

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA X 2024
"Inovasi Pembelajaran Fisika Berbasis Teknologi Artificial Intelligence"
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERISTAS PGRI Madiun
Madiun, 20 Juni 2024

**Makalah
Pendamping**

**Inovasi Pembelajaran Fisika
Berbasis Teknologi
Artificial Intelegence**

ISSN : 2830-4535

**Perspektif Mahasiswa dalam mengimplementasikan Teknologi digital
(*Artificial intelgence* dan *Software Simulasi*)**

Jeffry Handhika¹
Universitas PGRI Madiun
email: jhandhika@unipma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap perspektif mahasiswa dalam mengimplementasikan teknologi digital. Teknologi digital mencakup penggunaan *platform* digital (mesin pencari (*google*), *youtube*, *rtifical intelgence* dan *Software Simulasi*). Dalam penelitian ini dideskripsikan (1) cara mahasiswa memahami sumber belajar, (2) menyelesaikan masalah, (3) dan perspektif mahasiswa dalam menggunakan AI dan *software* simulasi dalam pembelajaran fisika. Mahasiswa sudah terbiasa menggunakan teknologi digital, dalam hal ini mesin pencari *google* dan *youtube*, namun belum memanfaatkan AI dan *software* simulasi. Mahasiswa diberikan kebebasan menggunakan aplikasi AI yang dikuasi, untuk *software* simulasi disesuaikan dengan karakteristik topik. Topik materi yang dikaji adalah rangkaian listrik DC, *software* yang digunakan adalah PROTO-berbasis android. Hasil survey dan pertanyaan terbuka kepada mahasiswa program studi pendidikan fisika semester IV di salah satu perguruan tinggi swasta, Indonesia memberikan informasi bahwa penggunaan AI dan *software* simulasi mendukung dan bermanfaat dalam perkuliahan. Pembiasaan penggunaan AI dan *software* simulasi perlu terus dilakukan, mengingat mahasiswa masih mengalami kendala dalam menerapkannya.

Kata Kunci: Perspektif, Teknologi Digital, *Artifical intelligence*, *Software* simulasi.

Pendahuluan

Integrasi teknologi informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran sudah banyak diterapkan di level sekolah maupun perguruan tinggi. Percepatan penggunaan TIK meningkat signifikan sejak pandemi Covid-19 dan Revolusi Industri 4.0. Salah satu manfaat utama penerapan teknologi antara lain mempercepat proses implementasi inisiatif pendidikan secara luas dan mempermudah akses untuk menyebarluaskan materi yang berkualitas (Wyman et al., 2023). Masyarakat Indonesia, terutama *generasi-z* sudah akrab menggunakan teknologi. Penggunaan *smart phone* sebagai alat komunikasi sudah menjadi hal biasa dalam kehidupan sehari-hari. Perubahan ini memberikan dampak pada berbagai bidang, termasuk pendidikan dan pembelajaran.

Berbagai sumber belajar dengan mudah mereka dapatkan di internet, baik melalui *website*, *blog*, (dengan mesin pencari *google*), maupun media sosial dan *youtube*. Dari berbagai sumber tersebut, mahasiswa dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan dengan cepat. Dalam perkembangannya pencarian berbagai sumber belum menjamin ketepatan informasi/pengetahuan yang diperoleh, mengingat banyaknya informasi digital yang tersedia. Pencarian informasi menggunakan mesin pencari *google* paling dominan

digunakan mahasiswa, mengingat terbiasa menggunakan *Google* dan *Google Scholar*, dan minimnya informasi terkait pencarian informasi lain, termasuk e-journal (Heriyanto, 2020) dan penggunaan *Artificial intelligence* (AI).

Transisi dari era revolusi industri 4.0 ke 5.0 bisa berdampak pada perubahan yang lebih signifikan. AI, diperkenalkan tahun 2022. Pengguna aplikasi berbasis teknologi berbasis AI mulai meluas di berbagai aspek, termasuk pendidikan. Aplikasi chat (*Generative Pre-training Transformer*) GPT misalnya, dapat memberikan informasi yang cepat dan sesuai dengan kebutuhan pencari informasi. ChatGPT merupakan sistem AI yang mendukung interaksi berbasis teks (Suharmawan, 2023), dan memungkinkan untuk diintegrasikan dengan jenis file lainnya. Implementasi AI dalam pembelajaran tidak hanya sekadar sebagai alat bantu, melainkan juga sebagai katalisator dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih efektif dan relevan (Arisanti et al., 2024).

Implementasi pembelajaran fisika berbasis AI dapat membantu mahasiswa dalam belajar mandiri. AI membantu mahasiswa mencari informasi yang dibutuhkan, dan mahasiswa dapat menanyakan/berinteraksi berbagai hal yang tidak mereka pahami. Dengan adanya AI mahasiswa dapat belajar kapanpun dan dimanapun tanpa dibatasi ruang dan waktu. Kondisi ini dapat berjalan baik, dengan syarat mahasiswa mampu dan terbiasa menggunakan teknologi digital dan menggunakan AI dalam pembelajaran. Berdasarkan informasi (Ramadiani et al., 2023) mahasiswa semester akhir mengenal dan menggunakan AI dalam menyelesaikan tugas akhirnya. Harapannya seluruh mahasiswa juga mengenal dan menggunakan AI dalam proses pembelajarannya, tidak hanya untuk penyelesaian tugas akhir/skripsi.

Mengungkap kebiasaan mahasiswa dalam memanfaatkan teknologi dan AI menjadi penting dilakukan guna memastikan proses pembelajaran yang akan dilakukan dapat berjalan dengan baik dan optimal. Berdasarkan informasi dari kata data (Amelia et al., 2022), pilar *digital skill* indikator mencari dan menguji kebenaran suatu informasi dari internet mendapatkan skor terendah. Informasi/pengetahuan dari internet cenderung langsung digunakan sebagai informasi utama. Peluang memperoleh informasi/pengetahuan salah dari media digital dapat berpotensi menghasilkan konsepsi salah.

Teknologi AI dapat membantu mencari informasi, membuat presentasi, bahkan sampai pada pengecekan penulisan (Ramadiani et al., 2023). Penggunaan AI harus tetap mempertimbangkan privasi dan etika dalam pengumpulan dan analisis data yang akan dilakukan, dan melibatkan dosen sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran (Firdaus et al., 2024). AI setidaknya dapat membantu mahasiswa dalam memperoleh informasi/pengetahuan dengan memberikan (1) sumber atau informasi pengetahuan diperoleh, (2) memberikan informasi sesuai dengan yang diminta dengan menyajikan informasi dilengkapi dengan penjelasan yang dibutuhkan pengguna. Pengguna tetap memiliki hak untuk mengambil keputusan apakah informasi tersebut diterima ataupun tidak. Keunggulan penggunaan AI tentunya informasi yang diperoleh disajikan secara cepat disaring berdasarkan detail deskripsi perintah yang pengguna berikan.

Hasil profil awal yang diperoleh melalui pertanyaan terbuka kepada mahasiswa pendidikan fisika semester IV di salah satu perguruan tinggi swasta di Indonesia, memberikan informasi bahwa mayoritas mahasiswa menggunakan (1) mesin pencari (*google*), (2) *youtube*, dan (3) media sosial. Berdasarkan hasil wawancara juga diperoleh dalam memahami suatu informasi dan menyelesaikan masalah, mereka bertanya kepada teman di kelas dan di luar kelas dengan memanfaatkan *smart phone* maupun bertanya langsung. Dari keseluruhan siswa yang diberikan pertanyaan terbuka dan wawancara, belum ada mahasiswa yang menggunakan AI dan *software* simulasi dalam memahami suber bacaan dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan. AI dan aplikasi *sowftware* perlu diperkenalkan pada mahasiswa guna meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

Metode Penelitian

Penelitian ini mendeskripsikan perspektif mahasiswa dalam menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran fisika dasar II. Langkah-langkah yang dilakukan (1) Mengungkap cara mahasiswa dalam memahami sumber belajar, (2) mengungkap cara mahasiswa menyelesaikan permasalahan fisika, (3) mengungkap perspektif mahasiswa setelah diberikan informasi penggunaan AI dan *software* simulasi dalam memahami bacaan dan masalah fisika. Penelitian dilakukan pada mahasiswa semester II program studi pendidikan fisika di salah satu perguruan tinggi swasta, Indonesia berjumlah 10 orang. Mahasiswa diberikan kebebasan untuk memilih AI yang digunakan. *Software* yang dipilih sesuai dengan topik materi. *Software* yang digunakan adalah *PROTO circuit simulator* berbasis android.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan langkah-langkah metode penelitian yang dipaparkan dalam bagian metode, dapat dideskripsikan hasil penelitian dan pembahasan sebagai berikut:

1) **Cara mahasiswa memahami sumber belajar.**

Sumber belajar mahasiswa menggunakan referensi berbahasa Inggris. Bagi mahasiswa yang mengalami kendala bahasa, tentunya membutuhkan penerjemah dan atau aplikasi penerjemah. Selain diminta untuk mendeskripsikan langkah-langkah pembelajaran, mahasiswa juga diminta untuk membuat rangkuman materi. Gambar 1a menyajikan informasi kesulitan mahasiswa dalam memahami materi dan Gambar 1b menyajikan langkah-langkah mahasiswa dalam memahami materi.

1. Tidak mengerti bahasanya dikarenakan menggunakan Bahasa Inggris
 2. Susah memahami contoh – contoh yang diberikan
 3. Kurang akuratnya hasil terjemahan dengan asli yang seharusnya
-
1. Memahami bagaimana distribusi arus dan tegangan dalam rangkaian paralel terjadi secara praktis
 2. Cukup terkendala pada beberapa kosakata

Gambar 1a. Respon Kesulitan siswa dalam memahami materi

Informasi yang ditampilkan pada gambar 1a, merupakan contoh respon mahasiswa dalam memahami sumber belajar. Selain mengalami kesulitan memahami konsep yang diberikan, sumber belajar berbahasa Inggris menjadi salah satu kendala mahasiswa dalam memahami materi. Hasil ini juga didukung informasi yang disajikan pada gambar 1b. Mahasiswa menggunakan *google (google translate)* untuk menterjemahkan isi materi. Hasil penerjemahan *google translate* menurut perspektif mahasiswa masih sulit di pahami dengan baik.

Kemampuan berbahasa Inggris penting untuk dikuasai mahasiswa, mengingat sumber belajar fisika yang di sediakan di internet sedikit banyak menggunakan bahasa Inggris. Penelitian (Samosir et al., 2014) memberikan informasi bahwa kemampuan bahasa Inggris memiliki pengaruh lebih dari 50% terhadap hasil belajar, didukung dengan penerapan model inkuiri. Kemampuan bahasa Inggris juga memiliki hubungan yang kuat dengan performa mahasiswa (sains dan pendidikan teknik) (Aina et al., 2013). Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kesulitan-kesulitan dalam memahami sumber belajar fisika dapat terbantu. Langkah-langkah mahasiswa dalam memahami materi (sumber belajar bahasa Inggris) dapat dilihat pada gambar 1.2.

1. Membaca materi secara keseluruhan, karena materi berbahasa inggris sering kali saya tidak mengetahui makna dari beberapa kata yang mengharuskan saya mentranslatenya terlebih dahulu.
 2. Memahami materi saat membaca dengan membayangkan konsep dari materinya.
 3. Mempelajari penjelasan gambar setiap materi, melihat kemungkinan yang terjadi pada gambar jika kondisi sesuai dengan materi
 4. Memahami soal-soal yang ada dengan membacanya dan setelah itu jika dirasa kurang paham dengan penjelasannya saya pergi ke youtube untuk mendapatkan penjelasan yang lebih lengkap.
- Memahami dulu definisi dari rangkaian seri dan parallel
 - a. Rangkaian seri : suatu rangkaian listrik dimana beberapa komponen listrik, seperti resistor, capacitor, atau inductor dihubungkan secara berurutan sehingga arus listrik mengalir masing-masing komponen secara berurutan.
 - b. Rangkaian parallel : suatu rangkaian listrik dimana beberapa komponen listrik, seperti resistor, capacitor, atau inductor, dihubungkan secara bersama-sama sehingga arus listrik mengalir melalui masing-masing komponen secara bersama-sama
1. Dikarenakan dalam buku Physics for scientists engineers modern bertuliskan dalam bentuk bahasa inggris maka saya perlu menerjemahkannya terlebih dahulu agar saya dapat memahami isi materi dalam buku ini
 2. Lalu juga terkadang ada beberapa materi yang belum saya pahami, atau ada soal-soal pertanyaan yang terkadang saya belum bisa menyelesaikannya, saya akan bertanya di google atau di you tube
 3. Dalam menyelesaikan rangkaian seri dan parallel langkah pertama yaitu memperhatikan gambar rangkaian yang diberikan untuk memahami bagaimana komponen-komponen yang dihubungkan pada gambar
 4. Lalu memahami soal yang dituliskan
 5. Memahami rumus yang digunakan dalam rangkaian seri maupun rangkaian parallel.
 6. Lalu mencoba untuk mengerjakan soal tersebut, jika masih bingung dalam mengerjakan meminta bantuan google atau teman yang bisa mengerjakan soal soal fisika

Gambar 1b. Langkah-langkah mahasiswa dalam memahami materi

Berdasarkan informasi pada gambar 1b, diperoleh informasi bahwa selain memanfaatkan *google translate* dalam memahami materi, mahasiswa juga menggunakan mesin pencari *google* dan *youtube* untuk memperoleh informasi yang lebih menyeluruh. Selain itu mahasiswa juga berinteraksi dengan teman dalam memahami materi, termasuk penyelesaian contoh soal yang ada di buku referensi. Informasi ini menunjukkan bahwa mahasiswa menggunakan berbagai cara untuk menguji, dan atau menguatkan kembali informasi/pengetahuan yang diperoleh. Sumber belajar berbahasa inggris mampu menstimulasi mahasiswa untuk menggunakan teknologi digital dan menguji/menguatkan pengetahuan yang diperoleh.

2) **Cara mahasiswa menyelesaikan masalah fisika.**

Dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, mahasiswa juga menggunakan *google translate*, mesin pencari (*google*), *youtube*, dan berinteraksi dengan teman. Kesulitan yang dialami relatif sama yaitu permasalahan penerjemahan bahasa dan memahami permasalahan dalam soal.

1. Membaca soal dan mengartikan kata-kata yang tidak dipahami.
 2. Mengingat kembali materi sebelumnya tentang arus dan juga resistor.
 3. Mencoba memasukkan angka kedalam rumus yang sudah diingat dan mulai menghitungnya.
 4. Karena dirasa jawaban kurang, pergi ke google untuk mencari perbandingan jawaban.
1. Memahami dulu definisi dari rangkaian seri dan parallel.
 2. Menerjemahkannya terlebih dahulu agar saya dapat memahami isi materi dalam buku ini.
 3. Bertanya di google atau di you tube atau juga dengan teman yang lebih paham.
 4. Memahami perintah soal yang dituliskan serta gambar.
 5. Memahami rumus yang digunakan untuk mengerjakan soal tersebut, jika masih bingung dalam mengerjakan meminta bantuan google atau teman yang bisa mengerjakan soal

Gambar 1c. Langkah-langkah mahasiswa dalam menyelesaikan soal

Berdasarkan informasi pada gambar 1c, mahasiswa sudah memanfaatkan media digital seperti, mesin pencari dan *youtube* untuk mencari informasi tambahan (untuk menguji dan menguatkan), terjemahan untuk menterjemahkan materi/soal. Berinteraksi dengan teman juga dilakukan untuk mendiskusikan solusi. Dari berbagai langkah-langkah yang dideskripsikan oleh mahasiswa, belum ada yang menggunakan

AI dalam memahami materi dan menyelesaikan soal. Pertanyaan terbuka diberikan kepada mahasiswa, dan keseluruhan mahasiswa tidak memanfaatkannya.

AI belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran. Pemanfaatan AI perlu diimplementasikan dalam pembelajaran fisika. Selain AI *software* aplikasi pendukung juga perlu diintegrasikan dalam pembelajaran untuk memvalidasi pengetahuan yang diperoleh. AI yang dapat digunakan dalam pembelajaran antara lain, copilot (<https://copilot.microsoft.com>), chatGPT (<https://chatgpt.com>), dan gemini (<https://gemini.google.com>). Ketiga AI tersebut meminta pengguna untuk mendaftar terlebih dahulu sebelum menggunakan. Berdasarkan hasil penelitian (Kaftan et al., 2024) copilot memiliki tingkat akurasi tertinggi, disusul Gemini dan ChatGPT-3.5. Respon yang diberikan oleh AI tentunya belum sempurna, namun setidaknya memberikan informasi/respon lebih cepat dan lebih fokus sesuai dengan deskripsi pertanyaan yang disampaikan.

Sumber informasi atau pengetahuan lain yang dapat digunakan untuk menguatkan hasil penyelesaian masalah adalah *software* simulasi. *Software* yang digunakan/diperkenalkan adalah *PROTO-circuit simulator* berbasis android. *Software* ini dapat digunakan untuk membuat rangkaian listrik (virtual) dan mensimulasikannya. Besaran-besaran kelistrikan dapat di representasikan dalam bentuk angka maupun grafik. Link aplikasi sebagai berikut (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.proto.circuitsimulator&pcampaignid=web_share).

3) **Perspektif mahasiswa setelah menggunakan AI dan software simulasi dalam memahami bacaan dan masalah fisika.**

Berdasarkan deskripsi informasi yang dipaparkan pada poin 1) dan 2), terlihat bahwa mahasiswa sudah memiliki *digital skill* yang baik, namun belum memanfaatkan AI dan aplikasi *software* yang berkaitan dengan materi dan penyelesaian soal. Penggunaan AI dan aplikasi *software* perlu diimplementasikan dalam pembelajaran. Pada poin 3) pembelajaran sudah menerapkan AI dan aplikasi *software* dengan memperkenalkan kepada mahasiswa pada tahap orientasi, kemudian mahasiswa diminta untuk menerapkannya dalam penyelesaian masalah maupun eksperimen virtual. Contoh perspektif mahasiswa dalam menggunakan AI dan *PROTO* guna memahami sumber referensi dan penyelesaian masalah fisika dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1d.

Tabel 1a. Perspektif mahasiswa dalam menggunakan AI

No.	ID Mahasiswa	Pendapat
1.	A	"Tentu sangat mudah mencari jawaban menggunakan ChatGPT selain cepat jawaban yang ditampilkan juga sesuai dengan perhitungan dari saya. Namun untuk mencari jawaban di ChatGPT memerlukan akses Get Plus supaya dapat mencari dengan menggunakan gambar, berbeda dengan google yang dapat mencari jawaban dari foto (google lens)".
2.	B	"Dari hasil pemecahan soal dengan chat GPT didapatkan jawaban yang lebih detail dan jelas. Dibandingkan dengan penyelesaian soal dengan mencari jawaban dari google dan youtube, lebih efektif menggunakan chat GPT. Dikarenakan terkadang jawaban pada google dikunci dan jawaban pada youtube menggunakan bahasa asing. Tapi mencari jawaban di chat GPT ada kekurangan dan kelebihannya yaitu, bahasa yang jelas, dan efesensi waktunya,serta penjelasan yang jelas. Dan untuk kekurangannya yaitu, pemahaman terbaras dan jawaban tidak selalu tepat".

No.	ID Mahasiswa	Pendapat
3.	C	<i>"Dalam menyelesaikan pertanyaan yang sebelumnya, menurut saya dalam mencari jawaban menggunakan perplexity.ai maupun chat-gpt dalam mencari jawaban sama-sama mudahnya, hanya saja dalam perplexity.ai urutan jawaban dan juga persamaan-persamaan yang digunakan terkadang kurang rapi jika sudah disalin, sedangkan untuk chat-gpt dalam menjawab pertanyaan jawabannya tertulis rapi dan penulisan persamaannya tertulis dengan rapi Perbedaan dari cara saya sebelumnya dimana saya pertama mencari soal yang sama di google lalu diterjemahkan terlebih dahulu baru bisa disalin, menggunakan cara ini lebih menyita waktu dan terkadang di google atau internet jawabannya tidak ada".</i>
4.	D	<i>Dalam menyelesaikan soal fisika yang sebelumnya, saat saya menggunakan chatgpt penyelesaian yang dapat saya selesaikan lebih cepat dijawab dan memiliki jawaban ataupun penjelasan yang terperinci. Akan tetapi kekurangannya rumus dari jawaban tersebut terkadang hancur atau tidak rapi sehingga sulit untuk dipahami sehingga terkadang harus menulis rumus secara manual Perbedaan dari cara saya sebelumnya dimana saya pertama mencari soal yang sama di internet kemudian di terjemahkan terlebih dahulu baru disalin, kekurangan dari cara tersebut lebih banyak menyita waktu.</i>
5.	E	<i>Dari hasil pemecahan soal dengan chat GPT didapatkan jawaban yang lebih detail dan jelas. Kekurangan chat GPT : 1. Pemahaman terbatas. 2. Jawaban tidak selalu tepat. Kelebihan chat GPT : 1. Bahasa yang jelas 2. Efisiensi waktu 3. Penjelasan yang jelas Dibandingkan dengan penyelesaian soal dengan mencari jawaban dari google dan youtube, lebih efektif menggunakan chat GPT. Dikarenakan terkadang jawaban pada google dikunci dan jawaban pada youtube menggunakan bahasa asing.</i>

Berdasarkan hasil pada tabel 1a, terlihat bahwa mahasiswa terbantu dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Penggunaan AI membantu mereka dalam menemukan jawaban dengan cepat, dengan berbagai kekurangan menurut perspektif mereka. Penggunaan AI tentunya masih ada keterbatasan dan terus dikembangkan oleh *developer*.

Kuisisioner diberikan kepada 10 mahasiswa. Dari sepuluh mahasiswa, 7 mahasiswa memberikan respon. Respon mahasiswa dapat dilihat pada tabel 1b.

Tabel 1b. Perspektif mahasiswa dalam menggunakan PORTO.

No.	ID Mahasiswa	Respon Pertanyaan: Tuliskan berdasarkan pengalaman anda, manfaat menggunakan software PORTO!
1.	x	<i>saya menjadi mudah untuk memvisualisasikan arus listriknya di dalam otak saya</i>
2.	y	<i>Software PORTO sangat bermanfaat untuk membantu kita dalam pelajaran ,dengan aplikasi tersebut saya lebih mudah menyatakan apa yang ada dalam pikiran saya karena dalam aplikasi tersebut terdapat fitur yang sangat menarik.</i>
3.	z	<i>Lebih mudah dalam mencari sebuah jawaban tetapi sering bingung jika mengerjakan manual.</i>
4.	t	<i>Bisa membuat rangkaian seri dan rangkaian paralel, dapat menghitung atau mencari arus listrik (I) dalam suatu rangkaian tanpa</i>

No.	ID Mahasiswa	Respon Pertanyaan: Tuliskan berdasarkan pengalaman anda, manfaat menggunakan <i>software PROTO!</i>
		<i>menghitung rumus secara manual, tetapi terkadang kita juga perlu untuk mengeceknya kembali menggunakan rumus manual, apakah jawabannya sama/betul atau jawaban tersebut salah.</i>
5.	alfa	<i>memudahkan dalam menghitung arus dan tegangan listrik</i>
6.	gamma	<i>1. Dapat membuat rangkaian seri dan paralel 2. mengurangi risiko kesalahan yang lebih mahal di tahap pengembangan akhir, karena hasil perhitungannya otomatis tidak manual 4. Dapat melihat dan memahami fitur-fitur dan fungsinya dengan lebih jelas seperti A/C, DC, Resistor, Transformer, Ammeter, Voltmeter dan lain sebagainya.</i>
7.	beta	<i>Aplikasi ini sangat membantu perkuliahan saya karena lebih bisa memvisualisasikan rangkaian listrik</i>
Respon Pertanyaan: Tuliskan kendala anda dalam menggunakan <i>software PROTO!</i> (jika ada)		
<i>kebingungan saat mencocokkan hasil perhitungan dan juga di aplikasi PROTO</i>		
<i>semisal membuat rangkaian, masih sering salah menghubungkan, masih belum memahami dengan baik semua menu didalamnya, jadi masih sering bingung dan berfikir lama.</i>		
<i>Terkadang susah sigyal, dan juga saat ini masih mempelajari beberapa simulasi di PROTO</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Terkendala pada koneksi internet yang biasanya kurang stabil</i> • <i>Perlu waktu untuk memahami fitur-fitur yang ada di software tersebut</i> 		
<i>Terkadang bingung untuk menarik garis (wire) rangkaian dc krn Ampere berbeda jadi harus mengotak-atik sampai betul</i>		

Hasil pertanyaan terbuka pada tabel 1.b juga didukung oleh hasil survey yang diberikan kepada mahasiswa. Mahasiswa diberikan 3 pertanyaan. Hasil survey sebagai berikut: (1) Apakah anda bisa nggunakan *software PROTO?* (42,9% ya, 57,1% masihmempelajari), (2) Apakah *software PROTO* bisa (mungkin bisa) membantu anda dalam menyelesaikan masalah/ mengkoreksi solusi? (57,1% ya, 42,9% masih mempelajari), (3) Apakah *software PROTO* mendukung perkuliahan dan bermanfaat untuk anda? (100% ya). Berdasarkan tabel 1.1b dan didukung hasil survey yang telah diberikan, mahasiswa memberikan respon positif terhadap pemanfaatan AI dan *software PORTO* dalam pembelajaran. Berkaitan dengan proses pengenalan dan penggunaan *software PROTO*, lebih dari 50% mahasiswa dalam proses mempelajari penggunaan *software* tersebut. Kesulitan-kesulitan yang dideskripsikan pada tabel 1b, lambat laun akan tereduksi seiring dengan semakin seringnya mahasiswa memanfaatkan *software* tersebut. Proses pembiasaan mencari informasi dari berbagai sumber, dan kemudian mengujinya dengan berbagai referensi, intepretasi, dan diskusi tentunya akan berdampak positif pada proses pembelajaran.

Kesimpulan

Berdasarkan deskripsi yang telah dipaparkan, mahasiswa pendidikan fisika semester 2, sudah menggunakan teknologi informasi dalam memahami materi dan menyelesaikan permasalahan, akan tetapi masih belum terbiasa menggunakan AI dan *software simulasi*. Sumber belajar dalam bahasa inggris menjadi permasalahan bagi mahasiswa dalam memahami materi, namun di sisi lain menstimulan mahasiswa untuk menggunakan teknologi dan membiasakan mahasiswa membaca literatur berbahasa inggris. Respon mahasiswa terhadap penggunaan AI dan *software simulasi* positif (sangat baik), dan berpotensi untuk diintegrasikan dalam pembelajaran fisika pada topik-topik lainnya. Rekomendasi untuk penelitian kedepan disarankan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran online maupun offline, sinkronus maupun asinkrinus. Mahasiswa dapat berkomunikasi dengan AI, dengan dukungan aplikasi simulasi dalam mempelajari materi dan menyelesaikan permasalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, J. K., Ogundele, A. G., & Olanipekun, S. S. (2013). *Students ' Proficiency in English Language Relationship with Academic Performance in Science and Technical Education*. 1(9), 355–358. <https://doi.org/10.12691/education-1-9-2>
- Amelia, R., Negara, R. ., Minarto, B., Manurung, T. ., & Akbar, M. (2022). Status Literasi Digital di Indonesia 2022. In *Katadata Insight Center*. <https://survei.literasidigital.id/>
- Arisanti, I., Kasim, M., Mardikawati, B., & Murthada, M. (2024). Peran Aplikasi Artificial Intelligences Ai Dalam Mengembangkan Dan Meningkatkan Kompetensi Profesional Dan Kreatifitas Pendidik Di Era Cybernetics 4.0. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 5195–5205.
- Firdaus, M. R., Irawan, R. R., Mahardika, C. H. Y., Gaol, P. L., & Prinaryanto, B. A. (2024). Tantangan Teknologi Artificial Intelligence pada Kegiatan Pembelajaran Mahasiswa. *IJEDR: Indonesian Journal of Education and Development Research*, 2(1), 379–384. <https://doi.org/10.57235/ijedr.v2i1.1781>
- Heriyanto, H. (2020). Preferensi penggunaan sumber informasi oleh mahasiswa dalam menyelesaikan tugas kuliah. *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, 8(1), 35–48. <https://doi.org/10.24198/jkip.v8i1.23440>
- Ramadiani, Y., Agusmelda, R., & Betania, S. (2023). Peran Teknologi AI Terhadap Kreatifitas Mahasiswa dalam Menyelesaikan Tugas Akhir. *Jurnal ORTOPEDAGOGIA*, 9(2), 126. <https://doi.org/10.17977/um031v9i22023p126-130>
- Samosir, H., Nyeneng, I., & Suana, W. (2014). Pengaruh Kemampuan Bahasa Inggris terhadap Hasil Belajar Fisika menggunakan Model Inkuiri. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2(6), 63–77.
- Suharmawan, W. (2023). Pemanfaatan Chat GPT Dalam Dunia Pendidikan. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 7(2), 158–166. <https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1248>
- Wyman, O., Wang, C., Zhang, M., Sesunan, A., & Yolanda, L. (2023). Peran Teknologi dalam Transformasi Pendidikan di Indonesia. In *Kemdikbud*