

Pengembangan media evaluasi berbasis web dengan moodle dan mathjax

Christine Wulandari Suryaningrum¹, Rohmad Wahid Rhomdani², Tri Endang Jatmikowati³

¹Pendidikan Profesi Guru, Universitas Muhammadiyah Jember

²Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Jember

³Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Muhammadiyah Jember

Abstrak. Media evaluasi berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax* merupakan teknologi digital yang dapat mensupport evaluasi pembelajaran matematika. Media evaluasi di *Moodle* selain dapat dibuat secara online dapat pula dibuat dengan menggunakan software *MathJax* yang merupakan mesin tampilan JavaScript sumber terbuka untuk *LaTeX*, *MathML*, dan notasi *AsciiMath* yang bekerja di semua browser modern. Tahapan penelitian pengembangan ini modifikasi dari penelitian pengembangan Borg dan Gall. Langkah-langkah dalam penelitian ini disusun sebagai berikut: (1) Memilih software Open source, (2) Menentukan kriteria Media, (3) Mencari literature (studi data), (4) Mendesain (Melakukan pengembangan), (5) Menguji media pembelajaran, (6) Merevisi dan mengadakan penyempurnaan, (7) Membuat kesimpulan, (8) Hasil pengembangan produk. Berdasarkan hasil validasi ahli menyatakan bahwa media evaluasi berbasis web dalam memberikan motivasi belajar kepada mahasiswa yang baik, desain yang menarik dan tampilan website yang dinamis, layout website yang responsive dan kemudahan pada pengaksesan menggunakan HP maupun Laptop, kejelasan petunjuk belajar dan rumusan tujuan/kompetensi, kemudahan pengoperasian dalam ujian online, bahasa yang digunakan jelas dan sesuai, ketersediaan contoh dan ilustrasi untuk pemahaman materi. Dari hasil uji reliabilitas soal tes, diperoleh koefisien reliabilitas 0,89 dengan r table 0,468. Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, dapat ditarik kesimpulan bahwa semua soal tersebut reliabel.

Kata kunci Media Evaluasi, *Website*, *Moodle*, *MathJax*

A. Pendahuluan

Kemajuan teknologi dan komunikasi yang sangat cepat dan pesat terintegrasi di berbagai dimensi baik fisik maupun digital. Teknologi digital berpengaruh dalam kehidupan manusia, diantaranya politik, ekonomi, social, serta pendidikan. Teknologi digital merupakan motor penggerak Revolusi Industri 4.0 (Lukum, 2019). Revolusi industri 4.0 pada bidang pendidikan merupakan suatu perubahan yang disesuaikan dengan kebutuhan-kebutuhan sesuai dengan perkembangannya. Pada revolusi 4.0 manusia dituntut menciptakan teknologi baru yang lebih

kreatif dan inovatif. Seiring perkembangan zaman, matematika sangat berpengaruh terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Ardiyanti dkk., 2020).

Perkembangan teknologi saat ini sudah memasuki era *society 5.0* yaitu kegiatan manusia selalu berbasis teknologi (*technology based*). *Society 5.0*, manusia menjadi pusat inovasi (human centered) dengan berbasis teknologi (*technology based*) (Nusantara, 2021, Usmaedi, 2021). Untuk menghadapi era *society 5.0* dibutuhkan ide-ide baru dalam memanfaatkan teknologi (Sasikirana, 2020). *Society 5.0* menumbuhkan tantangan terhadap sistem kerja suatu organisasi (Tahar, 2022), salah satunya adalah lembaga pendidikan. termasuk dalam kegiatan pembelajarannya. Pendidik harus memainkan peran untuk berinovasi berbasis digital, untuk itu, pendidikan harus melakukan terobosan-terobosan inovasi pembelajaran dalam upaya menghadapi tantangan di era *society 5.0*. Perkembangan *society 5.0* turut mendorong pembelajaran matematika, inovasi media evaluasi pembelajaran yang mendukung *society 5.0* salah satunya adalah media evaluasi matematika menggunakan *moodle* dan *mathjax*.

Media evaluasi berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax* merupakan teknologi digital yang dapat mensupport evaluasi pembelajaran matematika. *Moodle* merupakan sebuah program CMS (*course management system*) yang dikembangkan untuk membangun *e-learning* (Butova, 2019). *Moodle* merupakan akronim dari *Modular Object Oriented Dynamic Learning Enviroment*. *Moodle* adalah sebuah paket perangkat lunak yang berguna untuk membuat dan mengadakan kursus/pelatihan/pendidikan berbasis web (Rizal dan Walidain, 2019; Irawan dan Surjono, 2018). Lingkungan *e-learning Moodle* menyediakan berbagai kemungkinan untuk membuat pembelajaran berpusat pada mahasiswa dan sangat mudah dikelola.

Learning Management System (LMS) sebagai alat untuk pembelajaran dan penilaian yang terintegrasi dalam Moodle (Naidoo, 2020; Dahal dan Pangemi, 2019). Salah satu yang terkenal dari software LMS adalah Moodle. *Moodle* merupakan perangkat lunak yang bersifat open source. Pengguna *Moodle* dapat bebas menggunakan, mencopy, dan memodifikasi aplikasi. *Moodle* dapat langsung bekerja tanpa modifikasi pada *Unix, Linux, Windows, Mac*. Moodle dapat digunakan untuk mengembangkan system pembelajaran online (*e-learning*) maupun pembelajaran jarak jauh (*Distance Learning*) dengan konsep kegiatan belajar mengajar tanpa ada batasan ruang ataupun waktu. Aplikasi *moodle* memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk masuk kedalam ruang

kelas digital untuk melihat/mengakses/mencari materi pelajaran maupun evaluasi pembelajaran (Mlotshwa, et al., 2020; Handayanto, dkk., 2015).

Media evaluasi di *Moodle* selain dapat dibuat secara online dapat pula dibuat dengan menggunakan software *MathJax* yang merupakan mesin tampilan JavaScript sumber terbuka untuk *LaTeX*, *MathML*, dan notasi *AsciiMath* yang bekerja di semua browser modern (Suendri & Novita, 2018). Software ini dirancang dengan tujuan untuk mengkonsolidasikan kemajuan teknologi berbasis web ke dalam satu platform matematika di web yang definitif dan mendukung peramban utama dan sistem operasi, termasuk yang ada di perangkat seluler (Tirta, 2014). *MathJax* menggunakan font berbasis web (di browser yang mendukungnya) untuk menghasilkan pengaturan huruf berkualitas tinggi yang menskalakan dan mencetak pada resolusi penuh (tidak seperti matematika yang disertakan sebagai gambar) (Cervoner, 2017). *MathJax* dapat digunakan dengan pembaca layar, memberikan aksesibilitas bagi tunanetra. Dengan *MathJax*, matematika adalah berbasis teks dan bukan berbasis gambar, sehingga tersedia untuk mesin pencari. *MathJax* memungkinkan penulis halaman untuk menulis rumus menggunakan notasi *TeX* dan *LaTeX*, *MathML*, standar Konsorsium *World Wide Web* untuk merepresentasikan matematika dalam format XML, atau *AsciiMath* notasi. *MathJax* bahkan akan mengubah notasi *TeX* menjadi *MathML*, sehingga dapat dirender lebih cepat oleh browser yang mendukung *MathML* atau agar dapat menyalin dan menempelkannya ke program lain (Cervoner, 2017).

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu tentang evaluasi dan *moodle* serta *mathjax* diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Cahyanti dkk, (2019) hasil penelitian menunjukkan bahwa alat evaluasi berupa tes online/offline menggunakan *ispring suite* 8 sangat layak digunakan sebagai alat evaluasi pada pembelajaran matematika. Penelitian dilakukan oleh Hakim (2018) hasil penelitian menunjukkan penggunaan e-learning berbasis *moodle* sebagai media untuk pengelolaan kegiatan pembelajaran dapat berupa; chatting, grup discussion, message, assignment, dan quiz. Penelitian yang dilakukan oleh Abar (2011), pengembangan e-modul statistika terintegrasi dan dimanik dengan R-shiny dan *mathJax*. Yildiz et al., (2013), Fomina et al., (2016), Mahmud dan Porter (2015), Gage (2017), Turrahma et al., (2017), Albawi (2018), Barna dan Fodor (2019), Khoza (2020), Mlotshwa et al., (2020), Uzunboylu et al., (2020) meneliti tentang penggunaan *moodle* dalam pembelajaran, Nagy (2018)

meneliti tentang evaluasi penggunaan video online. Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya belum ada yang melakukan penelitian pengembangan media evaluasi berbasis web dengan memanfaatkan *moodle* dan *mathJax*. Pada penelitian ini, peneliti mengkolaborasikan *moodle* dan *mathjax* untuk evaluasi pembelajaran yang lebih efektif.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian pengembangan media evaluasi pembelajaran matematika berbasis web dengan memanfaatkan *moodle* dan *mathjax*. Media evaluasi ini sangat efektif untuk mensupport evaluasi pembelajaran matematika, karena media evaluasi ini dapat dikerjakan tanpa batasan ruang maupun waktu. Media evaluasi ini dapat dikerjakan di laboratorium, dirumah dengan menggunakan gadget, menggunakan laptop, maupun di warung internet. Dosen dapat memberikan soal kepada mahasiswa secara acak sehingga mahasiswa akan kesulitan dalam bekerjasama saat ujian. Dosen juga dapat memberikan batasan waktu, sehingga jika mahasiswa tidak mengerjakan pada waktu yang telah ditentukan, maka mahasiswa dianggap tidak mengikuti ujian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media evaluasi pembelajaran matematika berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax*.

B. Metode Penelitian

Model Pengembangan

Model penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan Borg and Gall (1983), model ini dipilih karena merupakan suatu proses pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan model penelitian pengembangan pendidikan. Langkah-langkah dalam penelitian ini modifikasi dari penelitian pengembangan Borg dan Gall. Langkah-langkah dalam penelitian ini disusun sebagai berikut: (1) Memilih software Open source, (2) Menentukan kriteria Media, (3) Mencari literature (studi data), (4) Mendesain (Melakukan pengembangan), (5) Menguji media pembelajaran, (6) Merevisi dan mengadakan penyempurnaan, (7) Membuat kesimpulan, (8) Hasil pengembangan produk.

Tahapan dan Rencana Kegiatan

Penelitian pengembangan media evaluasi berbasis web dengan memanfaatkan *moodle* dan *mathjax* dimulai dengan memilih jenis LMSD yaitu *moodle* dan *mathjax*. Pada tahap ini, peneliti

menginstal aplikasi *moodle* dan *mathjax*. Tahap kedua adalah menentukan kriteria web untuk memastikan bahwa web yang digunakan praktis, dinamis dan interaktif. Kegiatan perencanaan desain produk dilakukan sebelum mendesain produk. Tahap berikutnya adalah mendesain produk. Pada tahap ini, peneliti mendesain media evaluasi pembelajaran matematika berbasis web dengan memanfaatkan *moodle* dan *mathjax*. Setelah produk selesai didesain, kegiatan selanjutnya adalah melakukan uji coba ketercapaian hasil desain dengan kriteria media. Jika hasil desain belum sesuai dengan kriteria media, maka peneliti merevisi produk, jika hasil desain sudah memenuhi kriteria media maka pengembangan produk dinyatakan berhasil dan selesai.

Uji Coba Produk

Subyek uji coba penelitian ini adalah 20 mahasiswa semester 2 Program studi pendidikan matematika yang sedang menempuh mata kuliah teori bilangan. Validator desain produk ini terdiri dari: (1) dua orang ahli media (Dosen Teknologi Pembelajaran) untuk menilai konstruksi media evaluasi, (2) satu orang ahli materi untuk menilai konten, (3) satu orang ahli bahasa praktisi untuk menilai penggunaan bahasa.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian ini meliputi lembar validasi, tes dan lembar angket. Data lembar validasi digunakan untuk mengukur kevalidan media evaluasi pembelajaran matematika berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax*. Lembar validasi yang digunakan adalah lembar validasi para ahli. Tes digunakan untuk mengukur seberapa layak produk media evaluasi pembelajaran matematika berbasis web. Jenis tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda. Instrumen tes digunakan untuk menguji keefektifan soal yang dikembangkan adalah lembar angket atau kuisioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh orang yang menjadi subjek dalam penelitian. Instrumen angket digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan soal yang dikembangkan. (sumber)

Teknis Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui apakah instrumen yang dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan, dan keefektifan media evaluasi yang telah dikembangkan.

1. Analisis Kevalidan Produk

Analisis kevalidan produk adalah mengukur apakah produk yang dikembangkan tersebut memenuhi kriteria valid. Validasi produk dilakukan oleh dua orang ahli media, satu orang ahli materi dan satu orang ahli bahasa dengan menggunakan skala *Likert*. Hasil validasi dari ketiga ahli dijadikan acuan dasar melakukan revisi untuk menyempurnakan media evaluasi yang telah dikembangkan. Data hasil validasi ahli dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan dari hasil saran dan kritik dari validator. Analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis hasil angket terhadap persepsi, pendapat dan sikap dari validator terhadap media evaluasi (Sugiyono, 2015). Kriteria validasi suatu produk yaitu media evaluasi dikatakan layak jika presentase kelayakannya lebih dari atau sama dengan 65%.

2. Analisis Kepraktisan Produk

Analisis kepraktisan didasarkan pada angket respon mahasiswa. Angket diberikan kepada mahasiswa berupa pertanyaan-pertanyaan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap media evaluasi yang telah dikembangkan. Analisis kepraktisan produk dari angket respon mahasiswa dilakukan dengan menggunakan rumus

$$S = \frac{b}{B} \times 100\%$$

Keterangan

S = Presentase dari respon mahasiswa

b = skor dari mahasiswa

B = Skor maksimal angket

Tabel 1. Katergori penilaian kepraktisan produk

Presentase kepraktisan	Kategori kepraktisan	Perlakuan
$90\% \leq S < 100\%$	Sangat Baik	Tanpa revisi dan tanpa uji coba ulang
$75\% \leq S < 90\%$	Baik	
$60\% \leq S < 75\%$	Cukup	Revisi kecil dan tanpa uji coba ulang
$50\% \leq S < 60\%$	Kurang	Revisi besar dan dilakukan uji coba ulang
$S < 50\%$	Sangat Kurang	

Hobri, 2010

3. Analisis Keefektifan Soal

Analisis keefektifan soal dilakukan dengan melakukan validitas soal yang terdiri dari validitas empiris dan validitas konstruk. Sejaranya lengkap dijabarkan sebagai berikut

a. Validitas empiris

Validitas empiris digunakan dalam mencari hubungan antara skor tes dengan suatu kriteria atau tolak ukur di luar tes yang bersangkutan. Analisis validitas item dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi product moment. Suatu tes dikatakan mempunyai tingkat validitas tinggi jika koefisien validitasnya ≥ 0.60

a. Validitas Konstruk

Validitas konstruk dilakukan untuk menganalisis soal yang dikembangkan benar-benar dapat mengukur kemampuan peserta didik. Validitas konstruk dilakukan dengan uji Reliabilitas tes dengan rumus Alpha. Suatu tes dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi apabila instrumen tersebut memberikan hasil pengukuran yang konsisten saat digunakan pada subjek yang sama (Hobri, 2010). Suatu tes dikatakan mempunyai tingkat reliabilitas tinggi jika koefisien reliabilitasnya ≥ 0.60

C. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa langkah strategi penelitian dan pengembangan sebagai berikut: (1) Mengumpulkan data (studi literatur), (2) Merencanakan tahapan-tahapan pembuatan media evaluasi pembelajaran berbasis-*Web*, meliputi kebutuhan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian sesuai dengan tujuan penelitian, mengunduh piranti lunak yang dibutuhkan dan melakukan instalasi, (3) Mengembangkan produk. (4) Menguji cobakan media pada lapangan (mahasiswa, dosen, dan designer), (5) Merevisi (menyempurnakan) hasil uji coba, (6) Membuat kesimpulan dari hasil uji coba media evaluasi pembelajaran matematika berbasis-*Web*.

Pengumpulan Data

Peneliti melakukan studi literatur untuk menemukan konsep-konsep atau landasan-landasan teoritis yang memperkuat suatu produk, berbentuk program, software dan sejenisnya. Studi literatur yang dilakukan peneliti adalah membaca dan mengkaji bahan pustaka yang relevan,

mencari *tutorial Mathjax, Moodle*, dan menentukan kriteria-kriteria media evaluasi pembelajaran matematika, hal ini dilakukan untuk memahami piranti lunak (software) yang digunakan untuk membuat media evaluasi pembelajaran matematika berbasis-*Web*, untuk mendapatkan tutorial peneliti mencarinya di internet. Peneliti men-download *Mathjax, Moodle*, serta piranti lunak lainnya yang dibutuhkan untuk pembuatan media evaluasi pembelajaran berbasis-*Web*.

Pertimbangan lain pemilihan piranti lunak lunak *Mathjax* dan *Moodle* untuk membuat media evaluasi pembelajaran matematika berbasis-*Web* di pilih berdasarkan beberapa hal yaitu:

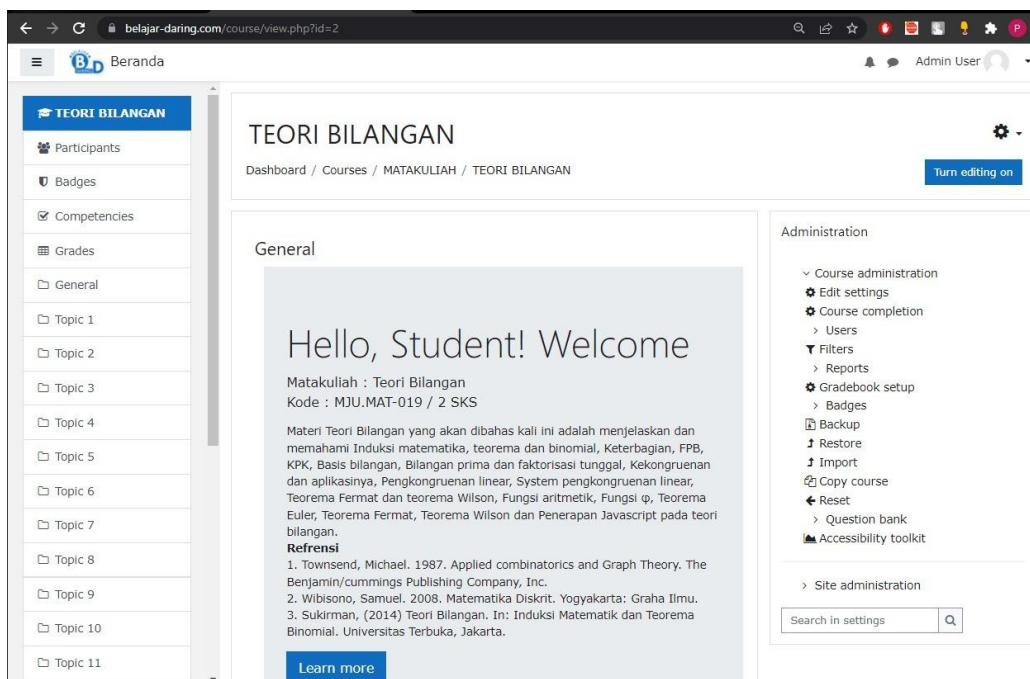
1. *Mathjax* dan *Moodle* merupakan piranti lunak yang sangat sederhana, efisien, ringan dan kompatibel dengan banyak browser.
2. *MathJax* memungkinkan penulis halaman untuk menulis rumus menggunakan notasi *TeX* dan *LaTeX, MathML*, standar Konsorsium *World Wide Web* untuk merepresentasikan matematika dalam format XML, atau AsciiMath notasi.
3. *Moodle* menyediakan manajemen pengguna, manajemen situs untuk pengaturan situs keseluruhan, mengubah theme, menambah modul dan sebagainya, manajemen kursus, penambahan jenis kursus, pengurangan atau pengubahan kursus Modul Chat, modul pemilihan (polling), modul forum, modul untuk jurnal, modul untuk kuis, dan workshop.
4. *MathJax* dan *Moodle* instalasinya mudah, serta mendukung banyak bahasa termasuk bahasa Indonesia
5. *MathJax* dan *Moodle* merupakan piranti lunak gratis untuk institusi pendidikan.

Pengembangan Produk

Pengembangan suatu produk merupakan tahapan membuat media evaluasi pembelajaran matematika berbasis-*Web*. Pengembangan produk ini adalah memanfaatkan *Learning Management System (LMS)*. *Learning Management System* merupakan sistem yang didesain untuk memfasilitasi para dosen dalam mengelola pembelajaran di sekolah bagi mahasiswanya, terutama dalam membantu para dosen dan mahasiswa dengan administrasi perkuliahan. Pemanfaatan piranti lunak yang di gunakan dari LMS pada penelitian ini adalah *Moodle* dan *Moodle*. Berikut ini dijabarkan pproses pengembangan media evaluasi berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax*.

Pada tahap awal, peneliti mengumpulkan data (studi literature). Pada tahap ini Peneliti melakukan studi literatur untuk menemukan konsep-konsep atau landasan-landasan teoritis yang memperkuat suatu produk, berbentuk program, software dan sejenisnya. Studi literatur yang dilakukan peneliti adalah membaca dan mengkaji bahan pustaka yang relevan, mencari *tutorial Mathjax, Moodle*, dan menentukan kriteria-kriteria media evaluasi pembelajaran matematika, hal ini dilakukan untuk memahami piranti lunak (software) yang digunakan untuk membuat media evaluasi pembelajaran matematika berbasis-*Web*, untuk mendapatkan tutorial peneliti mencarinya di internet. Peneliti men-download *Mathjax, Moodle*, serta piranti lunak lainnya yang dibutuhkan untuk pembuatan media evaluasi pembelajaran berbasis-*Web*.

Tahap kedua adalah mengembangkan produk awal. Pengembangan suatu produk merupakan tahapan membuat media evaluasi pembelajaran matematika berbasis-*Web*. Pengembangan produk ini adalah memanfaatkan *Learning Management System (LMS)*. *Learning Management System* yang didesain untuk memfasilitasi para dosen dalam mengelola pembelajaran di sekolah bagi mahasiswanya, terutama dalam membantu para dosen dan mahasiswa dengan administrasi perkuliahan. Pemanfaatan piranti lunak yang di gunakan dari LMS pada penelitian ini adalah *Moodle* dan *Mathjax*. Tampilan awal pengembangan produk dapat dilihat pada Gambar berikut



Gambar 1. Tampilan awal pengembangan produk

Setelah mengembangkan media, tahap berikutnya adalah menguji cobakan media pada lapangan (mahasiswa, dosen, dan designer). Sebelum melakukan uji coba produk, peneliti menyusun instrument penelitian yaitu lembar validasi ahli meliputi lima aspek yaitu, aspek teknis, aspek tampilan dan aspek tugas/evaluasi, bahasa dan kesesuaian materi, soal tes berisi 20 soal dengan tingkat kesukaran sedang dan sulit dan lembar angket respon mahasiswa terkait media evaluasi berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax*. Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba produk yaitu mengujicoba media evaluasi berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax* kepada 20 mahasiswa program studi Pendidikan matematika, Ahli media, ahli Bahasa dan ahli materi. Tahap kelima adalah merevisi (menyempurnakan) dari hasil uji coba. Pada tahap ini, peneliti merevisi produk yaitu media evaluasi pembelajaran berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax* berdasarkan saran dari ahli media, ahli materi, dan ahli Bahasa. Tahap akhir dari penelitian ini adalah membuat kesimpulan dari hasil uji coba media evaluasi pembelajaran matematika berbasis-*Web*.

Validitas dan Kepraktisan Media

Validitas produk merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menguji validitas media evaluasi berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax* yang telah dikembangkan. Validasi ahli dilakukan untuk menguji hasil produk apakah sudah valid dengan indikator Indikator penilaian media yaitu komponen produk, eakuratan, kejelasan petunjuk penggunaan, kelayakan Bahasa, kejelasan teks, kualitas Layout, anatomi produk, dan kualitas gambar (Hariono, I. dkk, 2021:65).

Media evaluasi pembelajaran berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax* merupakan media evaluasi berbasis web untuk mata kuliah teori bilangan dengan memanfaatkan aplikasi *moodle* dan *mathjax*. Dalam media evaluasi ini tidak hanya disajikan soal latihan saja, namun dalam media evaluasi ini juga disajikan Rencana Pembelajaran Semester (RPS), urain singkat materi disetiap topik, soal UTS dan soal UAS. Evaluasi pembelajaran untuk mengetahui sejauhmana keberhasilan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Purwanto, 2010).

Media evaluasi dapat dikatakan memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan setelah melalui uji coba produk kepada ahli media, ahli bahasa, ahli materi dan uji coba lapangan. Dari hasil validasi media, oleh ahli media diperoleh hasil dengan indikator dan kriteria penilaian dari aspek teknis, media evaluasi memenuhi beberapa kriteria dari tiga aspek yaitu, aspek teknis, aspek tampilan dan aspek tugas/evaluasi.

Tabel 2. Hasil validasi ahli media

No	Komponen	Skor
1	Aspek teknis	3,86
2	Aspek tampilan	3,71
3	Aspek tugas/evaluasi	3,71

Pada aspek teknis website belajar daring memberi kemudahan dalam pengoperasian dan penggunaan, bahasa yang digunakan komunikatif dan sudah layak, jenis font dan simbol matematika yang dipilih sesuai dan memberi daya tarik yang dilengkapi dengan warna, gambar, dan ilustrasi. Selain itu, petunjuk penggunaan dan rumusan tujuan/ kompetensi yang jelas, serta kemudahan dalam persiapan pembelajaran dan pengaksesan menggunakan HP maupun Laptop. Dari hasil skor angket uji coba produk pada aspek teknis telah memenuhi kriteria produk yang valid dengan skor yaitu 77,5%

Pada aspek tampilan, tampilan login dan beranda website yang digunakan menarik dengan kesesuaian proporsi warna, tampilan pemilihan gambar yang baik, dinamis dan menarik tampilan website. Selain hal itu, layout website yang dibuat responsif, judul website jelas dan memiliki kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terbaru. Hasil akhir pengembangan media evaluasi berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax* adalah sebagai berikut

**Gambar 2.** Tampilan pengembangan produk yang telah direvisi

Dari hasil skor angket uji coba produk telah memenuhi kriteria produk yang valid yaitu 75,2%. Pada aspek tugas evaluasi, petunjuk pengerjaan soal latihan jelas, soal yang disajikan runtut dengan kesulitan soal tes yang bertingkat, waktu dalam pengerjaan soal tes sesuai, pemberian feedback atas jawaban pengguna dan hasil skor jawaban mahasiswa cukup baik. Serta grafik dan validitas soal dari hasil ujian mahasiswa baik dan jelas. Dari hasil skor angket uji coba produk telah memenuhi kriteria produk yang valid yaitu 75,2%.

Dari hasil validasi bahasa, oleh ahli bahasa diperoleh hasil dengan tiga komponen dan beberapa indikator yaitu bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual dan tingkat perkembangan sosial emosional, keterbacaan pesan dan ketepatan kaidah bahasa alur sesuai. Serta keruntutan dan keterpaduan antar bab juga antar paragraf baik dan jelas. Dari hasil skor angket uji coba produk telah memenuhi kriteria produk yang valid untuk tata Bahasa yang baku dengan skor yaitu 80%.

Tabel 3. Hasil validasi ahli bahasa

No	Komponen	Skor
1	Kesesuaian Bahasa	4
2	Komunikatif	4
3	Keruntutan dan Keterpaduan Pikir	4

Dari hasil validasi materi, oleh ahli materi diperoleh hasil dengan empat komponen dan beberapa indikator. Pada komponen kelayakan materi soal indikator kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan materi soal dengan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran sangat baik. Pada kelayakan isi keruntutan dan kelengkapan, materi latihan soal serta tingkat kesulitan soal sangat sesuai dan validitas dan reliabilitas dari soal juga sangat baik. Indikator lain yang sesuai dan sangat baik adalah penggunaan bahasa yang tepat dan konsisten serta materi yang digunakan didukung dengan media yang tepat. Latihan soal yang diinput lengkap dan terbaru. Dari hasil skor angket uji coba yang memenuhi kriteria produk yang valid yaitu 94%. Saran yang diberikan oleh Ahli materi adalah penulisan scrip perlu lebih teliti karena masih ada yang memuat script saat diakses eksprisi matematikanya.

Tabel 4. Hasil validasi ahli materi

No	Komponen	Skor
1	Kelayakan Materi Soal	5
2	Kelayakan Isi	5
3	Pendukung Materi Pembelajaran	4,5
4	Kemutakhiran Materi	4

Kepraktisan produk dianalisis didasarkan pada angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran. Dari hasil angket yang diberikan kepada mahasiswa terdapat beberapa instrumen yang diajukan dan mendapat hasil sangat baik yaitu dari tampilan login dan beranda website yang memiliki kesesuaian pada proporsi warna. Dalam melakukan login pada pengoperasian website dan pengaksesan materi dan juga butir soal cukup mudah. Pemilihan gambar untuk tampilan dan pemilihan jenis font untuk simbol matematika pada materi serta butir soal sangat baik dan sesuai.

Kelayakan website dalam memberikan motivasi belajar kepada mahasiswa yang baik, desain yang menarik dan tampilan website yang dinamis, layout website yang responsive dan kemudahan saat pengaksesan menggunakan HP maupun Laptop, kejelasan petunjuk belajar dan rumusan tujuan/kompetensi, kemudahan pengoperasian dalam ujian online, bahasa yang digunakan jelas dan sesuai, ketersediaan contoh dan ilustrasi untuk pemahaman materi. Pada hal yang memiliki daya tarik pada website adalah warna, gambar dan huruf, fasilitas belajar daring yang efektif, petunjuk pengerjaan soal latihan yang jelas, soal yang disajikan runtut, adanya waktu yang sesuai dalam pengerjaan soal/tes, pemberian feedback jawaban yang dikerjakan sesuai, dan memberikan hasil akhir skor jawaban yang dikerjakna. Dari hasil skor angket uji coba yang memenuhi kriteria produk yang valid yaitu 84%.

Tabel 5. Hasil kelayakan website

No	Komponen	Skor
1	Motivasi belajar	4,5
2	Desain yang menarik	5
3	Kemudahan saat pengaksesan	4,5
4	Kejelasan petunjuk belajar	5

Efektifitas Soal

Analisis keefektifan soal dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif, kualitas pengumpulan data ditentukan oleh kualitas instrumen atau alat pengumpul data yang digunakan. Suatu instrumen penelitian dikatakan berkualitas jika sudah memenuhi validitas dan reliabilitasnya. Validitas yang digunakan adalah validitas empiris yang digunakan dalam mencari hubungan antara skor tes dengan suatu kriteria atau tolak ukur di luar tes yang bersangkutan. Validitas item dianalisis dengan menggunakan rumus korelasi product moment. Pengujian validitas dan reliabilitas butir soal. Hasil uji validitas soal kepada 20 mahasiswa, dari 20 soal terdapat 7 soal dengan kriteria validitas tinggi dan 13 soal dengan kriteria validitas sedang. Kriteria besar koefisien korelasi pada uji coba butir soal yang telah dilaksanakan terdapat hasil yang valid seperti pada table berikut

Tabel 6. Nilai kevalitan butir soal berikut ini:

Butir Soal	rx _y Hitung	Keterangan		Butir Soal	rx _y Hitung	Keterangan	
Soal ke 1	0.4873	Valid	Sedang	Soal ke 11	0.5499	Valid	Sedang
Soal ke 2	0.5439	Valid	Sedang	Soal ke 12	0.6789	Valid	Tinggi
Soal ke 3	0.6169	Valid	Tinggi	Soal ke 13	0.5499	Valid	Sedang
Soal ke 4	0.7008	Valid	Tinggi	Soal ke 14	0.6088	Valid	Tinggi
Soal ke 5	0.5439	Valid	Sedang	Soal ke 15	0.5902	Valid	Sedang
Soal ke 6	0.5421	Valid	Sedang	Soal ke 16	0.5968	Valid	Sedang
Soal ke 7	0.6088	Valid	Tinggi	Soal ke 17	0.5500	Valid	Sedang
Soal ke 8	0.5439	Valid	Sedang	Soal ke 18	0.7063	Valid	Tinggi
Soal ke 9	0.5694	Valid	Sedang	Soal ke 19	0.7008	Valid	Tinggi
Soal ke 10	0.5147	Valid	Sedang	Soal ke 20	0.5902	Valid	Sedang

Berdasarkan hasil analisis validitas soal yang ditunjukkan pada table di atas dengan mengambil taraf signifikansi 5% dengan uji korelasi preson product moment dengan jumlah mahasiswa 20, dimana setiap soal memiliki r hitung lebih besar dari pada r table. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua soal memenuhi kriteria valid.

Koefisien reliabilitas pada uji coba butir soal yang telah dilaksanakan terdapat hasil yang yang reliabel seperti pada hasil berikut ini bentuk uraian dapat ditaksir menggunakan rumus Alpha

Tabel 7. Nilai koefisien reliabilitas butir soal berikut ini:

Mean Total Skor	15.95
Standar Deviasi (s)	4.566
s^2	20.848
Koefisien Reliabilitas(r_{11})	0.89
r tabel	0.468
Kesimpulan	reliabel

Berdasarkan hasil analisis validitas soal dengan mengambil taraf signifikansi 5% dengan uji korelasi Pearson product moment dengan jumlah mahasiswa 20, dimana setiap soal memiliki r hitung lebih besar dari pada r table. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua soal memenuhi kriteria valid. Dari hasil uji reliabilitas, diperoleh koefisien reliabilitas 0,89 dengan r table 0,468. Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, dapat ditarik kesimpulan bahwa semua soal tersebut reliabel.

D. Simpulan

Media evaluasi pembelajaran berbasis web dengan *moodle* dan *mathjax* merupakan media evaluasi berbasis web untuk mata kuliah teori bilangan dengan memanfaatkan aplikasi *moodle* dan *mathjax*. Dalam media evaluasi ini tidak hanya disajikan soal latihan dalam bentuk pilihan ganda, namun dalam media evaluasi ini juga disajikan Rencana Pembelajaran Semester (RPS), uraian singkat materi disetiap topik, soal UTS dan soal UAS. Pengembangan produk dilakukan dengan beberapa langkah strategi penelitian pengembangan yaitu: (1) Mengumpulkan data (studi literatur), (2) Merencanakan tahapan-tahapan pembuatan media evaluasi pembelajaran berbasis *Web*, meliputi kebutuhan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian sesuai dengan tujuan penelitian, mengunduh piranti lunak yang dibutuhkan dan melakukan instalasi, (3) Mengembangkan produk awal. (4) Menguji cobakan media pada lapangan (mahasiswa, dosen, dan designer), (5) Merevisi (menyempurnakan) hasil uji coba, (6) Membuat kesimpulan dari hasil uji coba media evaluasi pembelajaran matematika berbasis-*Web*.

Media evaluasi berbasis web dalam memberikan motivasi belajar kepada mahasiswa yang baik, desain yang menarik dan tampilan website yang dinamis, layout website yang responsive dan

kemudahan pada pengaksesan menggunakan HP maupun Laptop, kejelasan petunjuk belajar dan rumusan tujuan/kompetensi, kemudahan pengoperasian dalam ujian online, bahasa yang digunakan jelas dan sesuai, ketersediaan contoh dan ilustrasi untuk pemahaman materi. Berdasarkan hasil analisis validitas soal dengan mengambil taraf signifikansi 5% dengan uji korelasi person product moment dengan jumlah mahasiswa 20, dimana setiap soal memiliki r hitung lebih besar dari pada r table. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua soal memenuhi kriteria valid. Dari hasil uji reliabilitas, diperoleh koefisien reliabilitas 0,89 dengan r table 0,468. Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, dapat ditarik kesimpulan bahwa soal tersebut reliabel.

Daftar Pustaka

- Abar, C. A. A. P., & Barbosa, L. M. (2011). Computer Algebra, Virtual Learning Environment And Meaningfull Learning: Is It Possible? *Acta Didactica Napocensia*, 4(1), 1–12.
- Ardiyanti, N. M. D., Mahayukti, G. A., & Sugiarta, I. M. (2020). Evaluasi Proses Pembelajaran Matematika Secara Daring di SMAN Kota Singaraja. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 18(9), 136–157.
- Barna, B., & Fodor, S. (2019). Complex gamification platform based on moodle system. *16th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, CELDA 2019, Celda*, 409–412. https://doi.org/10.33965/celda2019_201911c052
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational Research An Introduction* (Fourth Edi). New York & London: Longman
- Cahyanti, A. D., Farida, F., & Rakhmawati, R. (2019). Pengembangan Alat Evaluasi Berupa Tes Online/Offline Matematika dengan Ispring Suite 8. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 363–371. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i3.4362>
- Cervone, D., Stark, C., Miner, R., & Topping, P. (2017). *MathJax Documentation Release 2.5*. www.mathjax.org
- Dahal, N., & Pangen, S. K. (2019). Workshopping in Online Courses: Insights for Learning and Assessment in Higher Education. *International Journal of Multidisciplinary Perspectives in Higher Education*, 4(1), 89–110. <http://survey.hshsl.umaryland.edu/?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1239336&site=ehost-live>
- Fomina, T. P., Vorobjev, G. A., & Kalitvin, V. A. (2016). Distance learning approaches in the mathematical training of pedagogical institutes's students. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(18), 12145–12154.
- Hakim, A. R. (2018). Pengembangan E-Learning Berbasis Moodle Sebagai Media Pengelolaan Pembelajaran. *Kodifikasi*, 12(2), 167–183.
- Handayanto, A., Supandi, R., & Ariyanto, L. (2015). Pembelajaran e-learning menggunakan moodle pada matakuliah metode numerik. *Jurnal Infomatika UPGRIS*, 1, 42–48. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JIU/article/view/808>

- Huang, L., Huang, F., Oon, P. T., & Mak, M. C. K. (2019). Constructs evaluation of student attitudes towards science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(12). <https://doi.org/10.29333/ejmste/109168>
- Irawan, R., & Surjono, H. D. (2018). Pengembangan e-learning berbasis moodle dalam meningkatkan pemahaman lagu pada pembelajaran bahasa inggris. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i1.10599>
- Khoza, S. B. (2020). Students' Habits Appear Captured by WhatsApp. *International Journal of Higher Education*, 9(6), 307. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n6p307>
- Lukum, A. (2019). Pendidikan 4.0 Di Era Ggenerasi Z: Tantangan Dan Solusinya. *Pros.Semnas KPK*, 2, 13.
- Mahmud, Z., & Porter, A. (2015). Using rasch analysis to explore what students learn about probability concepts. *Journal on Mathematics Education*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.22342/jme.6.1.1937.1-10>
- Mlotshwa, N., Tunjera, N., & Chigona, A. (2020). Integration of moodle into the classroom for better conceptual understanding of functions in mathematics. *South African Journal of Education*, 40(3), 1–14. <https://doi.org/10.15700/saje.v40n3a1570>
- Nagy, J. T. (2018). Evaluation of online video usage and learning satisfaction: An extension of the technology acceptance model. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 19(1), 160–185. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i1.2886>
- Naidoo, J. (2020). Postgraduate mathematics education students' experiences of using digital platforms for learning within the COVID-19 pandemic era. *Pythagoras*, 41(1), 1–11. <https://doi.org/10.4102/PYTHAGORAS.V41I1.568>
- Purwanto, Ngalim. (2010). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Rizal, S., & Walidain, B. (2019). Pembuatan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle Pada Matakuliah Pengantar Aplikasi Komputer Universitas Serambi Mekkah. *JURNAL ILMIAH DIDAKTIKA: Media Ilmiah Pendidikan Dan Pengajaran*, 19(2), 178. <https://doi.org/10.22373/jid.v19i2.5032>
- Suendri, S., & Novita, N. (2018). Implementasi Plugin Mathjax Untuk Menampilkan Equation Interaktif Pada Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web Menggunakan Cms Wordpress. *AXIOM : Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), 10–17. <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1763>
- Tahar, A., Setiadi, P. B., & Rahayu, S. (2022). Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 12380–12394. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/4428>
- Tirta, I. M. (2014). Pengembangan E-Modul Statistika Terintegrasi dan Dinamik dengan R-shiny dan mathJax. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Universitas Jember, 2000* (November), 223–232.