

Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Multi-Representasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Calon Guru Fisika di Masa Pandemi Covid-19

Ahmad Busyairi*, Ahmad Harjono, Aris Doyan, Sutrio, I Wayan Gunada

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mataram

*Email: ahmad.busyairi@unram.ac.id

Received: 19 November 2021; **Accepted:** 30 November 2021; **Published:** 20 Desember 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v7i2.3137>

Abstract - This study aims to develop a physics e-module based on a multiple representation approach to improve understanding of the concepts of prospective physics teachers on the kinematics of straight motion and parabolic motion. This type of research is research and development. The development stage in this study uses a 4-D model (Define, Design, Develop, Disseminate). The instruments used in this study consisted of; validation sheets, questionnaires, and concept understanding test instruments. Validation sheets are used to obtain assessments and suggestions for the initial product draft that was developed in terms of material, media, and language aspects. There are 3 experts involved in this validation. Based on the validation results, it shows that the initial draft of the e-module is feasible to use with a very good category for all aspects (material, media, and language). After going through the revision stage in accordance with the validator's suggestion, then a limited trial was carried out on 9 (nine) prospective physics teachers. Based on the results of the limited trial, it is shown that the module is feasible to proceed to a wider trial stage. The wider trial aims to determine the effectiveness of the use of e-modules in increasing the understanding of the concepts of prospective physics teachers. Based on the results of a wider trial, it shows that e-modules can improve understanding of concepts in the medium category with an N-gain score of 0.41. Thus, it can be concluded that the e-modules that have been developed are feasible and can be used as alternative learning to improve learning outcomes. understanding the concept of prospective physics teacher during the Covid-19 pandemic.

Keywords: E-module, Multiple Representations, Concept Understanding, Prospective Physics Teacher, Covid-19

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam yang mempelajari fenomena-fenomena alam terutama terkait dengan materi dan energi. Fenomena-fenomena alam ini selajutnya disederhanakan oleh para ahli dalam bentuk konsep, teori, dan hukum sehingga dapat diterima dengan mudah oleh pikiran manusia (Kaniawati, 2017; Doyan, Taufik, & Anjani, 2018). Melalui konsep, seseorang dapat menyederhanakan pemikirannya dengan menggunakan satu istilah untuk beberapa kejadian yang berkaitan satu dengan lainnya (Ismet, 2013). Istilah tersebut digunakan untuk mewakili realitas yang lebih kompleks. Misalnya, konsep jarak merupakan sebuah istilah untuk

menjelaskan realitas panjang lintasan yang dilalui oleh suatu benda yang bergerak. Begitu juga dengan konsep kelajuan digunakan untuk menjelaskan realitas besarnya jarak tempuh benda tiap satuan waktu.

Pemahaman konsep yang baik memiliki peranan yang sangat penting karena sebagai dasar untuk membangun pengetahuan yang lebih tinggi (*higher order thinking ability*). Dalam taksonomi Bloom, memahami berada stingkat lebih tinggi dari mengingat. Ketika mahasiswa mampu memahami konsep dengan baik, artinya mahasiswa tersebut tidak hanya sekedar mampu mengingat tetapi mereka juga dapat menafsirkan, menjelaskan, mencontohkan, mengklasifikasikan, dan membandingkan

satu konsep dengan konsep yang lainnya (Anderson, Lorin, & David, 2010). Oleh karena itu, ketika mahasiswa kesulitan dalam memahami konsep dasar dengan tepat, mereka akan kesulitan mengkaitkan konsep-konsep dasar tersebut dengan konsep-konsep lain yang berhubungan. Hal ini tentunya dapat menghambat pemahaman mahasiswa dalam menguasai konsep fisika yang lebih kompleks.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di salah satu Universitas yang ada di kota Mataram memperlihatkan bahwa masih banyak mahasiswa calon guru Fisika yang tidak paham konsep dan bahkan mengalami miskonsepsi. Pada materi kinematika gerak misalnya, terdapat 29% mahasiswa tidak pakah konsep, 59% mengalami miskonsepsi, dan hanya 12% mahasiswa yang benar-benar memahami konsep. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan, metode, dan atau media pembelajaran yang digunakan selama ini masih belum efektif meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Oleh karena itu, perlu ada pendekatan atau media pembelajaran lain sebagai alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa khususnya pada materi kinematika yaitu dengan menggunakan pendekatan multipel representasi.

Pendekatan multipel representasi mengacu pada pembelajaran yang menyajikan suatu konsep yang sama dalam format atau bentuk yang berbeda-beda (Tytler & Prain, 2013). Menurut Treagust, Duit, & Fischer, (2017), multipel representasi berarti merepresentasi ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda (verbal, gambar, matematik, dan grafik). Tujuan dari penggunaan banyak representasi dalam menyajikan suatu konsep adalah untuk menciptakan lebih banyak dasar pengetahuan yang komprehensif yang

pada akhirnya dapat lebih meningkatkan pemahaman mahasiswa terkait konsep tersebut (Namdar dan Shen, 2017). Hal ini sejalan dengan pernyataan Rosengrant, Etkina, & Heuvelen, (2006) yang menyatakan bahwa multi representasi dapat membantu mempelajari konsep, membantu memecahkan masalah, serta membantu menyikapi masalah sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, dengan menggunakan berbagai representasi juga diharapkan dapat lebih mengakomodir semua jenis kecenderungan gaya belajar. Hal ini karena setiap mahasiswa tentunya memiliki kemampuan spesifik yang lebih menonjol dibanding kemampuan lainnya. Ada peserta didik yang lebih menonjol kemampuan verbalnya dibanding kemampuan spasial dan kuantitatifnya, tetapi ada juga yang sebaliknya. Jika sajian konsep hanya ditekankan pada satu atau dua representasi saja, maka akan menguntungkan sebagian peserta didik dan merugikan yang lainnya (Suhandi & Wibowo, 2012).

Penelitian empiris terkait penggunaan pendekatan multipel representasi dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik sudah pernah dilakukan sebelumnya. Hasil penelitian Abdurrahman, *et.al.*, (2011), Suhandi & Wibowo, (2012), Widianingtyas, *et.al.*, (2015), Hasbullah, Halim, & Yusrizal (2018), Phanphech, Tanitteerapan, & Murphy, (2019), dan Kurniasih, Novia, & Jauhari, (2020) memperlihatkan bahwa penerapan pendekatan multirepresentasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahan konsep peserta didik. Oleh karena itu, di sini peneliti berencana mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan multipel representasi untuk meningkatkan pemahaman konsep kinematika gerak pada level mahasiswa.

Perangkat pembelajaran berbasis

pendekatan multipel representasi yang akan dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul elektronik (e-modul). Salah satu keunggulan modul adalah dapat dijadikan sebagai bahan ajar mandiri (Fatimah, Sarwanto, & Aminah, 2013). Bahan ajar mandiri sangat dibutuhkan di masa pandemi Covid 19 seperti sekarang ini. Hal ini dibutuhkan sebagai penunjang sekaligus sebagai suplemen atau pelengkap kegiatan pembelajaran yang berbasis *online* yang dianggap kurang efektif pada saat ini. Dengan adanya E-modul ini diharapkan dapat digunakan oleh mahasiswa calon guru fisika untuk memantapkan pemahaman mereka secara mandiri di luar dari kegiatan pembelajaran tatap muka secara *online*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Tahap pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi, angket, dan instrumen tes pemahaman konsep. Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan penilaian serta saran terhadap draft produk awal yang dikembangkan ditinjau dari aspek materi, media, dan bahasa. Angket digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap e-modul ditinjau dari aspek keterbacaan, kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan kebermanfaatan. Sedangkan instrumen tes pemahaman konsep digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa pada materi kinematika gerak. Instrumen tes pemahan konsep ini diberikan sebanyak dua kali yaitu sebelum pemberian e-modul (*pretest*) dan setelah mahasiswa diberikan e-modul (*posttest*).

Data dalam penelitian ini berupa hasil

validasi ahli, hasil uji coba terbatas dan uji coba lebih luas. Para ahli diminta memberikan tanggapan berupa keterangan apakah e-modul yang sudah dikembangkan tanpa perbaikan, ada perbaikan atau mungkin dirombak total. Tenaga ahli yang dilibatkan dalam validasi ini berjumlah 3 orang. Validasi dilakukan dengan melihat kesesuaian antara konsep (materi) yang ada dalam e-modul dengan konsepsi para ahli, kesesuaian tata bahasa dan tampilan e-modul. Hasil validasi yang telah diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Validitas E-Modul

Skor	Kategori
81 – 100	Sangat Valid
61 – 80	Valid
41 – 60	Cukup Valid
21 – 40	Tidak Valid
00 – 20	Sangat Tidak Valid

Setelah memalui tahap validasi ahli, e-modul kemudian direvisi. Revisi dilakukan dengan memperhatikan saran dari validator. E-modul yang sudah direvisi kemudian dilakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan dengan cara memberi angket ke pada calon guru fisika untuk memperoleh respon, tanggapan, dan penilaian mereka terhadap e-modul ditinjau dari aspek keterbacaan, kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan kebermanfaatan.

Selain itu, untuk mengetahui apakah e-modul yang sudah dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman konsep calon guru fisika sesuai dengan tujuan pengembangan modul, dilakukan uji coba lebih luas. Uji coba dilakukan dengan cara memberi *pretest* berupa soal-soal konseptual kepada mahasiswa kemudian memberikan mereka e-modul untuk dipelajari secara mandiri. Setelah itu, mahasiswa diberikan *posttest* dengan menggunakan soal yang sama. Data hasil *pretest* dan *posttest* ini kemudian dianalisis menggunakan

perhitungan N-gain. Rata-rata *gain* ternormalisasi (N-Gain) merupakan perbandingan rata-rata peningkatan sebenarnya (*gain*) dengan rata-rata peningkatan maksimum yang mungkin dicapai oleh siswa. Persamaan untuk menghitung rata-rata *gain* ternormalisasi (N-Gain) adalah sebagai berikut (Hake, 1999):

$$N - Gain = \frac{(S_{post} - S_{pre})}{(S_{max} - S_{pre})}$$

Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan dengan kriteria Hake (1999) yaitu; N-Gain < 0,3 (Rendah); $0,3 \leq$ N-Gain \leq 0,7 (Sedang); dan N-Gain > 0,7 (tinggi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk akhir dari penelitian ini berupa e-modul fisika berbasis pendekatan multipel representasi. Dalam penelitian ini, E-modul dikembangkan melalui 4 tahapan yaitu; *define, design, develop, dan disseminate*.

Define (Pendefinisian)

Pada tahap ini, peneliti melakukan studi pendahuluan dengan cara mengidentifikasi masalah-masalah yang sering dialami mahasiswa. Studi pendahuluan dilakukan dengan cara melihat profil konsepsi (paham konsep, tidak paham konsep, atau miskonsepsi) mahasiswa khususnya pada materi kinematika. Berdasarkan hasil studi pendahuluan memperlihatkan bahwa terdapat 29% mahasiswa tidak paham konsep, 59% mengalami miskonsepsi, dan hanya 12% mahasiswa yang benar-benar memahami konsep. Hal ini mengindikasikan bahwa masih banyak mahasiswa yang tidak paham konsep dan bahkan mengalami miskonsepsi meskipun sudah menempuh matakuliah Fisika Dasar I.

Pada tahap ini juga, peneliti melakukan wawancara kepada 3 orang mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara memperlihatkan bahwa hal utama yang menjadi kendala bagi mahasiswa pada saat ini adalah mahasiswa kesulitan memahami konsep fisika karena hanya diajarkan dengan metode daring. Selain itu, bahan ajar yang diberikan oleh dosen untuk dipelajari secara mandiri di rumah lebih banyak berupa *power point* sehingga mahasiswa merasa kesulitan untuk belajar dan berlatih secara mandiri. Oleh karena itu, mahasiswa membutuhkan bahan ajar sebagai penunjang sekaligus sebagai suplemen atau pelengkap kegiatan pembelajaran yang berbasis *online* yang dianggap kurang efektif pada saat ini.

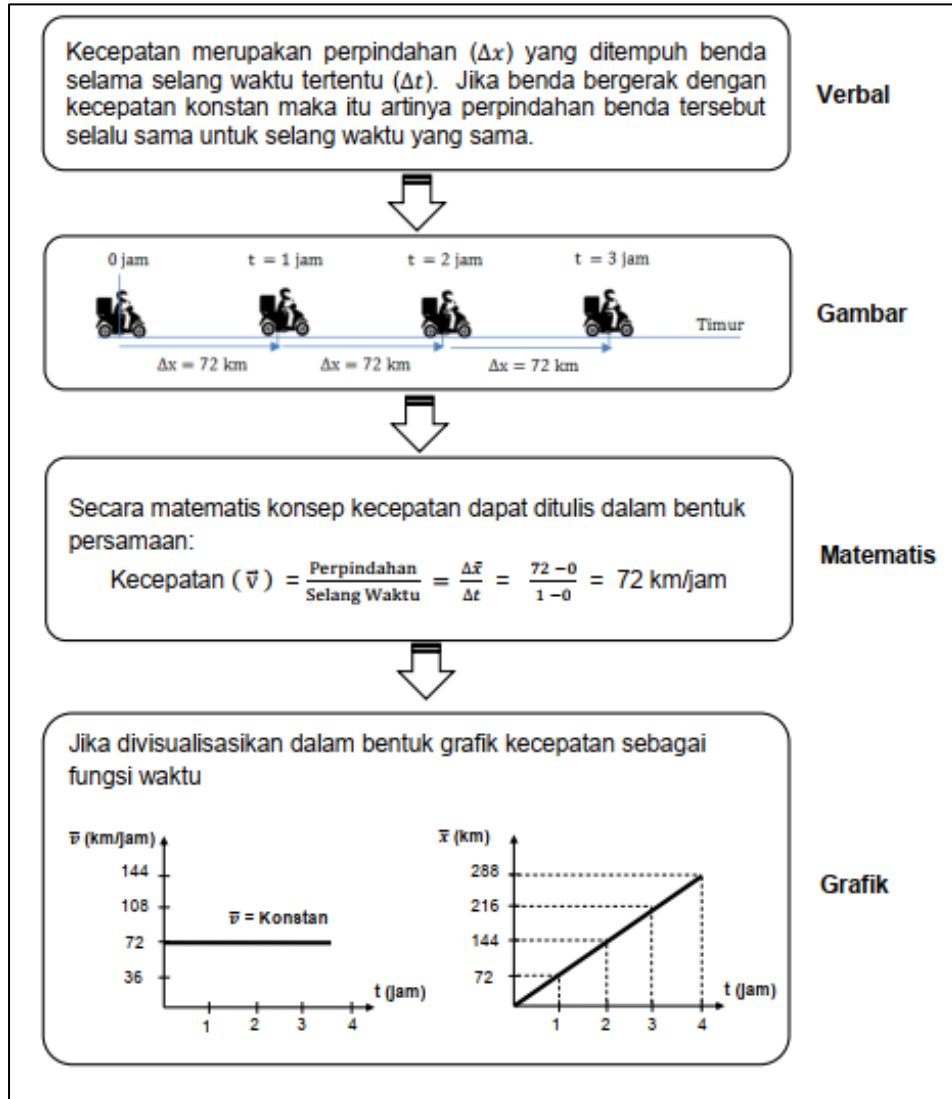
Sebagai upaya untuk memperoleh jawaban atas permasalahan yang ditemukan pada saat studi pendahuluan, pada tahap ini peneliti melakukan kajian terhadap hasil penelitian sebelumnya. Berdasarkan hasil kajian didapatkan bahwa salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa yaitu dengan menggunakan pendekatan multipel representasi. Pendekatan multipel representasi mengacu pada pembelajaran yang menyajikan suatu konsep yang sama dalam format atau bentuk yang berbeda-beda (Tytler & Prain, 2013). Menurut Treagust, Duit, & Fischer, (2017), multipel representasi berarti merepresentasi ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda (verbal, figural, matematik, dan grafik).

Dalam penelitian ini, pendekatan multipel representasi dituangkan dalam bentuk e-modul. Tujuan dari penggunaan E-modul yaitu agar mahasiswa dapat belajar secara mandiri terutama dimasa pandemi covid 19 seperti sekarang ini. Adapun materi fisika yang menjadi kajian dalam e-modul ini yaitu materi kinematika gerak lurus, gerak vertikal, dan gerak parabola.

Design (Desain)

Pada tahap ini, e-modul kemudian didesain mengacu dari hasil pendefinisian yang sudah dilakukan sebelumnya. Satu konsep pada materi kinematika berusaha

ditampilkan dalam berbagai representasi yang meliputi representasi gambar, verbal, matematik, dan grafik. Desain isi e-modul berbasis pendekatan multipel representasi dapat dilihat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 1. Desain Isi E-Modul Berbasis Pendekatan Multipel Representasi

Develope (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahap utama dari penelitian ini. Pada tahap ini, peneliti mulai mengembangkan e-modul dengan mengacu pada desain yang sudah dibuat sebelumnya. E-modul yang sudah dikembangkan kemudian divalidasi, uji coba terbatas, dan dilakukan uji coba lebih luas.

a. Validasi Ahli

Tenaga ahli yang dilibatkan dalam validasi ini berjumlah 3 orang. Validasi ini meliputi penilaian aspek kelayakan isi/materi, aspek media, dan aspek kebahasaan. Berikut adalah hasil validasi isi oleh 3 orang ahli.

Tabel 2. Hasil validasi oleh ahli

Validasi	Indikator Penilaian	Skor	Rerata	Kategori
Ahli Materi	Cakupan materi	88,89	86,84	Sangat Baik
	Keakuratan materi	84,72		
	Kesesuaian isi/materi	88,67		
	Teknik penyajian materi	88,83		
Ahli Madia	Kegrafikan	88,46	89,28	Sangat Baik
	Tata letak	85,00		
	Sistematika penulisan	93,33		
Ahli Bahasa	Tata bahasa (gramatikal)	87,50	89,70	Sangat Baik
	Pilihan kata	90,62		
	Teknik penyajian	90,00		

Data pada tabel di atas memperlihatkan bahwa skor rata-rata yang diberikan oleh ahli materi yaitu sebesar 86,84 dengan kategori sangat baik. Terdapat 4 (empat) aspek yang menjadi dasar penilaian untuk kelayakan materi yaitu; (1) cakupan materi, (2) keakuratan materi, (3) kesesuaian isi/materi, (4) teknik penyajian materi. Keempat aspek ini selanjutnya dijabarkan ke dalam 19 indikator. Untuk aspek cakupan materi berkaitan dengan tingkat kelengkapan, kedalamanan, dan keluasan isi/materi. Sedangkan untuk aspek keakuratan materi berkaitan dengan keakuratan atau kebenaran konsep, ketepatan pemilihan ilustrasi, gambar dan grafik, keakuratan penulisan simbol dan notasi ilmiah, keakuratan formulasi, dan ketepatan soal beserta kunci jawaban. Aspek kesesuaian isi (materi) berkaitan dengan apakah isi modul sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan prinsip pendekatan multipel representasi serta apakah isi modul sesuai dengan sistematika kepenulisan modul ajar. Sedangkan untuk teknik penyajian isi/materi berkaitan dengan keruntutan apakah materi disajikan dari konsep sederhana ke konsep yang lebih kompleks, keefektifan cara penyajian, kelogisan penyajian, dan koherensi antar konsep.

Untuk ahli media, skor rata-rata yang diberikan yaitu sebesar 89,28 dengan

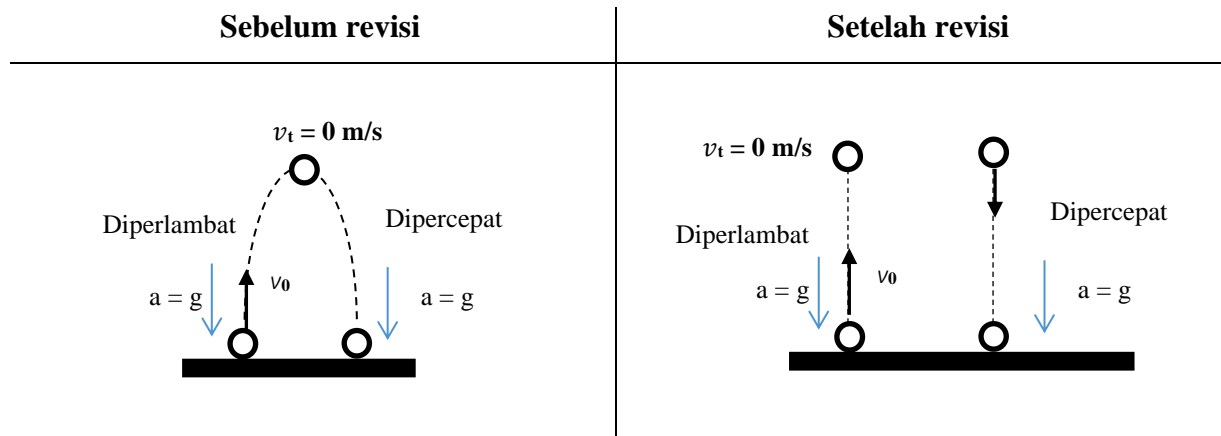
kategori sangat baik. Terdapat 3 (tiga) aspek yang menjadi dasar penilaian untuk kelayakan media yaitu; (1) aspek kegrafikan, (2) sistematika penulisan, dan tata letak. Ketiga aspek media ini selanjutnya dijabarkan ke dalam 23 indikator. Untuk aspek kegrafikan berkaitan dengan kemenarikan tampilan, kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO, kesesuaian ilustrasi, kesesuaian warna teks dan *background*, kesesuaian jenis dan ukuran huruf, kesesuaian ukuran gambar dan grafik, dan keserasian warna gambar, grafik, dengan teks. Aspek sistematika kepenulisan berkaitan dengan kesesuaian urutan dan format kepenulisan modul, keruntutan pola penyajian materi, keterpaduan atau keterkaitan antar kegiatan (konsep) serta kesesuaian dan kekonsistenan urutan penyajian teks, gambar, grafik, formulasi sesuai konsep pendekatan multipel representasi. Untuk aspek tata letak berkaitan dengan kesesuaian dan keserasian antara posisi teks, gambar dan grafik, kekonsistenan tata letak teks, gambar, dan grafik kesesuaian dan kekonsistenan tata letak dalam menulis judul, sub judul, dan uraian materi serta kesesuaian tata letak penulisan identitas gambar dan grafik.

Begitu juga untuk ahli bahasa, skor rata-rata yang diberikan yaitu sebesar 89,70 dengan kategori sangat baik. Terdapat 3 (tiga) aspek yang menjadi tinjauan penilaian untuk kelayakan bahasa yaitu; (1) aspek tata

bahasa, (2) pilihan kata, dan (3) teknik penyajian. Ketiga aspek bahasa ini selanjutnya dijabarkan ke dalam 17 indikator. Untuk aspek tata bahasa (gramatikal) berkaitan dengan kesesuaian teks kalimat dalam e-modul dengan gramatikal, kejelasan tata bahasa, mudah dimengerti, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda, serta apakah tata bahasa yang digunakan efektif dan komunikatif. Untuk aspek pilihan kata berkaitan dengan apakah pilihan kata yang digunakan sesuai dengan level kognitif dan perkembangan sosial emosional pembaca, pilihan kata mudah dimengerti dan dapat menghasilkan efek tertentu sesuai tujuan yang diharapkan, pilihan kata yang digunakan beragam dan tidak monoton serta apakah, pilihan kata atau istilah yang digunakan sudah memperhatikan aspek

kebakuan dan sesuai dengan konsep pokok bahasan, serta apakah pilihan kata yang digunakan sudah memperhatikan unsur kesopanan (tidak menyinggung personal, suku, ras, dan agama). Sedangkan untuk aspek teknik penyajian berkaitan dengan keruntutan dan keterpaduan, kekonsistenan penggunaan istilah, simbol atau ikon, dan kualitas argumentasi atau isi.

Berdasarkan hasil validasi oleh beberapa validator seperti yang dipaparkan di atas dapat disimpulkan bahwa e-modul dinyatakan valid dan layak digunakan dengan sedikit revisi. Berikut adalah salah satu contoh revisi berdasarkan masukan dari validator untuk aspek kesesuaian dan ketepatan pemilihan gambar dalam merepresetasikan materi gerak vertikal.



Gambar 2. Contoh revisi berdasarkan komentar dari validator

b. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan pada mahasiswa semester 3 di Universitas Mataram. Jumlah mahasiswa yang ikut terlibat dalam uji coba terbatas ini yaitu sebanyak 9 orang. Hal ini sesuai dengan pendapat Dick & Carey (2005) bahwa

jumlah yang diperlukan dalam evaluasi kelompok kecil terdiri dari delapan sampai dua puluh orang. Tujuannya yaitu untuk mengetahui tingkat kemenarikan, keterbacaan, dan kemudahan dalam penggunaan serta untuk memperoleh masukan dari calon pengguna e-modul.

Tabel 3. Hasil uji coba terbatas

Indikator Penilaian	Skor	Kategori
Kemenarikan	85,18	Sangat Baik
Keterbacaan	84,52	Sangat Baik
Kemudahan dalam penggunaan	88,88	Sangat Baik
Total	85,10	Sangat Baik

Berdasarkan hasil uji coba terbatas seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas terlihat bahwa e-modul memiliki tingkat keterbacaan, kemenarikan, dan kemudahan dalam penggunaan relatif sangat baik dengan perolehan skor rata-rata 85,10. Hal ini mengindikasikan bahwa e-modul layak dilanjutkan ke tahap uji coba lebih luas.

c. Uji Coba lebih luas

Setelah dilakukan uji coba terbatas, e-modul kemudian diuji cobakan dalam kelas yang lebih besar. Sebanyak 24 mahasiswa calon guru fisika yang sedang menempuh studi di Universitas Mataram ikut berpartisipasi dalam kegiatan ini. Uji coba

lebih luas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas e-modul yang sudah dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa khususnya pada materi kinematika. Sebelum diberikan e-modul, mahasiswa terlebih dahulu diberikan tes awal untuk mengetahui pemahaman konsep awal mahasiswa pada materi kinematika gerak. Setelah itu, mahasiswa diberi waktu selama dua hari untuk belajar secara mandiri menggunakan e-modul. Untuk mengetahui kemampuan akhir mahasiswa, mereka kemudian diberikan tes akhir (*posttest*). Berikut adalah hasil *pretest* dan *posttest* mahasiswa.

Tabel 4. Rata-Rata Skor *Pretest* dan *Posttest* pemahaman konsep Calon Guru Fisika

Hasil Belajar	Rata-rata <i>Pertest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	N-Gain	Kategori
Pemahaman Konsep	29,33	58,67	0,41	Medium

Hasil *pretest* dan *posttest* pada tabel di atas memperlihatkan bahwa terdapat peningkatan skor pemahaman konsep calon guru fisika setelah diberi e-modul. Setelah dilakukan perhitungan N-Gain diketahui bahwa peningkatan pemahaman konsep mahasiswa berada pada kategori sedang (N-Gain = 0,41).

Disseminate (Penyebaran)

Berdasarkan hasil uji coba lebih luas memperlihatkan bahwa e-modul berbasis pendekatan multipel representasi yang sudah dikembangkan dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep calon guru fisika khususnya pada materi kinematika gerak lurus dan gerak parabola. Oleh karena itu, e-modul ini layak untuk

disebarluaskan agar dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh rekan-rekan dosen, mahasiswa atau semua pihak yang membutuhkan.

PENUTUP

Penelitian ini merupakan penelitian awal yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan produk berupa e-modul berbasis pendekatan multipel representasi yang selanjutnya dapat digunakan sebagai salah satu alternatif sumber belajar untuk meningkatkan pemahaman konsep calon guru fisika pada materi kinematika gerak. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba terbatas memperlihatkan bahwa e-modul

berbasis pendekatan multipel representasi yang sudah dikembangkan layak digunakan sebagai alternatif sumber belajar. selain itu, berdasarkan hasil uji coba lebih luas yang dilakukan di Universitas Mataram memperlihatkan bahwa e-modul ini terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep calon guru fisika khususnya pada materi kinematika gerak lurus dan gerak parabola.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti sangat berterima kasih kepada Universitas Mataram yang sudah mendanai penelitian ini melalui hibah PNBP 2021/2022

REFERENSI

- Abdurrahman, Liliyasi, Rusli, A., dan Waldrip, B. (2011). Implementasi Pembelajaran Berbasis Multi Representasi untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Kuantum, *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 30 (1), 30-45. DOI: <https://doi.org/10.21831/cp.v1i1.4189>
- Anderson, Lorin, W. dan David R. K. (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Assesmen*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- 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 (JPPIPA)*, 4(1), 35-45. DOI: [10.29303/jppipa.v4i1.99](https://doi.org/10.29303/jppipa.v4i1.99)
- Fatimah, S., Sarwanto, & Aminah, N. (2013). Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Modul dan Buletin ditinjau dari Kemampuan Verbal dan Motivasi Berprestasi Siswa, *Jurnal Inkuiri Universitas Sebelas Maret*, 2 (1), 114-120. Retrieved from: <https://media.neliti.com/media/publications/67844-ID-pembelajaran-fisika-dengan-pendekatan-pr.pdf>
- Hake, R. R. (1999). analyzing change/gain scores. *American Educational Research Association*. Retrieved from: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.
- Hasbullah, Halim, A., & Yusrizal, (2018). Penerapan Pendekatan Multi Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Gerak Lurus, *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 2 (2), 69-74. DOI: <https://doi.org/10.24815/jipi.v2i2.11621>
- Ismet. (2013). Dampak Perkuliahan Mekanika Berbasis Multipel Representasi terhadap Kecerdasan Spasial Mahasiswa Calon Guru, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9 (2), 132- 143. Doi: <https://doi.org/10.15294/jpfi.v9i2.3029>
- Kaniawati, I. (2017). Pengaruh Simulasi Komputer Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Impuls-Momentum Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1,(1), 24-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.17977/um033v1i1p24-26>
- Kaniawati, I., Fratiwi, N.J., Danawan, A., Suyana, I., Samsudin, Suhendi, E. (2019). Analyzing Students' Misconceptions about Newton's Laws through Four-Tier Newtonian Test (FTNT). *Journal of Turkish Science Education*, 16 (1), 110-122. DOI: [10.12973/tused.10269a](https://doi.org/10.12973/tused.10269a)
- Kurniasih, D., Novia, H., & Jauhari, A., (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan Multirepresentasi Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 1 (2), 5-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.22373/p-jpft.v1i2.6619>

- Namdar, B., dan Shen, J., (2017). Knowledge Organization Through Multiple Representations In A Computer-Supported Collaborative Learning Environment, *Interactive learning environments*, 26 (5), DOI:[10.1080/10494820.2017.1376337](https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1376337).
- Phanphech, P., Tanitteerapan, T., dan Murphy, E., (2019). Explaining and Enacting for Conceptual Understanding in Secondary School Physics, *Issues in Educational Research*, 29(1), 180-204. Retrieved from: ier.org.au/ier29/phanphech.pdf
- Rosengrant, D., Etkina, E., & Heuvelen, A.V. (2007). An Overview Of Recent Research on Multiple Representations, *AIP Conference Proceedings*, 883:149–52. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.2508714>.
- Suhandi, A., & Wibowo, F.C., (2012) Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8, 1-7. DOI: [10.15294/jpfi.v8i1.1988](https://doi.org/10.15294/jpfi.v8i1.1988)
- Sunyono, (2015). *Model Pembelajaran Multi Representasi*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I., (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exeptional Children*. Indiana: Indiana University Blommington.
- Treagust, D.F., Duit, R., & Fischer, H.E., (2017). *Multiple Representations in Physics Education*. Switzerland: Springer International Publishing
- Tytler, R., & Prain, V. (2013). *Representation construction to support conceptual change*. In S. Vosniadou (ed.) *Handbook of research on conceptual change*. New York: Routledge.
- Waldrup, B., Prain, V., dan Carolan, J. (2006). Learning Junior Secondary Science Through Multi-Modal Representations, *Electronic Journal of Science Education*, 11 (1), 87-107. Retrieved from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.84.5858&rep=rep1&type=pdf>
- Widianingtiyas, L., Siswoyo, & Bakri, F., (2015). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA, *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1 (1), 31-38. DOI: <https://doi.org/10.21009/1.01105>