



Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Model *e-learning* Berbasis Web pada Materi Trigonometri di Kelas XI SMK

Kholis Husniati¹, Sri Hariyani^{2*}, Trija Fayeldi³

^{1,2,3}Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Malang, 65148, Indonesia

e-mail: ^{1*}kholishusniati@gmail.com, ²srihariyani@unikama.ac.id, ³trija_fayeldi@unikama.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 06-01-2022; Direvisi: 08-01-2022; Diterima: 30-03-2022

Abstrak: Teknologi berkembang pesat salah satunya dalam aspek pendidikan. Media pembelajaran *e-learning* dapat menjadi sarana untuk mengaplikasikan perkembangan teknologi dengan memanfaatkan fasilitas di sekolah seperti internet. Model pengembangan ADDIE digunakan dalam penelitian pengembangan ini. Tujuan penelitian yaitu untuk mengembangkan media pembelajaran model *e-learning* serta mengetahui kevalidan dan kepraktisan media sebagai bahan ajar guru dan media belajar peserta didik. Instrumen penelitian yang digunakan lembar validasi dan angket respon berbentuk *google form*. Kevalidan media *e-learning* berdasarkan hasil skor validasi ahli media 3,67 dan ahli materi 3,53, keduanya dalam kriteria valid. Kepraktisan media sesuai hasil penilaian ahli praktisi dan respon 10 peserta didik dalam uji coba terbatas sebesar 3,60. Adapun kepraktisan pada uji coba luas sebanyak 29 peserta didik diperoleh sebesar 3,42 dalam kriteria praktis. Dengan demikian diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran matematika pada materi trigonometri valid dan praktis menggunakan media pembelajaran *e-learning* berbasis web.
Kata Kunci: *e-learning*; pengembangan; web

Abstract: Technology is growing rapidly, one of which is in the aspect of education. *E-learning* media can be a means to apply technological developments by utilizing facilities in schools such as the internet. ADDIE development model is used in this development research. This study aims to develop an *e-learning* model of learning media and to determine the validity and practicality of the media as teaching materials for teachers and learning media for students. The research instrument used was a validation sheet and a google form response questionnaire. The validity of *e-learning* media is based on the results of the media expert's validation score of 3.67 and material expert 3.53, both of which are valid criteria. The practicality of the media according to the results of expert practitioner assessments and the responses of 10 students in a limited trial was 3.60. As for the practicality in the broad trial as many as 29 students were obtained at 3.42 in practical criteria. Thus it can be concluded that learning mathematics on trigonometric material is valid and practical using web-based *e-learning* learning media.

Keywords: *e-learning*; development; web

Kutipan: Husniati, Kholis., Hariyani, Sri., & Fayeldi, Trija. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Model *e-learning* Berbasis Web pada Materi Trigonometri di Kelas XI SMK. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.8 No.1, (80-89). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v8i1.2505>



Pendahuluan

Revolusi industri 4.0 pada masa ini telah membuat teknologi informasi menjadi hal pokok dalam kehidupan manusia (Kemristekdikti, 2018). Perkembangan teknologi yang pesat juga memberi pengaruh dalam aspek pendidikan. Oleh karena itu, peran guru sebagai pendidik menjadi salah satu faktor untuk mewujudkan kemajuan teknologi dalam pendidikan. Guru diharapkan mampu menyampaikan ilmu kepada peserta didik melalui pembelajaran inovatif dan kreatif serta mengidentifikasi kesulitan dan mencari alternatif penyelesaian dari permasalahan peserta didik. Solusi alternatif untuk menciptakan suasana pembelajaran menarik dan peserta didik mampu terfokus pada materi adalah diciptakannya media pembelajaran. Solusi ini sesuai dengan pendapat Widjayanti, dkk (2019) bahwa melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi pada media pembelajaran dapat menjadikan kegiatan belajar lebih mudah dan menarik. Adanya media pembelajaran yang sesuai kebutuhan diharapkan membantu guru menyampaikan materi pelajaran, salah satunya pada pelajaran matematika.

Landasan bagi pengembangan teknologi dan pengetahuan modern dalam kehidupan sehari-hari banyak diterapkan dari ilmu matematika. Namun, kenyataannya masih banyak peserta didik yang beranggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit karena kurangnya pemahaman konsep terhadap materi. Hal ini sesuai pendapat Harahap & Syarifah (2015) yang mengatakan bahwa salah satu alasan peserta didik kesulitan dalam belajar matematika adalah karakteristik matematika yang sistematis dan abstrak. Kesulitan ini berdampak pada kurangnya motivasi dan minat peserta didik dalam belajar matematika, akibatnya hasil belajar kurang memuaskan.

Media pembelajaran inovatif dapat dibuat dengan menyesuaikan perkembangan teknologi informasi, salah satunya dengan didukung perangkat elektronik. Pemanfaatan perangkat elektronik mampu mengatasi beberapa persoalan yang sering ditemui dalam pembelajaran, seperti keterbatasan sumber materi tercetak, minimnya jam pelajaran, maupun keterbatasan jarak (Sari, 2015). Metode pembelajaran yang mengarah ke dalam perkembangan teknologi informasi salah satunya yaitu metode *e-learning*. Model pembelajaran yang mengaplikasikan teknologi informasi dan komunikasi adalah model *E-learning* (Wahyuni & Sugiharta, 2019). Oleh karena itu, melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi peneliti mencoba untuk mengembangkan media pembelajaran *e-learning* berbasis web.

Berdasarkan hasil observasi peneliti melalui wawancara dengan guru matematika di SMK Unggulan An Nur Bululawang, minat peserta didik SMK pada pembelajaran berbasis teknologi dan internet sudah begitu besar. Hal ini didukung dengan fasilitas yang diberikan sekolah berupa tablet komputer pada setiap peserta didik. Selanjutnya, diketahui bahwa pembelajaran matematika yang dilaksanakan pada saat di sekolah maupun saat belajar di rumah belum pernah menerapkan media pembelajaran *e-learning* berbasis web, sedangkan sarana dan prasarana di sekolah cukup memadai. Pembelajaran matematika lebih sering menggunakan media *powerpoint* berbantuan buku cetak. Adapun pembelajaran dari rumah terbatas menggunakan aplikasi *chat*. Media aplikasi *chat* yang digunakan khususnya saat belajar di rumah belum mampu membuat pembelajaran terfokus. Hal ini dikarenakan aplikasi *chat* bersifat umum dan rawan kehilangan data karena memori penuh maupun *history chat* terhapus.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa media *e-learning* berbasis web layak dikembangkan sebagai media pembelajaran. Novialdi, dkk. (2020) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa media *e-learning* memenuhi kriteria praktis. Pada penelitian tersebut, peneliti mengembangkan media *e-learning* menggunakan aplikasi *adobe dreamweaver* dan diimplementasikan secara *offline*. Penelitian lain dilakukan oleh Salman, M. (2018) dengan mengembangkan media *e-learning* menggunakan aplikasi *adobe dreamweaver CS6* dan menyimpulkan bahwa media pembelajaran matematika berupa media *e-learning* berbasis web valid dan praktis.

Penelitian pengembangan ini melengkapi penelitian sebelumnya dengan pembeda berupa aplikasi untuk mengembangkan media *e-learning*. Peneliti memilih *bootstrap* karena di dalamnya tersedia *tools* yang mudah digunakan dalam membangun sebuah web. Selain itu, dengan adanya respon tampilan otomatis dari *framework* ini, peserta didik dapat belajar menggunakan komputer atau laptop dan *gadget* dimanapun dan kapanpun.

Metode

Metode *Research and Development* (R&D) digunakan dalam penelitian ini. Orientasi riset berupa produk media pembelajaran *e-learning* berbasis web yang dapat dijalankan melalui komputer dan *gadget*. Model pengembangan yang digunakan peneliti adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Model ADDIE dipilih dengan pertimbangan mudah dipahami dan dikembangkan secara sistematis sesuai desain pembelajaran yang dikembangkan (Andrizal & Arif, 2017). Tahapan model ADDIE meliputi: (1) tahap *analysis* berisi analisis perlunya pengembangan media pembelajaran praktis untuk proses belajar mengajar, terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis peserta didik; (2) tahap *design* berupa kegiatan merancang dan mengumpulkan komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan media seperti *software, hardware, aplikasi online* serta penyusunan materi dan instrumen penelitian; (3) tahap *development* berisi kegiatan memproduksi media, mempublikasi media melalui proses *hosting*, dan uji kevalidan; (4) tahap *implementation* berupa kegiatan uji coba media di lapangan; dan (5) tahap *evaluation* berisi evaluasi maupun penilaian terhadap media dan dapat terjadi pada setiap akhir keempat tahapan (Sugihartini & Yudiana, 2018).

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Unggulan An-Nur Bululawang pada semester ganjil tahun pelajaran 2020/2021. Uji coba dilakukan sebanyak dua kali dengan subjek peserta didik kelas XI. Uji coba tahap pertama merupakan uji lapangan terbatas melibatkan guru dan 10 peserta didik kelas XI mewakili peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Uji coba tahap kedua sebagai uji coba lapangan luas melibatkan satu kelas XI sebanyak 29 peserta didik. Penelitian ini menggunakan skor hasil uji kevalidan dan kepraktisan sebagai data kuantitatif serta saran selama pelaksanaan uji coba sebagai data kualitatif.

Instrumen pengumpulan data dibagi menjadi dua, yaitu instrumen untuk kevalidan media dan instrumen untuk kepraktisan media. Instrumen yang digunakan terdiri dari lembar validasi, lembar penilaian, dan angket respon. Instrumen kevalidan media diberikan kepada ahli media dan ahli materi dengan aspek penilaian yaitu: aspek tampilan, pemrograman media pembelajaran, isi materi, dan penyajian/tampilan materi. Instrumen kepraktisan media diberikan kepada ahli praktisi (guru) dan peserta didik. Aspek yang menjadi penilaian ahli praktisi yaitu aspek penerapan media pada pembelajaran. Persamaan (1) berikut adalah rumus yang digunakan dalam teknik analisis data untuk menentukan skor kevalidan.

$$V = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Banyak indikator}} \quad (1)$$

Tingkat kevalidan media pembelajaran dapat dilihat berdasarkan kriteria kevalidan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran

Nilai	Kriteria	Keterangan
$V = 4.00$	Sangat Valid	Tidak Revisi
$3.25 \leq V < 4.00$	Valid	Tidak Revisi
$2.50 \leq V < 3.25$	Cukup Valid	Revisi Sebagian
$1.75 \leq V < 2.50$	Kurang Valid	Revisi Sebagian
$1.00 \leq V < 1.75$	Tidak Valid	Revisi Total

(Nasution, dkk, 2015: 907)

Tingkat kepraktisan media diperoleh dari lembar penilaian ahli praktisi dan angket respon peserta didik. Rumus berikut digunakan dalam teknik analisis data pada uji kepraktisan.

$$\text{Rata - Rata} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Banyak observer}} \quad (2)$$

$$P_k = \frac{(\text{Skor ahli praktisi} + \text{Skor peserta didik})}{(\text{Banyak indikator ahli praktisi dan peserta didik})} \quad (3)$$

Persamaan (2) adalah rumus rata-rata nilai hasil uji kepraktisan, sedangkan persamaan (3) adalah rumus menghitung skor kepraktisan. Selanjutnya, penilaian hasil uji kepraktisan disimpulkan berdasarkan kriteria kepraktisan yang disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Media Pembelajaran

Nilai	Kriteria	Keterangan
$P_k = 4.00$	Sangat Praktis	Tidak Revisi
$3.25 \leq P_k < 4.00$	Praktis	Tidak Revisi
$2.50 \leq P_k < 3.25$	Cukup Praktis	Revisi Sebagian
$1.75 \leq P_k < 2.50$	Kurang Praktis	Revisi Sebagian
$1.00 \leq P_k < 1.75$	Tidak Praktis	Revisi Total

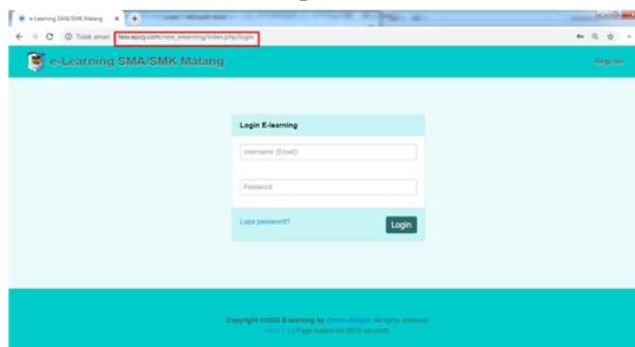
(Nasution, dkk, 2015: 907)

Hasil dan Pembahasan

Desain Awal Produk

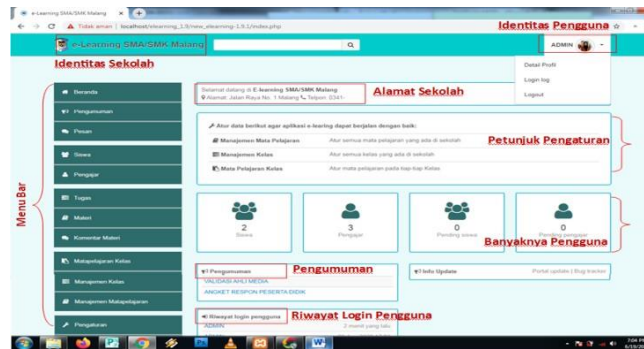
Pengguna produk media *e-learning* dalam pengembangan ini yaitu: admin, guru, dan peserta didik. Komponen dalam media *e-learning* meliputi: laman *login*, laman utama, laman materi, laman tugas, laman pengumuman, petunjuk penggunaan media, dan konten materi. Untuk menggunakan media *e-learning* ini, pengguna/user dapat membuka aplikasi perambahan web (*browser*) di komputer ataupun *gadget* dan mengetik pada *address bar* dengan alamat <http://tess.epizy.com/>.

Komponen pertama adalah laman *login*. Pada laman ini pengguna dapat masuk ke akunnya dengan menggunakan *username* dan *password*, lalu menekan tombol *login*. Bagi pengguna baru yang belum memiliki akun dapat mendaftar dengan menekan tombol *register*, lalu pilih registrasi sebagai peserta didik atau guru. Gambar 1 berikut menampilkan laman *login* dari web ini.

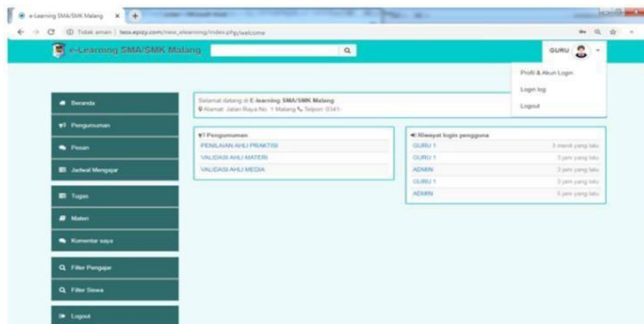


Gambar 1. Tampilan Laman *Login E-learning*

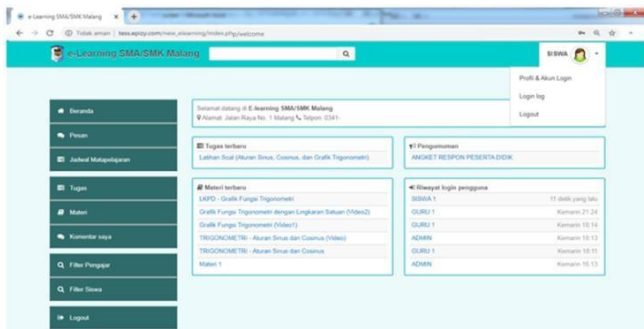
Komponen kedua adalah laman utama. Tampilan utama media *e-learning* secara umum berisi menu yang tersedia dalam web. Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 berikut menunjukkan tampilan laman utama media *e-learning* dengan masing-masing pengguna/user.



Gambar 2. Tampilan Laman Utama E-learning untuk Admin



Gambar 3. Tampilan Laman Utama E-learning untuk Guru



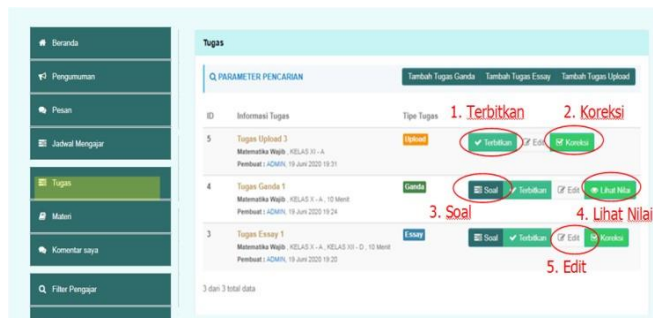
Gambar 4. Tampilan Laman Utama E-learning untuk Peserta Didik

Komponen ketiga berupa laman materi untuk memberikan materi belajar. Laman materi menyajikan materi yang dibahas guru berupa *file* lampiran maupun tertulis. Untuk materi tertulis, peserta didik dapat menyimak secara *online* di web. Adapun untuk materi file, peserta didik harus mengunduh terlebih dahulu agar dapat dipelajari secara *offline*. Tampilan laman manajemen materi ditampilkan pada Gambar 5 di bawah ini.



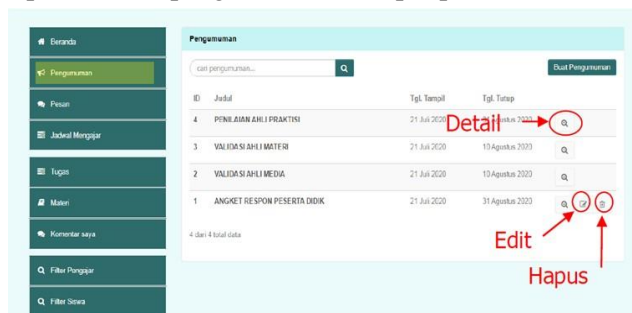
Gambar 5. Tampilan Laman Materi E-learning

Komponen keempat berupa laman tugas untuk memberikan tugas maupun latihan. Tugas yang diberikan dapat berupa tugas pilihan ganda, tugas *essay*, dan tugas *upload*. Gambar 6 berikut ini adalah tampilan laman manajemen tugas.



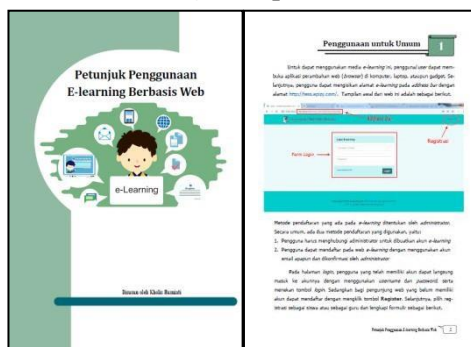
Gambar 6. Tampilan Laman Tugas E-learning

Komponen kelima merupakan laman pengumuman, berisi berita maupun informasi yang dibuat oleh admin maupun guru. Tampilan laman pengumuman terdapat pada Gambar 7 sebagai berikut.



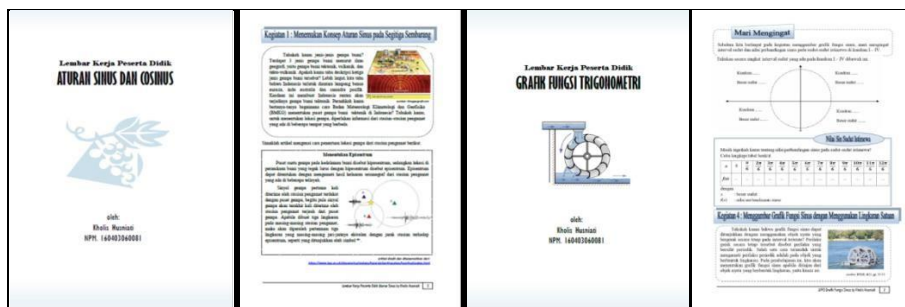
Gambar 7. Tampilan Laman Pengumuman E-learning

Komponen keenam pada media e-learning berbasis web adalah lampiran petunjuk penggunaan media. Tampilan petunjuk penggunaan media e-learning terdapat dalam Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Petunjuk Penggunaan E-learning

Komponen ketujuh merupakan lampiran materi yang dibahas yaitu materi aturan sinus dan cosinus serta grafik fungsi trigonometri. Tampilan materi pada media e-learning berbasis web ditampilkan pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Tampilan Materi pada E-learning

Hasil Pengujian dan Pembahasan Produk

Produk media *e-learning* diuji kevalidannya sebelum diaplikasikan dalam uji coba lapangan. Uji kevalidan melibatkan dosen program studi pendidikan matematika Universitas PGRI Kanjuruhan Malang sebagai ahli media dan ahli materi. Rekapitulasi hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Banyak Indikator Penilaian	Skor
1	Tampilan/ penyajian media	8	27
2	Pemrograman	5	20
3	Bahasa	2	8
Total		15	55
Rata-rata Skor			3.67

Hasil penilaian kevalidan oleh ahli media sebesar 3.67 dengan skor tertinggi terletak pada aspek tampilan media yang menarik. Hal ini sesuai dengan pendapat Arifin & Herman (2018) bahwa media *e-learning* yang baik mempunyai kriteria sederhana dan tampilan yang menarik sehingga pengguna tidak bosan ketika belajar menggunakan media tersebut.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

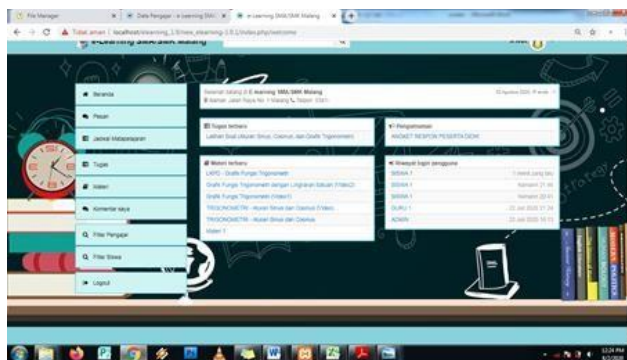
No.	Aspek Penilaian	Banyak Indikator Penilaian	Skor
1	Materi	7	25
2	Tampilan/ penyajian materi	6	22
3	Bahasa	2	6
Total		15	53
Rerata Skor			3.53

Hasil skor validasi untuk ahli materi sebesar 3.53 dengan skor tertinggi pada aspek materi yang menggunakan contoh dalam kehidupan sehari-hari. Aspek ini sesuai pendapat Widiyawati, dkk. (2020) bahwa dengan memberikan pengetahuan tentang konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari peserta didik akan terbantu untuk memecahkan masalah di kehidupan nyata. Dengan demikian, berdasarkan kedua skor yang diperoleh dari kedua ahli maka media pembelajaran *e-learning* yang dikembangkan memenuhi kriteria **valid** sehingga dapat diujicobakan.

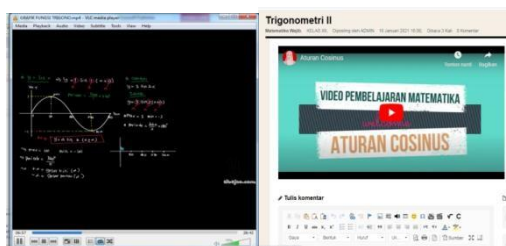
Selain penilaian, saran terhadap media juga diberikan validator sebagai acuan untuk merevisi dan menyempurnakan produk media (Putra, dkk, 2017). Saran yang diberikan yaitu agar perpaduan warna dalam web lebih bervariasi serta penyajian materi tidak hanya berformat teks saja. Tampilan perbaikan sesuai saran para ahli ditunjukkan pada Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12 berikut.



Gambar 10. Tampilan Revisi Web dengan *Background* Gambar



Gambar 11. Tampilan Revisi Web dengan Menu Terang



Gambar 12. Tampilan Materi Bentuk Video

Media *e-learning* yang telah memenuhi kriteria valid selanjutnya diujicobakan untuk mengetahui kepraktisan media. Uji coba kepraktisan media dibagi menjadi dua tahap. Oleh karena kondisi pandemi, pembelajaran di sekolah dilaksanakan secara *online* sehingga pengambilan data dilaksanakan melalui *google form*. Tabel 6 dan Tabel 7 berikut berturut-turut menyajikan rekapitulasi hasil uji kepraktisan media tahap I oleh ahli praktisi dan peserta didik.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan Ahli Praktisi

No.	Aspek Penilaian	Jumlah Indikator Penilaian	Skor
1	Kualitas isi	4	15
2	Kualitas teknik dan tampilan	3	11
3	Kualitas pembelajaran	7	26
Total		14	52
Rata-rata Skor		3.71	

Hasil skor kepraktisan ahli praktisi sebesar 3.71. Skor tersebut menunjukkan bahwa media *e-learning* memperoleh kriteria **praktis**. Terdapat saran dari ahli praktisi yaitu perbaikan letak *link google form* untuk angket respon peserta didik, sebaiknya diletakkan di bagian dalam web.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Skor Rata-rata
1	Kualitas isi dan tujuan	I-1	3.50
		I-2	3.20
		I-3	3.80
		I-4	3.00
		I-5	3.60
2	Kualitas teknik dan tampilan	I-6	3.70
		I-7	3.60
		I-8	3.70
		I-9	3.60
		I-10	3.30
3	Kualitas pembelajaran	I-11	3.60
		I-12	3.30
		I-13	3.60
		I-14	3.20
Rata-rata Keseluruhan			3.48

Hasil skor kepraktisan peserta didik sebesar 3.48 dengan skor tertinggi pada indikator media *e-learning* berbasis web memberikan wawasan baru bagi peserta didik. Berdasarkan kedua skor tersebut diperoleh rata-rata sebesar 3.60, sehingga media *e-learning* yang dikembangkan memenuhi kriteria **praktis** dan dapat diujicobakan pada uji kepraktisan tahap II. Uji kepraktisan tahap II merupakan uji lapangan luas melibatkan satu kelas XI sebanyak 29 peserta didik. Rekapitulasi hasil uji kepraktisan oleh peserta didik ditunjukkan pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan Peserta Didik II

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Skor Rata-rata
1	Kualitas isi dan tujuan	I-1	3.38
		I-2	3.45
		I-3	3.34
		I-4	2.93
		I-5	3.62
2	Kualitas teknik dan tampilan	I-6	3.59
		I-7	3.59
		I-8	3.62
		I-9	3.69
		I-10	3.45
		I-11	3.41
3	Kualitas pembelajaran	I-12	3.28
		I-13	3.52
		I-14	3.00
Rata-rata Keseluruhan			3.42

Hasil skor kepraktisan tahap II sebesar 3,42. Skor tertinggi pada angket respon terletak pada indikator mengenai tampilan dan komposisi warna media *e-learning* berbasis web menarik. Hal ini sesuai dengan pendapat Danang & Qohar (2017) bahwa proses pembelajaran yang menarik dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik dapat diciptakan dengan penggunaan media pembelajaran berbasis web. Selain itu, beberapa peserta didik menyatakan bahwa dengan penjelasan melalui video mereka lebih mudah memahami materi. Adanya penjelasan langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan matematika menjadikan sumber belajar berupa video sebagai salah satu alternatif untuk belajar matematika (Suwarno, 2017).

Selanjutnya berdasarkan komentar yang diberikan, sebesar 18% peserta didik menyatakan bahwa ingin segera mengikuti pembelajaran secara langsung daripada *online*. Hal ini dikarenakan pembelajaran mandiri di rumah yang diberlakukan sejak masa pandemi pada bulan Maret membuat peserta didik merasa malas dan bosan (Asmuni, 2020). Pembelajaran dengan metode dan media yang sama secara terus-menerus membuat peserta didik jenuh, khususnya saat pembelajaran jarak jauh. Hal ini sesuai pendapat Damanik (2019) bahwa pembelajaran *e-learning* yang hanya memanfaatkan teknologi saja tidak sepenuhnya berhasil karena peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda-beda. Dengan demikian berdasarkan skor uji kepraktisan media pembelajaran *e-learning* yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis sebagai media belajar bagi peserta didik dan bahan ajar guru.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dipaparkan dapat disimpulkan bahwa dalam pengembangan media pembelajaran matematika model *e-learning* pada materi trigonometri melalui lima tahapan pengembangan ADDIE dan hasil produk dapat diakses secara online pada alamat <http://tess.epizy.com/>. Kevalidan media *e-learning* berbasis web berdasarkan hasil skor validasi oleh ahli media dan ahli materi masing-masing sebesar 3.67 dan 3.53, menunjukkan kriteria valid. Adapun kepraktisan media sesuai hasil penilaian ahli praktisi dan uji coba terbatas berturut-turut sebesar 3.71 dan 3.48. Berdasarkan kedua skor dihasilkan rata-rata uji kepraktisan sebesar 3.60 dan menunjukkan

kriteria praktis. Hasil uji coba luas diperoleh skor kepraktisan sebesar 3.42 dan termasuk dalam kriteria praktis. Dengan demikian media pembelajaran *e-learning* berbasis web valid dan praktis digunakan kegiatan belajar mengajar matematika materi trigonometri. Berdasarkan hasil penelitian, peneliti mengemukakan saran agar pengaplikasian media *e-learning* digunakan secara berkala dan tidak terus-menerus untuk menghindari peserta didik merasa jenuh. Peneliti lain diharapkan mampu mengembangkan media *e-learning* berbasis web dengan menambahkan fitur yang belum ada seperti *group chat, form* untuk pengambilan data, serta sistem distribusi materi khusus untuk beberapa kelas.

Daftar Pustaka

- Andrizal & Arif, A. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Sistem *E-Learning* Universitas Negeri Padang. *Jurnal Inovasi, Vokasional dan Teknologi*, 17 (2): 1-10.
- Arifin, F. & Herman, T. 2018. Pengaruh Pembelajaran E-Learning Model Web Centric Course terhadap Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2): 1-12.
- Damanik, R. N. 2019. Daya Tarik Pembelajaran Blended Learning di Era Revolusi 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial UNM*, Vol. 3, 803-809.
- Danang, S. & Qohar. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web pada Materi Barisan dan Deret. *Jurnal Kreano*, 8 (1): 1-7.
- Harahap, D. H. & Syarifah, H. 2015. Studi Kasus Kesulitan Belajar Matematika pada Remaja. *Jurnal Psikologi Universitas Proklamasi 45*, 11 (1): 20-30.
- Kemristekdikti. 2018. *Pengembangan Iptek dan Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0*. (Online). (<http://www.ristekdikti.go.id/pengembangan-iptek-dan-pendidikan-tinggi-di-era-revolusi-industri-4-0/>). Diakses 10 Januari 2020.
- Nasution, S. H., Anwar, L., Sudirman, & Susiswo. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran untuk Mendukung Kemampuan Penalaran Spasial Siswa pada Topik Dimensi Tiga Kelas X. *Jurnal KIP*, 4 (2): 903-913.
- Novialdi, Zubaidah, & Thahir, M. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMK Negeri 5 Pekanbaru. *Journal for Teachers and Learning*, 1(1): 25-33.
- Putra, O.D., Darlius, & Harlin. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif pada Mata Kuliah Sistem Pemindah Tenaga di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 4 (1): 29-37.
- Salman, M. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Aplikasi Adobe Dreamweaver CS6 dengan Metode Inkuiri pada Materi Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6 (2): 50-59.
- Sari, Pusvyta. 2015. Memotivasi Belajar dengan Menggunakan E-Learning. *Jurnal Ummul Qura*, 6 (2): 20-35.
- Sugihartini, N. & Yudiana, K. 2018. ADDIE sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15 (2): 277-286.
- Suwarno, Muji. 2017. Potensi Youtube sebagai Sumber Belajar Matematika. *Mathematics Education Journal*, 1(1): 1-7.
- Wahyuni, D. C. & Sugiharta, I. 2019. Blended Learning dan E-Learning Berbasis Edmodo dalam Peningkatan Motivasi Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 7 (1): 1-10.
- Widiyawati, Septian, A., & Inayah, S. 2020. Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMK pada Materi Trigonometri. *Jurnal Analisa*, 6(1): 28-39.
- Widjayanti, W. R., Masfingatin, F., & Reza, K. S. 2019. Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Animasi pada Materi Statistika untuk Siswa Kelas 7 SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13 (1): 101-112.