

## STUDI EKPLORATIF: PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK PADA MATA KULIAH FISIKA MATEMATIKA I

**Riska Fitriani<sup>1</sup>, Astalini<sup>2</sup>, dan Dwi Agus Kurniawan<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>*Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi*

Email: [Riskafitriani04.rf@gmail.com](mailto:Riskafitriani04.rf@gmail.com)

### ABSTRACT

*This research is an exploratory type of research that aims to find out the difficulties experienced by students in mathematics physics lectures I and the solutions to overcome them. The method used is quantitative and qualitative research methods with data collection instruments in the form of questionnaires and interview sheets. The number of samples set by the researchers amounted to 30 students as the subject of distributing the questionnaire and 5 students as the subject of the interview. The sample in this study was selected by purposive sampling technique. The analysis of the questionnaire data carried out by the researchers used descriptive statistics while the analysis of the data from the interviews was carried out with 3 main activities, namely data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The result of this study is that students have difficulty understanding the material in physics mathematics lectures I because the use of books that are less varied and the main book used in English as well as the derivation of formulas is not presented in detail. Therefore, researchers are encouraged to develop electronic modules where 43.3% of students agree and 23.3% of students strongly agree to develop electronic modules in physics mathematics I lectures.*

*Keywords: Development, electronic module, mathematical physics I.*

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang terus berkembang dari masa ke masa, telah memberikan pengaruh yang signifikan dalam kehidupan manusia, mulai dari era teknologi industri, era teknologi pertanian, era teknologi informasi, dan juga era teknologi komunikasi dan informasi (Liao & Kachalia, 2015; Danuri, 2019). Salah satu peran teknologi adalah pada proses pembelajaran yang telah banyak digunakan oleh pendidik dengan berbagai upaya pembaharuan (McClelland dkk., 2014; Saregar, 2016). Hal ini dapat dilihat dari banyaknya software atau aplikasi baru yang bermunculan sebagai alat atau media untuk mendukung proses kelancaran pembelajaran seperti adanya animasi dalam software atau aplikasi dengan bentuk output html ataupun flash (Anandari dkk., 2019). Berbagai upaya harus terus dilakukan untuk meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih baik lagi (Solihudin, 2018). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah dengan mengembangkan media pembelajaran berupa bahan ajar (Syahrial dkk., 2019).

Pengembangan bahan ajar untuk proses pembelajaran sangat dibutuhkan dalam meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar sehingga pebelajar dapat memahami konsep melalui media yang dikembangkan dan dapat melakukan pembelajaran mandiri (Asmiyunda, Guspatni & Azra, 2018; Czajka & McConnell, 2019). Media bahan ajar yang dikembangkan dapat disajikan dalam bentuk elektronik atau kerap disebut *e-modul* (Matsun, Ramadhani & Lestari, 2018; Munthe, Silaban & Muchtar, 2019) dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan (Farida dkk., 2020). Adanya pengembangan *e-modul* yang dilakukan dapat mengantisipasi dari adanya perkembangan teknologi yang terus berkembang pesat karena banyaknya mahasiswa yang lebih suka membaca dan mengakses bahan ajar melalui smartphone mereka (Simamora, Sudarma & Prabawa, 2018). Oleh karena itu diperlukan adanya bahan ajar berupa *e-modul* di era digital ini.

*E-modul* merupakan sebuah bahan ajar yang ditampilkan dalam bentuk format elektronik atau digital dan disajikan secara sistematis yang dilengkapi dengan adanya animasi, audio, dan video

dengan harapan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dan mahasiswa dapat belajar secara mandiri *E-modul* memberikan banyak keunggulan dibandingkan dengan modul cetak, salah satunya adalah sifatnya yang interaktif (Sari, Jufrida & Pathoni, 2017). Modul elektronik atau *e-modul* yang bersifat interaktif maksudnya adalah sebuah modul yang telah dirancang secara sistematis dan tentunya menarik dengan adanya uraian materi, metode pembelajaran, dan cara mengevaluasi agar tercapai kompetensi yang telah diharapkan (Imansari & Sunaryantiningsih, 2017). Dengan demikian *e-modul* interaktif ini dapat digunakan dalam pembelajaran (Hadianto & Festiyed, 2020). Salah satu mata kuliah yang sangat memerlukan adanya pengembangan bahan ajar *e-modul* yang interaktif adalah fisika matematika yang merupakan gabungan dari dua kata yaitu dari kata fisika dan kata matematika (Gunada dkk., 2017).

Fisika sebagai ilmu sains memerlukan pemahaman dalam berpikir kreatif dan terampil dari pebelajar untuk memahami hubungan konsep fisis dan matematis (Hidayatulloh, 2020). Sedangkan matematika adalah cabang ilmu yang berisi bahasan tentang definisi, fakta, teorema, dan tentang korelasi bentuk dan ruang, serta berisi tentang model, bilangan, dan struktur yang telah terorganisasi (Nur'aini dkk., 2017). Dengan demikian, fisika matematika adalah suatu mata kuliah yang mempelajari tentang cara merumuskan berbagai konsep-konsep dari fisika ke dalam bentuk matematis dan mampu untuk menyelesaikannya (Gunada dkk., 2017). Namun, masih banyak mahasiswa yang belum memahami materi dalam fisika matematika dengan baik karena kesulitan untuk menganalisis konsep matematika dalam upaya menyelesaikan permasalahan fisika yang ada (Erniwati & Busnawir, 2014). Selain itu, mahasiswa mengalami kesulitan memahami buku ajar fisika matematika yang menggunakan bahasa pengantar inggris seperti buku "*Mathematical Method in the Physical Sciences*" karena kurangnya kemampuan memahami bahasa inggris (Wahyuni, 2012). Oleh karena itu, peneliti terdorong untuk melakukan upaya pengembangan sebuah bahan ajar *e-modul* yang dapat digunakan mahasiswa pendidikan fisika pada mata kuliah fisika matematika 1 untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami materi dalam pembelajaran fisika matematika I dan

meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa guna dapat menguasai konsep dalam materi fisika matematika.

Berdasarkan paparan di atas mengenai studi pendahuluan pada pengembangan modul elektronik, penulis telah melakukan analisis kebutuhan modul elektronik pada mahasiswa pendidikan fisika melalui wawancara dan penyebaran angket. Berdasarkan dari hasil analisis kebutuhan, diperoleh bahwa mahasiswa mengalami kesulitan pada pembelajaran fisika matematika I karena penggunaan buku utama yang berbahasa pengantar inggris, sebagian mahasiswa memerlukan waktu untuk menerjemahkan buku berbahasa inggris tersebut ke dalam bahasa indonesia agar dapat memahami maksud dari materi yang dijelaskan pada buku tersebut, selain itu mahasiswa mengalami kesulitan untuk menganalisis konsep matematika dalam upaya menyelesaikan permasalahan fisika. Oleh karena itu, peneliti terdorong untuk melakukan pengembangan modul elektronik untuk mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut agar tidak terjadi kembali.

## METODE

Penelitian yang dilakukan peneliti adalah jenis penelitian eksploratif. Penelitian eksploratif merupakan penelitian pendahuluan (awal) dengan tujuan untuk memperoleh gambaran terkait suatu topik penelitian yang dilakukan peneliti secara lebih jauh (Marzoan, 2020; Morissan, 2017). Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Penelitian kuantitatif merupakan metode yang digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan data dan menganalisis data secara kuantitatif dimana data diperoleh dari kumpulan sampel dalam populasi yang telah ditentukan (Mustafa et al., 2020). Sedangkan penelitian kualitatif adalah cara yang dilakukan untuk menjawab permasalahan penelitian terkait dengan data berbentuk narasi dengan sumber yang berasal dari kegiatan pengamatan, wawancara, dan penggalan dokumen. setelah menetapkan jenis penelitian yang digunakan, selanjutnya peneliti menyiapkan instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data penelitian.

Instrumen penelitian yang digunakan peneliti yaitu berupa angket dan lembar wawancara. Lembar wawancara berisi seputar pertanyaan mengenai pendapat mahasiswa pendidikan fisika terhadap

mata kuliah fisika matematika I yang terdiri atas 12 butir pertanyaan. Sedangkan angket yang digunakan sebagai alat pengumpulan data ialah berupa angket kebutuhan mahasiswa. Angket yang digunakan peneliti merupakan jenis angket tertutup sehingga responden dapat langsung memilih dan menentukan pilihan jawaban yang dianggap paling tepat/sesuai menurut responden berdasarkan pilihan jawaban yang telah ada (Riany, Fajar, & Lukman, 2016). Jumlah butir angket yang digunakan terdiri dari 6 pernyataan positif dengan jenis skala likert 5 pilihan jawaban. Skala likert yang dipakai memiliki tingkatan dari sangat negatif sampai sangat positif (Sugiyono, 2014). Berikut merupakan kategori skala likert untuk angket kebutuhan mahasiswa terhadap e-modul fisika matematika yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Skala Likert Untuk Angket Kebutuhan Mahasiswa Terhadap E-Modul Fisika matematika I

Number	Interval	Category
1	6,0 – 10,8	Sangat Tidak Setuju
2	10,9 – 15,6	Tidak Setuju
3	15,7 – 20,4	Ragu-Ragu
4	20,5 – 25,2	Setuju
5	25,3 – 30,0	Sangat Setuju

Berdasarkan Tabel 1. Tampak bahwa kategori angket mahasiswa terdiri dari kategori sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, dan sangat setuju dengan interval yang penskoran yang telah dicari sebelumnya. Angket yang telah siap untuk disebar akan diberikan kepada responden penelitian yang menjadi sampel dari populasi yang digunakan.

Populasi merupakan kumpulan orang yang digunakan peneliti dengan karakteristik khusus untuk ditarik kesimpulan setelah dipelajari sebelumnya (Dewi, Kristiantari, & Ganing, 2019). Adapun banyaknya populasi dalam penelitian ini berjumlah 91 mahasiswa dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, program studi pendidikan fisika, Universitas Jambi yang yaitu dari angkatan 2019. Dalam penelitian ini, peneliti tidak menggunakan seluruh mahasiswa untuk dijadikan sebagai sampel. Sampel merupakan bagian dari populasi yang ditetapkan sebagai subjek penelitian dan diharapkan dapat mewakili populasi (Mazen & Tong, 2020). Jumlah sampel yang ditetapkan

peneliti berjumlah 30 mahasiswa sebagai subjek penyebaran angket dan 5 mahasiswa sebagai subjek yang di wawancarai. Sampel dalam penelitian ini dipilih dengan teknik purposive sampling.

Purposive sampling merupakan teknik pengambilan sampel penelitian dimana peneliti menentukan sampel yang ditetapkan dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015). Pertimbangan yang digunakan untuk penentuan sampel ditetapkan berdasarkan kebutuhan peneliti sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan (Maharani & Bernard, 2018). Adapun pertimbangan yang menjadi dasar pengambilan sampel oleh peneliti adalah mahasiswa yang telah mengontrak mata kuliah fisika matematika I. Setelah ditetapkan sampel penelitian, selanjutnya peneliti melakukan penyebaran angket kebutuhan mahasiswa kepada anggota sampel untuk mendapatkan data/informasi penelitian kemudian menganalisisnya dan dilanjutkan dengan melakukan wawancara kepada mahasiswa kemudian dilakukan analisis data.

Analisis data angket yang dilakukan peneliti adalah menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif merupakan analisis data yang dilakukan dengan mendeskripsikan data-data atau informasi yang diperoleh secara kuantitatif (Lasmawan, 2015). Kegiatan dalam analisis data secara statistik deskriptif dilakukan dengan mencari nilai rata-rata (mean), median, nilai minimum dan nilai maksimum agar diperoleh gambaran dari karakteristik data tersebut (Darmaji et al., 2020). Pengujian dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan program IBM SPSS 23. Sedangkan analisis data hasil wawancara dilakukan dengan model interaktif yang terdiri dari 3 kegiatan utama, yaitu reduksi data yang diperoleh, penyajian data yang diperoleh, dan penarikan kesimpulan/verifikasi (Andani & Yulian, 2018).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Angket kebutuhan mahasiswa akan dianalisis setelah semuanya terkumpul. Analisis yang dilakukan peneliti adalah statistik deskriptif dengan mencari nilai mean (rata-rata), median, nilai minimum dan nilai maksimum, frekuensi serta persentase persepsi mahasiswa. Berikut tabel deskripsi perolehan hasil angket kebutuhan mahasiswa pendidikan fisika terhadap pengembangan e-modul fisika matematika I pada angkatan 2019.

Tabel 2. Deskripsi Hasil Angket Kebutuhan Mahasiswa Pendidikan Fisika Terhadap Pengembangan E-Modul Fisika Matematika I

Category	f	%	mean	median	min	max
Sangat Tidak Setuju	0	0%	22,4	22,5	15,0	30,0
Tidak Setuju	1	3,3%				
Ragu-Ragu	9	30,0%				
Setuju	13	43,3%				
Sangat Setuju	7	23,3%				

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa mahasiswa pendidikan fisika dominan memberikan tanggapan dengan kategori setuju untuk dilakukan pengembangan e-modul fisika matematika I yaitu sebanyak 13 mahasiswa dan persentase sebesar 43,3%. Sedangkan mahasiswa lainnya memberikan tanggapan pada kategori sangat setuju yaitu sebanyak 7 mahasiswa, pada kategori ragu-ragu berjumlah 9 mahasiswa, dan pada kategori tidak setuju hanya berjumlah 1 mahasiswa. Dengan demikian mahasiswa setuju untuk dilakukan pengembangan modul elektronik pada perkuliahan fisika matematika I. Adapun rata-rata tanggapan mahasiswa terhadap e-modul fisika matematika I adalah sebesar 22,4 dengan nilai median sebesar 22,5. Untuk nilai minimumnya adalah 15,0 dan nilai maksimum sebesar 30,0.

Adapun untuk hasil wawancara yang dilakukan kepada mahasiswa terkait tanggapan mahasiswa terhadap mata kuliah fisika matematika I dipaparkan sebagai berikut:

1. Apakah saudara sudah mengikuti perkuliahan fisika matematika I?

Jawaban: Ya, sudah. Mahasiswa telah mengikuti perkuliahan fisika matematika I pada semester 3.

2. Apakah ini pertama kali saudara mengikuti perkuliahan fisika matematika I?

Jawaban: Ya, ini pertama kali mahasiswa mengikuti perkuliahan fisika matematika I pada program studi pendidikan fisika FKIP Universitas Jambi.

3. Berapa kali saudara mengikuti perkuliahan fisika matematika I?

Jawaban: Mahasiswa mengikuti perkuliahan fisika matematika I sebanyak satu kali yaitu selama semester 3 dengan 16 kali pertemuan.

4. Apakah saudara memiliki literatur pada perkuliahan fisika matematika I?

Jawaban: ya ada, literatur utama yang digunakan adalah buku fisika matematika I yang berjudul “*Mathematical Methods in the Physical Sciences*” tulisan Mary L. Boas. Ada juga literatur dari Power Point (PPT) yang diberikan dosen dan juga literatur dari internet.

5. Bagaimana menurut saudara tentang literatur yang digunakan dalam perkuliahan fisika matematika I?

Jawaban: Literatur yang digunakan pada mata kuliah fisika matematika I cukup membantu mahasiswa dalam mempelajari materi pada mata kuliah fisika matematika I. Hanya saja masih banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam memahami isi materi yang terdapat di dalam buku fisika matematika I karena buku utama yang digunakan berbahasa pengantar bahasa inggris dengan judul “*Mathematical Methods in the Physical Sciences*” tulisan Mary L. Boas, dan tidak semua mahasiswa mampu memahami bahasa inggris sehingga memerlukan waktu untuk menerjemahkan ke bahasa indonesia. Selain itu, penurunan rumus yang terdapat pada buku “*Mathematical Methods in the Physical Sciences*” kurang mendetail dan literatur yang digunakan dalam mata kuliah fisika matematika I masih kurang bervariasi.

6. Apakah saudara memiliki kendala atau masalah selama perkuliahan fisika matematika I?

Jawaban: Ya, beberapa mahasiswa mengalami kendala pada perkuliahan fisika matematika I.

7. Apakah salah satu kendala atau masalah perkuliahan fisika matematika I terletak pada bahan ajar?

Jawaban: Ya, salah satu kendala yang dialami mahasiswa pada perkuliahan fisika matematika I terletak pada bahan ajar yang digunakan karena buku utama yang digunakan berbahasa pengantar berbahasa inggris sehingga sulit dipahami. Selain itu, mahasiswa kekurangan referensi bahan ajar untuk digunakan pada perkuliahan fisika matematika I.

8. Apa yang saudara harapkan dari bahan ajar fisika matematika I?

Jawaban: Yang diharapkan mahasiswa adalah adanya bahan ajar yang bervariasi dengan tampilan yang menarik, lebih mudah dipahami dan dimengerti dengan menggunakan bahasa pengantar berbahasa indonesia dan terdapat

berbagai contoh soal dengan penurunan rumus yang lebih rinci dan detail agar lebih mudah dimengerti.

9. Apakah saudara senang jika fisika matematika I ada dalam bentuk modul elektronik?

Jawaban: Ya, senang jika modul elektronik yang digunakan mudah dipahami sehingga dapat membantu dalam perkuliahan fisika matematika I.

10. Bagaimana menurut saudara jika fisika matematika I dibuatkan modul perkuliahan berbasis elektronik?

Jawaban: Sangat senang karena modul berbasis elektronik merupakan bentuk pemanfaatan teknologi di era yang serba online saat ini, selain itu dengan adanya modul elektronik mahasiswa dapat membaca modul itu kapan saja dan dimana saja sehingga membuat mahasiswa tidak perlu repot-repot membawa buku tebal, cukup dengan membuka smartphone mahasiswa sudah dapat membacanya dan mempelajarinya sehingga dapat menunjang kegiatan perkuliahan.

11. Jika ada modul elektronik fisika matematika I, apa menurut saudara dapat membantu proses perkuliahan fisika matematika I?

Jawaban: Iya, dapat membantu proses perkuliahan fisika matematika I jika isinya mudah dipahami oleh mahasiswa.

12. Jika ada modul elektronik fisika matematika I, apa yang saudara harapkan dari modul elektronik tersebut?

Jawaban: Yang diharapkan mahasiswa dari modul elektronik fisika matematika I adalah modul tersebut dapat menjadi sumber belajar yang mendukung proses perkuliahan fisika matematika I dan dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi pada perkuliahan fisika matematika I, disajikan secara lengkap dan jelas dengan bahasa pengantar berbahasa indonesia, terdapat contoh soal dengan penjabaran yang lebih rinci agar lebih mudah dipahami, serta memiliki tampilan yang menarik dan mudah dalam pengoperasiannya.

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2019 telah mengikuti perkuliahan fisika matematika I pada semester 3 sebanyak 16 kali pertemuan. Literatur yang digunakan mahasiswa pada perkuliahan fisika matematika I yaitu buku yang

berjudul “*Mathematical Methods in the Physical Sciences*” tulisan Mary L. Boas. Ada juga literatur dari Power Point (PPT) yang diberikan dosen dan juga literatur dari internet. Karena buku utama yang digunakan berbahasa inggris membuat mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami isi materi yang terdapat di dalam buku tersebut terlebih lagi bagi mahasiswa yang lemah dalam memahami bahasa inggris sehingga memerlukan waktu untuk menerjemahkan ke bahasa indonesia. Selain itu, penurunan rumus yang terdapat pada buku “*Mathematical Methods in the Physical Sciences*” kurang disajikan secara detail dan literatur yang digunakan dalam mata kuliah fisika matematika I masih kurang bervariasi. Oleh karena itu diharapkan mahasiswa mengharapkan adanya bahan ajar yang bervariasi dengan tampilan yang menarik, lebih mudah dipahami dan dimengerti dengan menggunakan bahasa pengantar berbahasa indonesia dan terdapat berbagai contoh soal dengan penurunan rumus yang lebih rinci dan detail agar lebih mudah dimengerti. Terlebih lagi jika bahan ajar disajikan dalam bentuk modul elektronik akan membuat mahasiswa merasa senang karena mahasiswa dapat membaca modul itu kapan saja dan dimana saja sehingga membuat mahasiswa tidak perlu repot-repot membawa buku tebal, cukup dengan membuka smartphone mahasiswa sudah dapat membacanya dan mempelajarinya sehingga dapat menunjang kegiatan perkuliahan. Mahasiswa juga mengharapkan agar modul elektronik tersebut dapat menjadi sumber belajar yang mendukung proses perkuliahan fisika matematika I dan dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi pada perkuliahan fisika matematika I, disajikan secara lengkap dan jelas dengan bahasa pengantar berbahasa indonesia, terdapat contoh soal dengan penjabaran yang lebih rinci agar lebih mudah dipahami, serta memiliki tampilan yang menarik dan mudah dalam pengoperasiannya sehingga dapat meningkatkan pada proses dan hasil belajar yang lebih baik.

Perolehan hasil belajar akan baik jika tercapai keberhasilan dalam pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Jayul & Irwanto, 2020; Pantic & Wubbels, 2012). Agar proses pembelajaran dapat berhasil maka diperlukan peran aktif pebelajar dalam proses pembelajaran (Kazempour, 2014; Puspita, Supriadi, & Pangestika, 2018). Salah satu yang dapat dilakukan agar

pebelajar terlibat aktif selama proses pembelajaran maka diperlukan adanya peran dari *e-modul* pembelajaran yang bersifat interaktif (Herawati & Muhtadi, 2018; Kuswanto, 2019). Adanya *e-modul* dapat membuat pebelajar tidak cepat jenuh dalam melakukan kegiatan pembelajaran terutama pada pembelajaran mata kuliah FISMAT.

FISMAT merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa pendidikan fisika di Universitas Jambi. Oleh karena itu, adanya *e-modul* FISMAT nantinya diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami dan menyelesaikan persoalan dalam pembelajaran FISMAT. Sehingga mahasiswa semangat yang lebih tinggi dalam belajar sehingga akan berusaha untuk terus belajar memahami persoalan-persoalan dalam FISMAT.

Studi pendahuluan ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pada referensi bahan ajar perkuliahan fisika matematika I dan dapat mengatasi kesulitan-kesulitan mahasiswa pada perkuliahan fisika matematika I. Studi pendahuluan ini akan dilanjutkan ke penelitian selanjutnya untuk mengetahui hasil dan kelayakan dari modul elektronik fisika matematika I yang dikembangkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pada perkuliahan fisika matematika I karena penggunaan buku utama yang berbahasa pengantar bahasa Inggris sehingga diperlukan waktu untuk menerjemahkannya ke bahasa Indonesia bagi mahasiswa yang tidak terlalu menguasai bahasa Inggris. Penurunan rumus yang terdapat pada buku "Mathematical Methods in the Physical Sciences" juga kurang disajikan secara detail dan literatur yang digunakan juga kurang bervariasi. Oleh karena itu diperlukan adanya bahan ajar yang bervariasi dengan tampilan yang menarik, lebih mudah dipahami dan dimengerti dengan menggunakan bahasa pengantar berbahasa Indonesia dan terdapat berbagai contoh soal dengan penurunan rumus yang lebih rinci dan detail agar lebih mudah dimengerti. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, 43,3% mahasiswa setuju dan 23,3% mahasiswa sangat setuju untuk dilakukan pengembangan modul elektronik pada perkuliahan fisika matematika I.

### Saran

Adapun saran yang diajukan dari peneliti ialah agar pendidik melakukan pengembangan media pembelajaran sebagai salah satu upaya untuk mencegah kesulitan pembelajaran yang dialami mahasiswa pada perkuliahan fisika matematika I agar tidak terjadi kembali dan mencegah berbagai kemungkinan yang dapat berdampak buruk pada mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anandari, Q. S., Kurniawati, E. F., Marlina, Piyana, S. O., Melinda, L. G., Meidiawati, R., & Fajar, M. R. (2019). Development of Electronic Module: Student Learning Motivation Using the Application of Ethnoconstructivism-Based Flipbook Kvisoft. *Jurnal Pedagogik*, 06 (02), 416–436.
- Andani, D. T., & Yulian, M. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Electronic Book Menggunakan Software Kvisoft Flipbook Pada Materi Hukum Dasar Kimia di SMA Negeri 1 Pantan Reu Aceh Barat. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 2(1), 1–6.
- Asmiyunda, A., Guspatni, & Azra, F. (2018). Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/ MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 2 (2), 155–161.
- Czajka, C. D., & McConnell, D. (2019). The adoption of student-centered teaching materials as a professional development experience for college faculty. *International Journal of Science Education*, 41 (5), 693–711.
- Danuri, M. (2019). Development and Transformation of Digital Technology. *Infokam*, 15 (2), 116–123.
- Darmaji, D., Astalini, A., Kurniawan, D. A., Ningsi, A. P., Romadona, D. D., & Dari, R. W. (2020). Regression of Science Process Skills On Critical Thinking Skills In Two Junior High Schools In Jambi City. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 5 (3), 177–186.
- Dewi, N. N. K., Kristiantari, M. . R., & Ganing, N. N. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Picture and Picture Berbantuan Media Visual Terhadap Keterampilan Menulis Bahasa Indonesia. *Journal of Education Technology*, 3 (4), 278–285.

- Ellianawati, & Wahyuni, S. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Matematika Berbasis Self Regulated Learning Sebagai upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Mandiri. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(1), 33–40.
- Erniwati, & Busnawir. (2014). Aplikasi Lesson Study dalam Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Matematika. *Jurnal Matematika, Statistika, & Komputasi*, 11 (1), 1–7.
- Farida, Pratiwi, D. D., Andriani, S., Pramesti, S. I. D., Rini, J., Wkuswanto, C., & Sutrisno, E. (2020). Development of Interactive Mathematics E-Module Using Visual Studio. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467 (1), 1–11.
- Gunada, I. W., Rokhmat, J., Hikmawati, H., & Kesipudin, K. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Kompilasi Fisika Matematika II Pokok Bahasan Persamaan Diferensial untuk Meningkatkan Penalaran Matematis. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3 (2), 216–227.
- Hadianto, A., & Festiyed. (2020). Meta analysis the use of E-Modules Based on Research Based Learning Models. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481 (1), 1–5.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5 (2), 180–191.
- Hidayatulloh, A. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Fisika Materi Elastisitas dan Hukum Hooke dalam Penyelesaian Soal – Soal Fisika. *Kappa Journal*, 4 (1), 69–75. <https://doi.org/10.29408/kpj.v4i1.1636>
- Imansari, N., & Sunaryantiningasih, I. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2 (1), 11–16.
- Jayul, A., & Irwanto, E. (2020). Model Pembelajaran Daring Sebagai Alternatif Proses Kegiatan Belajar Pendidikan Jasmani di Tengah Pandemi Covid-19 Achmad. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 6 (2), 190–199.
- Kazempour, M. (2014). The interrelationship of science experiences, beliefs, attitudes, and self-efficacy: A case study of a pre-service teacher with positive science attitude and high science teaching self-efficacy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 1 (3), 106–124.
- Kuswanto, J. (2019). Pengembangan Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran IPA Terpadu Kelas VIII. *Jurnal Media Infotama*, 15 (2), 51–56.
- Lasmawan, W. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran E-Learning Mata Kuliah Wawasan Pendidikan Dasar, Telaah Kurikulum Pendidikan Dasar, Pendidikan Ips Sekolah Dasar, Perspektif Global Dan Problematika Pendidikan Dasar. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 4 (1), 556–570.
- Liao, J. M., & Kachalia, A. (2015). Providing Educational Content and Context for Training the Next Generation of Physicians in Quality Improvement. *Academic Medicine*, 90 (9), 1241–1245.
- Maharani, S., & Bernard, M. (2018). Analisis Hubungan Resiliensi Matematik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1 (5), 819–826.
- Marzoan. (2020). Studi Eksploratif Persepsi Guru Terhadap Kebijakan Belajar Dari Rumah Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 6 (2), 108–207.
- Matsun, Ramadhani, D., & Lestari, I. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Listrik Magnet Berbasis Android di Program Studi Pendidikan. *Jurnal PMIPA*, 9 (1), 99–107. Retrieved from <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/PMP/article/view/23703>
- Mazen, J. A. ., & Tong, X. (2020). Bias Correction for Replacement Samples in Longitudinal Research. *Multivariate Behavioral Research*, 0 (0), 1–23. <https://doi.org/10.1080/00273171.2020.1794774>
- McClelland, M., Cameron, C. E., Duncan, R., Bowles, R. P., Acock, A. C., Miao, A., & Pratt, M. E. (2014). Predictors of early growth in academic achievement: The head-toes-knees-shoulders task. *Front. Psychol.*, 5, 1–14.

- Morissan. (2017). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: Kencana.
- Munthe, E. A., Silaban, S., & Muchtar, Z. (2019). *Discovery learning based e-module on protein material development. Proceedings of the 4th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2019)*.
- Mustafa, P. S., Gusdiyanto, H., Victoria, A., Masgumelar, N. K., Lestariningsih, N. D., Maslacha, H., ... Romadhana, S. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Tindakan Kelas dalam Pendidikan Olahraga*. Malang: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang.
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistik dengan GeoGebra. *Jurnal Matematika*, 16 (2), 1–6.
- Pantic, & Wubbels, T. (2012). Competence-based teacher education: A change from Didaktik to Curriculum culture. *Journal of Curriculum Studies*, 44, 61–87.
- Puspita, L., Supriadi, N., & Pangestika, A. D. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Disertai Teknik Diagram Vee Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Fungsi Kelas X Man 2 Bandar Lampung. *Biosfer : Jurnal Tadris Biologi*, 9 (1), 01.
- Riany, J., Fajar, M., & Lukman, M. P. (2016). Penerapan Deep Sentiment Analysis pada Angket Penilaian Terbuka Menggunakan K-Nearest Neighbor. *Sisfo*, 06(01), 147–156.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5 (1), 53–60. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.105>
- Sari, W., Jufrida, & Pathoni, H. (2017). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis 3D Pageflip Professional pada Materi Konsep Dasar Fisika Inti dan Struktur Inti Mata Kuliah Fisika Atom dan Inti Wulan. *EduFisika*, 2 (1), 1–10.
- Simamora, A. H., Sudarma, I. K., & Prabawa, D. G. A. P. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Proyek untuk Mata Kuliah Fotografi di Jurusan Teknologi Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Undiksha. *Journal of Education Technology*, 2 (1), 51–60.
- Solihudin, T. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis Dan Dinamis Sma. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3 (2), 51–61. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13731>
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Syahrial, Asrial, Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2019). E-Modul Etnokonstruktivisme: Implementasi Pada Kelas V Sekolah Dasar Ditinjau Dari Persepsi, Minat Dan Motivasi. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21 (2), 165–177.