

Pengembangan *E-Schoolology* Materi Getaran dan Gelombang untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Pertama

Hartanto, Leni Marlina, dan Ketang Wiyono

Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia
ketangw.fkipunsri@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-schoolology* materi getaran dan gelombang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah pertama yang valid dan praktis. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan dengan model pengembangan Alessi dan Trollip yang terdiri dari tiga tahapan yaitu perencanaan, desain, dan pengembangan. Sampel penelitian pada saat uji beta berjumlah tiga siswa yang diambil dengan teknik *purposive sampling* yang dapat mewakili siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan angket tanggapan siswa. Berdasarkan analisis kebutuhan pada tahap perencanaan diketahui bahwa 100% siswa memiliki smartphone dan sebanyak 72,50% mengakses internet setiap hari. Semua siswa pernah menggunakan *e-learning* seperti Telegram dan WhatsApps tetapi belum pernah menggunakan *e-schoolology* dalam pembelajaran. Pada tahap desain dilakukan pembuatan *flowchart* dan *storyboard* sebagai pedoman dalam pengembangan *e-schoolology*. Tahap pengembangan diawali dengan memproduksi prototipe pertama, melakukan uji alpa, dan melakukan uji beta. Dari hasil uji alpa yang kedua diperoleh persentase dapat diterima sebesar 100%. Persentase dapat diterima dari hasil uji beta yang kedua sebesar 100%. Berdasarkan hasil penelitian ini, *e-schoolology* materi getaran dan gelombang yang dikembangkan telah valid dan praktis sehingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah menengah pertama.

Kata Kunci: Berpikir Kritis; *E-Learning*; Pengembangan; Getaran dan Gelombang; *Schoolology*

Abstract

This study aims to produce e-Schoolology material on vibrations and waves to improve the critical thinking skills of junior high school students that are valid and practical. This research uses development research methods. This research uses development research method with Alessi and Trollip development model which consists of three stages, namely planning, design, and development. The research sample in the beta test consisted of three students who were taken by purposive sampling technique that could represent students with high, medium, and low abilities. The instruments used in this study were validation sheets and student response questionnaires. Based on the needs analysis at the planning stage, it is known that 100% of students have smartphones and 72.50% access the internet every day. All students have used e-learning such as Telegram and WhatsApps but have never used e-schoolology in learning. At the design stage, flowcharts and storyboards are made as guidelines in the development of e-schoolology. The development phase begins with producing the first prototype, performing an alpha test, and performing a beta test. From the results of the second alpha test obtained an acceptable percentage of 100%. Percentage can be accepted from the results of the second beta test of 100%. Based on the results of this study, the e-Schoolology of vibration and wave materials developed was valid and practical so that it was suitable for use in science learning in junior high schools.

Keywords: *Critical Thinking; E-Learning; Development; Vibrations and Waves; Schoology*

Received : 9 Juli 2021

Accepted : 19 Juli 2021

Published : 27 Juli 2021

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i2.3759>

© 2021 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Hartanto, H., Marlina, L., & Wiyono, K. (2021). Pengembangan e-schoology materi getaran dan gelombang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 214-227.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan internet yang semakin pesat saat ini telah memberikan pengaruh yang sangat signifikan dalam dunia pendidikan. Kemajuan teknologi dan internet telah mengubah pola pembelajaran konvensional menjadi pembelajaran modern yang berbasis teknologi. Pembelajaran berbasis teknologi dapat dilakukan melalui penerapan pembelajaran elektronik (*e-learning*). Menurut Yanuschik, Pakhomova, & Batbold (2015), Zaric, Scepanović, Vujicic, Ljucovic, & Davcev (2017), Wiyono, Ariska, & Khoirunnisa (2020), dan Alfurqansyah, Yuliani, & Syar (2021) *e-learning* merupakan pengintegrasian teknologi ke dalam pembelajaran untuk menciptakan inovasi dalam pembelajaran modern. Penggunaan *e-learning* dalam proses pembelajaran telah menjadi tren dan semakin populer dikalangan siswa pada tingkat satuan Pendidikan saat ini. Hal ini karena *e-learning* dapat memberikan pengalaman yang baru dalam belajar dimana belajar tidak lagi dibatasi oleh ruang dan waktu (Tran, Dao, Nguyen, & La, 2020; Amelia & Gufron, 2018; Nordin, Samsudin, & Harun, 2016; Goda, Yamada, Kato, Matsuda, Saito, & Miyagawa, 2015). Sedangkan menurut Aldowah, Ghazal, Umar, & Muniandy, (2017) *e-learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran baru yang

tepat untuk menjawab tantangan dunia digital saat ini.

E-learning memberikan dukungan kepada siswa untuk berperan lebih aktif dan interaktif dalam proses pembelajaran. Menurut Misbah, Pratama, Hartini, & Dewantara (2018) dan Afzal, Safdar, & Ambreen (2015) *e-learning* lebih fleksibel dan berpusat kepada siswa (*student centered*). Siswa lebih banyak memainkan peran dalam pembelajaran dibandingkan dengan guru. Selain itu siswa dapat lebih mudah untuk berinteraksi dengan bahan ajar karena bahan ajar dapat diakses, dibagikan, dan diulang kembali kapan saja dan dimana saja (Patmawati & Kholiq, 2021). *E-learning* pada umumnya ditunjang oleh *Learning Management System* (LMS) untuk menyampaikan atau mengirimkan materi secara online oleh guru kepada siswa (Handoko & Waskito, 2018:25; Vershitskaya, Mikhaylova, Gilmanshina, Dorozhkin, & Epaneshnikov, 2019). LMS merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mendesain *e-learning* (Chaw & Tang, 2018). Sedangkan menurut Mark, Ali, & Rietsema (2016) LMS adalah *platform* untuk mengelola aktivitas pembelajaran *online* seperti materi pembelajaran, tugas, kuis, diskusi, dan memantau keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Tersedianya berbagai jenis *platform* LMS berdampak pada meningkatnya penggunaan *e-learning* saat ini. Menurut Apriyana, Wirya, & Parmiti (2015) dan

Hilyana & Hakim (2018) salah satu *platform* LMS yang dapat digunakan untuk membangun *e-learning* adalah *schoology*. *Schoology* merupakan situs yang memadukan LMS dan jejaring sosial dan memiliki tampilan yang menarik (Wijayanti, Chrisnawati, & Fitriana 2019). Menurut Azhary & Wiyono (2020) *schoology* merupakan salah satu LMS yang memiliki tampilan mirip dengan jejaring sosial *facebook*. *Schoology* menurut Biswas (2018) menawarkan untuk memenuhi tantangan pembelajaran abad 21. Saat ini *schoology* tersedia dalam dua versi yaitu versi *mobile* dan versi *desktop* yang dapat diakses menggunakan *browser* apapun (Irawan, Sutadji, & Widiyanti 2017). Dalam memberikan layanan kepada penggunanya *schoology* memiliki tiga pilihan pengguna untuk mengaksesnya yaitu pengguna sebagai guru (*teacher*), pengguna sebagai siswa (*student*), dan pengguna sebagai orang tua (*parent*). Dengan demikian *schoology* tidak hanya dapat diakses oleh guru dan siswa tetapi orang tua juga dapat mengakses *schoology* untuk memonitor kemajuan belajar anaknya di sekolah.

Sistem pendidikan di Indonesia telah mengalami peningkatan secara digital dengan adanya pemanfaatan *e-learning* untuk aktivitas pembelajaran di kelas (Sulisworo & Toifur, 2016). Menurut Wiyono, Pasaribu, Afriani, Pratiwi, & Zakiyah, (2021) hal ini akan mendukung siswa dalam mempersiapkan diri menghadapi tantangan abad 21. Berdasarkan hasil survei kebutuhan yang telah peneliti lakukan di SMP Negeri 2 Rantau Panjang diketahui bahwa semua siswa memiliki *smartphone*, memiliki akun media social *facebook*, dan sebanyak 72,5% siswa mengakses internet setiap hari. Penggunaan teknologi dan internet oleh siswa ini perlu ditindaklanjuti untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah. Apalagi dimasa darurat

pandemic covid-19 saat ini penggunaan teknologi dan internet dalam pembelajaran sangat dibutuhkan terutama untuk *e-learning*. *Schoology* yang memiliki tampilan mirip dengan *facebook*, tersedia dalam versi *desktop* dan *mobile*, dan memerlukan internet untuk mengaksesnya menjadi pilihan yang tepat untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi dan internet oleh siswa dalam *e-learning*.

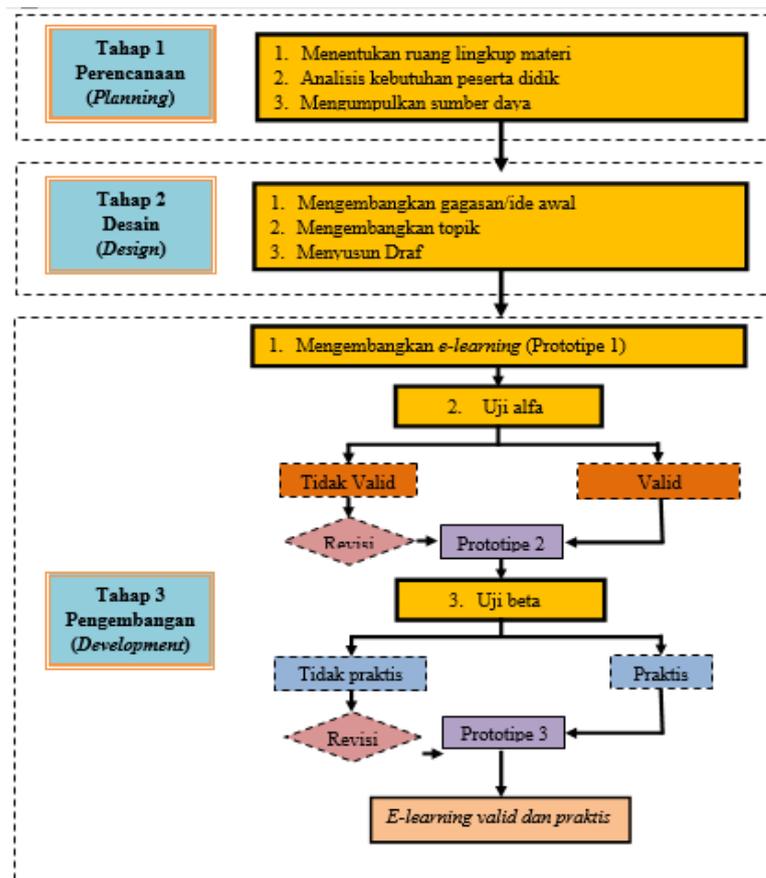
Berdasarkan hasil survei kebutuhan semua siswa belum pernah menggunakan *e-learning schoology* tetapi pernah menggunakan *e-learning* seperti *Telegram* dan *WhatsApp* dalam pembelajaran. Semua siswa sangat setuju jika pembelajaran IPA mengikuti perkembangan teknologi dan belajar dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun. Menurut Purwanto, Masykuri, Soeparmi, & Elisanti (2019) tujuan pembelajaran IPA adalah untuk menumbuhkan dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Keterampilan berpikir kritis berperan penting dalam meningkatkan hasil belajar (Alfonso, 2015). Oleh karena itu perlu dilakukan sebuah pengembangan *e-learning* yang menarik dan interaktif sesuai dengan perkembangan teknologi sehingga siswa dapat belajar tanpa dibatasi ruang dan waktu (*fleksibel*) dan kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan *e-learning schoology (e-schoology)* yang valid dan praktis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa Sekolah Menengah Pertama.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*). Adapun model penelitian yang digunakan adalah model pengembangan Alessi dan Trollip yang terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap perencanaan (*planning*), tahap desain (*design*), dan tahap pengembangan (*development*)

(Alessi & Trollip, 2001). Penelitian pengembangan ini dilakukan dari bulan Oktober 2020 sampai dengan bulan April 2021 di SMP Negeri 2 Rantau Panjang. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Rantau Panjang yang berjumlah 45 siswa. Sampel penelitian berjumlah tiga siswa yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Tiga siswa tersebut mewakili siswa yang memiliki kemampuan tinggi, siswa berkemampuan sedang, dan siswa berkemampuan rendah. Hal ini sesuai dengan model pengembangan Alessi &

Trollip bahwa pada uji beta dapat melibatkan tiga siswa yang dapat merepresentasikan populasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar validasi dan angket yang mengacu pada bentuk evaluasi menurut Alessi dan Trollip. *E-Schoolology* yang dikembangkan dalam penelitian ini dinyatakan valid dan praktis jika kriteria jawaban dapat diterima sebesar 100% pada uji alfa dan uji beta. Alur pengembangan *e-schoolology* dengan model pengembangan Alessi dan Trollip ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Alur Pengembangan *E-Schoolology* Model Alessi dan Trollip

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan yaitu tahap perencanaan (*planning*), tahap desain (*design*), dan tahap pengembangan (*development*). Pada tahap perencanaan diawali dengan

menentukan ruang lingkup materi, melakukan analisis kebutuhan peserta didik, dan mengumpulkan sumber daya. Pada tahap menentukan ruang lingkup dilakukan analisis terhadap kompetensi dasar mata pelajaran Ilmu Pengetahuan

Alam (IPA) di Sekolah Menengah Pertama untuk menentukan materi pelajaran IPA yang menuntut siswa untuk berpikir kritis. Berdasarkan hasil analisis tersebut peneliti menetapkan ruang lingkup materi yang akan dikembangkan dalam *e-schoolology* yaitu KD. 3.11 tentang getaran, gelombang, dan bunyi. Dalam kurikulum 2013, materi ini diajarkan di kelas VIII pada semester kedua dan materi ini juga menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi (berpikir kritis). Bahkan menurut Puspendik (2019) penguasaan siswa terhadap materi gelombang, listrik, dan cahaya secara nasional masih rendah yaitu 33,31% dan pada tingkat satuan Pendidikan SMP Negeri 2 Rantau Panjang sebesar 21,84%.

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan penyebaran angket melalui *google form* dengan jumlah responden sebanyak 51 siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Rantau Panjang. Berdasarkan hasil angket diketahui bahwa 100% siswa memiliki gadget berupa *smartphone*, 72,50% mengakses internet setiap hari. Siswa juga merupakan pengguna media sosial untuk berkomunikasi di dunia maya. Media sosial yang paling banyak dimiliki oleh siswa adalah *Facebook* dengan persentase sebesar 100%. Semua siswa pernah mengikuti pembelajaran daring dengan menggunakan aplikasi Telegram (100%) dan WhatsApp (100%). Siswa yang sangat setuju jika pembelajaran IPA mengikuti perkembangan zaman dan perkembangan teknologi, interaktif, menarik, dan dapat belajar kapanpun dan dimanapun sebesar 100%. Hasil ini dapat dilihat sebagai potensi yang besar bagi pendidik untuk memanfaatkan teknologi dan internet dalam pembelajaran di kelas.

Selain menggunakan angket, analisis kebutuhan siswa juga dilakukan melalui wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 2 Rantau Panjang. Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik diketahui bahwa pembelajaran IPA lebih

sering menggunakan metode ceramah dan tanya jawab sehingga dirasa kurang efektif karena siswa banyak yang kurang aktif. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran masih kurang optimal dan selama pembelajaran daring, penyampaian materi pembelajaran dilakukan menggunakan aplikasi WhatsApp yang di install di *smartphone*. Padahal menurut Odzamil & Turan (2017) pembelajaran yang didukung teknologi dapat menjadi cara yang baik bagi pendidik untuk membuat siswa lebih aktif dan interaktif dalam belajar. Pendidik belum pernah menggunakan aplikasi lain untuk pembelajaran IPA termasuk *schoolology* sehingga menyatakan perlu dikembangkan sebuah *e-learning* yang menarik sehingga siswa dapat belajar kapanpun dan dimanapun. Pernyataan ini mendukung dilakukannya penelitian pengembangan *E-schoolology* untuk membantu guru dalam penyampaian materi pembelajaran agar lebih menarik, interaktif, dan juga fleksibel (kapanpun dan dimanapun).

Tahap selanjutnya adalah mengumpulkan sumberdaya. Pada tahap ini, peneliti melakukan studi literatur mengenai model-model penelitian pengembangan dan jenis-jenis *Learning Management System* (LMS) yang mendukung pengembangan *e-learning*. Berdasarkan hasil studi pustaka model penelitian pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Alessi dan Trollip yang terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap perencanaan, tahap desain, dan tahap pengembangan. Sedangkan LMS yang sesuai untuk mengembangkan sebuah *e-learning* adalah *schoolology*. *Schoolology* merupakan salah satu LMS yang menarik, gratis, mudah digunakan, dan memiliki tampilan yang mirip dengan media sosial *facebook* (Suana, Maharta, Nyeneng, & Wahyuni (2017). Selain itu *schoolology* dapat diunduh secara gratis di *play store* dan juga dapat diakses melalui web *browser* apa saja. Menurut Tolino,

Jumadi, & Astuti (2020) *schoolology* mengarahkan siswa untuk mengimplementasikan teknologi dan internet dalam proses pembelajaran. Sedangkan menurut Luriyarti, Jumadi, & Astuti (2020) dalam *schoolology* pendidik memiliki kewenangan yang besar untuk mengelola aktivitas kelas. Pendidik dapat mengeluarkan atau menonaktifkan siswa yang melakukan kegiatan diluar pembelajaran.

Setelah melalui tahap perancangan, selanjutnya adalah tahap desain. Pada tahap desain diawali dengan mengembangkan ide awal, mengembangkan topik, dan menyusun draf. Ide awal dikembangkan sesuai dengan tahap perencanaan yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap mengembangkan topik kegiatan yang dilakukan adalah membuat garis besar isi pembelajaran pengembangan *e-schoolology* sebagai acuan dalam pengembangan konsep pembelajaran dalam *e-schoolology*. Tahap penyusunan draf diawali dengan membuat *flowchart* dan *storyboard*. *Flowchart*

mendeskripsikan fitur yang terdapat pada *e-schoolology*. Sedangkan *storyboard* merupakan gambaran mengenai bentuk dan sajian apa saja yang akan ditampilkan pada *e-schoolology*.

Tahapan setelah desain adalah tahap pengembangan. Pada tahap pengembangan ini diawali dengan mengembangkan *e-learning schoolology* (*e-schoolology*), melakukan uji alpa, dan melakukan uji beta. Pada tahap pengembangan *e-schoolology* ini semua komponen media yang telah dipersiapkan seperti teks, gambar, tabel, audio, video, *link*, *virtual laboratory*, dan animasi dikombinasikan. Pembuatan video dalam pengembangan *e-learning* materi getaran dan gelombang menggunakan aplikasi pengeditan video (*video editor*) yaitu VSDC yang memiliki fitur lengkap untuk pengeditan video. Kelas maya yang telah dibuat diberi nama “IPA Kelas VIII: Getaran dan Gelombang” dengan kode akses kelas yaitu D2XH-QFFW-HMNWN. Tampilan awal *schoolology* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Tampilan Awal *Schoolology*

Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa *schoolology* memiliki tiga pilihan pengguna untuk mengaksesnya yaitu pengguna sebagai guru (*instructor*), pengguna sebagai siswa (*student*), dan pengguna sebagai orang tua (*parent*). Oleh karena itu dalam *schoolology*

kemajuan belajar siswa tidak hanya dapat dimonitor oleh guru tetapi juga dapat dipantau oleh orang tua siswa secara *online*. Sedangkan *e-schoolology* materi getaran dan gelombang yang telah berhasil dikembangkan (prototipe 1) ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Tampilan Prototipe 1

Pada prototipe pertama diperlihatkan bahwa *e-schoolology* yang dikembangkan terdiri dari lima kali pertemuan. Pada masing-masing pertemuan terdapat materi, forum diskusi, dan media pembelajaran berupa teks, gambar, video, dan animasi. Selain itu pada pertemuan pertama dan kedua terdapat *virtual laboratory* untuk memudahkan siswa melakukan percobaan getaran dan gelombang secara mandiri. Penataan ruang kelas maya di *e-schoolology* yang dikembangkan ini untuk memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan juga memberi kemudahan kepada siswa untuk mengikuti proses pembelajaran secara runtut dan sistematis. Selain itu penggunaan berbagai media dalam *e-schoolology* bertujuan untuk menarik minat siswa untuk aktif dan interaktif dalam belajar. Menurut Luriyarti, dkk., (2020) penataan kelas dan penyediaan

bahan ajar yang menarik dan interaktif di *e-learning* akan membuat siswa lebih antusias dan bertanggung jawab dalam belajar melalui *schoology*.

Pada pertemuan pertama *virtual laboratory* yang digunakan adalah ayunan bandul sederhana. Sedangkan pada pertemuan yang kedua *virtual laboratory* yang digunakan adalah gelombang transversal pada tali. Siswa nantinya diminta untuk melakukan percobaan secara mandiri sesuai petunjuk yang terdapat di LKPD. Pada masing-masing *virtual laboratory* disediakan LKPD yang dapat diunduh oleh siswa melalui *link* sebagai panduan untuk melakukan percobaan dan mengisi data hasil percobaan. *Virtual laboratory* yang digunakan bersumber dari *Phets Simulation Colorado* versi HTML5. Tampilan *virtual laboratory* pada *e-schoolology* materi getaran dan gelombang ditunjukkan pada Gambar 4.

Gambar 4 Tampilan *Virtual Laboratory* pada *E-Schoolology*

Tahapan setelah memproduksi *e-schoology* adalah melakukan uji alpa (*alpha test*). Uji alpa digunakan untuk memvalidasi *e-schoology* materi getaran dan gelombang dari aspek *e-learning*, aspek materi, dan aspek desain pembelajaran. Selain itu dalam uji alpa validator ahli juga diminta untuk memberikan komentar atau saran terkait *e-schoology* materi getaran dan gelombang yang dikembangkan. Indikator yang dinilai pada aspek *e-learning* meliputi penggunaan elemen-elemen media pada *e-learning*, terdapat contoh, latihan, dan umpan balik untuk mendukung pembelajaran, dan desain untuk pembelajaran mandiri. Indikator yang dinilai pada aspek materi meliputi kesesuaian materi dengan bidang

kurikulum, kesesuaian produk dengan keterampilan berpikir kritis, dan cakupan materi. Indikator yang dinilai pada aspek desain pembelajaran meliputi kesesuaian dengan perangkat pembelajaran mulai dari pembuka, inti, dan penutup. Uji alpa dilakukan dengan meminta bantuan kepada para ahli yakni tiga orang dosen yang terdiri dari satu orang dosen Teknologi Pendidikan Universitas Sriwijaya, satu orang dosen Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya, dan satu orang dosen Pendidikan Biologi Universitas Sriwijaya. Pada uji alpa validator ahli diberikan lembar angket sesuai dengan aspek masing-masing. Hasil dari penilaian validator pada tahap uji alpa ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Alpa

Aspek	Indikator	Persentase (%)	
		Uji alpa 1	Uji alpa 2
Aspek <i>e-learning</i>	Penggunaan elemen-elemen media dalam <i>e-learning</i>	57,1	100,0
	Terdapat contoh, latihan, dan umpan balik untuk mendukung pembelajaran	100,0	100,0
	Dapat di desain untuk pembelajaran mandiri	100,0	100,0
	Rerata persentase	85,7	100,0
Aspek materi	Kesesuaian materi dengan bidang kurikulum	100,0	100,0
	Kesesuaian produk dengan keterampilan berpikir kritis	60,0	100,0
	Cakupan materi	80,0	100,0
	Rerata persentase	80,0	100,0
Aspek desain pembelajaran	Kesesuaian dengan perangkat pembelajaran (pembuka)	100,0	100,0
	Kesesuaian dengan perangkat pembelajaran (inti)	71,4	100,0
	Kesesuaian dengan perangkat pembelajaran (penutup)	100,0	100,0
	Rerata persentase	90,5	100,00

Berdasarkan data Tabel 1 tersebut diketahui bahwa pada aspek *e-learning* persentase dapat diterima sebesar 85,7%. Pada aspek materi persentase dapat diterima sebesar 80,0%. Sedangkan pada aspek desain pembelajaran persentase

dapat diterima sebesar 90,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa *e-schoology* materi getaran dan gelombang belum valid sehingga masih perlu perbaikan atau revisi. Revisi pertama terhadap prototipe 1 dilakukan berdasarkan komentar atau

saran yang diberikan oleh para ahli pada saat uji alpa pertama.

Komentar validator ahli pada aspek *e-learning* diantaranya adalah kalimat yang penting sebaiknya di *bold* kan atau diberi warna yang berbeda agar menarik perhatian siswa, video pada pembuka dan penutup sebaiknya ditambahkan teks berupa nama dan durasi video tidak lebih dari 20 detik. Komentar validator ahli pada aspek materi yaitu konsep periode dan frekuensi getaran sebaiknya siswa berproses mendapatkannya melalui sebuah ilustrasi, contoh soal sebaiknya yang kontekstual, dapat dibayangkan, dan dapat diukur, dan video tetesan air sebaiknya diganti dengan gelombang tali. Sedangkan pada aspek desain pembelajaran validator ahli memberikan komentar yaitu guru perlu memberikan arahan kepada siswa untuk merumuskan masalah sehingga diperlukan langkah pembelajaran yang lebih jelas dan rinci.

Perbaikan terhadap aspek *e-learning* dengan menambahkan teks pada video dan mengurangi durasi video menjadi 10-16 detik. Menurut Hut, Pols, & Verschuur (2020) pembelajaran online menggunakan video pendek lebih baik dan lebih efektif daripada video ceramah panjang yang membuat siswa mudah bosan. Selain itu dalam *e-learning* diperlukan penyederhanaan sebanyak mungkin agar proses pembelajaran lebih efisien. Perbaikan pada aspek materi dilakukan dengan mengganti video tetesan air dengan video tali, mengubah contoh soal dengan yang lebih kontekstual serta menambahkan ilustrasi pada LKPD untuk materi getaran. Sedangkan perbaikan pada aspek desain pembelajaran dilakukan dengan menambahkan langkah-langkah yang dilakukan guru untuk mengarahkan siswa merumuskan masalah pada rencana pelaksanaan pembelajaran.

Setelah dilakukan revisi terhadap produk *e-schoolology* materi getaran dan gelombang kemudian dilakukan uji alpa kembali kepada validator ahli (uji alpa

2). Seperti yang tampak di tabel 1, pada uji alpa yang kedua semua aspek dinyatakan 100% dapat diterima. Hal ini berarti bahwa *e-schoolology* materi getaran dan gelombang valid dan layak untuk diujicobakan. Hasil ini diperoleh setelah perbaikan dengan memperkaya elemen multimedia yang ada di *e-schoolology* dan aspek materi serta desain pembelajaran. Menurut Klement & Dostal (2014), fitur pendukung pembelajaran yang dirancang untuk *e-learning* harus diperkuat dengan berbagai elemen multimedia yang interaktif seperti gambar, video, dan animasi. Selain itu, teks terstruktur dalam materi pembelajaran yang dimasukkan dalam *e-schoolology* akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam implementasi *e-learning*.

E-schoolology materi getaran dan gelombang yang telah dinyatakan valid selanjutnya akan dilakukan uji coba terhadap pengguna melalui uji beta. Uji beta dilakukan untuk mengetahui kepraktisan *e-schoolology* materi getaran dan gelombang yang dikembangkan dengan menggunakan lembar angket tanggapan siswa. Selain itu, uji beta juga bertujuan untuk mengetahui kelemahan - kelemahan dari *e-schoolology* materi getaran dan gelombang berdasarkan penilaian pengguna atau siswa. Pada tahap ini peneliti mengambil sampel sebanyak tiga orang siswa yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda-beda. Siswa yang pertama atas nama DIJ yang mewakili kelompok siswa berkemampuan tinggi. Siswa yang kedua atas nama YN yang mewakili siswa kelompok berkemampuan sedang. Siswa yang ketiga atas nama YS yang mewakili kelompok siswa berkemampuan rendah. Uji beta dilakukan dengan memberikan kode akses kelas kepada ketiga siswa tersebut yang telah mendaftar di *schoolology* sebagai siswa. Selanjutnya ketiga siswa tersebut diberikan pengarahan secara jelas mengenai fitur-fitur yang ada di *e-schoolology* dan diberikan lembar angket.

Lembar angket pada uji beta terdiri dari 12 pernyataan yaitu tampilan bacaan dalam *e-schoolology* materi getaran dan gelombang terbaca dengan jelas, saya senang belajar IPA materi getaran dan gelombang dengan *e-schoolology*, narasi yang terdapat dalam *e-schoolology* menggunakan bahasa yang mudah dipahami, video yang terdapat dalam *e-schoolology* materi getaran dan gelombang mudah dipahami, *virtual laboratory* yang terdapat dalam *e schoolology* mudah digunakan, gambar yang mudah dipahami pada *e-schoolology* membantu saya menganalisis materi getaran dan gelombang, peta materi yang terdapat pada *e-schoolology* membantu saya dalam memahami materi getaran dan gelombang, *link* yang terdapat dalam *e-schoolology* materi getaran dan gelombang dapat diakses dengan mudah, latihan soal yang terdapat pada *e-schoolology* membantu saya memahami konsep-konsep IPA, forum diskusi yang terdapat pada *e-schoolology* memudahkan saya berdiskusi bersama tutor maupun teman sekelas, teks atau uraian materi yang terdapat pada *e-schoolology* membantu saya memahami konsep IPA, dan penggunaan *e-schoolology* materi getaran dan gelombang membantu saya dalam memahami konsep-konsep IPA. Adapun hasil isian angket oleh siswa pada tahap uji beta dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Beta

No	Nama Siswa	Persentase dapat diterima (%)	
		Uji beta 1	Uji beta 2
1	DIJ	83,3	100
2	YN	83,3	100
3	YS	100	100
	Rerata persentase	88,9	100

Berdasarkan data Tabel 2 tersebut diketahui bahwa pada uji beta yang pertama *e-schoolology* materi getaran dan gelombang dinyatakan dapat diterima sebesar 88,9%. Hasil ini berarti bahwa *e-schoolology* materi getaran dan gelombang

belum praktis menurut pengguna atau siswa. Oleh karena itu *e-schoolology* materi getaran dan gelombang yang dikembangkan masih perlu perbaikan. Perbaikan dilakukan berdasarkan komentar atau saran yang diberikan oleh pengguna atau siswa terhadap *e-schoolology* pada uji beta yang pertama. Adapun komentar atau saran yang diberikan pada tahap uji beta ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Komentar Siswa Terhadap *E-schoolology* pada Tahap Uji Beta

No	Nama siswa	Komentar
1	DIJ	- Ukuran huruf perlu dibesarkan sedikit lagi - Video gelombang tali perlu dibesarkan lagi
2	YN	- Kata yang penting sebaiknya diberi warna - Materi bunyi sebaiknya ditambahkan gambar supaya mudah dipahami
3	YS	- Tanpa komentar

Berdasarkan komentar atau saran tersebut *e-schoolology* materi getaran dan gelombang diperbaiki. Perbaikan *e-schoolology* diantaranya memberikan warna biru pada kalimat yang penting dan ukuran huruf yang semula 12 diubah menjadi berukuran 14. Video gelombang tali diubah dimensinya sesuai saran dari siswa. sedangkan pada materi bunyi ditambahkan gambar kilat untuk mendukung teks materi tentang bunyi. Setelah perbaikan selesai, kemudian dilakukan uji beta kembali (uji beta 2). Berdasarkan hasil uji beta yang kedua (tabel 2) *e-schoolology* materi getaran dan gelombang dinyatakan dapat diterima dengan persentase 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa *e-schoolology* materi getaran dan gelombang sudah praktis menurut pengguna atau siswa.

Pada uji beta kedua, siswa juga menyatakan bahwa penggunaan *e-schoolology* dalam pembelajaran IPA menurut siswa sangat menarik.

Penggunaan gambar, video, animasi, dan laboratorium virtual membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Alyoussef (2021) dan Kurilovas, Kubilinskiene, & Dagiene (2014), bahwa pembelajaran elektronik sangat menarik bagi siswa karena konten pembelajaran lebih interaktif dan dapat diakses dengan mudah oleh siswa kapanpun dan dimanapun. *E-schoolology* yang dikembangkan ini telah diperkaya dengan berbagai elemen multimedia yang interaktif seperti video, animasi, simulasi, dan *virtual laboratory* yang dapat menstimulus siswa untuk berpikir kritis. Penataan dan penempatan setiap elemen multimedia dalam *e-schoolology* juga telah disesuaikan dengan tingkat tingkat kesulitan setiap materi getaran dan gelombang sehingga diharapkan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dikembangkan.

SIMPULAN

E-schoolology materi getaran dan gelombang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP yang dikembangkan telah valid. Hal ini berdasarkan hasil uji alpa yang kedua dengan persentase 100% dapat diterima. *E-schoolology* yang dikembangkan juga telah praktis dengan perolehan persentase 100% dapat diterima berdasarkan hasil uji beta yang kedua. Perkembangan teknologi dan internet sudah seharusnya ditindaklanjuti dengan memanfaatkannya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Hal ini karena *e-learning* menawarkan model pembelajaran modern berbasis teknologi yang fleksibel, efektif dan efisien. *E-learning* secara bertahap mengubah cara belajar menjadi lebih interaktif. Oleh karena itu, disarankan untuk berinovasi mengembangkan *e-learning* pada pembelajaran IPA untuk materi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzal, M. T., Safdar, A., & Ambreen, M. (2015). Teachers perceptions and needs towards the use of e-learning in teaching of physics at secondary level. *American Journal of Educational Research*, 3(8), 1045–1051.
<https://doi.org/10.12691/education-3-8-16>
- Alfonso, D. V. (2015). Evidence of critical thinking in high school humanities classrooms. *GiST Education and Learning Research Journal*, 11(11), 26–44.
<https://doi.org/10.26817/16925777.281>
- Al-Furqansyah, Y. A., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Analisis kebutuhan pengembangan media e-learning berbasis telegram pada pokok bahasan hukum newton di smp. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 62.
<https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2718>
- Aldowah, H., Ghazal, S., Naufal Umar, I., & Muniandy, B. (2017). The impacts of demographic variables on technological and contextual challenges of e-learning implementation. *Journal of Physics: Conference Series*, 892(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/892/1/012013>
- Alessi, S.M., Trollip, S. . (2001). Multimedia for learning: Methods and development. 3rd ed. In *Massachusetts: Allyn & Bacon* (3rd ed.). A Pearson Educational Company.
- Alyoussef, I. (2021). E-Learning system use during emergency: An empirical study during the covid-19 pandemic. *Frontiers in Education*, 6(June), 1–11.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2021.677753>
- Amelia, R., & Gufron. (2018). E-learning design based on learning

- management system in web programming course. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 7(9), 106–109.
- Apriyana, K. F., Wirya, N., Parmiti, D. P. (2015). Pengembangan portal e-learning berbasis schoology pada mata pelajaran ips kelas viii di smpn 1 Banjarakan. *E-Journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1), 1–58.
- Azhary, H. A., & Wiyono, K. (2020). Pengembangan e-learning materi fluida dinamis untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1541>
- Biswas, S. (2013). Schoology-supported classroom management: A curriculum review. *Northwest Journal of Teacher Education*, 11(2), 0–10. <https://doi.org/10.15760/nwjte.2013.11.2.12>
- Chaw, L. Y., & Tang, C. M. (2018). What makes learning management systems effective for learning? *Journal of Educational Technology Systems*, 47(2), 152–169. <https://doi.org/10.1177/0047239518795828>
- Goda, Y., Yamada, M., Kato, H., Matsuda, T., Saito, Y., & Miyagawa, H. (2015). Procrastination and other learning behavioral types in e-learning and their relationship with learning outcomes. *Learning and Individual Differences*, 37, 72–80. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.11.001>
- Handoko, H., & Waskito, W. (2018). *Blended learning: Konsep dan penerapannya*. LPTIK Universitas andalas. <https://doi.org/10.25077/car.64.60>
- Hilyana, F. S., & Hakim, M. M. (2018). Integrating character education on physics courses with schoology-based e-learning. *Journal of Information Technology Education: Research*, 17, 577–593. <https://doi.org/10.28945/4164>
- Hut, R. W., Pols, C. F. J., & Verschuur, D. J. (2020). Teaching a hands-on course during corona lockdown: From problems to opportunities. *Physics Education*, 55(6). <https://doi.org/10.1088/1361-6552/abb06a>
- Irawan, V. T., Sutadji, E., & Widiyanti. (2017). Blended learning based on schoology: Effort of improvement learning outcome and practicum chance in vocational high school. *Cogent Education*, 4(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1282031>
- Klement, M., & Dostál, J. (2014). Students and e-learning: A longitudinal research study into university students' opinions on e-learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 128(April), 175–180. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.139>
- Kurilovas, E., Kubilinskiene, S., & Dagiene, V. (2014). Web 3.0 - Based personalisation of learning objects in virtual learning environments. *Computers in Human Behavior*, 30(January), 654–662. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.07.039>
- Luliyarti, D. S., Jumadi, & Astuti, D. P. (2020). Application of e-handout with Schoology-based PhET simulations to improve students' visual representation ability on optical material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012058>
- Marks, A., AL-Ali, M., & Rietsema, K. (2016). Learning management systems: A Shift Toward learning and academic analytics. In

- International Journal of Emerging Technologies in Learning* (Vol. 11, Issue 4, pp. 77–82). <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i04.5419>
- Misbah, M., Pratama, W. A., Hartini, S., & Dewantara, D. (2018). Pengembangan e-learning berbasis schoology pada materi impuls dan momentum untuk melatih literasi digital. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 3(2), 109. <https://doi.org/10.24905/psej.v3i2.1067>
- Nordin, N., Samsudin, M. A., & Harun, A. H. (2017). Teaching renewable energy using online PBL in investigating its effect on behaviour towards energy conservation among Malaysian students: ANOVA repeated measures approach. *Physics Education*, 52(1), 15001. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/52/1/015001>
- Ozdamli, F., & Turan, B. (2017). Effects of a Technology Supported Project Based Learning (TS-PBL) approach on the success of a mobile application development course and the students' opinions. *TEM Journal*, 6(2), 258–264. <https://doi.org/10.18421/TEM62-10>
- Patmawati, T., & Kholiq, A. (2021). Development of 3D E-FIST as A teaching material for e-learning on temperature and heat materials. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 70. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2854>
- Purwanto, Y. P. B., Masykuri, M., Soeparmi, & Elisanti, E. (2019). Analysis of science students critical thinking skill in junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012086>
- Puspendik. (2019). *Laporan Hasil UN*. <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019>
- Suana, W., Maharta, N., Nyeneng, I. D. P., & Wahyuni, S. (2017). Design and implementation of Schoology-based blended learning media for basic Physics I course. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 170–178. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.8648>
- Sulisworo, D., & Toifur, M. (2016). The role of mobile learning on the learning environment shifting at high school in Indonesia. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 159–170. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2016.077864>
- Tolino, F., Jumadi, & Astuti, D. P. (2020). Students' verbal communication skills using e-handout aided Schoology with problem-based learning model on lup-optic topics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012033>
- Tran, T., Dao, L. T., Van Nguyen, H., & La, M. D. (2020). The designing of the division course in E-learning system that support the math self-learning to high school students in vietnam. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 973–980.
- Vershitskaya, E. R., Mikhaylova, A. V., Gilmanshina, S. I., Dorozhkin, E. M., & Epaneshnikov, V. V. (2019). present-day management of universities in Russia: Prospects and challenges of e-learning. *Education and Information Technologies*, 25(1), 611–621. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09978-0>
- Wijayanti, R. T., Chrisnawati, H. E., & Fitriana, L. (2019). Blended learning with schoology in mathematics: Student's activity and their outcome. *Journal of Physics: Conference*

- Series*, 1318(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012002>
- Wiyono, K., Ariska, M., & Khoirunnisa, R. (2020). Moodle-based e-learning model for critical thinking in the lesson of electromagnetic induction. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 6(2), 237–246.
- Wiyono, K., Pasaribu, A., Afriani, A., Pratiwi, S., & Zakiyah, S. (2021). Online instruction : A survey of high school physics teachers. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 513, 767–774.
- Yanuschik, O. V., Pakhomova, E. G., & Batbold, K. (2015). E-learning as a Way to Improve the Quality of Educational for International Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 215(June), 147–155.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.607>
- Zaric, N., Scepanović, S., Vujicic, T., Ljucovic, J., & Davcev, D. (2017). The model for gamification of e-learning in higher education based on learning styles. In *International Conference on ICT Innovations*, 278, 265-273. Springer, Cham.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-67597-8>