

Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Ajar Elektronika Dasar Berbantuan Simulasi Proteus Bagi Mahasiswa Pendidikan Fisika

Nadia Azizah

Program Studi Tadris Fisika, IAIN Palangkaraya, Palangka Raya, Indonesia.

Received: 20 November 2024

Revised: 22 December 2024

Accepted: 24 December 2024

Corresponding Author:

Nadia Azizah

nadia.azizah@iain-palangkaraya.ac.id

© 2024 Kappa Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License



DOI:

<https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.5881>

Abstract: The importance of basic electronics to be learned by students majoring in Physics Education leads to problems faced by students in exploring the concept of electronics to the use of Proteus as a solution to connect the integration between theory and practice. Integration of textbook in the use of Proteus is highly recommended to achieve optimal learning outcomes. However, lecturer need to design relevant and interesting materials, while increasing motivation to learn. This study aims to conduct an analysis of the needs of developing basic electronics textbooks assisted by Proteus simulations. Educational research with a descriptive type used quantitative and qualitative methods offers a comprehensive understanding. Data collection was carried out using a survey of physics education students at IAIN Palangkaraya, to then be analyzed using the Pearson correlation test. The results of the study indicate that Proteus is prepared as a tool that can improve students' practical skills and understanding of electronic principles, making learning more interactive and effective so that basic electronics e-books assisted by Proteus simulations become a necessity in lectures for physics education students

Keywords: Need analysis, Textbook, Basic electronics, Proteus simulation.

Pendahuluan

Elektronika sebagai salah satu cabang ilmu fisika menghubungkan sains dengan teknologi. Elektronika baik analog maupun digital memiliki ruang di hampir semua kemudahan yang dialami oleh manusia. Cabang ilmu yang mempelajari konsep komponen-komponen seperti resistansi, aliran listrik, tegangan, induktansi, dan kapasitansi akan membimbing seorang calon profesional untuk memahami *device* dalam mengatur elektron dengan manipulasi, menyortir, mengalihkan, menyeleksi, menyetir, menahan atau membawa elektron. Inovasi demi inovasi dilakukan hingga banyak calon anak bangsa mampu mengembangkan teknologi untuk kemudahan kehidupan sehari-hari seperti komputer, telepon genggam (*handphone*), sel surya, robot dan alat lainnya berbasis kelistrikan. Tuntutan zaman membuat perkembangan teknologi sedemikian cepat.

Peserta didik di sekolah menengah atas (SMA) atau sekolah menengah kejuruan (SMK) harus memahami dasar-dasar elektronika untuk mampu beriringan dengan perkembangan tersebut. Namun, hal tersebut tidak hanya menjadi masalah peserta didik tetapi juga menuntut pengajar harus memahami terlebih dahulu sebelum menjadi fasilitator dalam pembelajaran dasar-dasar elektronika tersebut. Demikian pentingnya elektronika dasar untuk dipelajari oleh mahasiswa(i) dengan jurusan Pendidikan fisika.

Saat dimulai dengan mempelajari prinsip-prinsip dasar elektronika termasuk hukum Ohm, hukum Kirchhoff, dan komponen rangkaian seperti resistor, kapasitor dan induktor, maka mahasiswa Pendidikan Fisika akan memahami elektronika dasar akan berlanjut ke komponen elektronika lain seperti *integrated circuit* (IC). Mahasiswa yang mempelajari rangkaian

How to Cite:

Azizah, N. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Ajar Elektronika Dasar Berbantuan Simulasi Proteus Bagi Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Kappa Journal*, 8(3), 421-431. <https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.5881>

elektronika maka akan memahami cara kerja rangkaian serta cara menganalisis dan merancang rangkaian elektronik termasuk mempelajari lebih mendalam tentang analisis tegangan, arus listrik, daya dan teknik analisis rangkaian. Salah satu cara standar agar lebih memahami elektronika dasar ialah dengan melakukan pembelajaran berbasis software untuk elektronika baik program simulasi ataupun EDA (*Electronic Design Automation*). Program tersebut membantu mahasiswa dalam mensimulasikan dan menganalisis rangkaian elektronik sebelum menyusunnya secara fisik pada papan.

Masalah peserta didik dalam mempelajari dasar-dasar elektronika dapat menjadi tantangan yang signifikan bagi para pengajar. Sebelum dapat berperan sebagai fasilitator yang efektif, pengajar harus terlebih dahulu memahami secara mendalam apa yang menjadi kendala bagi mahasiswa. Mungkin ada kesulitan memahami konsep-konsep teoritis yang abstrak, atau kesulitan menerapkannya dalam praktik. Atau bisa jadi mahasiswa merasa intimidasi oleh kerumitan sirkuit elektronik dan komponen-komponennya. Pengajar perlu menggali akar permasalahan ini dengan saksama, agar dapat merancang strategi pembelajaran yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan gaya belajar murid-muridnya.

Solusi yang muncul kemudian adalah pemanfaatan perangkat lunak Proteus, sebuah simulator elektronika yang dapat membantu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Dengan Proteus, mahasiswa dapat membangun dan mensimulasikan rangkaian elektronik secara virtual, sebelum mengaplikasikannya pada perangkat fisik (T. Y. Salutina, G. P. Platunina and I. A. Frank, 2024). Ini memungkinkan mereka untuk bereksperimen, menguji coba, dan memahami konsep-konsep dasar dengan lebih aman dan nyaman. Pengajar pun dapat memanfaatkan Proteus untuk merancang modul pembelajaran (Andila et al., 2021) yang lebih interaktif dan menarik, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mahasiswa secara signifikan. Dengan demikian, Proteus hadir sebagai solusi yang efektif untuk mengatasi masalah-masalah peserta didik dalam mempelajari dasar-dasar elektronika.

Penggunaan perangkat lunak simulasi seperti Proteus menjadi semakin penting dalam pendidikan elektronika. Namun, untuk mengoptimalkan pemanfaatan Proteus, buku pendamping yang menyajikan panduan langkah demi langkah sangatlah krusial. Buku pendamping ini tidak hanya memberikan instruksi teknis, tetapi juga membantu peserta didik memahami konsep-konsep dasar elektronika dengan lebih mendalam. Dengan adanya penjelasan yang terang dan ilustrasi yang mendukung, peserta didik dapat

lebih mudah belajar mengenai rangkaian elektronika, logika dasar, dan komponen-komponen kunci tanpa merasa tertekan. (Streveler et al., 2008) Ketika menghadapi kesulitan dalam memahami suatu materi, buku pendamping berfungsi sebagai sumber rujukan yang dapat diandalkan, memberi penjelasan tambahan yang mungkin tidak diuraikan secara mendetail dalam buku teks utama. Selain itu, buku ini juga dapat menyertakan latihan-latihan praktis yang memperkuat pemahaman, memberikan simulasi nyata melalui Proteus yang sejalan dengan teori yang diajarkan. Dengan kata lain, buku pendamping bukan hanya menjadi pelengkap, tetapi merupakan alat strategis yang efektif dalam mengatasi berbagai tantangan pembelajaran peserta didik dalam mempelajari dasar-dasar elektronika. Oleh karena itu, pengintegrasian buku pendamping dalam penggunaan Proteus sangat dianjurkan untuk mencapai hasil pembelajaran yang optimal.

Analisis kebutuhan sebelum pengintegrasian buku pendamping dalam penggunaan Proteus sangat penting untuk mencapai hasil pembelajaran yang optimal. Dalam konteks pendidikan yang semakin dinamis, kebutuhan untuk mengadaptasi materi ajar dengan teknologi mutakhir seperti Proteus adalah suatu keharusan. Melalui analisis kebutuhan yang mendalam, pendidik dapat mengidentifikasi kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa serta menentukan berbagai sumber daya yang diperlukan untuk mendukung proses belajar mengajar. (Pritchett et al., 2023) Hal ini memungkinkan pengintegrasian buku pendamping secara efektif, sehingga siswa tidak hanya mampu memahami konsep teori tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam situasi nyata. Tanpa analisis kebutuhan yang komprehensif, penggunaan buku pendamping berisiko menjadi tidak relevan atau bahkan kontra produktif, mengakibatkan hasil pembelajaran yang kurang optimal. Dengan memahami kekuatan dan kelemahan alat bantu ajar yang digunakan, pendidik bisa merancang pengalaman belajar yang terfokus dan bermakna. Oleh karena itu, sebelum mengambil langkah integrasi, melakukan analisis kebutuhan tidak hanya akan memperkaya proses pembelajaran, tetapi juga membantu menciptakan lingkungan belajar yang lebih kolaboratif dan interaktif, memfasilitasi penguasaan konten yang lebih mendalam serta keterampilan praktis yang akan sangat bermanfaat bagi siswa di masa depan.

Hasil wawancara yang telah dilakukan dengan Dosen pengampu mata kuliah elektronika dasar, terungkap bahwa mahasiswa di program studi Tadris Fisika, IAIN Palangkaraya diberikan kebebasan dalam mencari buku ajar dan mengeksplorasi berbagai referensi sumber bahan kajian perkuliahan. Kebijakan ini menunjukkan komitmen dalam mendorong

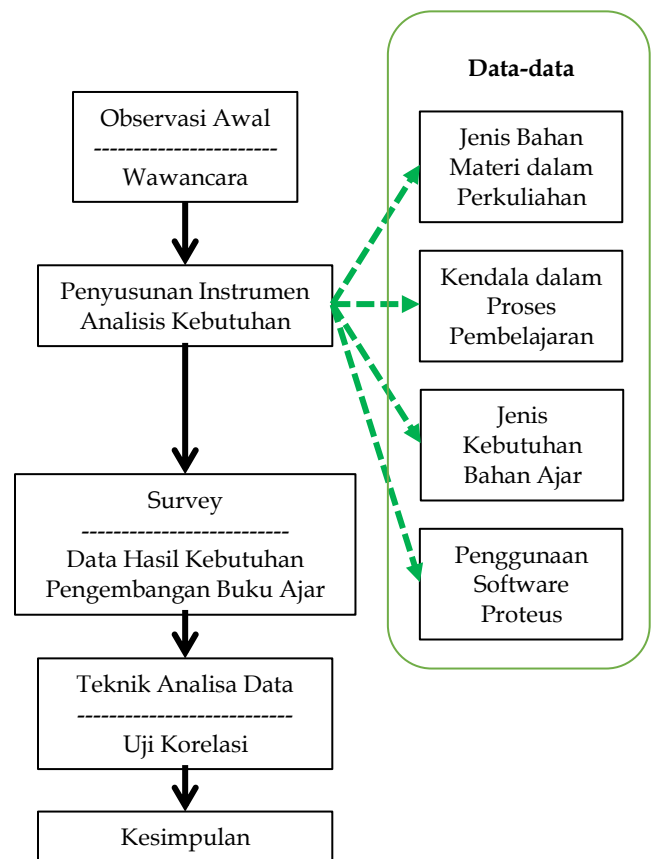
mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian dalam belajar. Dengan akses yang luas terhadap berbagai sumber referensi, mahasiswa tidak hanya diajak untuk mempelajari teori-teori dasar elektronika, tetapi juga untuk menjelajahi aplikasi praktis dan perkembangan terbaru dalam bidang tersebut. Dosen tersebut menjelaskan bahwa eksplorasi ini tidak hanya berfungsi untuk memperkaya wawasan, tetapi juga untuk mengasah keterampilan analisis dan sintesis informasi yang penting bagi karir mereka di masa depan. Melalui pemilihan materi ajar yang beragam, diharapkan mahasiswa dapat menemukan sudut pandang yang berbeda, memahami konsep-konsep dengan lebih mendalam, dan menjadi inovator dalam mengatasi masalah-masalah yang dihadapi dalam dunia elektronika. Lingkungan belajar yang terbuka dan kolaboratif ini menciptakan suasana yang kondusif bagi pertumbuhan akademik, di mana setiap mahasiswa dapat berkontribusi dan saling belajar satu sama lain. Dengan demikian, pendekatan ini berperan penting dalam membentuk karakter dan kualitas pendidikan di program studi ini. Namun, mahasiswa belum memiliki buku ajar dengan penyesuaian kondisi pembelajaran di program studi Tadris Fisika, IAIN Palangkaraya.

Analisis kebutuhan pengembangan buku ajar elektronika dasar yang berbantuan simulasi Proteus sangat penting dalam konteks pendidikan teknik dan rekayasa. Buku ajar yang efektif harus mampu mengintegrasikan teori dengan praktik melalui simulasi, sehingga mahasiswa tidak hanya belajar konsep secara abstrak, tetapi juga dapat melihat aplikasi nyata dari materi yang dipelajari. Proteus sebagai alat bantu mendukung mahasiswa dapat melakukan simulasi rangkaian elektronik, menganalisis kinerja komponen, serta memecahkan masalah yang mungkin dihadapi dalam proyek nyata. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis kebutuhan dalam pengembangan buku ajar ini, dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti kurikulum yang berlaku, tingkat keterampilan, serta kebutuhan industri terkini. Analisis kebutuhan ini akan membantu dalam merancang materi yang relevan dan menarik, sekaligus meningkatkan motivasi untuk belajar. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kebutuhan terhadap pengembangan buku ajar Elektronika Dasar berbantuan Proteus bagi Mahasiswa Pendidikan Fisika.

Metode

Penelitian pendidikan dengan jenis deskriptif yang menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif menawarkan pemahaman yang komprehensif tentang fenomena yang sedang diteliti. Dalam rancangan

penelitian ini, yang merupakan jenis *convergent mixed methods* (Creswell & Creswell, 2018), peneliti mengumpulkan dan menganalisis data kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan untuk menggali berbagai dimensi dari isu yang sama. Data kuantitatif berupa survei, yang mengindikasikan pola dan tren tertentu dalam kendala proses pembelajaran, bahan dalam proses perkuliahan, jenis bahan ajar, dan pengalaman belajar dengan simulasi Proteus. Sedangkan, data kualitatif mencakup observasi yang memberikan konteks dan kedalaman terhadap data numerik. Temuan yang tidak sesuai dijelaskan atau diselidiki lebih lanjut.



Gambar 1. Tahapan Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Ajar Berbantuan Simulasi Proteus

Penelitian yang dilaksanakan dalam bulan Juli 2024 di lingkungan IAIN Palangkaraya. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* (Arikunto, 2017) untuk memilih responden dari populasi mahasiswa Program Studi Tadris Fisika, dengan fokus pada mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah elektronik dasar. Sebanyak 23 orang mahasiswa terpilih sebagai sampel, sehingga memungkinkan untuk mendapatkan gambaran yang representatif terkait pemahaman dan pengalaman mereka selama proses pembelajaran.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui survey yang diselenggarakan menggunakan *Google Formulir*. Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis menggunakan uji korelasi *Pearson r_{xy}* (Sutradhar et al., 2023), yang memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi hubungan antara variabel-variabel yang diteliti. Hasil analisis merupakan data kuantitatif dengan skala likert 1-4 yang diinterpretasikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1: Interpretasi Koefisien korelasi

No	Koefisien	Interpretasi Koefisien
1	0 - 0,19	Sangat rendah
2	0,20 - 0,39	Rendah
3	0,40 - 0,59	Moderat
4	0,60 - 0,79	Tinggi
5	0,80 - 1,00	Sangat Tinggi

Sumber: (Ebenezer & Atakpa, 2023)

Tabel 2: Kendala dalam Proses Pembelajaran

No.	Variabel (Kendala dalam Proses Pembelajaran)	Indikator
1	Metode Pembelajaran	Konvensional Modern Hybrid
2	Sarpras	Ruangan Kelas Proyektor/ Monitor Papan Tulis
	Materi	Sistematis Bahasa tidak komunikatif Tidak ada infografis Penjelasan Bias
	Sumber Belajar	Sumber daya manusia Bahan Alat

Instrumen analisis kebutuhan pengembangan buku ajar elektronika dasar berbantuan simulasi Proteus merupakan alat yang bertujuan untuk mengidentifikasi variabel-variabel kendala dalam proses pembelajaran. Melalui penggunaan instrumen ini, pengembang buku ajar dapat mengidentifikasi elemen-elemen penting yang harus ditangani untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran.

Tabel 3: Jenis Bahan Materi dalam Perkuliahan

No.	Variabel	Bahan Materi dalam Proses Perkuliahan
1	Media Cetak	Buku Jurnal
2	Media elektronik	Multimedia Internet

1	Media Cetak	Buku Jurnal
2	Media elektronik	Multimedia Internet

Analisis kebutuhan pengembangan buku ajar elektronika dasar yang berbantuan simulasi Proteus merupakan langkah penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di bidang elektronika. Analisis kebutuhan yang komprehensif harus mempertimbangkan berbagai aspek, termasuk tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, dan strategi pengajaran, agar buku ajar yang dikembangkan dapat memenuhi ekspektasi dan kebutuhan di lapangan.

Tabel 4: Jenis Kebutuhan Bahan Ajar

No.	Variable	Kebutuhan Bahan Ajar
1	Jenis Bahan Ajar	Modul <i>Handout</i> Lembar Kerja Buku Teks Buku Ajar Elektronik

Analisis kebutuhan pengembangan buku ajar elektronika dasar yang berbantuan simulasi Proteus memerlukan pemahaman menyeluruh mengenai variabel jenis kebutuhan bahan ajar yang relevan. Selain itu, perlu dipertimbangkan aspek motivasi siswa dan relevansi materi dengan perkembangan teknologi terkini. Analisis kebutuhan yang mendalam ini akan memastikan buku ajar elektronika dasar dapat memenuhi ekspektasi pengguna dan mendukung proses pembelajaran secara efektif.

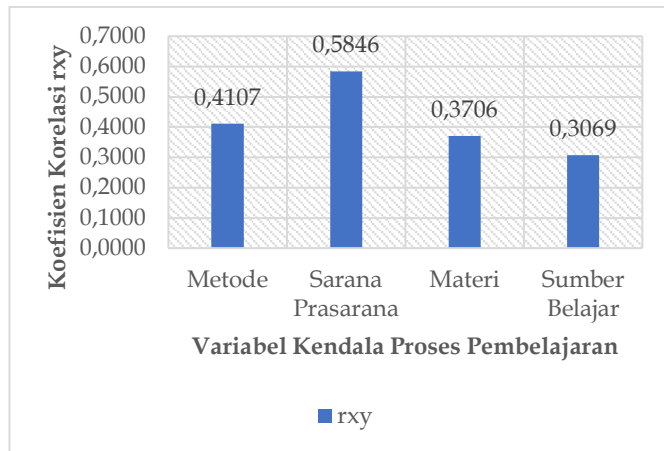
Tabel 5: Penggunaan Simulasi Proteus dalam Proses Pembelajaran

No.	Variabel (Simulasi Virtual Elektronika Dasar)	Proses Penggunaan
1	Software Proteus	Instalasi <i>Features</i> Latihan Waktu Alat

Aspek penggunaan simulasi proteus ditinjau untuk mengetahui Tingkat krusial simulasi software Proteus dalam pembelajaran elektronika dasar sehingga memungkinkan mahasiswa untuk menerapkan teori dalam praktik melalui visualisasi dan simulasi interaktif.

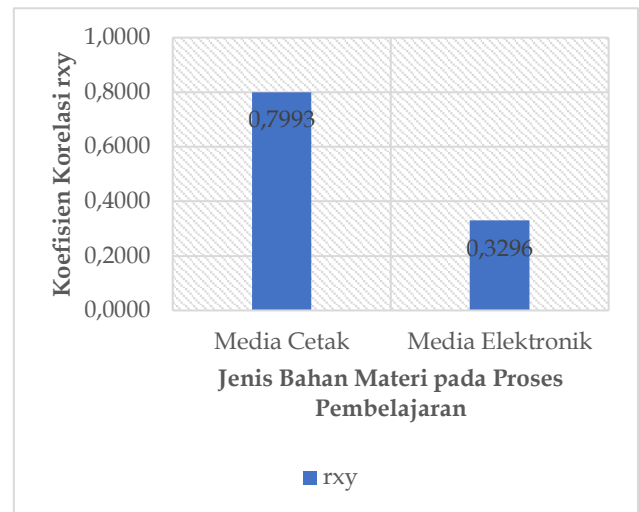
Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil survey pada penelitian, berikut 4 data yang dianalisis menggunakan Uji Korelasi Pearson.



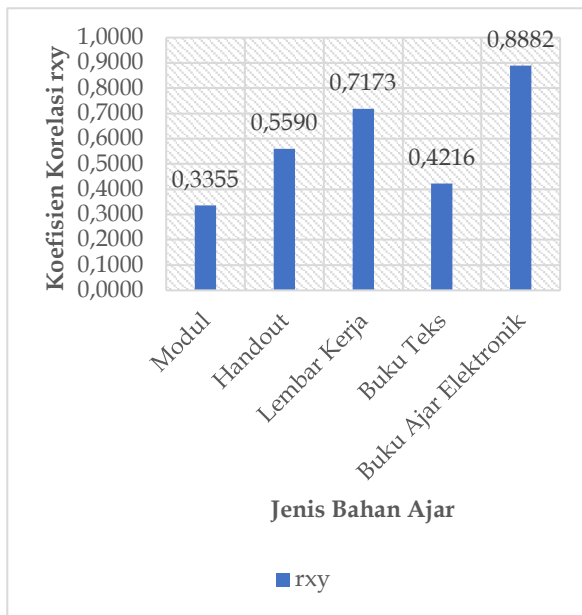
Gambar 2. Kendala Proses Pembelajaran Elektronika Dasar

Hasil survey analisis kebutuhan mengungkapkan bahwa metode pembelajaran, materi pembelajaran, dan sumber belajar memperoleh respon paling rendah dari para mahasiswa. Hal ini mengindikasikan bahwa aspek-aspek tersebut mungkin tidak memenuhi harapan atau kebutuhan kualitas yang diinginkan dalam proses pembelajaran. Pengadopsian simulasi Proteus dalam pembelajaran, terdapat kebutuhan yang diinterpretasikan secara moderat terhadap sarana dan prasarana yang mendukung pelaksanaan pembelajaran. Pelaksanaan simulasi membutuhkan peralatan dan perangkat lunak yang memadai untuk memastikan efektivitas pemahaman konsep-konsep teoritis serta aplikasinya dalam dunia nyata. Oleh karena itu, pengembangan buku ajar perlu dipertimbangkan dengan lebih mendalam mengenai pendekatan pedagogis yang digunakan, pilihan materi yang relevan dan *accessible*, serta sumber belajar yang bervariasi dan menarik. Integrasi elemen-elemen tersebut bisa membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual bagi mahasiswa, sekaligus meningkatkan motivasi dan kepuasan mereka terhadap proses pembelajaran. Pendekatan yang lebih cermat terhadap kebutuhan ini, diharapkan pengembangan buku ajar Elektronika Dasar akan lebih efektif dan signifikan bagi para mahasiswa.



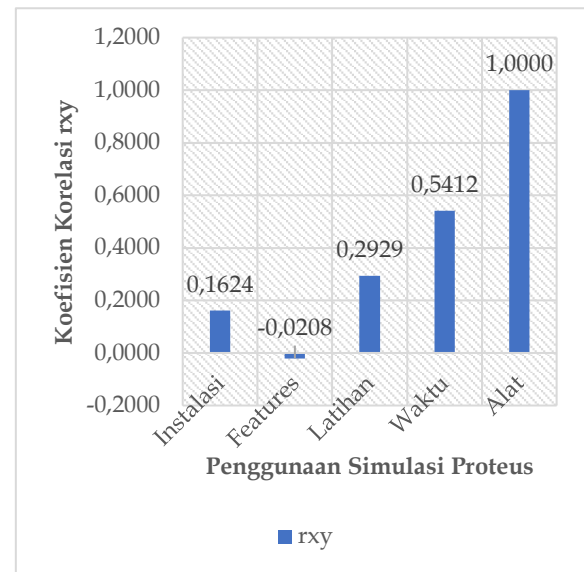
Gambar 3. Jenis Bahan Materi Proses Pembelajaran Elektronika Dasar

Hasil survey analisis kebutuhan menunjukkan bahwa media elektronik mendapatkan respon yang relatif rendah dari para mahasiswa. Hal ini menyoroti pentingnya mempertimbangkan preferensi serta efektivitas media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Meskipun kemajuan teknologi telah memungkinkan integrasi media elektronik, seperti aplikasi dan perangkat lunak simulasi, dalam pembelajaran, ketergantungan pada media cetak tetap tinggi. Mahasiswa cenderung merasa lebih nyaman dan mudah memahami konsep-konsep dasar elektronika melalui buku ajar cetak, yang menawarkan struktur yang jelas dan ringkas. Hal ini secara tidak langsung mengisyaratkan bahwa buku ajar cetak, dalam format yang mudah diakses dan dipahami, menjadi alat yang lebih efektif untuk mendukung pemahaman konsep-konsep kompleks dalam elektronika. Selain itu, pengembangan buku ajar yang memanfaatkan simulasi Proteus sebagai bahan ajar tambahan perlu dilakukan dengan mengedepankan konten yang relatable dengan pengalaman praktis mahasiswa. Dengan demikian, buku ajar yang dikembangkan tidak hanya memberikan teori yang kuat, tetapi juga menumbuhkan keterampilan praktis yang dibutuhkan dalam dunia nyata, mengoptimalkan proses pembelajaran dan meningkatkan motivasi mahasiswa dalam mempelajari bidang elektronika dasar.



Gambar 4. Jenis Bahan Ajar yang Dibutuhkan pada Proses Perkuliahan

Hasil survey analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pengembangan buku ajar elektronika dasar, modul dan buku teks mendapatkan respon paling rendah, menunjukkan bahwa sumber daya tradisional ini mungkin kurang relevan atau tidak sesuai dengan kebutuhan pembelajaran mahasiswa saat ini. Di sisi lain, handout disebutkan sebagai kebutuhan dengan tingkat moderat, yang menunjukkan adanya minat dalam bahan ajar ringkas yang dapat mendukung pemahaman konsep-konsep penting. Namun, lembar kerja menonjol sebagai jenis bahan ajar dengan kebutuhan yang tinggi, mencerminkan preferensi siswa untuk belajar melalui praktik aktif dan interaksi langsung dengan materi. Hal ini menciptakan peluang untuk merancang lembar kerja yang dirancang secara khusus untuk memperdalam pemahaman siswa tentang prinsip-prinsip elektronika. Secara lebih signifikan, buku ajar elektronik diidentifikasi sebagai kebutuhan yang sangat tinggi dalam pengembangan buku ajar untuk mata kuliah elektronika dasar yang memanfaatkan simulasi Proteus. Ketersediaan buku ajar elektronik yang dirancang dengan baik dapat mengoptimalkan proses pembelajaran, menawarkan fleksibilitas lebih dalam akses materi, dan menggabungkan elemen simulasi yang menumbuhkan keterampilan praktis mahasiswa. Dengan demikian, hasil analisis ini menekankan pentingnya mendiversifikasi jenis bahan ajar yang digunakan, dengan fokus khusus pada integrasi buku ajar elektronik dan lembar kerja dalam pengajaran elektronika dasar.



Gambar 5. Penggunaan Simulasi Proteus pada Proses Perkuliahan

Penggunaan simulasi Proteus dalam konteks pengembangan buku ajar elektronika dasar menunjukkan bahwa indikator terkait instalasi, fitur, dan latihan memiliki kebutuhan yang masuk dalam kategori sangat rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa detail-detail terkait aspek-aspek tersebut tidak perlu dimasukkan secara mendalam ke dalam buku ajar. Hal ini dapat dipahami dengan mengingat bahwa target pembaca buku ajar ini adalah siswa pemula yang lebih membutuhkan pemahaman konseptual dasar mengenai prinsip-prinsip elektronika, dibandingkan dengan rincian teknis mengenai pemasangan atau penggunaan simulasi perangkat lunak yang kompleks. Dengan demikian, fokus utama pengembangan materi sebaiknya diarahkan pada pengenalan konsep-konsep fundamental. Penyederhanaan ini tidak hanya menghemat ruang dalam buku ajar, tetapi juga memberikan ruang yang lebih besar untuk eksplorasi praktis dan pemahaman konseptual, yang esensial bagi perkembangan keterampilan elektronika di masa depan. Oleh karena itu, menyusun buku ajar dengan mengabaikan detail-detail teknis yang terlalu rinci dapat menghasilkan materi yang lebih efektif dan mudah dipahami oleh pembaca sasaran.

Penggunaan Proteus dalam konteks pembelajaran elektronika dasar menempatkannya dalam kategori moderate berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengembangan buku. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun efektivitas Proteus dalam mendukung proses belajar mengajar di bidang elektronika diakui, ada sejumlah aspek yang perlu diperhatikan agar penggunaannya dapat dimaksimalkan. Proteus sebagai alat simulasi yang canggih, mampu memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan intuitif bagi

siswa dan pengajar. Dengan antarmuka yang *user-friendly* dan fitur-fitur yang lengkap, sepertinya tidak ada alternatif lain yang sebanding dalam hal kemampuan untuk menggambarkan dan menganalisis sirkuit elektronik secara virtual. Selain itu, koefisien interpretasi dari hasil simulasi yang dihasilkan oleh Proteus dikategorikan sangat tinggi, di mana siswa dapat merasakan bagaimana prinsip-prinsip elektronika diterapkan dalam situasi dunia nyata. Penggunaan Proteus dalam pembelajaran tidak hanya membantu siswa memahami teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan praktis yang sangat dibutuhkan dalam bidang elektronika modern. Oleh karena itu, investasi dalam penggunaan Proteus dalam kurikulum pendidikan elektronika dasar sangat penting agar siswa dapat memanfaatkan teknologi terkini dalam proses belajar mereka secara optimal.

Hasil penelitian (**Gambar 2**) terkait analisis kebutuhan pengembangan buku ajar yang memenuhi aspek pedagogis menunjukkan bahwa penggunaan sumber belajar yang efektif dalam proses pendidikan sangat krusial. Sumber belajar seperti buku ajar tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu dalam menyampaikan materi, tetapi juga berperan penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif bagi siswa. Penelitian ini sejalan dengan studi yang menyoroti bahwa buku ajar yang dirancang dengan baik mampu mendukung pengajaran yang modern dan relevan, sehingga dapat menggugah minat siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. (Bušljeta, 2013) Buku ajar yang memenuhi aspek pedagogis juga membantu pengajar dalam mengorganisir materi pelajaran dengan lebih baik, meningkatkan kualitas pengajaran, serta memfasilitasi proses evaluasi yang lebih efektif. Dengan demikian, pengembangan buku ajar yang sesuai dengan prinsip-prinsip pedagogis tidak hanya memperkaya sumber belajar tetapi juga berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa. Dalam konteks ini, penting bagi para pendidik dan pengembang kurikulum untuk terus berinovasi dalam penyusunan buku ajar, agar sumber belajar yang dihasilkan benar-benar memenuhi kebutuhan dan karakteristik siswa di era pendidikan yang terus berkembang ini.

Kemajuan teknologi dan perubahan zaman yang cepat seringkali membuat beberapa materi pelajaran menjadi ketinggalan dan sulit dipahami oleh mahasiswa. Konsep-konsep yang diajarkan terkadang tidak lagi relevan dengan kondisi terkini, sehingga mahasiswa kesulitan menghubungkannya dengan realitas yang mereka hadapi. Selain itu, penyajian materi yang hanya mengandalkan teks tertulis dalam Bahasa Indonesia, tanpa adanya visualisasi yang menarik, dapat membuat mahasiswa merasa bosan dan kesulitan dalam menyerap informasi secara optimal. Mereka

membutuhkan materi belajar yang tidak hanya mutakhir, tetapi juga disajikan dengan cara yang lebih interaktif dan inovatif, seperti melalui animasi, infografis, atau video yang dapat membantu mereka memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih mudah. Dengan demikian, pembaruan kurikulum dan penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman menjadi semakin penting agar mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan yang benar-benar up-to-date dan dapat diterapkan dalam konteks nyata. Hanya dengan cara ini, proses belajar-mengajar di perguruan tinggi dapat terus relevan dan bermakna bagi mahasiswa. Hal ini bersesuaian dengan hasil penelitian tentang materi tertentu dapat dikatakan *outdated* dan sulit untuk dipahami oleh mahasiswa. (Ardiansyah et al., 2019) Dalam era kemajuan teknologi yang pesat ini, peran pengajar dalam menyusun buku ajar yang kekinian sangatlah penting, terutama untuk menyampaikan konsep-konsep dasar elektronika digital. Buku ajar yang dirancang dengan baik tidak hanya mampu memberikan pemahaman yang mendalam tentang teori dan aplikasi elektronika, tetapi juga harus relevan dengan perkembangan terbaru dalam bidang tersebut. Dengan mempertimbangkan karakteristik generasi muda yang sangat terhubung dengan teknologi, buku ajar yang diperbarui harus mampu mengintegrasikan berbagai sumber daya belajar interaktif, seperti video, simulasi, dan platform daring yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa. Selain itu, pengajar perlu memastikan bahwa buku ajar tersebut tetap fokus pada prinsip-prinsip dasar yang menjadi fondasi elektronika digital, sehingga siswa tidak hanya mengandalkan informasi terbaru tetapi juga memahami esensi dari konsep yang dipelajari. Dengan demikian, buku ajar yang kekinian bukan hanya tentang konten terbaru, tetapi juga tentang cara penyampaian yang efektif dan pedagogis. Hal ini akan memperkuat pemahaman siswa, menjadikan mereka lebih siap untuk menghadapi tantangan di dunia yang semakin maju dan kompleks ini.

Kekurangan bahan ajar standar dalam pendidikan dapat menjadi hambatan signifikan bagi peserta didik, terutama yang berfokus pada penguasaan kompetensi dan sertifikasi yang diakui secara internasional. Dalam konteks ini, buku teks yang mencakup peraturan, kompetensi, dan profil internasional sangat diperlukan untuk membekali mahasiswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang relevan dengan tuntutan global. Buku teks bukan hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai panduan struktural yang dapat memfasilitasi proses belajar mengajar yang efektif. Dengan adanya bahan ajar yang sistematis, peserta didik dapat memahami dan menginternalisasi materi dengan lebih

baik, sehingga menghasilkan pemahaman yang mendalam terhadap hal-hal yang berkaitan dengan standar internasional dalam bidang mereka. Hal ini sangat penting, mengingat dunia saat ini semakin terhubung dan kompetisi di tingkat global semakin ketat. Ketidacukupan bahan ajar dapat mengakibatkan ketidaksiapan peserta didik dalam memasuki dunia kerja yang semakin kompleks dan beragam. Oleh karena itu, pengembangan materi ajar yang komprehensif, tepat guna, dan terkini harus menjadi prioritas bagi lembaga pendidikan, demi mempersiapkan generasi muda yang kompeten dan siap bersaing di panggung internasional. (Irawati & Saifuddin, 2018) Di tengah perubahan teknologi yang cepat dan tuntutan pasar kerja yang dinamis, penting bagi lembaga pendidikan untuk merespons kebutuhan ini dengan materi ajar yang relevan dan mutakhir. Materi ajar yang dirancang dengan baik dapat memfasilitasi penguasaan keterampilan kritis yang diperlukan oleh mahasiswa, seperti pemecahan masalah, kreativitas, dan kolaborasi. Selain itu, pendidikan yang berkualitas dapat membangun kepercayaan diri dan kemampuan adaptasi siswa dalam menghadapi berbagai tantangan di dunia profesional. Dalam konteks ini, lembaga pendidikan harus melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk praktisi industri, untuk memastikan bahwa kurikulum yang diajarkan tidak hanya teoritis, tetapi juga praktis dan aplikatif. Dengan demikian, investasi dalam pengembangan materi ajar yang relevan akan membentuk individu yang tangguh, inovatif, dan siap menghadapi tantangan global, sehingga dapat berkontribusi secara signifikan terhadap kemajuan masyarakat dan bangsa. Oleh karena itu, sudah saatnya menempatkan pengembangan materi ajar sebagai prioritas strategis.

Pertimbangan utama dalam mengembangkan materi pendidikan untuk perkuliahan elektronika, menekankan pentingnya mengamati berbagai variabel pembelajaran (Lufthansa et al., 2022). Ini menyoroti relevansi Rencana Perkuliahan Semester (RPS) dan keselarasannya dengan hasil pembelajaran. Aspek-aspek kunci seperti bahan kajian, keterlibatan afektif (Dewi et al., 2017; Istiqamah et al., 2016) mahasiswa, media pengajaran, dan jenis konten instruksional diperiksa untuk meningkatkan pengalaman belajar secara keseluruhan (Irawati & Saifuddin, 2018; Nickola & Kriek, 2017). Integrasi panduan laboratorium virtual (Tupalessy et al., 2022; Zulkifli et al., 2022) diusulkan sebagai alat yang signifikan untuk memperkaya pengetahuan teoritis siswa sekaligus memungkinkan aplikasi praktis dalam konteks dunia nyata (Darmawan et al., 2022). Selain itu, dalam menekankan perlunya memahami moderasi agama dalam pengembangan kurikulum, yang

bertujuan untuk mendorong inklusivitas dan dialog dalam lingkungan belajar yang beragam.

Selain itu, teks menguraikan tantangan yang dihadapi mahasiswa dalam memahami konsep elektronik yang kompleks dan mengusulkan buku terstruktur sebagai sumber daya yang berharga sebagai navigasi. Buku ajar menggunakan perangkat lunak Proteus untuk mensimulasikan sirkuit elektronik, menjembatani teori dan praktik sambil mempromosikan kreativitas dan pemikiran kritis. Hal ini bertujuan untuk mendorong pembelajaran mandiri (SRL) di kalangan siswa dengan memberikan berbagai strategi untuk penetapan tujuan dan evaluasi diri (Yildirim et al., 2019). Penggabungan unsur-unsur metode Socrates (Vahlia et al., 2021) untuk membimbing mahasiswa dalam membangun pengetahuan, memastikan bahwa materi pembelajaran dapat diakses dan secara efektif mengatasi kesulitan siswa. Secara keseluruhan, fokusnya adalah pada peningkatan desain kurikulum (Costantino, 2018) dan metodologi pengajaran untuk meningkatkan hasil belajar di bidang pendidikan elektronika.

Simulasi menggunakan perangkat lunak Proteus telah terbukti signifikan dalam meningkatkan keterampilan siswa (Budi et al., 2021), terutama dalam bidang elektronik. Dengan kemampuan untuk membangun dan mensimulasikan rangkaian secara virtual, Proteus memberikan siswa kesempatan untuk bereksperimen tanpa risiko kerusakan pada komponen fisik. Fitur canggih seperti visualisasi aliran sinyal dan arus memungkinkan siswa memahami prinsip dasar elektronik dengan lebih baik. Penggunaan Proteus juga mendorong pengembangan keterampilan pemecahan masalah dan desain yang penting untuk karir di teknik. Selain itu, simulasi ini membuat pembelajaran lebih interaktif dan menarik, meningkatkan motivasi dan pemahaman konseptual mahasiswa.

Gambar 3 dan **Gambar 4** menunjukkan bahwa mahasiswa saat ini banyak menggunakan media cetak dalam proses belajar mereka, tetapi ada kebutuhan yang kuat untuk beralih ke buku ajar elektronik atau e-book. Hal ini mencerminkan bagaimana mahasiswa kini semakin menyadari manfaat yang ditawarkan oleh teknologi dalam pembelajaran. Dengan perkembangan zaman dan semakin banyaknya akses internet, e-book menjadi pilihan yang menarik karena lebih praktis dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja (Woody et al., 2010). Mahasiswa merasa bahwa e-book dapat membantu mereka dalam memahami materi pelajaran, terutama dalam pembelajaran elektronika dasar. Selain itu, e-book juga memungkinkan mahasiswa untuk mencari informasi dengan cepat dan mudah melalui fitur pencarian yang ada. Oleh karena itu, pemilihan e-book bukan hanya sekadar tren, tetapi juga menunjukkan motivasi belajar mahasiswa yang tinggi untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.

Dengan memanfaatkan e-book, diharapkan mahasiswa dapat mengoptimalkan pengalaman belajar mereka dan siap menghadapi tantangan dalam dunia elektronika dan teknologi lainnya.

Pengajaran dengan simulasi virtual semakin relevan dan efektif, menciptakan pengalaman belajar yang lebih inklusif dan interaktif (Putra et al., 2024). Metode ini memungkinkan mahasiswa untuk terlibat langsung dalam situasi nyata tanpa risiko, menjadikan pembelajaran lebih mendalam (Doyan et al., 2018; Rachmat Rizaldi & Syahlan, 2020). Melalui penggunaan Proteus, mahasiswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang sangat dibutuhkan di dunia yang terus berubah. Dengan demikian, integrasi Proteus dalam kurikulum pendidikan dapat meningkatkan kualitas pengajaran dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di industri, sekaligus mengatasi keterbatasan alat dan bahan praktikum yang sering dihadapi di lingkungan pendidikan (Waluyo et al., 2021). Dengan antarmuka yang intuitif dan fitur-fitur yang kaya, software ini mendukung proses belajar yang interaktif dan mendalam. Mahasiswa dapat melakukan eksperimen virtual yang sama dengan yang dilakukan di laboratorium, meminimalkan risiko kerusakan peralatan serta limbah bahan yang dihasilkan selama percobaan fisik. **Gambar 5** menunjukkan bahwa fitur yang dirasa mudah dipahami oleh mahasiswa menjadi pertimbangan bahwa penjelasan tentang instalasi, fitur dan latihan menggunakan Proteus tidak perlu dicantumkan dalam pengembangan buku ajar elektronika dasar Berbantuan Proteus.

Simpulan

Penelitian ini menyoroti pentingnya mengembangkan buku yang secara pedagogis baik yang meningkatkan pengalaman pendidikan dengan memanfaatkan sumber belajar yang efektif. Buku tidak hanya memfasilitasi penyampaian materi tetapi juga mendorong lingkungan belajar yang menarik dan interaktif bagi siswa. Buku yang dirancang dengan baik mendukung praktik pengajaran modern, membantu pendidik mengatur konten dan meningkatkan kualitas pengajaran, yang pada akhirnya mengarah pada hasil luaran yang lebih baik. Dalam konteks teknologi yang berkembang pesat dan kebutuhan pendidikan yang berubah, sangat penting bagi pendidik untuk berinovasi dan memperbarui materi kurikulum agar tetap relevan. Integrasi elemen interaktif, seperti simulasi, sangat penting untuk membuat konsep yang kompleks lebih mudah diakses dan menarik bagi siswa, khususnya di perkuliahan elektronika digital. Selain itu, kurangnya materi pendidikan yang terstandarisasi menimbulkan tantangan bagi siswa, yang mengharuskan buku yang

selaras dengan kompetensi untuk mempersiapkan mereka menghadapi dunia kerja. Penggunaan perangkat lunak simulasi seperti Proteus juga disorot sebagai alat yang mampu meningkatkan keterampilan praktis dan pemahaman siswa tentang prinsip-prinsip elektronik, membuat pembelajaran lebih interaktif dan efektif sehingga *e-book* elektronika dasar berbantuan simulasi Proteus menjadi kebutuhan dalam perkuliahan bagi mahasiswa pendidikan fisika. Secara keseluruhan, analisis kebutuhan menganjurkan fokus strategis pada pengembangan materi pendidikan berkualitas tinggi dan relevan yang membekali mahasiswa dengan keterampilan penting untuk karier masa depan mereka.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menghaturkan terimakasih kepada IAIN Palangkaraya yang telah membantu penelitian ini serta pihak-pihak yang telah membantu untuk menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Andila, K., Yuliani, H., Syar, N. I., Tadrin, P., Raya, P., & Tengah, K. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi eXe-Learning Pada Materi Usaha dan Energi. *Kappa Journal*, 5(1), 68-79. <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/kpj/index>
- Ardiansyah, R., Corebima, A. D., & Rohman, F. (2019). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Perubahan Materi Genetik pada Matakuliah Genetika di Universitas Negeri Malang. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek*, 2016, 1. <http://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/8009>
- Arikunto, S. (2017). Metode Penelitian Metode Penelitian. In *Metode Penelitian Kualitatif* (Issue 17).
- Budi, A. H. S., Juanda, E. A., Fauzi, D. L. N., Henny, H., & Masek, A. (2021). Implementation of simulation software on vocational high school students in programming and arduino microcontroller subject. *Journal of Technical Education and Training*, 13(3), 108-114. <https://doi.org/10.30880/jtet.2021.13.03.010>
- Bušljeta, R. (2013). Effective Use of Teaching and Learning Resources. *Czech-Polish Historical and Pedagogical Journal*, 5(2), 55-69. <https://doi.org/10.2478/cphpj-2013-0014>
- Costantino, T. (2018). STEAM by another name: Transdisciplinary practice in art and design education. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 100-106. <https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1292973>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (A. Marks (ed.); Fifth Edition). SAGE

- Publication.
- Darmawan, I. A., Nugroho, Y. P. A., Purwaningsih, A. E., & Budiyanata, N. E. (2022). Analisis Kebutuhan Pembelajaran Mikrokontroler Di Masa Pandemi Pada Smk Se-Provinsi Banten Berbasis Pendekatan Fgd. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(1), 58–65. <https://doi.org/10.21831/jee.v6i1.46198>
- Dewi, V. P., Doyan, A., & Soeprianto, H. (2017). Pengaruh Model Penemuan Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Pada Pembelajaran Ipa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v3i1.102>
- Doyan, A., Taufik, M., & Anjani, R. (2018). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v4i1.99>
- Ebenezer, E., & Atakpa, A. O. (2023). Assessing the correlational statistics: the direction, weight, and the relevance in educational research. *International Journal of Education, Science and Technology*, 7(1), 110–121. <https://www.globalacademicstar.com/download/article/assessing-the-correlational-statistics-the-direction-weight-and-the-relevance-in-educational-research.pdf>
- Irawati, H., & Saifuddin, M. F. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Pengantar Profesi Guru Biologi Di Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta Analysis Of Needs Development Material Learning Program Introductory Profession Of Biological Teacher In Biolog. 7, 96–99. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v7i2.27636>
- Istiqamah, N., Doyan, A., & Taufik, M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Dan Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika Dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v2i1.30>
- Lufthansa, L., Saputro, Y. D., Rohmah, L. N., Yusuf, H., & Artanty, A. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Mata Kuliah Penjas Adaptif Di Ikip Budi Utomo. *Journal of Sport Science and Fitness*, 8(1), 23–32. <https://doi.org/10.15294/jssf.v8i1.58141>
- Nickola, G., & Kriek, J. (2017). Innovative training for work integrated learning in electrical engineering: Opportunities and challenges. *Global Journal of Engineering Education*, 19(3), 225–230. <http://www.wiete.com.au/journals/GJEE/Publication/vol19no3/08-Nickola-G.pdf>
- Pritchett, J. C., Patt, D., Thanarajasingam, G., Schuster, A., & Snyder, C. (2023). Patient-Reported Outcomes, Digital Health, and the Quest to Improve Health Equity. In *American Society of Clinical Oncology Educational Book* (Issue 43). <https://doi.org/10.1200/edbk.390678>
- Putra, R., Rusijono, Susarno, L. H., & Arianto, F. (2024). Pengaruh Aplikasi Proteus Terhadap Kemampuan Belajar Mandiri Pada Siswa Teknik Elektronika: Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05(01), 44–51. <http://jpte.ppi.unp.ac.id/index.php/JPTE/article/view/348/224>
- Rachmat Rizaldi, & Syahlan. (2020). Analisis Materi dan Tujuan Pembelajaran pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 10(2), 1–5. <https://doi.org/10.37630/jpm.v10i2.340>
- Streveler, R. A., Litzinger, T. A., Miller, R. L., & Steif, P. S. (2008). In the engineering sciences: Overview and future research directions. *Journal of Engineering Education*, July, 279–294. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2008.tb00979.x>
- Sutradhar, A., Adhikari, A., Mondal Sutradhar, S., & Sen, S. (2023). Use of Correlation Analysis in Educational Research. *International Research Journal of Education and Technology*, 5(5), 731–737. <https://www.researchgate.net/publication/370976931>
- Tupalessy, A., Kereh, C. T., & Singerin, S. (2022). Penggunaan Laboratorium Virtual Phet Dalam Model Discovery Learning Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana. *Science Map Journal*, 3(2), 47–55. <https://doi.org/10.30598/jmsvol3issue2pp47-55>
- Vahlia, I., Rahmawati, D., Mustika, Yunarti, T., & Nurhanurawati. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Aljabar Linear Bagi Mahasiswa Pendidikan Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 1182–1189. <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/36801>
- Waluyo, B. D., Bintang, S., & Januariyansah, S. (2021). the Effect of Using Proteus Software As a Virtual. *Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 12(1), 140–145. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/paedagogia/article/view/4247/pdf>
- Woody, W. D., Daniel, D. B., & Baker, C. A. (2010). E-books or textbooks: Students prefer textbooks. *Computers and Education*, 55(3), 945–948. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.005>
- Yildirim, I., Cirak-Kurt, S., & Sen, S. (2019). The effect of teaching “learning strategies” on academic achievement: A meta-analysis study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2019(79), 87–114.

- <https://doi.org/10.14689/ejer.2019.79.5>
Zulkifli, Z., Azhar, A., & Syaflita, D. (2022). Application Effect of PhET Virtual Laboratory and Real Laboratory on the Learning Outcomes of Class XI Students on Elasticity and Hooke's Law. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 401-407.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.1274>
- Matsun.M, et.al. (2021). *Use of Arduino Microcontroller and Proteus Software in Physics Lesson in Review of Mathematics Ability and Critical Thinking Skills*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 20-27. Retrived from:
<https://10.29303/jppipa.v7ispecialissue.916>
- T.Y. Salutina, G.P. Platunina & I. A. Frank. (2024). *Development and Application of Interactive Educational Technologies in Training Students in Electrical and Electronic Engineering Specialities*. *System of Signals Generating and Processing in the Field of Board Communications*, 1-5. Retrived from:
<https://10.1109/IEEECONF60226.2024.10496807>