

NEEDS OF PBL BASED E-MODULE PHYSICS TO TRAIN STUDENTS' UNDERSTANDING OF CONCEPTS IN PARTICLE DYNAMICS MATERIAL

Jihan Pransiska¹⁾, M. Rahmad²⁾, Zulhelmi³⁾

e-mail : jihan.pransiska1097@student.unri.ac.id, m.rahmad@lecturer.unri.ac.id,

zulhelmi@lecturer.unri.ac.id

Mobile Number: 083161686498

Physics Education Study Program
Departement of Mathematics Education and Science Education
Faculty of Teacher Training and Education
Riau University

Abstract: *The purpose of this research was to analyze the need for developing teaching materials in the form of PBL-based physics e-modules that can assist students in training their understanding of concepts in particle dynamics material during learning. This type of research is descriptive research. In this research there were subjects consisting of 21 students in class XII MIPA 4 at SMA Negeri 9 Pekanbaru with various cognitive abilities from high, medium and low. The research data was obtained through observation, direct interviews and the distribution of positive response questionnaire links through the Google Form. The results of data collection explained that (1) the learning outcomes of physics subjects mostly did not reach the minimum completeness criteria (KKM) determined by the school, (2) there were obstacles experienced by students in achieving scores above the KKM including limited physics books, difficult to remember physics formulas, and many assignments other than physics subjects, (3) the learning media used is only in digital form not online (pdf) and digital online (google form), (4) students need easy online physics-based learning media understood and interesting so that it is more excited. The results of the needs analysis show that an online-based physics learning media needs to be developed in the form of a PBL-based physics e-module to train students' conceptual understanding of particle dynamics material at the SMA/MA equivalent level.*

Keywords: *Requirements Analysis, E-Module, PBL, Concept Understanding.*

KEPERLUAN *E-MODUL* FISIKA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MELATIH PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

*Jihan Pransiska*¹⁾, *M. Rahmad*²⁾, *Zulhelmi*³⁾

e-mail : jihan.pransiska1097@student.unri.ac.id, m.rahmad@lecturer.unri.ac.id, zulhelmi@lecturer.unri.ac.id

No. Hp: 083161686498

Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keperluan pengembangan suatu bahan ajar berupa *e-modul* fisika berbasis *problem based learning* yang dapat membantu peserta didik dalam melatih pemahaman konsep pada materi dinamika partikel saat pembelajaran. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Pada penelitian ini terdapat subjek yang terdiri dari 21 orang peserta didik kelas XII MIPA 4 di SMA Negeri 9 Pekanbaru dengan kemampuan kognitif yang beragam dari tinggi, sedang dan rendah. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara langsung dan penyebaran link angket respon positif melalui *Google Form*. Perolehan hasil pengumpulan data menjelaskan bahwa (1) hasil belajar mata pelajaran fisika sebagian besar belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang ditentukan oleh sekolah, (2) terdapat kendala yang dialami peserta didik dalam mencapai nilai di atas KKM diantaranya buku fisika yang terbatas, rumus fisika yang sulit diingat, dan banyaknya tugas selain mata pelajaran fisika, (3) media pembelajaran yang digunakan hanya berbentuk digital tidak online (pdf) dan digital online (*google form*), (4) peserta didik membutuhkan media belajar fisika berbasis online yang mudah dipahami dan menarik sehingga lebih bersemangat dalam belajar. Hasil analisis keperluan menunjukkan bahwa suatu media pembelajaran fisika berbasis online perlu dikembangkan berupa *e-modul* fisika berbasis PBL untuk membimbing peserta didik dalam melatih pemahaman konsep materi dinamika partikel tingkat SMA/MA Sederajat.

Kata Kunci: Analisis Keperluan, *E-Modul*, PBL, Pemahaman Konsep.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) mempengaruhi seluruh bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Negara Indonesia saat ini sedang membenahi diri dalam menapaki masa revolusi 5.0, dimana terdapat serangkaian proses yang melibatkan dunia pendidikan ikut andil pada ranah tersebut, terutama perihal penggunaan teknologi. Mengingat dampak global yang berpengaruh besar bagi masyarakat dalam peningkatan proses pengetahuan, maka diperlukan suatu *planing* terhadap pengembangan teknologi pendidikan. Dimana ilmu pendidikan dan teknologi mempunyai peranan penting yakni sebagai pelopor utama perubahan. Oleh karena itu, menjadi tantangan bagi para tenaga pendidik yang harus mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman yang berbasis digital dalam peningkatan kualitas pembelajaran dalam pendidikan, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Sudarman dkk, 2022: 75).

Fisika sebagai bagian dari pendidikan memiliki peranan penting dalam peningkatan mutu pendidikan. Fisika yang merupakan salah satu mata pelajaran eksak ini, ternyata merupakan pelajaran yang dianggap sulit oleh peserta didik (Nasir, dkk, 2019:14). Hal ini sejalan dengan pendapat Redish dalam jurnal Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA oleh Azizah, dkk (2015:45) yang menyatakan bahwa peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan kuantitatif sederhana namun kurang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks.

Penguasaan konsep khususnya bidang fisika masih tergolong rendah dibandingkan mata pelajaran IPA lainnya seperti kimia dan biologi. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 9 Pekanbaru bahwa masih banyak terdapat peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar minimum (KKM). Salah satu penyebabnya adalah semenjak diterapkannya model pembelajaran daring pada masa pandemi, yang menyebabkan guru kesulitan dalam menyampaikan pembelajaran. Dimana tingkat hasil belajar peserta didik juga dipengaruhi oleh penerapan metode atau strategi pembelajaran yang digunakan guru selama proses pembelajaran kurang tepat. Media pembelajaran yang beragam dan relevan dapat digunakan untuk merangsang aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran (Riyan Yulianto, 2022:75). Oleh karena itu guru perlu mengembangkan suatu model dan teknik pembelajaran yang tepat sehingga dapat menghilangkan pembelajaran yang pasif dan membosankan. Penerapan suatu model pembelajaran menjadi suatu rekomendasi yang dapat diterapkan agar pembelajaran menjadi maksimal. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang digunakan dalam kurikulum 2013 bertujuan untuk dapat melatih keahlian berpikir kritis peserta didik serta menyelesaikan permasalahan (Puspitasari dkk, 2020: 506).

Menurut Apradita (2020: 45) Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran berbasis masalah yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam aktivitas belajar dengan menekankan permasalahan otentik yang terdapat di lingkungan sekolah, rumah maupun masyarakat sebagai landasan untuk mendapatkan wawasan dan konsep melalui keahlian keterampilan berpikir kritis dan menyelesaikan suatu permasalahan. Adapun tujuan perancangan model pembelajaran ini yaitu untuk dapat menstimulasi dan menyertakan peserta didik dalam pola pemecahan masalah. Sehingga melalui proses tersebut peserta didik dapat mengembangkan keahlian belajar dalam bidangnya secara langsung dalam mengidentifikasi permasalahan. Ada beberapa tahapan yang dapat dilakukan agar tujuan tersebut dapat tercapai, yaitu menyajikan orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil belajar, serta menganalisis dan

menevaluasi proses pemecahan masalah (Ratnawati Dewi dkk, 2020: 47).

Proses pembelajaran abad 21 diperlukan media pembelajaran yang tepat dan direncanakan dengan baik serta dapat menunjang proses pembelajaran. Salah satu fasilitas yang dapat dikembangkan ialah bahan ajar yang mudah diakses. Bahan ajar fisika untuk kurikulum 2013 yang digunakan pendidik saat ini masih berpusat pada buku teks. Menurut Raible (dalam Wahyuni, dkk, 2020:182) menyatakan bahwa peserta didik menganggap buku teks yang tersedia sulit untuk dipahami, buku teks yang tebal menyulitkan peserta didik untuk membawanya kemana-mana sebagai sumber belajar. Oleh karena itu, dibutuhkanlah bahan ajar sebagai media pembelajaran yang praktis sehingga memudahkan siswa untuk mempelajarinya kapan pun dan dimana pun. Salah satu media pembelajaran yang dapat dikembangkan agar proses pembelajaran fisika lebih menyenangkan dan mudah dipahami adalah dengan menggunakan *software* tertentu yang dapat menghasilkan suatu bahan ajar dan media pembelajaran yang dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa seperti modul elektronik (*e-modul*).

E-modul sebagai media pembelajaran berbasis online sangat fleksibel penggunaannya yakni dapat digunakan kapan pun dan di mana saja, sehingga lebih praktis dalam mengaplikasikannya, memberikan kemampuan kepada peserta didik untuk belajar keterampilan, baik secara individu maupun melalui bimbingan guru. Selain itu *e-modul* dapat menyajikan informasi secara terstruktur, menarik serta memiliki tingkat interaktifitas yang tinggi. Selain itu, proses pembelajaran tidak lagi bergantung pada instruktur sebagai satu-satunya sumber informasi (Riyan Yulianto, 2022:76).

E-Modul yang dikembangkan menggunakan *platform liveworksheets*. *Liveworksheets* adalah *platform* pendidikan virtual yang disediakan gratis oleh mesin pencari *Google* yang berbasis web. *Platform* ini memungkinkan guru mengubah lembar kerja tradisional yang dapat dicetak menjadi latihan online interaktif sekaligus otomatis mengoreksi. Peserta didik dapat mengerjakan lembar kerja dan mengirimkan jawaban secara online. Kelebihan aplikasi berbasis web diantaranya memudahkan siswa dalam berbagi informasi, mudah diakses dimana pun dan kapan pun, tidak perlu melakukan instalasi pada *gadget*, konten yang terintegrasi dengan video dan simulasi akan membantu siswa dalam memahami pelajaran, serta dapat dijadikan solusi alternatif dari pemungutan biaya untuk operasional modul cetak (Solihudin Taufik, 2018: 56).

Penelitian yang relevan menunjukkan keberhasilan pengembangan modul elektronik menggunakan *platform liveworksheets* (Yuliana Vika, 2021: 85). Pada penelitian ini, penulis melakukan analisis secara mendalam terkait permasalahan yang terjadi di lapangan berdasarkan aspek kesulitan yang dialami peserta didik untuk mencapai nilai fisika di atas KKM, metode dan strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru dan penggunaan media berbasis digital selama proses pembelajaran, sehingga dengan demikian peneliti perlu mengembangkan *e-modul* fisika berbasis PBL yang menjadi alternatif solusi dan rekomendasi pengembangan sesuai kebutuhan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis keperluan peserta didik terhadap pengembangan *e-modul* fisika berbasis PBL untuk melatih pemahaman konsep peserta didik di SMA Negeri 9 Pekanbaru.

METODE PENELITIAN

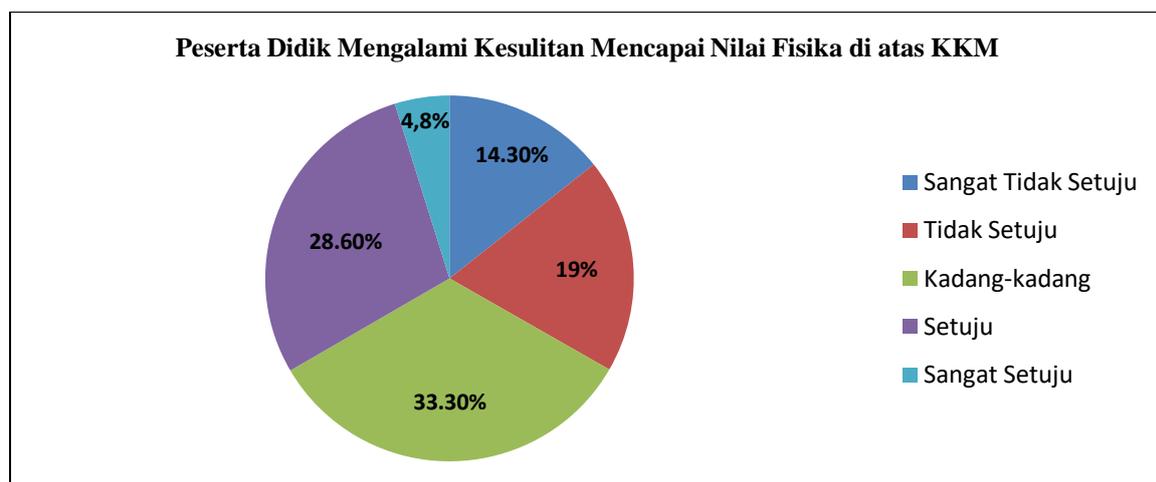
Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis keperluan peserta didik terhadap *e-modul* yang dapat membantu peserta didik dalam melatih pemahaman konsep saat pembelajaran. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII MIPA 4 di SMA Negeri 9 Pekanbaru yang terdiri dari 21 orang peserta didik dengan kemampuan kognitif yang beragam yaitu tinggi, sedang dan rendah yang

telah ditentukan oleh guru pengampu pada mata pelajaran fisika. Aspek kajian dalam penelitian ini mencakup: (1) kesulitan yang dialami peserta didik dalam memperoleh nilai mata pelajaran fisika di atas KKM, (2) jenis bahan ajar yang diterapkan guru, (3) keperluan peserta didik terkait bahan ajar berbasis online. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara langsung dan penyebaran link angket respon positif melalui *Google Form*. Sumber informasi terkait metode dan strategi yang digunakan pada proses pembelajaran dan kesulitan yang dihadapi dalam mengajar mata pelajaran fisika diperoleh melalui wawancara langsung kepada guru pengampu mata pelajaran fisika di SMA Negeri 9 Pekanbaru. Sedangkan instrumen kuesioner diberikan kepada peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui persepsi tentang keperluan pengembangan *e-modul* fisika berbasis PBL yang dapat melatih pemahaman konsep peserta didik pada materi dinamika partikel tingkat SMA/MA Sederajat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kesulitan dalam mencapai nilai fisika di atas KKM

Data diperoleh dari peserta didik kelas XII MIPA 4 di SMA Negeri 9 Pekanbaru yang terdiri dari 21 orang dengan kemampuan kognitif yang beragam dari tinggi, sedang dan rendah dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.

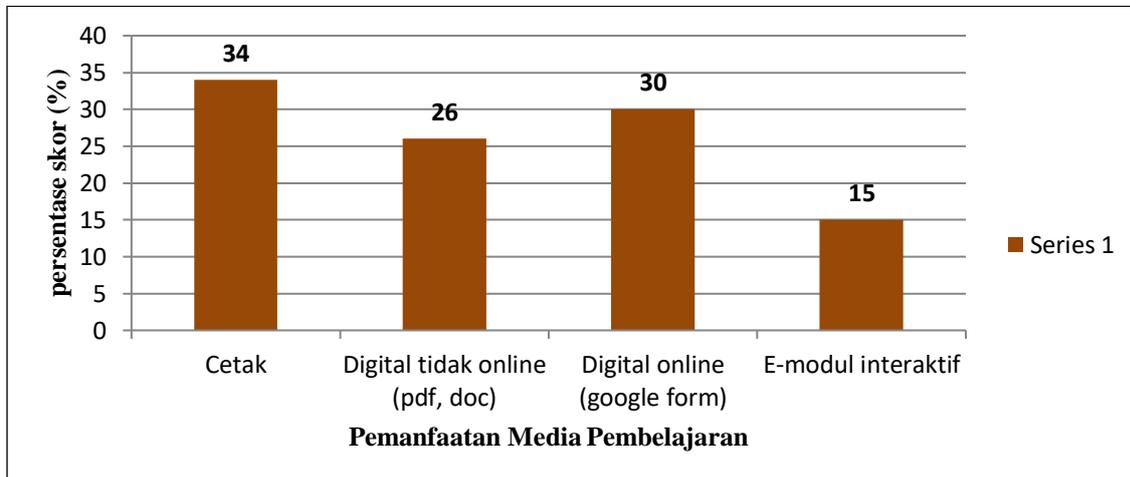


Gambar 1. Kesulitan dalam Mencapai Nilai Fisika di atas KKM

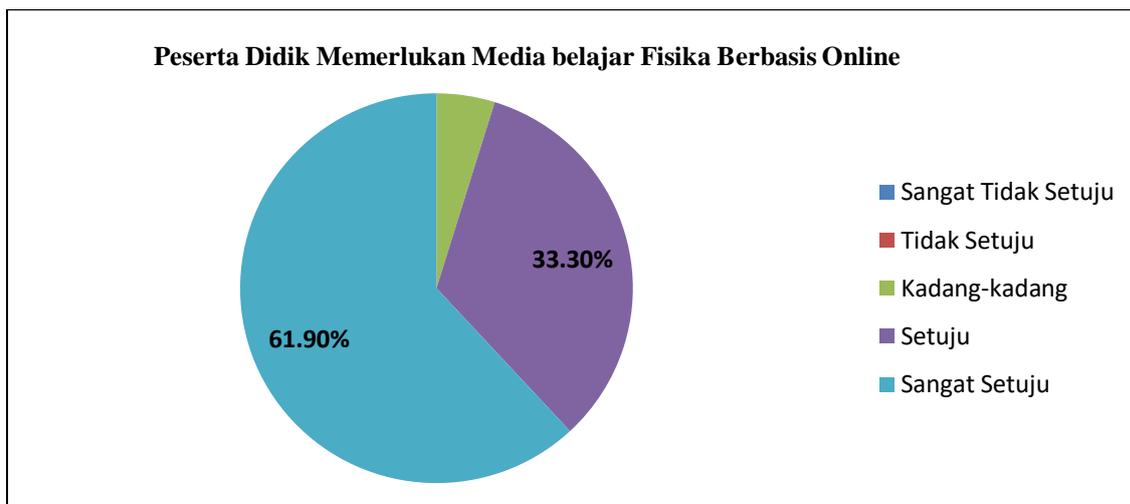
Diagram pada Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat 33,4% peserta didik merasa kesulitan dalam mencapai nilai fisika di atas KKM (diperoleh dari jumlah persentase respon sangat setuju sebesar 4,8% dan setuju sebesar 28,6%). Sehingga berdasarkan perolehan data tertinggi, rata-rata peserta didik mengalami kesulitan dalam mencapai nilai fisika di atas KKM. Menurut Sulfemi (2019:15) tingkat hasil belajar peserta didik dapat dipengaruhi dengan penerapan metode atau strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru. Selain itu, kesanggupan peserta didik dalam menyerap materi yang disampaikan guru juga mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Idealnya, keberhasilan belajar peserta didik harus mencapai nilai di atas KKM atau sekurang-kurangnya memenuhi standar nilai KKM yang ditetapkan di sekolah. Fisika yang menjadi bagian dari pendidikan merupakan bagian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mengamati dan mengkaji secara kuantitatif gejala alam dan interaksi yang terjadi di dalamnya. Salah satu konsep fisika yang menjadi dasar dari konsep mekanika klasik adalah Dinamika Partikel. Dengan demikian, untuk dapat memahami materi-materi pada mekanika klasik maka harus menguasai konsep dasar pada dinamika partikel terlebih dahulu. Oleh karena itu

peneliti memilih materi dinamika partikel pada pengembangan *e-modul* fisika berbasis PBL untuk melatih pemahaman konsep peserta didik tingkat SMA/MA Sederajat.

Perkembangan abad 21 menuntut proses pembelajaran dengan penggunaan media yang berbasis digital. Peserta didik di SMA Negeri 9 Pekanbaru sudah memanfaatkan pembelajaran berbantuan media online maupun offline. Data pemanfaatan media pembelajaran dan keperluan *e-modul* dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3 berikut.



Gambar 2. Pemanfaatan Media Pembelajaran



Gambar 3. Kebutuhan E-Modul Interaktif

Berdasarkan hasil persepsi peserta didik pada Gambar 2 diperoleh data bahwa dalam proses pembelajaran guru sudah memanfaatkan media digital baik dalam keadaan online maupun offline, namun media yang digunakan masih tergolong sederhana yaitu berbentuk cetak dan PDF. Pemanfaatan media berbentuk online diperoleh rata-rata sebesar 45% (diperoleh dari jumlah media berbentuk digital online dan *e-modul* interaktif). Sedangkan Gambar 3 menunjukkan bahwa peserta didik sangat memerlukan media belajar fisika yang berbasis online sehingga belajar menjadi lebih bersemangat, hal ini didukung dengan skor persentase sebesar 95,2%. Selain itu, berdasarkan hasil pra penelitian di SMAN 9 Pekanbaru didapatkan data bahwa sekolah tersebut menyediakan sarana dan prasarana yang memadai yaitu berupa laboratorium komputer yang dilengkapi dengan koneksi internet, dan dapat digunakan oleh guru pada proses pembelajaran. Namun pada

kenyataannya, tidak semua guru memanfaatkan laboratorium komputer tersebut sebagai sarana penunjang proses pembelajaran. Kebanyakan guru hanya menggunakan buku teks dan lembar kerja siswa (LKS) berbasis cetak. Pada era perkembangan teknologi saat ini, penggunaan media pembelajaran yang belum optimal sangat berpengaruh pada perkembangan kreativitas dan proses pembelajaran. Oleh karena itu guru harus mampu menggunakan fasilitas pembelajaran secara maksimal yang lebih berimplikasi pada minat dan motivasi peserta didik sehingga dapat menghilangkan kejenuhan dalam belajar dan memperoleh hasil belajar yang lebih maksimal (Sudarman, 2022:6).

Sadiman (2014) menyatakan bahwa media pembelajaran secara umum bertujuan untuk: a) menguraikan penyampaian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik; b) pendidik memiliki keterbatasan ruang dan waktu dalam menyampaikan materi pembelajaran serta keterbatasan daya serap panca indera yang dimiliki oleh peserta didik; c) pendidik dibantu dalam menyampaikan suatu materi sehingga tidak bersifat verbal; d) tidak semua peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran sehingga dengan penggunaan media yang inovatif serta bervariasi dapat memotivasi peserta didik dalam belajar. Dalam menghadapi kecakapan hidup pada abad 21 yang menuntut kemandirian belajar peserta didik dan terampil menggunakan teknologi, maka peserta didik perlu difasilitasi suatu sumber belajar yang mudah diakses, seperti *e-modul*. Menurut Prastowo (2015) *e-modul* memiliki beberapa fungsi diantaranya sebagai bahan ajar mandiri, alternatif solusi disamping pendidik, sebagai alat evaluasi serta sebagai bahan referensi bagi peserta didik dalam belajar. Berdasarkan hasil penelitian Yuliana Vika (2021: 89) menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik lebih maksimal jika belajar dengan menggunakan *e-modul* interaktif dibandingkan dengan menggunakan media pembelajaran konvensional. Karakteristik peserta didik yang kurang aktif harus distimulasi sehingga menjadi lebih aktif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan semestinya (Agustina dan Vahlia, 2017: 2086). Menurut Yani dkk, 2022: 225) bahan ajar menjadi suatu komponen yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam melatih pemahaman konsep. Berdasarkan pemaparan hasil tanggapan peserta didik dan merujuk pada kajian yang relevan, dapat disimpulkan bahwa peserta didik memerlukan media pembelajaran berbasis online berupa *e-modul* yang didalamnya terdapat materi pembelajaran yang disajikan dengan teks, gambar, animasi serta video interaktif yang dapat merangsang peserta didik menjadi lebih aktif dalam pembelajaran dan melatih pemahaman konsep pada materi dinamika partikel tingkat SMA/MA Sederajat.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan yang merujuk pada aspek kesulitan mencapai nilai KKM, aspek bahan ajar yang digunakan oleh guru dan aspek keperluan peserta didik terhadap pengembangan *e-modul*, maka diperoleh suatu kesimpulan bahwa perlu dikembangkan media pembelajaran fisika berbasis online sesuai dengan perkembangan teknologi berupa *e-modul* fisika berbasis PBL yang dapat melatih pemahaman konsep peserta didik pada materi dinamika partikel di SMA/MA Sederajat.

Berdasarkan simpulan yang telah dijelaskan penulis merekomendasikan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lanjutan terkait pengembangan *e-modul* fisika berbasis PBL untuk melatih pemahaman konsep peserta didik pada materi dinamika partikel tingkat SMA/MA Sederajat dan melihat efektivitas dari *e-modul* tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R. dan Vahlia, I. 2017. Bahan Ajar Berbasis Masalah pada Pembelajaran Matematika Ekonomi. *Prosiding Seminar Nasional Sains Matematika Informatika dan Aplikasinya IV Fakultas MIPA Universitas Lampung*. Vol. 4, no. 3: 2086-2342.
- Apradita. 2020. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk Mengurangi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Siompu Barat. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Azizah, Rismatul. Lia Yuliaty. dan Eny Latifah. 2015. “Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA”. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)* 5, no. 2: 44-50.
- Nasir, Muhammad. Rizo Budi Prastowo. dan Riwayani. 2019. “An Analysis of Instructional Design and Evaluation of Physics Learning Media of Three Dimensional Animation Using Blender Application”. *2018 2nd International Conference on Electrical Engineering and Informatics (Icon EEI)*. 16-17 Oktober 2018. IEEE Xplore.
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Puspitasari, P. R., Sutarno., & Dasna, Wayan. 2020. Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan*. Vol. 5, no. 4: 503-511.
- Ratnawati, Dewi., Handayani, Isnaini., & Hadi, Windia. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran *PBL* Berbantu *Question Card* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 10, no. 1: 45-49.
- Riyan, Y. Pujiati. Suroto. dan Albet, M, 2022. Analisis Kebutuhan Pengembangan *E-Modul* Pembelajaran Berbasis *Flipbook Maker* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa. *Economic Education And Entrepreneurship Journal*. Vol. 5, no1: 74-84
- Sadiman, A.S. 2014. *Media Pendidikan : Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- Solihudin, Taufik. 2018. Pengembangan *E-Modul* Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis dan Dinamis SMA. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. Vol. 3, no. 2: 56-60.
- Sudarman. Satrio, W.S. dan Vahlia, I. 2022. Analisis Kebutuhan Pengembangan *E-Modul* Berbantu *Liveworksheets* pada Mata Kuliah Metode Numerik. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM Metro*. Vol. 7, no. 1: 75-79.
- Sulfelmi, W.B. 2019. Model pembelajaran kooperatif mind mapping berbantu audio visual dalam meningkatkan minat, motivasi dan hasil belajar IPS. *Jurnal PIPSI (Jurnal Pendidikan IPS Indonesia)*. Vol. 4, no. 1: 13-19

- Wahyuni, Dila. Milya Sari. dan Hurriyah. 2020. “Efektifitas e-Modul Berbasis *Problem Solving* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik”. *Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA* 6, no. 2: 180-189.
- Yani, R. Anwar, R.B. dan Vahlia, I. 2022. Pengembangan Modul Matematika Berbasis Pendekatan Kontekstual disertai Qr Code pada Materi Logaritma. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. Vol. 11, no. 1: 224-234.
- Yuliana Vika. 2021. Pengembangan *E-Modul* Kimia Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik Menggunakan *Liveworksheets* pada Materi Laju Reaksi. Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Riau.