



Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)

Available online <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/inpafi>
e-issn: 2549 – 8258, p-issn 2337 – 4624



PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR BERBASIS MASALAH

Romi Pratama dan Muhammad Kadri

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan

*@romi.pratama@mhs.unimed.ac.id **

Diterima: Januari 2024. Disetujui: Januari 2024. Dipublikasikan: Mei 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul fisika berbasis PBL yang valid pada materi suhu dan kalor menurut ahli materi dan ahli media dan mengembangkan e-modul fisika yang praktis bagi guru dan peserta didik, serta mengukur keefektifan e-modul fisika berbasis PBL yang dikembangkan terhadap tingkat pemecahan masalah peserta didik. Jenis penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan untuk mengetahui tingkat validitas produk yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE, terdiri dari tahap analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Keefektifan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Suhu dan Kalor yang telah dikembangkan dalam meningkatkan pemahaman konseptual pesertadidik termasuk dalam kriteria sedang dengan nilai gain sebesar 0,61..

Kata Kunci: E-Modul Fisika, *Problem Based Learning* (PBL) , Model *ADDIE*

ABSTRACT

This research aims to develop a valid PBL-based physics e-module on temperature and heat material according to material experts and media experts and develop a practical physics e-module for teachers and students, as well as measure the effectiveness of the PBL-based physics e-module developed on level of student problem solving. This type of research uses a research and development model which is used to produce a particular product and to determine the level of validity of the product being developed. The development model used is the ADDIE model, consisting of analysis, design, development, implementation and evaluation. The effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) based e-module on Temperature and Heat material that has been developed in increasing students' conceptual understanding is included in the medium criteria with a gain value of 0.61.

Keywords: E-Module Physics, Learning Model Problem Based Learning (PBL) , *ADDIE*

PENDAHULUAN

Kurikulum merdeka yang digaungkan oleh menteri pendidikan hingga saat ini telah disosialisasikan secara menyeluruh kepada satuan pendidikan. Kurikulum merdeka disosialisasikan dan diimplementasikan pada semua satuan pendidikan dengan tujuan untuk memperbaiki proses pembelajaran yang terkendala oleh pandemi. Pemerintah memberikan opsi pada proses penerapan kurikulum merdeka di sekolah, yaitu; (1) merdeka belajar, (2) merdeka berbagi, (3) merdeka berubah. Pada saat penerapan kurikulum merdeka sudah tentu membawa efek dan perubahan secara signifikan mengenai guru dan tenaga pendidik di sekolah dari segi administrasi pembelajaran, strategi dan pendekatan pembelajaran, metode pembelajaran, dan bahkan proses evaluasi pembelajaran (Rahimah, 2022). Hakikatnya merdeka belajar merupakan memperdalam kompetensi guru dan peserta didik untuk berinovasi dan meng-*upgrade* kualitas pada pembelajaran secara independen. Esensi Merdeka Belajar adalah menggali potensi terbesar para guru dan peserta didik untuk berinovasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran secara mandiri (Sari, 2022).

Kualitas pembelajaran merujuk pada aktivitas-aktivitas yang dirancang dan tindakan-tindakan yang guru lakukan dan dilakukan oleh peserta didik, termasuk di dalamnya bahan-bahan atau pengalaman belajar (kurikulum) serta media yang digunakan. Hal yang terpenting tentang kualitas pembelajaran adalah seberapa tinggi tingkat atau derajat dimana pelajaran mudah bagi peserta didik (Amelia et al., 2022).

Guru fisika dalam implementasi Kurikulum Merdeka didorong dan ditantang untuk kreatif dalam memfasilitasi peserta didik agar dapat memahami teori dan konsep fisika. *Gagne* dan *Briggs* (dalam Hamalik, 1994) menekankan bahwa pentingnya media sebagai alat untuk merangsang proses belajar-mengajar. Media pembelajaran merupakan suatu bagian integral dari proses pembelajaran di sekolah. Media pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk

memperoleh pengalaman belajar yang lebih konkret. Salah satu cara penyampaian materi fisika adalah dengan menggunakan media. Berbagai media dapat digunakan sebagai perantara dalam pembelajaran fisika, misalnya modul pembelajaran.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan, menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan selama proses pembelajaran hanya menggunakan buku paket saja. Peserta didik cenderung pasif dan tingkat partisipasi dalam belajar menjadi rendah. Peserta didik masih belum menggunakan e-modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang disusun oleh guru bahkan tidak memiliki modul untuk belajar mandiri, peserta didik tidak dapat mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga membutuhkan e-modul sebagai alternatif belajar mandiri.

Salah satu materi fisika yang menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah fisika adalah materi suhu dan kalor. Dalam pembelajaran materi suhu dan kalor, sebagian guru mengalami kendala bagaimana cara menanamkan konsep secara tepat dalam diri peserta didik agar peserta didik mampu mengatasi segala permasalahan fisika dengan tepat. Sehingga sebagian peserta didik beranggapan bahwa antara suhu dan kalor sama, alat ukur yang digunakan untuk mengukur suhu dan kalor juga dianggap sama (Hafizah, 2013). Menurut hasil penelitian sayyadi et al. (2016) menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep kalor, konsep suhu, perpindahan kalor dan perubahan suhu, titik didih air, titik lebur seng. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Panggabean dan Sembiring (2022) dalam jurnalnya yang berjudul "Pembuatan E-Modul Fisika Berbasis PBL Materi Usaha dan Energi" dikategorikan layak digunakan sebagai bahan ajar berdasarkan hasil validasi ahli. Penelitian lain juga dilakukan oleh Waki'ah et al. (2019) yang menyatakan bahwa Modul pembelajaran fisika berbasis PBL pada topik usaha dan energi rotasi

dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik SMA. Hal ini dapat diketahui dengan penilaian ahli materi dan guru fisika Kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis PBL pada topik usaha dan energi rotasi sangat valid berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media dan guru fisika SMA. Respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika berbasis PBL diperoleh presentase kelayakan dengan kriteria sangat sesuai.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, terlihat adanya respon serta peningkatan pemahaman konsep materi pada peserta didik melalui bahan ajar berupa e-modul berbasis PBL. Akan tetapi, pada penelitian di atas belum terlihat adanya pengembangan modul berbasis PBL sesuai dengan kurikulum merdeka untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor. Aspek inilah yang menjadi dasar bagi peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Berbasis Masalah Kelas XI di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan”.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan yang beralamat di Jl. Pendidikan Pasar XII Desa Bandar Klippa, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Jenis penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan untuk mengetahui tingkat validitas produk yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan yaitu model *ADDIE*, terdiri dari tahap analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*) (Sani et al., 2018). Penelitian pengembangan ini dimulai dari menganalisis atau melakukan observasi. Membuat rancangan, melakukan pengembangan, implementasi, dan evaluasi modul fisika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Proses pelaksanaan pengembangan bahan ajar fisika berupa e-modul berbasis masalah dilakukan melalui beberapa tahap sesuai dengan prosedur dari model *ADDIE*, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

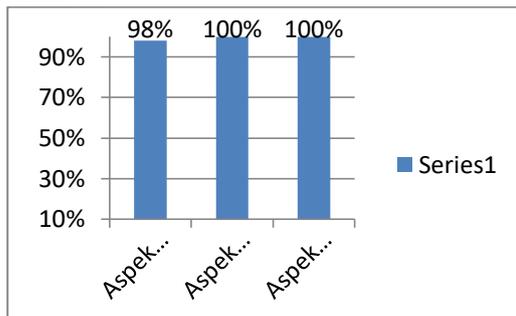
Pada tahap analisis mencakup dua hal yaitu analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Tahap analisis ini dilakukan dengan cara studi literatur, observasi dan wawancara. Pada kegiatan studi literatur, peneliti mencari dan mengumpulkan informasi dari beberapa sumber terkait dengan penelitian yang akan dilakukan, seperti mencari dan mengumpulkan jurnal-jurnal ilmiah terkait pengembangan modul berbasis masalah, serta beberapa buku tentang bahan ajar, model PBL, penelitian pengembangan dan lainnya.

Setelah itu melakukan wawancara dengan guru bidang studi fisika yang ada di sekolah. Adapun masalah yang diperoleh dari hasil wawancara pada guru bidang studi, yaitu: bahan ajar yang digunakan di sekolah berupa buku teks, kurangnya minat siswa dalam pembelajaran fisika sehingga siswa merasa bosan.

Tahap selanjutnya adalah tahap desain atau perancangan, yaitu perancangan media, perancangan materi, perancangan bahasa dan perancangan instrumen. Pada perancangan media mulai mendesain e-modul seperti cover, draft modul (kerangka modul pembuka) seperti glosarium, kegiatan pembelajaran, merencanakan isi teks, peletakan bacaan, dan gambar yang digunakan untuk modul. Modul yang akan dikembangkan dibuat dengan menarik untuk memudahkan peserta didik dan guru bidang studi untuk melakukan proses belajar mengajar. Pada kegiatan perancangan materi, peneliti mencari dan mengumpulkan bahan pelajaran yang sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Bahan pelajaran yang dikenakan berkenaan dengan materi suhu dan kalor. Kegiatan perancangan bahasa yang dilakukan peneliti adalah peneliti dalam membuat modul menggunakan bahasa

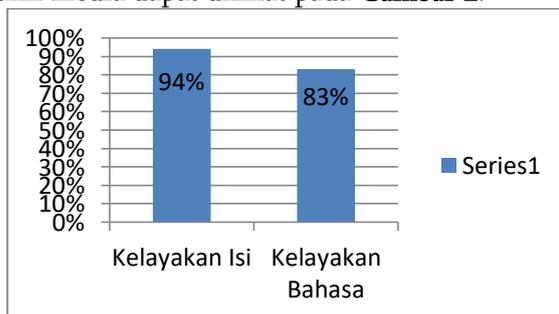
yang mudah dipahami oleh peserta didik dan pendidik, sesuai dengan kelayakan bahasa menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan bahasa yang digunakan sepadan dengan Pedoman Umum Bahasa Indonesia (PUEBI). Perancangan instrumen yang dilakukan oleh peneliti adalah membuat instrumen penilaian untuk memperoleh informasi mengenai produk yang telah dibuat oleh peneliti. Adapun instrumen penilaian yang memuat tentang kevalidan modul, kepraktisan modul dan keefektifan modul.

Tahap Selanjutnya yaitu tahap *development* (pengembangan), dimana peneliti melakukan validasi produk modul yang sudah dikembangkan dan divalidasi ahli materi dan ahli media. Modul dibuat dengan aplikasi *Microsoft Word Office* untuk desain isi modul, dan untuk pembuatan cover menggunakan aplikasi *canva*. Data yang didapat dari ahli materi nilainya dalam persen yang akan disesuaikan dengan kriteria kelayakan. Kriteria tersebut yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk. Berikut data hasil validasi dari ahli materi terlihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Hasil Penilaian oleh Ahli Materi

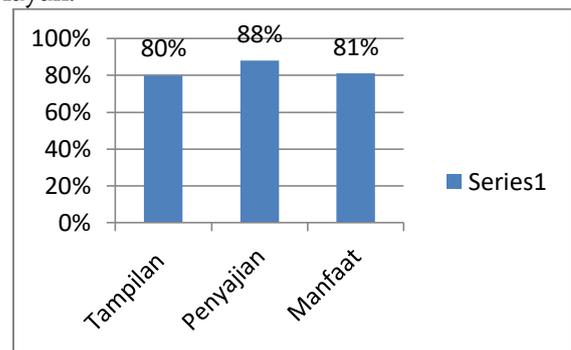
Hasil penilaian validator ahli media bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Berikut hasil validasi oleh ahli media dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Diagram Hasil Penilaian oleh Ahli Media

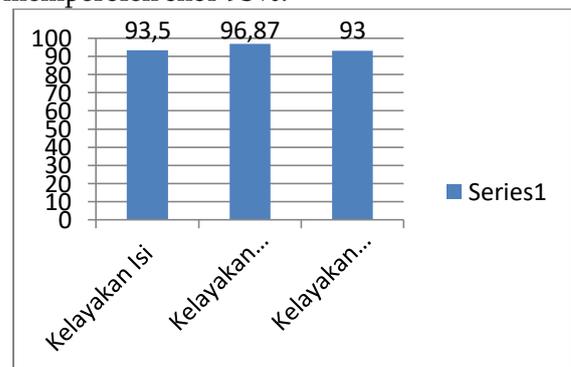
Tahap yang dilakukan setelah melakukan revisi dan perbaikan oleh ahli materi dan ahli media yaitu tahap implementasi. Tahap ini dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu: (a) uji kepraktisan produk (b) respon peserta didik kelompok kecil (c) respon peserta didik kelompok besar.

Setelah diperolehnya data hasil uji kepraktisan oleh guru fisika SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan seperti terlihat pada **Gambar 3**. terhadap modul fisika pada materi Suhu dan Kalor, diperoleh kesimpulan bahwa modul yang telah dikembangkan mencapai persentase sebesar 84% atau termasuk kriteria sangat layak.



Gambar 3. Diagram Hasil Penilaian oleh Guru Mata Pelajaran

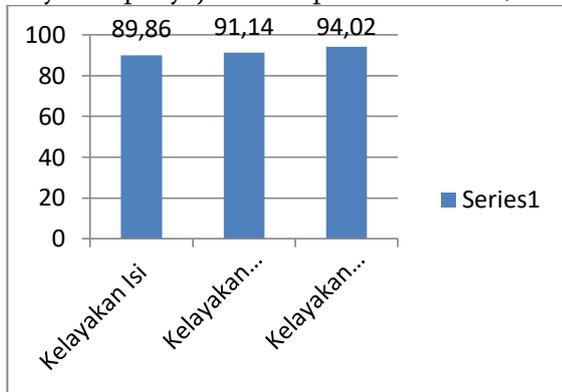
Diagram pada **Gambar 4**. menunjukkan respon peserta didik akan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Data hasil uji kepraktisan peserta didik dapat dilihat pada tabel diatas dimana hasil respon uji kepraktisan peserta didik ditinjau dari (1) aspek kelayakan isi materi memperoleh skor 93,5% dan (2) aspek kelayakan kebahasaan memperoleh skor 96,8% (3) aspek kelayakan penyajian memperoleh skor 93%.



Gambar 4. Uji Kepraktisan Peserta Didik Kelompok Kecil

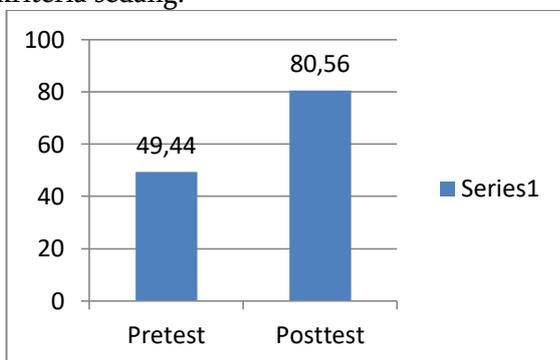
Diagram pada **Gambar 5**. selanjutnya menunjukkan respon peserta didik akan media

pembelajaran yang telah dikembangkan. Data hasil uji kepraktisan peserta didik dapat dilihat pada tabel diatas dimana hasil respon uji kepraktisan peserta didik ditinjau dari (1) aspek kelayakan isi materi memperoleh skor 89,86% dan (2) aspek kelayakan kebahasaan memperoleh skor skor 91,14% (3) aspek kelayakan penyajian memperoleh skor 94,02%.



Gambar 5. Uji Kepraktisan Peserta Didik Kelompok Besar

Berdasarkan data yang disajikan pada **Gambar 6.** menunjukkan keefektifan *e-modul* dalam meningkatkan pemahaman konseptual diukur menggunakan gain yang kemudian mengklasifikasikannya. Pada penelitian ini, cara yang dipakai adalah *Gain of Averages <g>* dengan cara menghitung terlebih dahulu nilai rata-rata dari nilai *pretest* dan *posttest* dan mencari besar gain. Dengan memasukkan nilai-nilaitersebut ke dalam rumus, maka didapatkan nilai gain sebesar 0,61 termasuk kriteria sedang.



Gambar 6. Diagram Hasil Analisis Uji *Gain*

Tahap terakhir adalah *evaluation* (evaluasi), dimana pada setiap tahapan pengembangan, sehingga pada setiap tahapan yang dilakukan terdapat kegiatan evaluasi untuk mendapatkan data yang sesuai agar produk yang dikembangkan baik untuk dilanjutkan ke tahapan berikutnya. Dari semua

tahap pengembangan dan semua uji coba yang dilakukan terhadap produk modul mendapatkan hasil yang baik dan sangat baik.

Pembahasan

Hasil tahap perancangan, peneliti sudah membuat rancangan produk, instrumen, dan segala sesuatu yang berkaitan dengan pengembangan produk bahan ajar berupa modul berbasis *PBL*. Modul dibuat menggunakan aplikasi *Microsoft Word* untuk desain modul dan isi modul, serta menggunakan aplikasi *Canva* untuk membuat cover modul dan gambar lainnya. Instrumen yang telah dirancang peneliti adalah instrumen untuk uji kevalidan, uji kepraktisan, dan uji keefektifan. Tidak adanya kendala dalam tahap perancangan, modul sudah siap di rancang dan sudah siap untuk masuk tahap ke pengembangan.

Pada tahap pengembangan peneliti melakukan uji validitas oleh ahli materi dan ahli media terhadap produk modul berbasis *PBL* yang telah dikembangkan. Uji validitas melibatkan dua dosen fisika di Universitas Negeri Medan yaitu Bapak Abdul Rais, S.Pd., S.T., M.Si sebagai validator ahli materi dan Bapak Drs. Juniar Hutahaean, M.Si. sebagai validator media. Setelah mendapatkan hasil data dari validator, peneliti melakukan revisi sesuai dengan arahan yang diberikan. Setelah melakukan validasi dan sudah direvisi, maka produk modul berbasis *PBL* siap untuk ke tahap uji coba.

Pada tahap implementasi yaitu menggunakan produk dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini peneliti melakukan uji kevalidan dan kepraktisan oleh guru fisika, melakukan uji coba kelompok kecil untuk melihat apakah ada kendala dalam menggunakan produk serta melihat tingkat kepraktisan dan keefektifan. Setelah melakukan uji coba kelompok kecil peneliti melakukan uji coba kelompok besar untuk melihat tingkat kepraktisan produk modul yang telah dikembangkan.

Tahap akhir yang dilakukan adalah tahap evaluasi. Tahap evaluasi dilakukan dalam setiap kegiatan pengembangan untuk mendapatkan produk yang baik dan layak untuk digunakan. Selama tahap pengembangan, produk

mendapatkan hasil data yang baik di setiap uji produk modul. Setelah mendapatkan hasil data dari uji kelompok besar maka produk modul direvisi sesuai dengan saran dan komentar dari siswa dan hasil akhir produk diharapkan dapat digunakan di ruang lingkup yang lebih luas lagi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang dilakukan, pengembangan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada materi Suhu dan Kalor yang telah berhasil dikembangkan melalui lima tahap *analisis, design, development, implementation dan evaluation (ADDIE)*.

Pengembangan media dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan valid digunakan dalam pembelajaran berdasarkan hasil uji kevalidan oleh ahli materi dengan persentase 99,3% dan ahli media dengan persentase 88,5%.

Pada pengembangan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada materi Suhu dan Kalor memperoleh kategori sangat praktis untuk tingkat kepraktisannya. Uji coba kepraktisan ini mendapatkan hasil dari beberapa pihak responden yaitu hasil uji coba dari guru bidang studi memperoleh persentase 83%, uji coba pada kelompok kecil dengan 10 peserta didik memperoleh persentase 94,6% dan uji coba pada kelompok besar dengan 36 peserta didik memperoleh persentase 91,6%.

Keefektifan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada materi Suhu dan Kalor yang telah dikembangkan dalam meningkatkan pemahaman konseptual pesertadidik termasuk dalam kriteria sedang dengan nilai gain sebesar 0,61.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). Fisika Dasar I. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Amir, M.T. (2009). Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning, Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Arikunto, S. (2012). Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (R. Damayanti (ed.)). Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto. (2013). Menyusun modul Bahan Ajar Untuk persiapan Guru dalam Mengajar. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). Penulisan Modul. Jakarta: Depdiknas.
- Hasanah, T. A. N, Huda, C, & Kurniawati, M. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Gelombang Bunyi Untuk Siswa SMA Kelas XII. Momentum: Physisc Education Journal, 1(1), 56-65. Diakses dari <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/momentum/index>
- Indriyanti, N.Y . (2010). Pengembangan Modul. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Leonda, M.A, Desnita, & Budi, A.S. (2015). Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning Untuk Materi Usaha dan Energi di SMA (Sesuai Kurikulum 2013). Prosiding Seminar Nasional Fisika (EJournal) SNF2015, IV. Diakses dari <http://snf-unj.ac.id/kumpulanprosiding/snf/2015>
- Mayanty, S, Astra, I. M. & Rustana, C. E. (2018). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. Prosiding Seminar Nasional Quantum, 1-13. Diakses dari <http://seminar.uad.ac.id/index.php/quantum>
- Sujana, A. & Sopandi, W. (2020). Model-Model Pembelajaran Inovatif : Teori dan Implementasi. Depok : Rajawali Pers.
- Ulfa, H, Masykuri, M. & Aminah, N. S. (2017). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Usaha dan Energi di SMA/MA. JURNAL INKUIRI, 6(2), 107-116. Diakses dari <http://jurnal.uns.ac.id/inkuiri>