



E-Modul Analytical Mechanics Problem Based Learning: Alternatif untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Analisis Siswa

Riyan Pratowo^{1*}, Endang Tri Adiningsih², Rashinatun Kaffah³, Bayu Setiaji⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta
Jl. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia.

*Korespondensi Penulis. Email: riyanprastowo.2019@student.uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-modul *Analytical Mechanics Problem Based Learning* yang layak digunakan dalam pembelajaran fisika. Metode penelitian menggunakan bagian R&D. Instrumen yang digunakan adalah angket uji kelayakan modul dan angket uji validasi. Validatornya adalah enam dosen fisika dari Universitas Negeri Yogyakarta. Soal-soal dalam modul ini telah memenuhi indikator kemampuan berpikir analitis berdasarkan taksonomi Bloom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul *Analytical Mechanics Problem Based Learning* secara umum layak untuk digunakan pada pembelajaran Fisika. Modul ini memiliki skor kelayakan umum 4,3 sehingga termasuk dalam kategori layak. Hasil uji validitas soal diperoleh skor CVR 1 sebagai skor sempurna pada semua sub indikator. Jadi, himpunan soal dalam modul ini valid. Soal-soal dalam modul termasuk dalam kategori sangat berguna. Sehingga, baik modul maupun soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir analisis siswa pada materi Mekanika Analitik.

Kata Kunci: E-modul, Mekanika Analitik, Berpikir Analisis

E-Module Analytical Mechanics Problem Based Learning: An Alternative to Measure Student's Analysis Thinking Ability

Abstract

This study aims to produce an E-module Analytical Mechanics Problem Based Learning that is suitable for use in learning physics. The research method uses the R&D section. The instruments used were a module feasibility test questionnaire and a validation test questionnaire. The validators were six physics lecturers from Yogyakarta State University. The questions in this module have met the indicators of analytical thinking skills based on Bloom's taxonomy. The results showed that the Analytical Mechanics Problem Based Learning module was generally suitable for use in learning physics. This module has a general feasibility score 4, 3 so it is included in the feasible category. The results of the test of the validity of the questions obtained the CVR score 1. as a perfect score on all the sub indicators. So, the set of questions in this module is valid. The questions in the module fall into the very useful category. So, both modules and questions can be used to measure students' analytical thinking skills in Analytical Mechanics material.

Keywords: E-module, Analytical Mechanics, Analytical Thinking

How to Cite: Prostowo, R., Adiningsih, E. T., Kaffah, R., & Setiaji. B. (2022). E-modul *analytical mechanics problem based learning* : alternatif untuk mengukur kemampuan berpikir analisis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 10(1)*, 1-7. doi: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v10i1.42146>

Permalink/DOI: DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v10i1.42146>

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) menimbulkan berbagai permasalahan baru dalam kehidupan manusia.

Sumber daya manusia dituntut untuk memiliki kemampuan abad XXI agar dapat bersaing (Wijaya, Sujimat, dan Nyotoo, 2016). Salah satu indikator kemampuan abad XXI adalah berpikir

analisis (Assegaf, dan Sontani, 2016). Kemampuan berpikir analisis (bernaral) merupakan salah satu kemampuan yang akan ditingkatkan dalam pokok kebijakan pendidikan “Merdeka Belajar” yang akan digunakan untuk menghadapi tantangan abad XXI (Irawan, E., dkk, 2020). Namun, kemampuan berpikir analisis yang dimiliki siswa Indonesia dinilai masih rendah. Hal tersebut dapat ditunjukkan oleh hasil capaian Indonesia untuk kategori matematika (berada di posisi tujuh terbawah), sedangkan untuk kategori sains (berada di posisi sembilan terbawah) dalam ajang Programmed for International Student Assessment (PISA) tahun 2018 yang diikuti oleh 79 negara (Kemendikbud, 2020).

Berdasarkan taksonomi Bloom, kemampuan analisis termasuk ke dalam ranah kognitif C4 dalam tingkat *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Namun sayangnya, pembelajaran di sekolah cenderung melatih siswa untuk menjawab soal dengan cara menghafal rumus yang hanya berada pada ranah kognitif C1. (Assegaff dan Sontani, 2016). Padahal dalam pembelajaran Fisika khususnya pada materi Mekanika Analitik kemampuan berpikir analisis sangat dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang ada. Akibatnya siswa menjadi bingung saat berhadapan dengan soal-soal pemecahan masalah karena tidak terbiasa untuk menganalisis suatu permasalahan (Erny, Haji, dan Widada, 2017). Menyikapi permasalahan tersebut, penulis memberikan inovasi untuk membuat Modul Mekanika Analitik berbasis *Problem Based Learning* untuk mengukur kemampuan berpikir analisis siswa.

Menyikapi permasalahan tersebut, penulis memberikan inovasi untuk membuat Modul Fisika berbasis *Problem Based Learning* untuk mengukur kemampuan berpikir analisis siswa. Modul atau buku pegangan yang digunakan dalam pembelajaran di sekolah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir analisis siswa di Indonesia. Diketahui model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* merupakan modul yang memuat soal berbasis masalah dalam skenario pembelajaran sehingga siswa dapat dilatih untuk menggunakan kemampuan berpikir analisis

(Musfiqon dan Nurdyansyah, 2015). Sintak model PBL menurut Arends (2012: 411) yaitu (1) Mengorientasikan peserta didik kepada masalah, (2) Mengorganisasi peserta didik untuk belajar, (3) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok yaitu pada modul ini, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil, (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian. PBL memiliki manfaat yaitu untuk mendorong siswa untuk menggunakan pengalaman masa lalu untuk memecahkan masalah yang dihadapi (Werth, 2009). Kemampuan Berpikir Analisis merupakan kegiatan menganalisis merupakan kegiatan menyederhanakan suatu konsep ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil, kemudian mencari hubungan antar bagian dan memperoleh pemahaman dari sebuah konsep (Krathwohl, 2002). Indikator untuk mengukur kemampuan berfikir analisis yaitu (1) Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya, (2) Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario rumit, dan (3). Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan (Krathwohl & Anderson, 2001). Dengan demikian, model PBL cocok digunakan dalam pembelajaran fisika karena PBL menuntut siswa untuk berpikir analisis untuk memecahkan masalah dalam kehidupan.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa PBL dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir analisis siswa. Peneliti bermaksud untuk mengambil materi Mekanika Analitik yang diharapkan dapat dijadikan bekal oleh siswa untuk mempelajari materi tersebut di tingkat perguruan tinggi. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk mengembangkan modul *Mechanics Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa pada pembelajaran Fisika materi Mekanika Analitik.

Berdasarkan batasan masalah yang ada, maka dapat diperoleh rumusan masalah apakah modul *Analytical Mechanics Problem Based Learning* layak digunakan dalam pembelajaran fisika? Adapun tujuan yang diharapkan melalui penelitian ini adalah menghasilkan E-Modul *Analytical Mechanics Problem Based Learning* yang layak digunakan dalam pembelajaran Fisika.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis Research and Development (R&D) berdasarkan model 4D yaitu define, design, develop dan disseminate (Thiagarajan dan Semmel, 1974).



Gambar 1. Diagram alir prosedur pengembangan model 4D menurut Thiagarajan dan Semmel (1974 : 5)

Penelitian ini telah melalui tahapan define, design, dan develop. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *E-modul Analytical Mechanics* berbasis *Problem Based Learning* yang layak digunakan dalam pembelajaran Fisika Materi Mekanika Analitik dan dapat mengukur kemampuan berpikir analysis siswa . Hasil akhir dari penelitian ini adalah *E-modul Analytical Mechanics Problem Based Learning*. Untuk mengukur E-modul *Analytical Mechanics Problem Based Learning*, validitas digunakan dengan mengirimkan angket kelayakan modul dan angket validasi soal soal kemampuan berpikir analisis. Survei tersebut diuji secara online oleh enam validator ahli. Keenam validator tersebut merupakan enam dosen fisika.

Teknik dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket instrumen tes kelayakan modul dan angket validasi soal-soal kemampuan berpikir analitis. Angket instrumen tes kelayakan modul terdiri dari 2 aspek yaitu aspek isi dan aspek kebahasaan. Aspek konten berisi 14 item indikator dan aspek bahasa berisi 4 item indikator. Rincian indikator angket uji kelayakan modul dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator kuisioner uji kelayakan modul

Aspek	Indikator
Isi	1. Kesesuaian tujuan modul dengan tujuan pembelajaran
	2. Materi dan tugas esensial
	3. Kesesuaian materi dan rinciannya dengan sintaks PBL
	4. Kesesuaian orientasi masalah dengan tujuan
	5. Membuat bimbingan perumusan masalah
	6. Membuat bimbingan perumusan hipotesis
	7. Membuat pertanyaan-pertanyaan yang sesuai
	8. Penyusunan kegiatan mendukung kemampuan literasi sains
	9. Penyusunan kegiatan mendukung berpikir analisis
	10. Kesesuaian penggunaan huruf dalam tulisan yang ada pada modul
	11. Kejelasan dan keefektifan gambar yang digunakan
	12. Modul dapat mendorong peserta didik untuk menggunakan metode ilmiah
Kebahasaan	13. Penggunaan bahasa sesuai EYD
	14. Bahasa yang digunakan komunikatif
	15. Kesederhanaan struktur kalimat
	16. Kalimat yang digunakan mudah dipahami

Instrumen angket validitas soal terdiri dari 4 indikator yang terkait dengan kelayakan soal pada modul penilaian aspek yang ada. Terdapat 5 indikator yang diukur dalam kuesioner. Rincian pernyataan kuisioner untuk masing-masing indikator dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pernyataan kuesioner validitas pertanyaan

Indikator	Pernyataan
Kesesuaian dengan Indikator	1. Kesesuaian pernyataan dengan indikator analisis elemen (mencocokkan dan mengklasifikasi). (Butir 1)
	2. Kesesuaian pernyataan dengan indikator analisis hubungan (analisis kesalahan). (Butir 2,4,5,6,7,9)
	3. Kesesuaian pernyataan dengan indikator analisis prinsip pengorganisasian (generalisasi dan spesifikasi). (Butir 3 dan 8)

Kelengkapan Instrument Kontruksi	4.	Keberadaan kunci jawaban.
	5.	Keberadaan rubrik penskoran
	6.	Kejelasan tujuan soal.
	7.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.
Kesesuaian Isi/ substansi	8.	Ketepatan pilihan soal dengan materi yang ada.
	9.	Kebenaran materi.
	10.	Mengarahkan untuk berpikir analisis.
Kebahasaan	11.	Tingkat kesukaran butir sesuai dengan tingkat kemampuan siswa SMA.
	12.	Menggunakan Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	13.	Menggunakan Bahasa yang komunikatif.
	14.	Bahasa yang digunakan jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Untuk analisis uji kelayakan modul dilakukan dengan cara menkonversi skor yang diperoleh menjadi data kuantitatif. Kemudian, kelayakan modul dinilai menggunakan kriteria Evaluasi Ideal Skala 5 (Azwar Azwar S, 2016).

Tabel 3. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 5

Rentang Skor	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8 S_{Bi}$	Sangat Layak
$\bar{X}_i + 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,8 S_{Bi}$	Layak
$\bar{X}_i - 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,6 S_{Bi}$	Cukup Layak
$\bar{X}_i - 1,8 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,6 S_{Bi}$	Kurang Layak
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 S_{Bi}$	Sangat Kurang Layak

Sedangkan, teknik analisis yang digunakan untuk menguji validitas soal didasarkan pada Lawshe (1975) adalah sebagai berikut :

$$CVR = \left(\frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \right)$$

Penentuan kategori dari validitas instrumen mengacu pada kategori yang dikemukakan oleh Azwar (2017) sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Kategori CVR

Skor CVR	Kategori
> 0,35	Sangat Berguna
0,21 – 0,35	Berguna
0,11 – 0,20	Tergantung Keadaan
<0,11	Tidak Berguna

HASIL DAN PEMBAHASAN

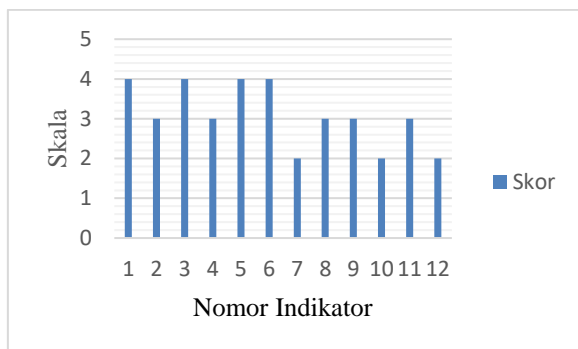
Hasil analisis uji kelayakan modul (18 indikator) yang diujicobakan oleh enam dosen ahli ditunjukkan pada Tabel.3

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Kelayakan Modul Berdasarkan Kriteria Pneliaian Ideal

Validator	Aspek Isi		Aspek Bahasa		Skor umum	
	Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	4.6	Sangat Layak	5.0	Sangat Layak	4.3	Layak
2	3.3	Layak	4.2	Sangat Layak		
3	5	Sangat layak	4.8	Sangat Layak		
4	3,6	Layak	3.5	Layak		
5	4.8	Sangat Layak	4.8	Sangat Layak		
6	4.8	Sangat Layak	4.5	Sangat Layaak		

Berdasarkan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa modul secara umum layak digunakan dalam pembelajaran Mekanika Lagrange. Skor rata-rata yang diperoleh adalah 4,3 dari titik maksimal 5,0. Sesuai dengan Kriteria Penilaian Ideal menurut Azwar bahwa semua nilai yang diperoleh telah mencapai kategori layak. Artinya modul tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran Mekanika Lagrange. Hal ini sesuai dengan semua komentar validator bahwa modul ini layak digunakan tetapi dengan revisi. Selanjutnya dilakukan revisi dengan mengacu pada komentar validator dan disesuaikan dengan landasan teori. Artinya setelah dilakukan revisi *E-Modul Analytical Mechanics Problem Based Learning* layak untuk digunakan dalam pembelajaran Mekanika Lagrange.

Tabel 3 menunjukkan 5 dari 6 validator lebih tertarik pada aspek bahasa daripada aspek isi. Aspek isi modul perlu ditingkatkan dan disesuaikan dengan sintaks PBL. Nilai rata-rata terendah untuk aspek isi diperoleh dari Validator 2 yaitu 3,3, namun masih dalam kategori layak. Untuk lebih jelasnya disajikan Gambar 2 untuk menganalisis indikator-indikator yang perlu ditingkatkan menurut Validator 2.



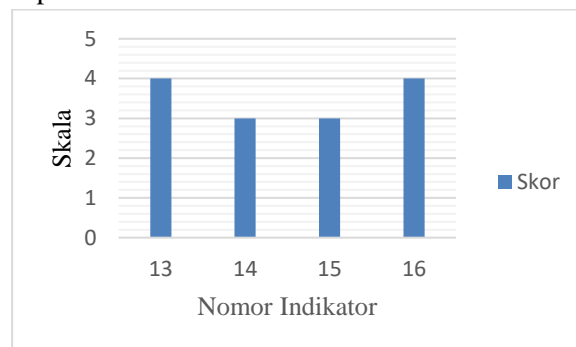
Gambar 2. Diagram hasil uji kelayakan modul aspek isi validator 2.

Gambar 2 menunjukkan Validator 2 menilai bahwa aspek isi modul harus ditingkatkan pada banyak indikator. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai terendah pada indikator nomor 7, 10 dan 12 yaitu sebesar 2.0. Indikator nomor 7 tentang membuat pertanyaan-pertanyaan yang sesuai, kemudian indikator nomor 10 tentang kesesuaian penggunaan huruf dalam tulisan yang ada pada modul, dan indikator nomor 12 tentang modul dapat mendorong peserta didik untuk menggunakan metode ilmiah. Selain itu, hasil uji kelayakan aspek isi mendapat nilai cukup rendah terdapat pada indikator nomor 2, 4, 8 dan 9 yaitu 3,0. Indikator nomor 2 adalah pernyataan "Materi dan tugas esensial", indikator nomor 4 adalah pernyataan "Kesesuaian orientasi masalah dengan tujuan", indikator nomor 8 adalah pernyataan "Penyusunan kegiatan mendukung kemampuan literasi sains", dan indikator nomor 9 adalah pernyataan "Penyusunan kegiatan mendukung kemampuan berpikir analisis". Keempat indikator ini terkait satu sama lain. Alasan validator memberikan skor rendah pada indikator tersebut karena substansi modul tidak menunjukkan karakteristik PBL yang ditunjukkan dengan komentar yang diberikan oleh validator 2. Hal tersebut dikarenakan pernyataan dan tata tulis dalam modul kurang sesuai untuk mahasiswa.

Validator 2 memberikan pendapat bahwa sebaiknya tata tulis dan pernyataan yang terdapat dalam modul dibuat sesuai dengan EYD. Menurut Validator 1 pada modul ini permasalahan yang digunakan merupakan permasalahan interdisipliner dalam kehidupan sehari-hari yang menurut Theory of Constructivism form Car Refriger, bahwa Problem Based Learning (PBL) seharusnya juga memberikan permasalahan interdisipliner

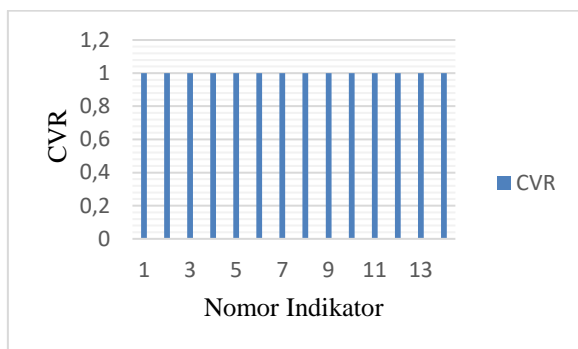
dalam kehidupan sehari-hari. Maka dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah Mekanika Analitik ini dapat mengukur kemampuan berpikir analitis dengan melalui permasalahan yang terdapat di kehidupan sehari-hari. Modul ini telah melewati tahap revisi, yaitu tata tulis dan menganalisis kembali setiap permasalahan yang terdapat dalam modul dengan memperhatikan pemahaman lintas disiplin ilmu..

Kembali ke Tabel 3 juga dapat disimpulkan bahwa hasil tes kelayakan aspek bahasa modul terendah diperoleh dari Validator 4. Nilai rata-rata terendah aspek kebahasaan diperoleh dari Validator 4 yaitu 3,5, namun masih dalam kategori cukup layak. Untuk lebih detailnya berikut ini diagram hasil uji kelayakan aspek kebahasaan menurut Validator 4.



Gambar 3. Diagram hasil uji kelayakan modul aspek bahasa validator 4.

Gambar 3 menunjukkan bahwa Validator 4 memiliki minat yang rendah pada aspek bahasa modul. Ini dibuktikan dengan skor yang diberikan pada indikator nomor 14 "Bahasa yang digunakan komunikatif" dan indicator nomor 15 "Kesederhanaan struktur kalimat" adalah 3,0. Validator 4 memberikan komentar bahwa bahasa yang digunakan dalam modul ini harus dibuat komunikatif dan struktur kalimat dalam modul harus disederhanakan. Pendapat Validator 4 mengikuti literatur bahwa karakteristik modul adalah menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif (Depdiknas, 2008). Kemudian, dan modul menggunakan instruksi sederhana, mudah dipahami, dan menggunakan istilah-istilah yang umum digunakan (Gómez-Pablos, V. B., dkk, 2017). Oleh karena itu, komentar dari Validator 4 menjadi koreksi penting untuk revisi modul ini, sehingga modul dapat menjadi sederhana, dan komunikatif.



Gambar 4. Diagram hasil uji validasi soal

Kemudian untuk penilaian soal pada modul ini berdasarkan validator mendapatkan nilai

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul *E-Modul Analytical Mechanics Problem Based Learning* dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika tingkat mahasiswa. Analisis uji kelayakan modul menggunakan metode Penilaian Ideal Skala 5 dan memperoleh skor 4,3. Berdasarkan kategori tersebut modul dalam kategori layak untuk digunakan dalam pembelajaran Fisika (Azwar Azwar S, 2016). Berdasarkan hasil analisis uji validitas soal diperoleh skor 1 sebagai skor sempurna pada semua sub indikator. Soal-soal pada modul ini termasuk dalam kategori sangat berguna dengan skor 0,35 artinya soal-soal pada modul ini valid (Azwar Azwar S, 2016). Soal-

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Bloom, B. S. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman,.
- Assegaff, A., & Sontani, U. T. (2016). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berfikir Analitis Melalui Model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran (JPManper)*, 1(1), 38-48.
- Azwar S. RELIABILITAS DAN VALIDITAS ITEM. *Bul Psikol.* 2016;3(1).
- Carriger, M. S. (2015). Problem-based learning and management development—Empirical and theoretical considerations. *The International Journal of Management Education*, 13(3), 249-259.
- Depdiknas. (2008). Teknik Penyusunan Modul. 1–14.
- Erny, E., Haji, S., & Widada, W. (2017). Pengaruh Pendekatan Saintifik Pada Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X Ipa Sma Negeri 1 Kepahiang. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(1). Thiagarajan, S., Semmel, D.S., dan Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Teachers of Exceptional Children Minneapolis Training*. Minnesota:

1 untuk semua aspek indikator yang artinya soal valid dan sangat berguna dengan skor (Azwar, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Modul Analytical Mechanics Problem Based Learning* secara umum layak untuk digunakan pada pembelajaran Mekanika Lagrange dengan revisi, baik aspek isi maupun aspek kebahasaan. Modul telah direvisi berdasarkan komentar validator dan disesuaikan dengan teori. Modul ini memiliki skor kelayakan umum 4,05 sehingga termasuk dalam kategori layak.

soal dalam modul ini telah memenuhi kemampuan berpikir analitis menurut Taksonomi Bloom.

Berdasarkan kesimpulan tersebut maka disarankan: (1) membuat modul yang memenuhi sintaks PBL untuk langkah ketiga dan kelima yang membutuhkan eksperimen nyata kepada mahasiswa, (2) dilanjutkan penelitian tahap II (tahap pilot project) untuk melakukan penelitian dengan kuesioner yang lebih spesifik; dan (3) penelitian serupa untuk peningkatan kemampuan berpikir analitik dalam pembelajaran fisika.

- Leadership Training Institute/ Special Education, University of Minnesota.
- Gómez-Pablos, V.B., Pozo, M.M., & Muñoz-Repiso, A.G. 2017. Project-based learning (PBL) through the incorporation of digital technologies: An evaluation based on the experience of serving teachers. *Comput. Hum. Behav.*, 68, 501-512.
- Irawan, E., Arif, S., Hakim, A. R., Fatmahanik, U., Fadly, W., Hadi, S., ... & Aini, S. (2020). *Pendidikan Tinggi Di Masa Pandemi: Transformasi, Adaptasi, dan Metamorfosis Menyongsong New Normal*. Zahir Publishing.
- Nurmala, D. A., Tripalupi, L. E., & Suharsono, N. (2014). Pengaruh motivasi belajar dan aktivitas belajar terhadap hasil belajar akuntansi. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 4(1).
- Tatalovic, M. (2009). Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. *Journal of Science Communication*, 8(4), A02.
- Werth, E. P. (2009). Student perception of learning through a problem-based learning exercise: an exploratory study. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*.