengajaran Langsung Untuk Melatih Keterampilan Pemecahan Masalah. *Journal of Authentic Research*, 1(2), 84-97. <https://doi.org/10.36312/jar.v3i1.1035>



<https://doi.org/10.36312/jar.v3i1.1035>

Copyright© 2022, Purba et al.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Berbagai negara sudah mengakui bahwa persoalan pendidikan adalah persoalan yang penting, sehingga pendidikan merupakan tugas negara yang penting. Secara

garis besar tujuan pendidikan ialah mendidik seseorang yang berkualitas sehingga memiliki pemikiran dan tujuan hidup yang luas kedepan untuk mencapai cita-cita yang diharapkan serta dapat beradaptasi diberbagai lingkungan maupun kehidupan berbangsa dan bernegara. Salah satu mata pelajaran yang baik digunakan sebagai pedoman dalam pengajaran yaitu mata pelajaran fisika. Sejalan dengan pernyataan bahwa pemahaman terhadap konsep fisika memungkinkan individu untuk memahami dan berinteraksi dengan fenomena alam yang ditemui setiap hari seperti pengetahuan tentang prinsip-prinsip fisika menjadi dasar dari fungsi teknologi sehari-hari, seperti smartphone, peralatan rumah tangga, dan sistem transportasi (Niss, 2018). Selain itu, pendidikan fisika membentuk budaya aktivitas intelektual, berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang esensial untuk mengatasi tantangan dalam kehidupan sehari-hari (Turuntaeva et al., 2022).

Sayangnya, berdasarkan pengamatan langsung pada saat proses pelaksanaan Program Pengalaman Lapangan (PPL) 2019 pada kelas X MIPA bertempat di SMA Negeri 2 Banjarmasin diperoleh bahwa hasil belajar siswa masih rendah, hal ini dikarenakan interaksi belajar mengajar didalam kelas masih menggunakan metode ceramah. Guru fokus memberikan ilmu pengetahuan, sedangkan siswa menjadi objek pasif, sehingga kegiatan siswa hanya mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan oleh guru, menyebabkan siswa kurang terlatih dalam memecahkan masalah dan menerapkan konsep-konsep fisika yang dipelajari sehingga berakibat rendahnya keterampilan pemecahan masalah yang dimiliki siswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil latihan soal yang diberikan, didapatkan hasil dari 10 siswa yang memiliki skor tertinggi, didapatkan skor rata-rata (skor: 65,5) lebih kecil dibandingkan skor minimum ketuntasan (skor: 75). Pada konteks tertentu, penggunaan metode ceramah menjadi pendekatan yang efisien digunakan (Abdi et al., 2014), namun perlu dicatat bahwa efektivitas metode ceramah dalam pembelajaran fisika telah menjadi subjek perbandingan dengan metodologi pengajaran lainnya. Sebagai contoh, ditemukan bahwa pendidikan berbasis keterampilan menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam aktivitas belajar siswa dibandingkan dengan metode ceramah (Simbar et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa metodologi pengajaran alternatif mungkin memiliki keunggulan dibandingkan metode ceramah tradisional dalam konteks tertentu, sehingga penggunaan model pembelajaran yang mampu melatih keterampilan siswa dalam memecahkan soal-soal fisika perlu ditindaklanjuti.

Penggunaan model pengajaran langsung (Mirawati & Royani, 2019) untuk melatih keterampilan pemecahan masalah siswa dapat menjadi solusi permasalahan penelitian yang diuraikan sebelumnya. Selain itu, materi ajar impuls dan momentum yang berorientasi pada pemotivasian siswa agar aktif dalam proses pembelajaran juga dikembangkan dalam penelitian ini. Pengajuan solusi dalam penelitian ini sejalan dengan pernyataan bahwa konten kognitif dari bahan pembelajaran diutamakan sebagai hal yang penting untuk membantu siswa dalam memahami konsep pembelajaran fisika (Aquino, 2022). Pembelajaran fisika yang menerapkan langkah-langkah kerja ilmiah serta teknologi (Fadhilah et al., 2018), sehingga penggunaan modul/materi ajar yang relevan diidentifikasi efektif dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa dalam pemecahan masalah fisika (Irfannuddin et al., 2021; Rihatno et al., 2023). Kemampuan pemecahan masalah menunjukkan dan memperlihatkan mampu atau tidaknya seseorang dalam mendapatkan solusi dari sebuah

permasalahan melalui suatu proses yang melibatkan sebuah perolehan dan informasi (Sujarwanto et al., 2014).

Pemecahan masalah fisika mencakup penerapan keterampilan kognitif untuk menganalisis dan menyelesaikan tantangan yang terkait dengan fisika. Pengembangan keterampilan pemecahan masalah dianggap sebagai aspek penting dalam pendidikan sains, khususnya dalam fisika, karena menekankan pada berpikir kritis dan penalaran analitis (Mukhopadhyay, 2013). Selain itu, pengembangan kemampuan pemecahan masalah tidak terbatas pada ruang kelas tetapi meluas ke berbagai aspek kehidupan. Pemecahan masalah dianggap sebagai proses yang individu gunakan tidak hanya dalam kelas fisika tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari, menekankan relevansinya di luar pengaturan akademis (Kurt & Doğan, 2020). Keterampilan pemecahan masalah yang digunakan adalah keterampilan pemecahan masalah menurut Polya yang mana terdiri dari 4 tahap (1) memahami masalah yaitu, menuntun siswa untuk menetapkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal; (2) merencanakan penyelesaian yaitu, Siswa diarahkan untuk dapat mengidentifikasi strategi-strategi pemecahan masalah; (3) menyelesaikan masalah yaitu, siswa melaksanakan penyelesaian soal sesuai dengan yang telah direncanakan hingga memperoleh jawaban; (4) memeriksa kembali hasil yang diperoleh (Muhali et al., 2019). Secara ringkas indikator dan deskripsi indikator pemecahan masalah dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Pemecahan Masalah Polya

Indikator	Keterangan
Pemahaman Masalah	Subjek mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal yang diberikan.
Perencanaan Strategi	Subjek mampu menentukan rumus/cara/metode yang bisa digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan.
Pelaksanaan Strategi	Subjek mampu menggunakan cara/rumus/metode yang telah direncanakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan.
Pengecekan Kembali	Subjek mengoreksi kembali jawaban yang telah diberikan dalam menyelesaikan soal untuk memastikan jawaban.

Model pengajaran langsung diimplementasikan dalam penelitian ini. Penggunaan model pembelajaran langsung untuk mengajarkan pemecahan masalah fisika kepada siswa merupakan topik yang menarik. Penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas model pembelajaran langsung dalam pemecahan masalah fisika (Deslauriers et al., 2011). Penerapan model pembelajaran berbasis otak dan kendala-kendala yang membatasi penggunaannya oleh dosen memberikan konteks untuk eksplorasi metode pengajaran yang efektif, termasuk instruksi langsung, dalam pendidikan fisika (Amarachukwu et al., 2022). Melalui model pengajaran langsung, siswa diharapkan dapat lebih aktif, baik dalam pengerjaan soal maupun dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Habibi (2017) yang menyatakan melalui model pengajaran langsung dapat meningkatkan hasil belajar pada pembelajaran fisika siswa, bahkan dalam kehadiran, keaktifan, dan kesiapan. Hasil-hasil penelitian tersebut mengindikasikan model pengajaran langsung dapat membantu siswa untuk mempelajari pengetahuan secara bertahap dan mempermudah pengajaran konsep dan keterampilan siswa. Hasil penelitian Amrita et

al. (2016) yang juga menyatakan bahwa model pengajaran langsung terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan materi ajar impuls dan momentum menggunakan model pengajaran langsung yang valid, praktis dan juga efektif sehingga layak untuk melatih keterampilan pemecahan masalah siswa di SMA Negeri 2 Banjarmasin. Penelitian ini penting dilakukan sebagai upaya untuk peningkatan efektivitas pendidikan fisika. Penggunaan dan penyajian materi ajar yang relevan disinyalir dapat secara efektif melatih keterampilan pemecahan masalah fisika siswa terutama pada materi impuls dan momentum.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang berfokus pengembangan materi ajar impuls dan momentum menggunakan model pengajaran langsung untuk melatih keterampilan pemecahan masalah siswa yang dilaksanakan selama tiga pertemuan pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ASSURE yang terdiri atas enam tahap yaitu *Analyze Learners, States objectives, Select Methods media and materials, Utilize media and materials, Require learner participation, Evaluate and Review* (Bajracharya, 2019). Model ASSURE dipilih sebagai pendekatan penelitian karena bersifat praktis dan mudah diimplementasikan dalam suatu aktivitas pembelajaran.

Validitas Produk

Validasi materi ajar impuls dan momentum dilakukan oleh tiga validator ahli (dua dosen dan satu praktisi) yang berkompeten di bidangnya. Validator memberikan saran dan masukan pada materi ajar impuls dan momentum yang telah dikembangkan. Saran dan masukan dari validator akan digunakan untuk perbaikan-perbaikan pada perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan sebelum diuji cobakan pada subjek penelitian. Data penelitian yang dihasilkan dianalisis secara deskriptif yang selanjutnya dikategorisasikan berdasarkan kriteria pada Table 2. Reliabilitas penilaian antara tiga validator dianalisis menggunakan persamaan *alfa Cronbach* yang dinyatakan sangat berguna ketika berurusan dengan item tes yang heterogen, karena memberikan perkiraan batas bawah keandalan (Tavakol & Dennick, 2011). Penting untuk dicatat bahwa nilai alpha Cronbach bergantung pada jumlah item dan rata-ratanya, dan nilai di atas 0.70 umumnya dianggap dapat diterima (Costa et al., 2020; Khajeh et al., 2014; Trafimow et al., 2023). Selain itu, disarankan agar koefisien konsistensi internal alpha Cronbach berada di atas 0.80 untuk skala tipe Likert (Erden & Emirzeoglu, 2020).

Tabel 2. Kriteria validitas materi ajar impuls dan momentum (Ratumanan & Laurens, 2011)

Interval Nilai	Kriteria
> 3,6	Sangat Valid
2,8 – 3,6	Valid
1,9– 2,7	Tidak Valid
1,0– 1,8	Sangat Tidak Valid

Kepraktisan Produk

Kepraktisan materi ajar ditinjau berdasarkan hasil angket respon siswa. Siswa memberikan respon mengenai pembelajaran menggunakan materi ajar yang

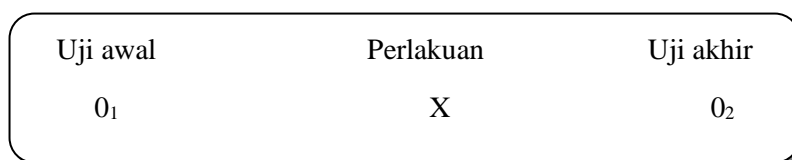
dikembangkan dengan memberikan skor dengan skala empat pada pernyataan disediakan pada angket berdasarkan aspek-aspek kemudahan dalam penggunaan, manfaat materi, dan efisiensi waktu. Data respon siswa selanjutnya dianalisis secara deskriptif berdasarkan perolehan skor rata-rata yang selanjutnya dikategorisasikan berdasarkan kriteria kepraktisan yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Table 3. Kategori kepraktisan materi ajar impuls dan momentum

Interval skor rata-rata	Kriteria skor rata-rata
1,00 – 1,8	Sangat tidak praktis
1,9– 2,7	Tidak praktis
2,8 – 3,6	Praktis
>3,6	Sangat praktis

Keefektifan Produk

Penelitian ini menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel et al., 2012) dengan melibatkan 33 siswa kelas X MIPA 5 sebagai subjek penelitian dan dilaksanakan pada bulan Maret disemester genap tahun ajaran 2020/2021. Desain ujicoba produk penelitian disajikan pada Gambar 1, di mana, uji awal (O_1) mengukur hasil belajar dan keterampilan pemecahan masalah fisika siswa pada materi impuls dan momentum sebelum perlakuan; perlakuan pada subjek (X), yaitu pembelajaran menggunakan materi ajar impuls dan momentum berbasis model pembelajaran langsung; dan uji akhir (O_2), mengukur hasil belajar dan keterampilan pemecahan masalah fisika siswa pada materi impuls dan momentum setelah perlakuan.



Gambar 1. Desain ujicoba produk materi ajar impuls dan momentum

Keefektifan materi ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini ditinjau berdasarkan rata-rata skor dan peningkatan hasil belajar siswa yang dianalisis secara deskriptif menggunakan persamaan *n-gain* (Hake, 1999). Hasil belajar dan keterampilan pemecahan masalah siswa diukur menggunakan instrument tes berbentuk uraian dengan jumlah tujuh butir soal. Kriteria peningkatan hasil belajar siswa pada materi impuls dan momentum selanjutnya dikategorisasikan berdasarkan Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Perubahan Skor (*N-gain*) siswa

Rentang Skor	Keterangan
> 0,70	Tinggi
0,30 – 0,70	Sedang
< 0,30	Rendah

Keterampilan pemecahan masalah siswa diperoleh dari tes hasil belajar yang disesuaikan kembali dengan kriteria keterampilan pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan solusi, melaksanakan solusi, dan mengecek kembali (Muhali et al., 2019; Polya, 1957). Kriteria keterampilan pemecahan masalah

siswa selanjutnya dikategorisasi berdasarkan kriteria yang diadaptasi dari Muhali et al. (2019) seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria keterampilan pemecahan masalah

Skala Perolehan	Kategori
$>81,25 - \leq 100$	Sangat Baik (SB)
$> 62,50 - \leq 81,25$	Baik (B)
$> 43,75 - \leq 62,50$	Kurang Baik (KB)
$\leq 25,00 - \leq 43,75$	Sangat Kurang Baik (SKB)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengembangkan suatu materi ajar yang menggunakan model pengajaran langsung untuk melatih keterampilan pemecahan masalah pada pokok bahasan impuls dan momentum. Materi ajar yang dibuat ini berisi gambar-gambar yang bertujuan untuk menambah daya tarik dan semangat dalam belajar siswa, kemudian materi ajar berisi tujuan pembelajaran, kata kunci, rumus, tokoh fisika untuk menambah motivasi belajar fisika para siswa, selanjutnya terdiri dari contoh-contoh soal agar mempermudah siswa dalam mempelajari berbagai tahapan-tahapan penyelesaian soal, yang kemudian siswa dapat dengan mudah mengerjakan soal latihan lanjutan yang terdapat dalam materi ajar.

Penelitian ini menggunakan keterampilan pemecahan masalah menurut Polya (1957). Tahapan-tahapan dalam pemecahan masalah terdiri dari 4 tahap (1) memahami masalah, yaitu menuntun siswa untuk menetapkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal; (2) merencanakan penyelesaian yaitu, Siswa diarahkan untuk dapat mengidentifikasi strategi-strategi pemecahan masalah; (3) menyelesaikan masalah yaitu, siswa melaksanakan penyelesaian soal sesuai dengan yang telah direncanakan hingga memperoleh jawaban; dan (4) memeriksa kembali hasil yang diperoleh.

Validitas Materi Ajar

Validitas materi ajar diketahui melalui validasi untuk mengukur atau mengetahui kelayakan dari materi ajar yang dikembangkan, instrumen validitas berisikan poin-poin standar kelayakan yang wajib dimiliki oleh materi ajar yang sesuai sehingga tergolong layak untuk digunakan. Validitas materi ajar yang dikembangkan dilakukan oleh dua orang validator akademis dan satu praktisi. validitas materi ajar terdiri dari beberapa aspek penilaian, yaitu kriteria kelayakan format, kelayakan bahasa, kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan manfaat kegunaan. Hasil validasi materi ajar secara ringkas dimuat dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validitas

Aspek Penilaian	Rata-rata	Kategori
Format Buku	3,47	Sangat Valid
Bahasa	3,30	Valid
Isi Buku	3,03	Valid
Penyajian	3,56	Sangat Valid
Manfaat Buku	3,33	Valid
Validitas	3,38	Valid
Reliabilitas	0,97	Sangat Tinggi

Validitas merupakan ukuran suatu kevalidan atau kesahihan suatu instrument sedangkan pada reliabilitas merupakan derajat kepercayaan suatu instrumen untuk digunakan menjadi sebuah alat pengumpul data (Nieveen & Folmer, 2013) yang didapatkan melalui kegiatan evaluasi kesesuaian produk dengan kriteria yang dibutuhkan (Ridho et al., 2020). Penilaian validasi materi ajar impuls dan momentum pada penelitian ini telah memenuhi kriteria-kriteria yang meliputi aspek format materi ajar, bahasa, isi materi ajar, dan manfaat penggunaan materi ajar. Validasi materi ajar dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa materi ajar berkategori valid itu berarti format materi ajar memenuhi kriteria yang sudah ditentukan yaitu pada bagian sampul materi ajar memiliki daya tarik serta warna yang cerah dan tata tulisan yang sesuai pada materi ajar. Di dalam materi ajar terdapat tujuan pembelajaran yang memudahkan siswa untuk mengetahui apa saja yang akan dipelajari didalam setiap pertemuan. Secara keseluruhan nilai rata-rata validasi untuk materi ajar berkategori valid dengan reliabilitas materi ajar berkategori sangat tinggi sehingga layak digunakan untuk membelajarkan keterampilan pemecahan masalah siswa.

Hasil penelitian ini sesuai dengan prinsip validitas materi pembelajaran yang merupakan proses kritis yang memastikan akurasi, koherensi, kesesuaian, dan kegunaan materi tersebut (Camuyong, 2023). Proses ini melibatkan penilaian terhadap konstruksi, konten, desain, dan penyajian materi (Rahayu et al., 2023). Hasil validasi penting untuk menentukan validitas materi, menunjukkan apakah materi tersebut memenuhi kriteria yang diperlukan (Lutfi et al., 2021). Para ahli materi, termasuk ahli materi, ahli desain, dan ahli media, terlibat dalam proses komprehensif ini untuk mengevaluasi kualitas dan kesesuaian materi (Pramika et al., 2023). Hasil validasi umumnya disajikan sebagai skor rata-rata, dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan validitas yang lebih tinggi (Lestari et al., 2022). Selain itu, proses validasi melibatkan pengujian materi dengan siswa untuk menganalisis kelemahan dan kelebihanannya (Rofiah & Maslahah, 2021).

Kepraktisan Materi Ajar

Kepraktisan materi ajar ditinjau berdasarkan hasil angket respon siswa. Sebelum siswa mengisi angket respon siswa telah diberikan materi ajar pada pertemuan pertama, kemudian selanjutnya guru memberikan pembelajaran selama tiga pertemuan sesuai dengan RPP yang sudah ditentukan. Selama tiga pertemuan siswa mempelajari dan mengamati materi ajar impuls dan momentum yang diberikan, pada pertemuan terakhir kemudian diberikan angket respon kepada siswa untuk mengetahui kepraktisan materi ajar yang telah dikembangkan.

Kepraktisan materi ajar yang ditinjau dari angket respon siswa terdiri dari kemudahan penggunaan, manfaat materi ajar, dan efisiensi waktu penggunaan materi ajar (Wati et al., 2017). Angket respon siswa dibuat dan disusun secara sistematis. Adapun beberapa aspek yang terdapat pada angket respon siswa yaitu, kemudahan penggunaan materi, manfaat materi ajar, efisiensi waktu pembelajaran menggunakan materi ajar, ketiga aspek ini mengandung dua buah pernyataan, yaitu positif dan negatif. Kedua pernyataan tersebut disusun untuk mengetahui keseriusan siswa dalam mengisi angket respon. Sebelum mengisi angket respon siswa diberikan petunjuk pengisian angket respon guna untuk mempermudah dan menyamakan tata cara pengisian. Dalam pengisian angket respon siswa menggunakan aplikasi google formulir. Hasil pengamatan angket respon siswa secara ringkas dimuat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Angket respon Siswa

	Aspek Yang Diamati		
	Kemudahan Penggunaan	Manfaat Ajar	Materi Efisiensi Waktu
Jumlah Tiap Aspek	674	733	255
Rata-arta Tiap Aspek	3,12	3,02	3,15
Rata-rata Aspek	3,08		
Kategori	Praktis		

Hasil kepraktisan berupa angket respon siswa secara keseluruhan untuk semua aspek berkategori praktis. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi ajar yang digunakan oleh siswa bermanfaat untuk digunakan. Untuk memperkuat penelitian ini berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Bangun et al. (2019) yang mana dalam penelitiannya menyatakan bahwa hasil dari kepraktisan dapat dilihat dari keterlaksanaannya RPP dan belajar mengajar di kelas. Kepraktisan materi pembelajaran, sebagaimana dinilai melalui kuesioner respon siswa, melibatkan kemudahan penggunaan, manfaat materi ajar, dan efisiensi penggunaan materi ajar. Penelitian telah menunjukkan bahwa persepsi kemudahan penggunaan dan manfaat yang dirasakan merupakan faktor krusial yang memengaruhi penerimaan dan adopsi teknologi, termasuk materi ajar (Arsanti & Yuliasari, 2018). Studi-studi menunjukkan bahwa ketika materi ajar dirasakan mudah digunakan, kemungkinan besar akan diterima dan digunakan secara efektif oleh siswa (Sukmawan et al., 2021). Selain itu, manfaat yang dirasakan dari materi ajar, seperti peningkatan fleksibilitas, keterlibatan siswa yang lebih baik, kepuasan, dan penggunaan waktu yang efektif selama pengajaran tatap muka, berkontribusi pada kepraktisan dan efisiensi materi ajar (Baillie et al., 2021). Selanjutnya, efisiensi penggunaan materi ajar dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti interaktivitas, kepercayaan, dan kepuasan, yang penting untuk meningkatkan hasil siswa dan mempromosikan loyalitas siswa terhadap materi (Cheng et al., 2023; Kobayashi, 2019).

Efektifitas Materi Ajar

Hasil dari nilai rata-rata yang diperoleh sesuai pada Tabel 4 dengan kategori sedang. Peningkatan tes hasil belajar siswa tidak lepas pada materi ajar yang dikembangkan, di dalam materi ajar terdapat contoh soal, soal latihan terbimbing dan soal lanjutan yang diselesaikan dengan keterampilan pemecahan masalah. Adapun hasil analisis peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil *pre-test* dan *post-test*

Hasil Belajar Siswa X MIPA 5			
Rata-rata <i>pre-test</i>	Rata-rata <i>post-test</i>	Rata-rata <i>N-gain</i>	Kategori
21,67	69,96	0,62	Sedang

Tabel 8 menunjukkan bahwa siswa mempunyai perolehan nilai *pre-test* yang sangat rendah saat sebelum diberikan materi ajar, dari perolehan nilai yang menunjukkan rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan sebuah persoalan-persoalan fisika, yang kemudian dilakukan pemanfaatan materi ajar yang digunakan sehingga terjadi peningkatan pada hasil *post-test*. Hal ini diperkuat dengan penelitian

dari Anisah et al. (2016) yang melalui penelitiannya menyatakan bahwa bahan ajar dalam hal ini adalah materi ajar yang dikatakan efektif ketika memberikan hasil sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Berdasarkan hal tersebut materi ajar pembelajaran yang dikembangkan dapat dinyatakan efektif karena dapat memenuhi kriteria efektivitas materi ajar yaitu *gain score* yang didapatkan pada penelitian ini berada pada kategori sedang dan terjadi peningkatan skor dari skor rata-rata *pre-test* dengan skor rata-rata *post-test*. Sehingga hal tersebut menggambarkan bahwa materi ajar yang dikembangkan dapat dikatakan efektif digunakan untuk proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Orrahmah et al. (2016) yang dalam penelitiannya menyatakan bahwa melalui model pengajaran langsung dengan metode *Problem Solving* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XII IPA 1 SMAN 10 Banjarmasin.

Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan Pemecahan masalah siswa diukur melalui soal analisis pada Tes Hasil Belajar (THB) yang diberikan pada saat *post-test*. Dari tujuh soal yang diberikan terdapat empat soal yang dijadikan sebagai tolak ukur untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah siswa. Pencapaian keterampilan pemecahan masalah ini juga menentukan bagaimana pengaruh materi ajar yang dikembangkan untuk melatih keterampilan pemecahan masalah. Indikator yang dilatihkan pada penelitian ini yaitu memahami masalah, merencanakan solusi, melaksanakan solusi, dan mengecek kembali. Hasil pencapaian keterampilan pemecahan masalah siswa secara ringkas dimuat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil KPM kelas X MIPA 5

Indikator KPM	Rata-rata	Kriteria
Memahami Masalah	92	SB
Membuat Rencana	91	SB
Melaksanakan Rencana	92	SB
Mengecek Kembali	38	SKB

Keterampilan pemecahan masalah siswa ditinjau dari tes hasil belajar (THB) yang meliputi soal-soal analisis, terdapat tujuh soal pada tes hasil belajar yang terdiri dari enam soal dengan tingkatan kognitif C3 dan satu soal dengan tingkatan kognitif C4. Keterampilan pemecahan masalah siswa ditinjau dari tes hasil belajar dengan tingkatan kognitif C4 dan C3, adapun soal yang digunakan untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah yang terdapat pada lembar kerja tes hasil belajar adalah soal nomor 1, nomor 2, nomor 3, dan soal nomor 5. Keterampilan pemecahan masalah siswa kelas X MIPA 5 dapat dilihat pada Tabel 9 menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah siswa dapat dikatakan berkategori baik walaupun masih ada indikator dengan kategori yang kurang baik. Tabel tersebut terlihat bahwa siswa sudah mampu memecahkan beberapa soal-soal fisika menggunakan keterampilan pemecahan masalah yang terdiri dari beberapa tahap. Terdapat salah satu model pembelajaran dimana mengajarkan sebuah keterampilan prosedural dalam melatih keterampilan pemecahan masalah adalah model pengajaran langsung (Ahliha et al., 2017). Sehingga model pengajaran langsung menjadi salah satu yang ikut menjadi bagian untuk melatih keterampilan pemecahan masalah siswa. Hal ini

didukung oleh penelitian Sujarwanto et al. (2014) yang menyatakan bahwa penerapan model pengajaran langsung dengan metode pemecahan masalah.

Terdapat empat tahap yang harus dilaksanakan oleh siswa dalam pemecahan masalah fisika yaitu: memahami masalah tahap ini menuntut siswa untuk menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan didalam soal, tahap membuat solusi yaitu siswa cukup menuliskan persamaan yang digunakan dalam memecahkan soal-soal fisika, tahap mengecek kembali yaitu, tahap yang meminta siswa untuk melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang telah diperoleh. Siswa dinyatakan mempunyai keterampilan pemecahan masalah apabila memperoleh nilai lebih dari 62,50 dengan kategori baik. Hal ini didukung oleh pendapat Misbah (2016) tentang pentingnya melatih soal-soal fisika dengan menggunakan metode pemecahan masalah agar siswa terbiasa memecahkan masalah dengan prosedur yang lengkap.

Tahap merencana solusi, pada tahap ini siswa sudah mampu menerjemahkan deskripsi fisika kedalam bentuk persamaan matematis pada tahap ini mencapai kategori sangat baik. Tahap melaksanakan solusi, pada tahap ini siswa sudah mampu menjawab soal-soal fisika secara matematis untuk mendapatkan hasil yang sesungguhnya, pada tahap ini mencapai kategori sangat baik. Tahap mengecek kembali, pada tahap ini keterampilan pemecahan masalah siswa masih rendah, siswa banyak yang tidak melakukan pengecekan kembali terhadap suatu jawaban yang mereka peroleh apakah sudah sesuai dengan simbol yang ditanyakan, satuan yang digunakan serta hasil akhir yang dapatkan, mereka yakin terhadap jawabannya sehingga mengabaikan tahap ini. Tahap ini harus terus dilatihkan agar siswa terbiasa melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang diperoleh.

Rendahnya keterlibatan kognitif siswa dalam aktivitas mengecek kembali dalam metode pemecahan masalah diidentifikasi disebabkan oleh penyelesaian masalah rutin dapat mengabaikan proses "melihat kembali", mengakibatkan kesalahan dalam tahap pemecahan masalah (Dwiyani et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa individu yang cenderung mendekati masalah secara rutin mungkin tidak sepenuhnya menyadari pentingnya merenungkan solusi. Di sisi lain dijelaskan bahwa siswa mungkin tidak efektif terlibat dalam langkah "melihat kembali" karena kurang memahami masalah, kegagalan dalam menggunakan semua informasi yang tersedia saat merencanakan strategi pemecahan masalah, dan kekurangan dalam menerapkan algoritma (Nurhalimah et al., 2022). Ini menunjukkan bahwa kesulitan memahami masalah dan merencanakan pendekatan pemecahan masalah dapat menghambat siswa dari efektif menggunakan langkah "melihat kembali". Lebih lanjut, Murtiyasa dan Wulandari (2022) menyarankan bahwa siswa dengan gaya belajar kinestetik mungkin kesulitan terlibat dalam langkah "melihat kembali", menunjukkan bahwa gaya belajar individu dapat memengaruhi sejauh mana siswa menggunakan fase kritis dalam pemecahan masalah ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan materi ajar dan hasil uji coba, maka diperoleh kesimpulan bahwa materi ajar impuls dan momentum menggunakan model pengajaran langsung dinyatakan telah mencapai tujuan penelitian yaitu terbukti valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan pemecahan masalah siswa SMA Negeri 2 Banjarmasin. Kesimpulan tersebut didukung hasil penelitian yang menunjukkan materi ajar dinyatakan valid dan reliabel, praktis berdasarkan tinjauan

respon siswa terhadap pembelajaran, dan terdapat peningkatan hasil belajar dan keterampilan pemecahan masalah dengan kategori sedang.

REKOMENDASI

Hasil penelitian menunjukkan indikator keterampilan pemecahan masalah yaitu mengecek/melihat kembali berkategori sangat kurang baik. Temuan tersebut perlu dipertimbangkan untuk diteliti lebih lanjut mengingat banyak factor afektif yang berpotensi mempengaruhi keterlibatan siswa dalam pengecekan kembali penyelesaian masalah yang dilakukan.

REFERENSI

- Abdi, J., Eftekhar, H., Estebsari, F., & Sadeghi, R. (2014). Theory-Based Interventions in Physical Activity: A Systematic Review of Literature in Iran. *Global Journal of Health Science*, 7(3), p215. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n3p215>
- Ahliha, S., Mastuang, M., & Mahardika, A. I. (2017). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII E SMP Negeri 26 Banjarmasin Dengan Menggunakan Metode Pemecahan Masalah (Problem Solving) Dalam Setting Pengajaran Langsung. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 118. <https://doi.org/10.20527/bipf.v5i1.2894>
- Amarachukwu, N. N., Ibeanu, J. O., & Temitayo, S. G. (2022). Application and Constraints of Brain-Based Learning in Physics Education. *Journal of Education and Practice*, 6(2), 73–91. <https://doi.org/10.47941/jep.952>
- Amrita, P. D., Jamal, M. A., & Misbah, M. (2016). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Model Pengajaran Langsung Pada Pembelajaran Fisika Di Kelas X MS 4 SMA Negeri 2 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 248. <https://doi.org/10.20527/bipf.v4i3.1858>
- Anisah, A., Wati, M., & Mahardika, A. I. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Getaran Dan Gelombang Dengan Model Inkuiri Terstruktur Untuk Siswa Kelas VIIIA SMPN 31 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.20527/bipf.v4i1.1008>
- Aquino, J. M. (2022). Students' evaluation in the developed video-based learning materials for physical education in Higher Education Institutions (HEIs). *Edu Sportivo: Indonesian Journal of Physical Education*, 111–124. [https://doi.org/10.25299/es:ijope.2022.vol3\(2\).9428](https://doi.org/10.25299/es:ijope.2022.vol3(2).9428)
- Arsanti, T. A., & Yuliasari, E. (2018). Personal Factors as Predictors of Intention to Use it. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 20(2), Article 2. <https://doi.org/10.9744/jmk.20.2.129-136>
- Baillie, S., Decloedt, A., & Londgren, M. F. (2021). Teaching Tip: Designing Flipped Classrooms to Enhance Learning in the Clinical Skills Laboratory. *Journal of Veterinary Medical Education*, e20210043. <https://doi.org/10.3138/jvme-2021-0043>
- Bajracharya, J. R. (2019). Instructional Design and Models: ASSURE and Kemp. *Journal of Education and Research*, 9(2), 1–8. <https://doi.org/10.3126/jer.v9i2.30459>
- Bangun, G. J. F. Y., Wati, M., & Miriam, S. (2019). Pengembangan Modul Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Sosial Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(2), 77. <https://doi.org/10.20527/jipf.v3i2.1035>

- Camuyong, C. S. F. (2023). Development, Validation and Effectiveness of Instructor-made Learning Course Material (LCM). *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 4(2), 439–445. <https://doi.org/10.11594/ijmaber.04.02.11>
- Cheng, M., Wang, F., & Mayer, R. E. (2023). Benefits of asking students to make an instructional video of a multimedia lesson: Clarifying the learning-by-teaching hypothesis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(5), 1636–1651. <https://doi.org/10.1111/jcal.12823>
- Costa, A. D. S., Gomes, J. M., Germani, A. C. C. G., Da Silva, M. R., Santos, E. F. D. S., Soares Júnior, J. M., Baracat, E. C., & Sorpreso, I. C. E. (2020). Knowledge gaps and acquisition about HPV and its vaccine among Brazilian medical students. *PLOS ONE*, 15(3), e0230058. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230058>
- Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class. *Science*, 332(6031), 862–864. <https://doi.org/10.1126/science.1201783>
- Dwiyani, S., Nanna, A. W. I., & Kusnadi, D. (2021). Analyzing the Gender Strategy in Math: Good, Routine, or Naive Problem Solver? *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.25273/jipm.v9i2.8412>
- Erden, A., & Emirzeoğlu, M. (2020). Orthopedics and Traumatology Inpatient Satisfaction Survey. *Journal of Patient Experience*, 7(6), 1357–1361. <https://doi.org/10.1177/2374373520948396>
- Fadhilah, F., Efendi, Z. M., & Ridwan, R. (2018). DILA Learning Model based on Contextual Teaching and Learning in Applied Physics Course at Mining Engineering. *Proceedings of the International Conference on Indonesian Technical Vocational Education and Association (APTEKINDO 2018)*. International Conference on Indonesian Technical Vocational Education and Association (APTEKINDO 2018), Surabaya, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/aptekindo-18.2018.76>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed). McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages.
- Habibi, M., Zainuddin, Z., & Misbah, M. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Fisika Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Model Pengajaran Langsung Pada Pokok Bahasan Tekanan Di SMP Negeri 11 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.20527/bipf.v5i1.2234>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores**. 4.
- Irfannuddin, M., Laeto, A. B., Zulissetiana, E. F., Santoso, B., Kurniati, A. M., & Hestningsih, T. (2021). Virtual national workshop: Preparation of multimedia modules for physical education teachers in accordance with COVID-19 prevention procedures. *Advances in Physiology Education*, 45(3), 563–567. <https://doi.org/10.1152/advan.00249.2020>
- Khajeh, A., Baharloo, G., & Soliemani, F. (2014). The relationship between psychological well-being and empathy quotient. *Management Science Letters*, 4(6), 1211–1214. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2014.5.005>
- Kobayashi, K. (2019). Interactivity: A Potential Determinant of Learning by Preparing to Teach and Teaching. *Frontiers in Psychology*, 9, 2755. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02755>

- Kurt, H. S., & Doğan, Z. (2020). Pre-Service Science Teachers' Skills to Express The Algorithms Used in Solving Physics Problems with Flowcharts (An Example From Turkey). *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 16(1), 24–33. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v16i1.21371>
- Lestari, E. R., Halidjah, S., Vilda Ghasya, D. A., Kresnadi, H., & Salimi, A. (2022). Validitas Bahan Ajar Berbasis Project Based Learning Tematik Kelas IV Sekolah Dasar. *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2), 152. <https://doi.org/10.30736/atl.v6i2.1085>
- Lutfi, M., Zainuddin, Z., & Susilowati, E. (2021). Feasibility of Physics Teaching Materials With Qur'an Using Generative Learning Model on Sound Waves. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(3), 305. <https://doi.org/10.20527/bipf.v9i3.10442>
- Mirawati, B., & Royani, I. (2019). Pengembangan LKS Biologi SMA Berbasis Praktikum dengan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3(2), 88. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.152>
- Misbah, M. (2016). Identifikasi Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pada Materi Dinamika Partikel. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.36706/jipf.v3i2.3835>
- Muhali, M., Yuanita, L., & Ibrahim, M. (2019). The Validity and Effectiveness of the Reflective-Metacognitive Learning Model to Improve Students' Metacognition Ability in Indonesia. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 16(2), 33–74. <https://doi.org/10.32890/mjli2019.16.2.2>
- Murtiyasa, B., & Wulandari, S. (2022). Problem Solving Ability According to Polya on System of Linear Equations in Two Variables Based on Student Learning Styles. *Jurnal Didaktik Matematika*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.24815/jdm.v9i2.26328>
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2013). Formative Evaluation in Educational Design Research. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research* (pp. 152–169). SLO.
- Niss, M. (2018). What Is Physics Problem-Solving Competency? The Views of Arnold Sommerfeld and Enrico Fermi. *Science & Education*, 27(3–4), 357–369. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9973-z>
- Nurhalimah, A., Mandailina, V., Mahsup, & Syaharuddin. (2022). Measuring the Difficulty Level of Mathematical Problems Based on Polya Criteria. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6(4), Article 4. <https://doi.org/10.23887/jere.v6i4.46316>
- Orrahmah, A., An'nur, S., & M., A. S. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Model Pengajaran Langsung Dengan Metode Problem Solving Pada Pembelajaran Fisika Di Kelas XII IPA 1 SMAN 10 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 127. <https://doi.org/10.20527/bipf.v4i2.1271>
- Polya, G. (1957). *HowTo Solve It*. Princeton University Press.
- Pramika, D., Gunawan, H., & Yulaini, E. (2023). Android-Based Accounting Learning Media for Independent Learning for Vocational High School Students. *IJEBD (International Journal of Entrepreneurship and Business Development)*, 6(1), 84–92. <https://doi.org/10.29138/ijebd.v6i1.2088>

- Rahayu, G. D. S., Altaftazani, D. H., & Wardani, D. S. (2023). The Development of Teaching Materials Based on Project-Oriented TPACK Approach to Improve the Creative Thinking Skills of Elementary School Teacher Prospective Students. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 10(2), 225. <https://doi.org/10.21043/elementary.v10i2.14052>
- Ratumanan, T. G., & Laurens, T. (2011). *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Unesa University Press.
- Ridho, M. H., Wati, M., Misbah, M., & Mahtari, S. (2020). Validitas Bahan Ajar Gerak Melingkar Berbasis Aunthentic Learning Di Lingkungan Lahan Basah Untuk Melatih Keterampilan Pemecahan Masalah. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 5(2), 87–98. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v5i2.8453>
- Rihatno, T., Amanda, F., Marini, A., Sagita, J., Safitri, D., & Maksum, A. (2023). Development of interactive websites to increase learning interest in physical education learning. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 18(1), 89–104. <https://doi.org/10.18844/cjes.v18i1.8262>
- Rofiah, L., & Maslahah, W. (2021). Developing an e-book based introduction to economics learning materials using aldiko classic application for social sciences students. *International Journal of Social Science*, 1(4), 355–360. <https://doi.org/10.53625/ijss.v1i4.714>
- Simbar, M., Aarabi, Z., Keshavarz, Z., Ramezani-Tehrani, F., & Baghestani, A. R. (2017). Promotion of physical activity of adolescents by skill-based health education. *Health Education*, 117(2), 207–214. <https://doi.org/10.1108/HE-09-2016-0037>
- Sujarwanto, E., Hidayat, A., & Wartono, W. (2014). Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Modeling Intruction Pada Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2903>
- Sukmawan, S., Setyowati, L., & El-Sulukiyyah, A. A. (2021). The Effect of Authentic Materials on Writing Performance across Different Levels of Proficiency. *International Journal of Language Education*, 515–527. <https://doi.org/10.26858/ijole.v5i1.15286>
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Trafimow, D., Hyman, M. R., & Kostyk, A. (2023). Enhancing predictive power by unamalgamating multi-item scales. *Psychological Methods*. <https://doi.org/10.1037/met0000599>
- Turuntaeva, I. V., Makogina, E. I., & Belov, A. N. (2022). A Culturological Approach To The Formation Of Educational Material In Physical Education. 1013–1023. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2022.06.112>
- Wati, M., Hartini, S., Misbah, M., & Resy, R. (2017). Pengembangan Model Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Hulu Sungai Selatan. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.36706/jipf.v4i2.5411>