



Development of Guided Inquiry Learning E-Module Assisted by Virtual Lab on Material of Straight Motion Dynamics

Elsa Farida^{*1)}, Zulirfan²⁾, Syahril³⁾
^{1,2,3)} *Physics Education, Universitas Riau*

e-mail: ^{*1)} faridaelsa94@gmail.com
zulirfan@lecturer.unri.ac.id
syahril@lecturer.unri.ac.id

Abstract

Learning is still centered on the teacher with the habit of the lecture method and students only accept what the teacher says so that students do not absorb the full learning. To overcome this, student-centered learning is needed which can be overcome by using learning media, one of which is e-modules. The purpose of this research was to produce an e-module of guided inquiry learning assisted by a virtual lab on valid and practical straight motion dynamics material. This type of research uses research and development (R&D) with the ADDIE development model which is limited to practicality at the development step. The developed e-module is divided into 3 meetings. Data were collected through a validation assessment sheet consisting of material, media, and pedagogic aspects which were validated by 3 experts. In addition, e-module practicality data consisting of ease of use, efficiency, language, and benefits use a practicality assessment sheet. The data obtained were analyzed descriptively. The validation results show that the e-module obtained an average of 3.63 with a valid category, while the results of the practicality test by the teacher's response got an average of 3.73 in the very high category and the average student response results in 3.66 in the very high category. It can be concluded that the guided inquiry learning e-module assisted by a virtual lab on linear motion dynamics material is valid and practical, so it is expected to help high school students in learning physics.

Keywords: *ADDIE, e-module, guided inquiry, virtual laboratories*

Pengembangan E-Modul Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Virtual Lab pada Materi Dinamika Gerak Lurus

Elsa Farida^{*1)}, Zulirfan²⁾, Syahril³⁾
^{1,2,3)} Pendidikan Fisika, Universitas Riau

Abstrak

Pembelajaran yang masih terpusat pada guru dengan kebiasaan metode ceramah dan siswa hanya sekedar menerima apa yang disampaikan guru sehingga siswa tidak menyerap pembelajaran dengan maksimal. Dalam mengatasinya diperlukan pembelajaran yang berpusat kepada siswa yang dapat diatasi dengan penggunaan media pembelajaran salah satunya e-modul. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan virtual lab pada materi dinamika gerak lurus yang valid dan praktis. Jenis penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang dibatasi sampai praktikalitas pada tahap pengembangan. E-modul yang dikembangkan terbagi atas 3 pertemuan. Data dikumpul melalui lembar penilaian validasi yang terdiri dari aspek materi, media, dan pedagogik yang divalidasi oleh 3 ahli. Selain itu data praktikalitas e-modul yang terdiri dari kemudahan penggunaan, efisiensi, bahasa dan manfaat menggunakan lembar penilaian praktikalitas. Data yang didapatkan di analisis secara deskriptif. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul memperoleh rata-rata 3,63 dengan kategori valid, sedangkan hasil uji praktikalitas oleh respon guru mendapatkan rata-rata 3,73 kategori sangat tinggi dan hasil respon siswa rata-rata 3,66 berkategori sangat tinggi. Hal ini dapat disimpulkan bahwa e-modul pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan virtual lab pada materi dinamika gerak lurus valid dan praktis, sehingga diharapkan dapat membantu siswa SMA dalam pembelajaran fisika.

Kata kunci: ADDIE, e-modul, inkuiri terbimbing, virtual lab.

Pendahuluan

IPA atau Pendidikan Sains merupakan Pendidikan yang berusaha untuk memacu minat dan rasa ingin tahun agar kecerdasan dan pemahaman manusia tentang alam seisinya yang terus berkembang yang terdiri dari disiplin ilmu dari physical science dan life science, yang salah satunya adalah fisika (Desstya, 2014). Pembelajaran fisika pada hakikatnya merupakan proses pembelajaran sebagai produk, sebagai sikap dan sebagai proses. Sebagai produk dapat diartikan bahwa fisika merupakan hasil dari ilmu pengetahuan, sebagai proses dapat diartikan bagaimana produk fisika yang diawali dengan kegiatan mengamati, mengukur, mengklasifikasi, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan penyelidikan, menafsirkan, dan mengkomunikasikan (Istyowati et al., 2017).

Proses belajar mengajar secara konvensional belum sepenuhnya bisa menyaji-kan fenomena dan gejala alam yang bersifat abstrak. Pembelajaran fisika lebih mudah dipahami siswa serta dapat mengembangkan kompetensi siswa

dengan cara memberikan pengalaman langsung (Fatwa et al., 2018). Pembelajaran dapat memberikan kesan positif kepada siswa jika menggunakan strategi, metode, serta media pembelajaran yang tepat (Hikmah et al., 2017).

Teori atau konsep yang abstrak pada pembelajaran fisika sangat susah dijelaskan melalui laboratorium sekolah. Virtual lab merupakan sistem yang dapat mendukung pembelajaran dengan teori dan konsep yang abstrak yang merupakan program komputasi yang dirancang agar peserta didik mampu melakukan praktikum walau tidak secara langsung (Zaturrahmi et al., 2020; Fatimah et al., 2020). Penggunaan virtual lab jika dilakukan dengan benar dapat menjadikan pembelajaran efektif dan optimal serta membuat peserta senang karena termotivasi dalam menggunakan virtual lab (Wahyuni et al., 2021).

Virtual lab belum dimanfaatkan guru dalam pembelajaran karena kurangnya pengetahuan guru dalam menggunakan virtual lab. Hasil penelitian Hastuti (2021) menyatakan bahwa penggunaan virtual lab pada pembelajaran membuat peserta didik sangat termotivasi dalam

melaksanakan pembelajaran. Dari observasi yang dilakukan beberapa guru ada yang sudah memanfaatkan virtual lab untuk melakukan eksperimen, tetapi belum menggunakan langkah-langkah kegiatan, sehingga siswa terkesan hanya mencoba-coba tanpa tujuan yang jelas dan setelah melakukan eksperimen siswa tidak memperoleh kompetensi yang diharapkan dalam pembelajaran. Seharusnya jika dilakukan dengan persiapan yang matang penggunaan virtual lab akan sangat efektif yang sejalan dengan hasil penelitian Anitasari et al. (2019) yang menyatakan dengan penggunaan media virtual lab memunculkan peningkatan kegiatan belajar siswa terkhusus pada pembelajaran fisika yang dapat mengurangi miskopsensi sehingga hasil belajara siswa pada mata pelajaran fisika meningkat.

Virtual lab yang populer digunakan pada pembelajaran fisika salah satunya adalah Physics Education Technology (PhET). Simulasi PhET efektif digunakan untuk membantu guru dan peserta didik dalam mempelajari konsep dan teori fisika yang sangat baik digunakan dalam model pembelajaran inkuiri dan efektif dalam menjelaskan konsep dan teori fisika fisika yang abstrak dan tampilannya menarik (Rizaldi et al., 2020).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk mengajarkan konsep dan hubungan antar konsep. Dalam penggunaan model pembelajaran ini, guru menyajikan contoh-contoh kepada peserta didik, memandu peserta didik disaat peserta didik berusaha menemukan pola-pola dalam contoh-contoh tersebut dan memberikan semacam penutup ketika peserta didik telah mampu mendeskripsikan gagasan yang diajarkan oleh guru (Puspaningtyas, 2017).

Berdasarkan observasi dan pengalaman mengajar di SMA Negeri 6 Pekanbaru guru masih mendominasi proses pembelajaran (*teacher centered*). Guru masih menyampaikann materi pembelajaran secara utuh dan siswa hanya menerima. Dan setelah proses penyampaian materi selesai, guru menyuruh siswa langsung mengerjakan latihan dan tugas yang ada pada buku paket. Belum adanya guru yang membuat bahan ajar yang dikembangkan sendiri sesuai kebutuhan siswa seperti modul dan LKPD. Terkadang guru menggunakan modul dan LKPD yang masih belum sesuai dengan harapan. Beberapa kekurangan yang ditemukan diantaranya: struktur LKPD yang belum

lengkap, kompetensi yang akan dicapai belum terperinci, serta langkah-langkah model pembelajaran pada LKPD yang belum terlihat.

Berdasarkan data dari angket yang diberikan kepada 60 orang siswa SMA, 58% siswa menyatakan tidak menyukai pembelajaran fisika karena gurunya yang mengajar selalu monoton. Apalagi selama masa pandemi dengan model pembelajaran daring guru tidak bisa maksimal memberikan pembelajaran, ditambah lagi keterbatasan guru dalam penggunaan dan pembuatan media pembelajaran secara online. Hal ini sangat berdampak terhadap minat dan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika sehingga hasil belajar yang diperoleh siswa juga sangat rendah, dapat dilihat dari hasil belajar siswa yang 45% belum mencapai ketuntasan belajar. Seiring dengan perkembangan teknologi dan tuntutan pada era industri 4.0 salah satu bahan ajar yang paling dibutuhkan guru dan siswa dalam proses pembelajaran saat ini adalah e-modul dan e-LKPD yang dapat mempermudah dan mempersempit ruang dan waktu sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif, menarik, dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Modul termasuk salah satu bahan ajar cetak yang dilengkapi petunjuk serta dirancang sedemikian rupa untuk bisa digunakan peserta didik sebagai sumber belajar yang menarik dan tepat sehingga siswa dapat termotivasi dan memiliki perhatian untuk belajar (Novitayani et al., 2016). E-modul salah satu media pembelajaran yang secara sistematis tersusun atas materi, metode dan cara mengavluasi yang dirancang dengan jelas dan menarik sehingga dapat digunakan untuk mencapai kompetensi ingin dicapai. E-modul digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan tujuan peserta didik bisa lebih mudah memahami pelajaran. E-modul dapat membantu peningkatan pengetahuan, serta kemandirian belajar siswa (Agustia & Fauzi, 2020).

Dinamika gerak lurus salah satu materi fisika yang memuat berbagai konsep, yang memerlukan pemahaman siswa yang cukup tinggi, karena tergolong materi sulit. Hal ini sesuai juga dengan penelitian yang menyatakan siswa kurang memahami konsep dan permasalahan materi dinamika gerak lurus (Astutik et al., 2021).

Model Pengembangan ADDIE merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis sebagai aspek prosedural dari pendekatan sistem

yang banyak disadari oleh peneliti dalam praktik bagaimana merancang dan mengembangkan teks, materi audiovisual, dan materi pembelajaran berbasis TIK. Terdapat 5 langkah dalam pengembangan model ADDIE, yaitu: 1) *Analyze*, 2) *Design*, 3) *Development*, 4) *Implementation*, 5) *Evaluation* (Tegeh et al., 2015).

Dalam rangka mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran seperti yang telah dijelaskan, maka diperlukan strategi dan media pembelajaran alternatif. Dalam penelitian ini diupayakan menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi dinamika gerak lurus dengan berbantuan virtual lab PhET dan *liveworksheets*, sehingga siswa mendapatkan pengalaman eksperimen yang membantu siswa dalam menyerap konsep maupun materi pembelajaran. Dengan hasil akhir berupa e-modul pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan virtual lab pada materi dinamika gerak lurus.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE memiliki 5 tahap yaitu *analisis*, *desain*, *pengembangan*, *implementasi*, dan *evaluasi*. Dalam artikel ini dipaparkan sampai tahap pengembangan, tepatnya sampai tahap praktikalitas (Sugiono, 2014).

Instrumen yang digunakan dalam pengembangan ini berupa lembar penilaian validasi dan lembar penilaian praktikalitas. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data hasil uji validasi e-modul yang meliputi aspek materi, aspek media, dan aspek pedagogik yang divalidasi oleh 3 pakar ahli. Pengumpulan data praktikalitas dilakukan dengan cara mengumpulkan data hasil uji praktikalitas melalui lembar respon praktikalitas terbagi atas 2 kelompok responden yaitu guru dan siswa. Lembar validasi dan lembar praktikalitas digunakan untuk memperoleh data kuantitatif. Skor hasil penilaian dianalisis melalui analisis deskriptif dengan pengukuran menggunakan skala Likert.

Tabel 1. Kategori penilaian lembar validitas dan praktikalitas

No	Nilai	Angka
1	Sangat baik	4
2	Baik	3
3	Kurang	2
4	Sangat Kurang	1

Sumber: (Sugiyono, 2014).

Tabel 1 merupakan tabel ketogri penilaian lembar validitas dan lembar praktikalitas yang terdiri dari kategori sangat baik hingga sangat kurang. Kategori lembar penilaian validitas yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interval validitas e-modul

Skor rata-rata	Nilai Validitas
$\geq 3 - 4$	Valid
$1 - < 3$	Tidak Valid

Sumber: (Adaptasi Sugiyono, 2014).

Sedangkan untuk kategori penilaian lembar praktikalitas yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan interval praktikalitas yang menjadi acuan praktisnya media yang dibuat pada penelitian ini.

Tabel 3. Interval praktikalitas e-modul

Skor rata-rata	Kategori	Nilai Praktikalitas
$>3,25 - 4$	Sangat Tinggi	Sangat Praktis
$>2,5 - \leq 3,25$	Tinggi	Praktis
$> 1,75 - \leq 2,5$	Rendah	Kurang Praktis
$1 - \leq 1,75$	Sangat Rendah	Tidak Praktis

Sumber: (Sukardi, 2013).

Melalui proses penilaian validasi, e-modul yang dikembangkan direvisi berdasarkan saran validator. Jika skor penilaian dari validator pada setiap item-item penilaian terdapat nilai yang kurang dari 3, maka item-item tersebut diperbaiki sesuai saran dan kemudian dikembalikan kepada validator untuk dinilai. Proses ini dilakukan sampai semua validator memberikan nilai paling kecil 3 dengan rata-rata minimal 3 sehingga e-modul yang dikembangkan dapat dikatakan valid.

Setelah proses validasi, dilakukan penilaian praktikalitas yang dilakukan oleh guru dan siswa. Proses yang dilakukan sama

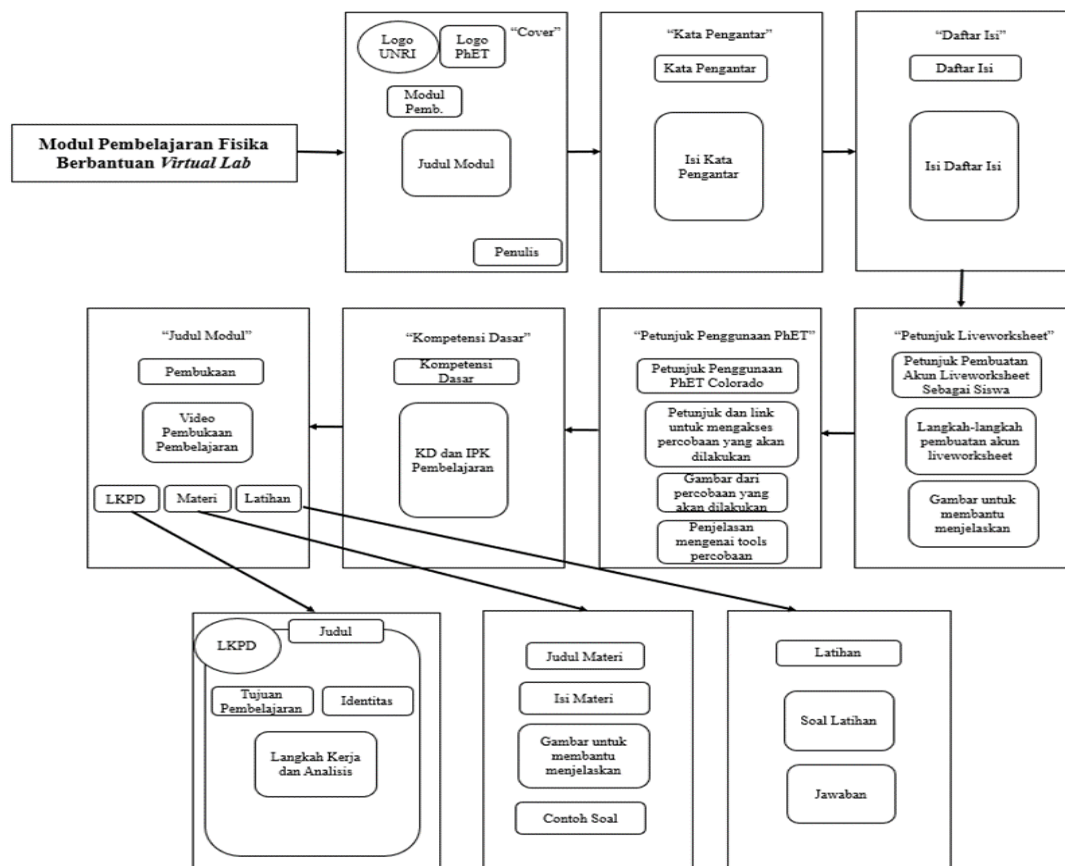
dengan proses validasi, proses dilakukan sampai rata-rata minimal 2,5, sehingga e-modul yang dikembangkan dapat dikatakan praktis.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model Pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Pada kajian ini dibatasi hanya sampai pada tahap ke 3, yaitu tahap *development*.

Tahap analisis merupakan tahapan awal untuk menganalisis permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran yang terdiri dari atas analisis kurikulum dan analisis kebutuhan. Tahapan analisis kurikulum pada penelitian ini

dilakukan identifikasi terhadap Permendikbud, buku pelajaran dan silabus dan didapati bahwa kurikulum 2013 edisi revisi menuntut peserta didik sebagai pusat belajar, dimana peserta didik secara aktif dapat membangun konsep pembelajaran melalui pendekatan ilmu secara langsung. Kurikulum 2013 edisi revisi juga menekankan pada peningkatan keseimbangan antara hard skills dan soft skills yang dimiliki siswa, sehingga diharapkan mampu membuat siswa untuk berpikir lebih kreatif dan mudah menemukan kreativitas-kreativitas baru, sehingga dapat meningkatkan tingkat berpikir siswa.



Gambar 1. Layout e-modul.

Sedangkan pada analisis kebutuhan yang bertujuan untuk menentukan pokok permasalahan yang dihadapi. Banyak sekolah yang hanya cenderung melakukan pembelajaran yang informatif sehingga tingkat kemandirian dan keterlibatan siswa dalam proses pem-

belajaran fisika di kelas masih sangat rendah. Hasil observasi pra-penelitian menyatakan bahwa beberapa guru fisika mengajarkan materi dinamika gerak lurus dengan teoritis saja tanpa melakukan praktikum.

Tahap design, adalah tahap lanjutan yang dilakukan setelah menyelesaikan tahap analisis. Pada tahap desain ini, peneliti membuat desain e-modul yang ingin dikembangkan sehingga dihasilkan layout e-modul sebagaimana Gambar 1.

Tahap development, tahap ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul yang valid dan praktis yang melalui penilaian validasi dan penilaian praktikalitas untuk memperoleh saran perbaikan sehingga dihasilkan e-modul yang valid dan praktis. E-modul yang dihasilkan terbagi atas 3 pertemuan dengan tampilan seperti Gambar 2 sampai 5.



Gambar 2. Cover e-modul.



Gambar 4. Tampilan e-modul pertemuan 2.

E-modul pertemuan 1 berisi materi hukum 1 Newton dan hukum 2 Newton dengan tampilan seperti Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan e-modul pertemuan 1.

E-modul pertemuan 2 berisi materi jenis-jenis gaya dan hukum Newton 3 dengan tampilan seperti Gambar 4. Selanjutnya e-modul pertemuan 3 berisi materi aplikasi hukum Newton dengan tampilan seperti Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan e-modul pertemuan 3.

Validasi melalui 2 tahap, yaitu validasi I dan validasi II. Pada validasi I terdapat saran perbaikan sebagaimana ditunjukkan pada

Gambar 6 sampai 12. Perbaikan pada halaman cover dapat dilihat pada Gambar 6.



Sebelum revisi

Sesudah revisi

Gambar 6. Tampilan halaman cover.

Gambar 6 sebelum revisi pada cover tertera tulisan “Modul Pembelajaran Fisika Berbasis PhET”, terdapat gambar Newton di pojok kanan atas, terdapat gambar atom, terdapat gambar kotak pensil, judul yang dibuat “Hukum Newton Pertemuan” dan nama penulis dengan gelar. Setelah revisi, tulisan “Modul Pembelajaran Fisika Berbasis PhET” dihilangkan, gambar atom dan kotak pensil dihapuskan, judul diubah menjadi “Hukum 1 Newton & Hukum 2 Newton” sesuai dengan materi pada pertemuan, gambar animasi Newton dipindahkan ke pojok kiri bawah, penambahan kata “Modul 1” pada pojok kanan atas dan penghapusan gelar pada nama penulis atau pengembangan e-modul.

Perbaikan pada layout halaman dapat dilihat pada Gambar 7.



Sebelum revisi

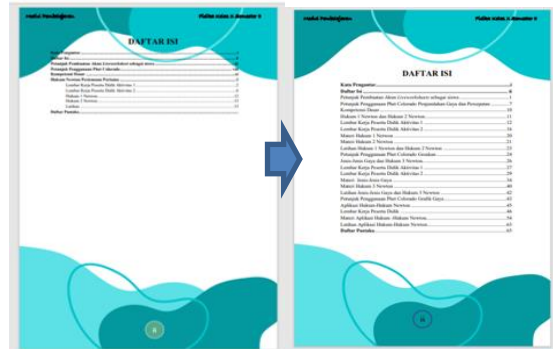
Sesudah revisi

Gambar 7. Tampilan layout halaman sebelum dan sesudah revisi.

Sebelum revisi pada Gambar 7 layout halaman atau margin kepenulisan lebih kecil dan di atas latar halaman. Setelah revisi, margin

kepenulisan ditambah, sehingga tidak menutupi latar halaman.

Perbaikan pada halaman daftar isi e-modul dapat dilihat pada Gambar 8. Gambar 8 sebelum revisi, daftar isi dibuat pada setiap pertemuan dalam e-modul. Sesudah revisi, daftar isi memuat semua daftar isi pada semua e-modul dan hanya berada pada e-modul pertama.

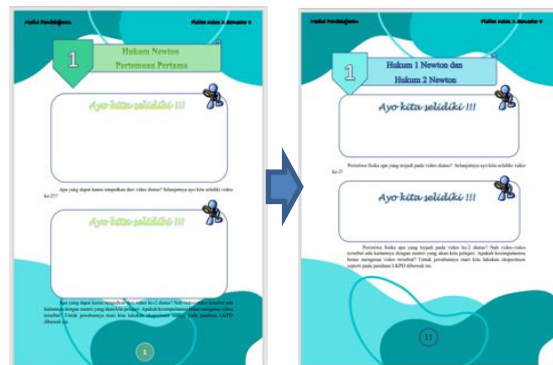


Sebelum revisi

Sesudah revisi

Gambar 8. Tampilan halaman daftar isi.

Perbaikan pada halaman pertama e-modul dapat dilihat pada Gambar 9. Gambar 9 halaman pertama e-modul sebelum revisi, warna shape judul pertama berwarna hijau serta tulisan juga berwarna hijau dan pada kotak video tulisan “Ayo kita selidiki!” berwarna hijau. Setelah revisi, warna shape judul berwarna biru mengikuti tema latar dan tulisan “Ayo kita selidiki!” pada kotak video diganti menjadi warna biru yang juga mengikuti tema latar.

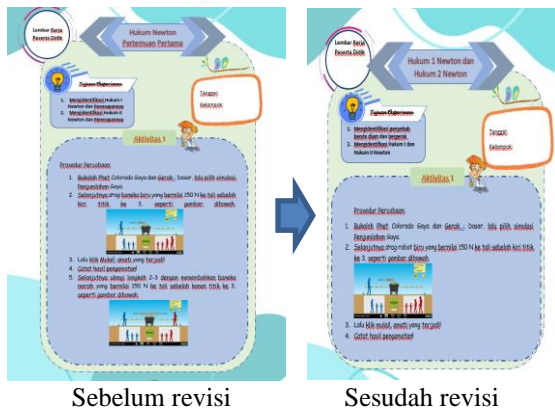


Sebelum revisi

Sesudah revisi

Gambar 9. Tampilan halaman pertama.

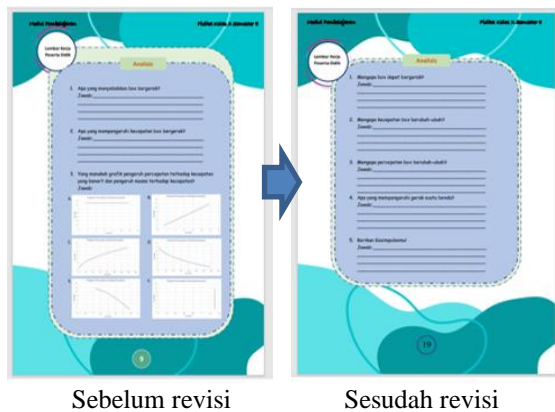
Perbaikan aktivitas LKPD pada bagian halaman awal dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan halaman aktivitas.

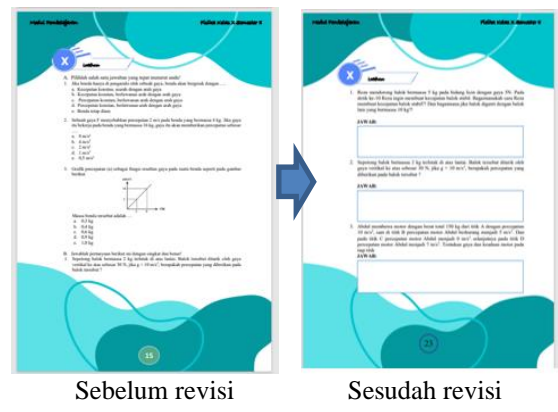
Sebelum revisi Gambar 10 pada lembar aktivitas percobaan LKPD menggunakan virtual lab digunakan kata boneka yang bernilai 150 N sehingga tidak kontekstual. Setelah revisi, kata boneka diganti dengan kata robot.

Perbaikan pada halaman analisis dalam LKPD dapat dilihat pada Gambar 11. Gambar 11 sebelum revisi terdapat soal multiple choice mengenai grafik antara 2 variabel. Setelah revisi, soal multiple choice mengenai grafik antara 2 variabel dihapuskan, dan diganti dengan siswa disuruh menggambar sendiri.



Gambar 11. Tampilan halaman analisis sebelum dan sesudah revisi.

Halaman latihan LKPD terlihat sebelum revisi soal yang disediakan pada halaman latihan Gambar 12 belum bertaraf HOTS. Setelah revisi soal yang disediakan sudah bertaraf HOTS yang dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan halaman latihan sebelum dan sesudah revisi.

Hasil validasi II (akhir) dari e-modul untuk aspek materi dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Table 4 hasil validasi aspek materi mendapatkan nilai rata-rata ≥ 3 , sehingga dapat dinyatakan valid pada aspek materi.

Hasil validasi pada aspek media dapat dilihat pada Tabel 4. Aspek media mendapatkan nilai rata-rata ≥ 3 , sehingga dapat dinyatakan valid pada aspek media.

Hasil validasi pada aspek pedagogik validasi pedagogik dapat dilihat pada Tabel 4. Dimana aspek pedagogik mendapatkan nilai rata-rata ≥ 3 , sehingga dapat dinyatakan valid pada aspek pedagogik. Dan secara keseluruhan rata-rata nilai validasinya 3,63 dengan kategori valid.

Hasil uji praktikalitas e-modul yang dilakukan 1 kali yang terdiri dari respon guru dan siswa. Uji praktikalitas oleh 3 orang guru dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 bahwa modul yang diuji kepraktisannya melalui respon guru mendapatkan rata-rata 3,73 yang berarti ketiga modul $> 3,25$ sangat praktis menurut guru.

Uji praktikalitas berdasarkan respon siswa dilakukan dalam kelompok kecil yang terdiri dari 10 orang siswa. Hasil penilaian praktikalitas dapat dilihat pada Tabel 5. Modul yang diuji kepraktisannya oleh peserta didik mendapatkan rata-rata 3,66 yang berarti penilaian ketiga modul $> 3,25$ sehingga berkategori sangat praktis menurut siswa, dinamakan hasil ini didukung oleh kajian Novitayani et al. (2016) yang telah menghasilkan modul yang valid untuk pembelajaran fisika.

Tabel 4. Hasil validasi e-modul

Aspek		Indikator	Modul 1	Modul 2	Modul 3
Aspek Materi					
Kelayakan Materi		Kelengkapan Materi	4	4	4
		Keakuratan Materi	4	3	3
		Kemutakhiran Materi	3	4	4
Rata-rata			3,67	3,67	3,67
Aspek Media					
Perangkat Lunak		Useable	4	4	4
		Compatible	4	4	4
		Reusable	4	4	4
Rata-Rata			4,00	4,00	4,00
Kelayakan Penyajian		Kelengkapan Penyajian	4	4	4
		Pendukung Penyajian	4	3	3
		Komunikatif	4	4	4
Rata-rata			4,00	3,67	3,67
Kegrafisan		Desain sampul dan isi	4	4	4
		Tata letak	4	4	4
		Rata-rata	4,00	4,00	4,00
Rata-rata			4,00	3,89	3,89
Aspek Pedagogik					
Prinsip Peadagogik		Memperhatikan perbedaan individu peserta didik	3	3	3
		Fleksibel	4	4	4
		Mendorong partisipasi aktif peserta didik	4	4	4
		Keterkaitan dan keterpaduan	4	3	3
		Interaktif	4	4	3
Rata-rata			3,80	3,60	3,40
Inkuiri Terbimbing		Sesuai karakteristik model inkuiri terbimbing	3	4	3
		Sesuai dengan sintaks model inkuiri terbimbing	4	4	4
		Rata-rata	3,50	4,00	3,50
Rata-rata			3,45	3,65	3,80

Tabel 5. Hasil uji praktikalitas e-modul

Aspek	Respon Guru			Respon Siswa		
	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 1	Modul 2	Modul 3
Kemudahan Penggunaan	3,71	3,71	3,75	3,50	3,83	3,59
Efisiensi	3,66	3,33	3,95	3,63	3,60	3,57
Bahasa	3,71	3,43	4,00	3,61	3,64	3,58
Manfaat	3,79	3,75	3,96	3,78	3,80	3,83
Rata-rata	3,72	3,55	3,91	3,63	3,71	3,64
Kategori	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil pengembangan e-modul virtual lab pada materi dinamika gerak lurus melalui analisis yang dilakukan terbagi atas dua, yaitu analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Pada analisis kebutuhan didapati bahwa pembelajaran fisika di sekolah masih monoton menggunakan metode ceramah yang tentunya mengurangi kesempatan siswa untuk

ikut terlibat secara mandiri dalam proses pembelajaran. Pada analisis kurikulum didapati bahwa harus adanya sebuah pembelajaran atau solusi untuk memenuhi tuntutan kurikulum yang ada. Hal inilah yang melandasi peneliti untuk mengembangkan e-modul berbantuan virtual lab pada materi dinamika gerak lurus.

E-modul yang dikembangkan dibagi menjadi 3 e-modul yang dibagi menurut sub-materi perpertemuannya. Desain e-modul dimulai dari penetapan judul e-modul, merumuskan dan mengembangkan garis besar materi dan sub-materi dan menetapkan format layout e-modul.

Pembuatan e-modul mengikuti desain yang telah disiapkan. Setelah pembuatan e-modul rampung, e-modul divalidasi. Proses validasi e-modul berbantuan virtual lab pada materi dinamika gerak lurus dilakukan oleh validator ahli media, validator ahli materi dan validator ahli pedagogik. Hasil perolehan skor validasi secara keseluruhan valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika SMA.

E-modul yang telah valid, diuji kepraktisannya dengan guru dan peserta didik sebagai praktikan. Hasil dari uji kepraktisan menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan praktis digunakan di sekolah untuk membantu proses pembelajaran siswa, sesuai dengan kajian Agustia & Fauzi (2020) yang menghasilkan e-modul fisika yang efektif digunakan dalam pembelajaran.

E-modul yang telah dikembangkan dapat diakses dimana saja dan kapan saja dan bisa dilakukan tanpa bimbingan, sehingga tidak terbatas untuk siswa belajar.

Kesimpulan

E-modul yang telah dikembangkan teruji sudah valid dan praktis sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah khususnya pada materi dinamika gerak lurus. Dengan adanya E-modul ini diharapkan pembelajaran bisa terpusat pada siswa sehingga siswa dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran dikelas.

Daftar Pustaka

- Agustia, F. S., & Fauzi, A. (2020). Efektivitas E-Modul Fisika SMA Terintegrasi Materi Kebakaran Berbasis Model Problem Based Learning. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 6(1).
- Anitasari, B., Winarti, A., & Rusmansyah, R. (2019). Media simulasi PhET (*Physics Education Technology*) untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada konsep asam basa. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(1), 8-15.
- Astutik, S., Supeno, Prastowo, S. H. B., Prihandono, T., & Bektiarso, S. (2021). Study of Kinematics and Dynamics of Motion at Semanggi Bridge Jember, Indonesia as a Contextual in Physics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1): 012033.
- Desstya, A. (2014). Kedudukan dan Aplikasi Pendidikan Sains di Sekolah Dasar. *Jurnal Profesi Pendidikan Dasar*, 1(2): 193-200.
- Fatimah, Ziadatul, Dedi Riyan Rizaldi, A. Wahab Jufri, & Jamaluddin. (2020). Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 1(2).
- Fatwa, Wawan, M., Harjono, A., & Jamaluddin. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses dan Penguasaan Konsep Sains Ditinjau Dari Pengetahuan Awal Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 4(1), 121.
- Hastuti, W. B. (2021). Meretas Motivasi Belajar Peserta Didik di Era Pandemi Melalui Video Virtual Laboratory. Wawasan. *Jurnal Kediklatan Balai Diklat Keagamaan Jakarta*, 2(1), 32-39.
- Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. (2017). Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 2(2), 186.
- Istyowati, A., Kusairi, S., & Handayanto, S. K. (2017). Analisis Pembelajaran dan Kesulitan Siswa SMA Kelas XI terhadap Penguasaan Konsep Fisika. *Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017 (April)*, 2, 37-43.
- Novitayani, L., Sukarmin, S., & Suparmi, S. (2016). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Somatic, Auditory, Visual, Intellectual (SAVI) untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X SMA/MA dengan Topik Kalor dan Perpindahannya. *Inkuiri*, 5(2), 20-29.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2015). Pengembangan Buku Ajar Model Penelitian Analyze Implement Evaluate

- Design Develop. In *Seminar Nasional Riset Inovatif*, (Vol. 3).
- Puspaningtyas, K. (2017). Pengaruh Penerapan Model Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Analisis dan Keterampilan Proses Sains. *Indonesian Journal of Science and Education*, 1(1), 8-16.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). PhET: Simulasi interaktif dalam proses pembelajaran fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10-14.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sukardi, M. (2013). *Pendidikan-Metodologi Penelitian, Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahyuni, S., Lesmono, A. D., & Fitriya, S. (2021). Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Laboratorium Virtual (*Virtual Laboratory*) pada Pembelajaran Fisika di SMP/MTs. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(3), 272-277.
- Zaturrahmi, Z., Festiyed, F., & Ellizar, E. (2020). The Utilization of Virtual Laboratory in Learning: A Meta-Analysis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 228-236.