

Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Berbasis Web untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta didik

Muhammad Harun^{1✉}, Nani Ratnaningsih², Supratman³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana, Universitas Siliwangi,
Jl. Siliwangi No. 24, Kahuripan, Kec. Tawang, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46115
m.harun1996@gmail.com

Abstract

This study aims to describe the development of web-based learning applications in mathematics learning and to determine the effectiveness of web-based learning applications to improve students' mathematics learning outcomes. The method used in this research is a research and development method (Research & Development) with the ADDIE development model which goes through several stages, namely Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The research subjects were 41 students of class XII SMK Al-Ihya Selajambe. The research instrument used interviews and needs analysis questionnaires given to mathematics teachers in class XII of SMK Al-Ihya Selajambe, expert validation sheets given to 2 media experts and 2 material experts, small group test response questionnaires given to 10 students of class XII SMK Al-Ihya Selajambe, large group test response questionnaire given to 24 students of class XII SMK Al-Ihya Selajambe, response questionnaire and pretest posttest questions for student learning outcomes given to 41 students of class XII SMK Al-Ihya Selajambe. Based on the research results, this web-based learning application is valid and suitable to use according to media experts and material experts. The results of the small group trial response questionnaire and large group trial obtained the "very good" category. The results of the effect size (ES) test obtained a value of 2.94 with the "strong effect" category. It can be concluded that web-based learning applications valid and have a strong effectiveness in improving students' mathematics learning outcomes.

Keywords. Development, Learning Application, Web, Mathematics Learning Outcomes

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis web pada pembelajaran matematika dan untuk mengetahui efektivitas aplikasi pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) dengan model pengembangan *ADDIE* yang melalui beberapa tahapan yaitu *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Subjek penelitian adalah 41 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe. Instrumen penelitian menggunakan wawancara dan angket analisis kebutuhan yang diberikan pada guru matematika kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe, lembar validasi yang diberikan kepada 2 ahli media dan 2 ahli materi, angket respon uji coba kelompok kecil yang diberikan kepada 10 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe, angket respon uji coba kelompok besar yang diberikan kepada 24 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe, angket respon dan soal *pretest posttest* hasil belajar peserta didik yang diberikan kepada 41 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe. Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi pembelajaran berbasis web ini valid dan layak untuk digunakan menurut ahli media dan ahli materi. Hasil angket respon uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar diperoleh kategori "sangat baik". Hasil pengujian *effect size* (ES) diperoleh nilai 2.94 dengan kategori "*strong effect*". Dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis web valid dan memiliki efektivitas yang kuat dalam meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik.

Kata kunci. Pengembangan, Aplikasi Pembelajaran, Web, Hasil Belajar Matematika

Copyright (c) 2024 Muhammad Harun, Nani Ratnaningsih, Supratman

✉ Corresponding author. Muhammad Harun

Email Address. m.harun1996@gmail.com (Jl. Siliwangi Tawang, Tasikmalaya, Jawa Barat)

Received 12 December 2021, Accepted 02 October 2023, Published 29 July 2024

DoI. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.1185>

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat dari waktu ke waktu. Teknologi diterapkan hampir pada seluruh aspek kehidupan, tidak terkecuali aspek pendidikan. Masuknya

teknologi kedalam dunia pendidikan membuat seorang pendidik dituntut untuk melakukan usaha pembaruan terkait pemanfaatan teknologi dalam proses belajar mengajar. Sistem pembelajaran di era digital menuntut guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran (Ratnaningsih, Ni'Mah, dkk., 2021). Salah satu upaya integrasi teknologi dalam proses belajar mengajar adalah dengan penggunaan media berupa aplikasi pembelajaran. Dalam kegiatan pembelajaran, media berupa aplikasi pembelajaran memiliki peran yang penting yakni untuk menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik (Surahman & Surjono, 2017). Adanya media pada proses belajar mengajar, diharapkan dapat membantu guru dan siswa dalam pembelajaran lebih visual, interaktif, menarik, mudah, dan cepat dimengerti (Wibowo, 2013). Aplikasi pembelajaran dapat memberikan suasana belajar yang berbeda terhadap peserta didik dan memberikan sumber belajar yang lebih bervariasi (Firmansyah & Saidah, 2016). Penggunaan media pembelajaran yang menarik akan meningkatkan motivasi dan minat siswa untuk belajar yang pada akhirnya akan membuat siswa berhasil memahami materi yang diberikan (Setyadi, 2017).

Aplikasi merupakan suatu program perangkat lunak komputer yang menggunakan pemrosesan data sebagai teknik pemecahan masalah berpaku pada sebuah komputansi yang ditentukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Widarma & Rahayu, 2017). Pembelajaran dapat diartikan sebagai aktifitas interaksi edukatif antara guru dan peserta didik dengan tujuan agar terjadi proses belajar untuk mendapatkan pengetahuan, sikap, maupun keterampilan (Sunhaji, 2014). Dari pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran merupakan program yang berfungsi sebagai alat, bahan atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar-mengajar dengan maksud agar proses interaksi edukasi antara guru dan peserta didik dapat berlangsung secara tepat guna dan membantu peserta didik untuk mencapai ketuntasan pembelajaran.

Ketuntasan pembelajaran peserta didik dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik. Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah melalui kegiatan belajar (Putri & Ifrianti, 2017). Hasil belajar juga dapat diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam memenuhi suatu tahapan pencapaian pengalaman belajar dalam satu kompetensi dasar (Kunandar, 2007). (Anderson dkk., 2001) mengklasifikasikan hasil belajar kedalam tiga ranah yaitu. (1) Ranah kognitif, (2) Ranah afektif, dan (3) Ranah psikomotorik. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar peserta didik yang ditunjukkan melalui aspek intelektual, seperti pengetahuan dan keterampilan berpikir, yang sering digunakan guru untuk menilai ketuntasan pembelajaran melalui tes akademik. Hasil belajar tidak dapat dipisahkan dari perbuatan belajar, karena belajar merupakan suatu proses, dan hasil belajar adalah hasil dari proses pembelajaran tersebut (Putri & Ifrianti, 2017).

Dalam pembelajaran, guru sangat berperan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik (Ayuwanti, 2016). Hal ini dikarenakan guru yang profesional adalah guru yang selalu berpikir akan dibawa ke mana anak didiknya, serta dengan apa mengarahkan anak didiknya untuk mencapai hasil yang diinginkan dengan berbagai inovasi pembelajaran (Marjan dkk., 2021). Oleh karena itu, aplikasi pembelajaran yang dapat memanfaatkan ketersediaan sarana teknologi peserta didik sangat

dibutuhkan. Aplikasi pembelajaran yang dikembangkan oleh guru harus didesain semenarik mungkin agar dapat membantu proses pembelajaran (Ratnaningsih, Nuradriani, dkk., 2021).

Namun demikian, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap seorang guru matematika kelas XII di SMK Al-Ihya Selajambe Kabupaten Kuningan, diketahui bahwa walaupun pelaksanaan pembelajaran didukung penggunaan aplikasi pembelajaran yang sudah tersedia seperti *Youtube*, *Whatsapp*, dan *Google Classroom*, namun hasil belajar peserta didik masih rendah dan belum merata. Saat dilakukan observasi lapangan kepada peserta didik, ternyata diketahui bahwa walaupun peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe sudah 100% memiliki perangkat *handphone android*, namun spesifikasi perangkatnya berbeda. Hal ini mengakibatkan ketersediaan dan kemampuan akses peserta didik terhadap aplikasi tidak sama, sehingga seringkali peserta didik kesulitan berpartisipasi dalam pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu aplikasi pembelajaran yang berbasis program ringan dan dapat dengan mudah diakses oleh berbagai jenis perangkat *handphone android* dengan spesifikasi yang berbeda-beda.

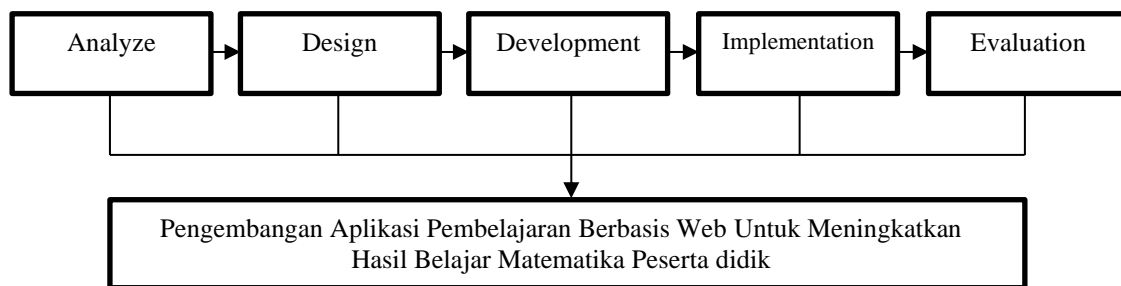
Aplikasi pembelajaran dapat disusun menggunakan berbagai jenis basis program. Basis program adalah perangkat lunak yang mendasari suatu aplikasi pembelajaran (Muhamad Jubaerudin dkk., (2021)). Salah satu basis program yang dapat digunakan adalah web. Web adalah fasilitas internet berupa kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar, data animasi, suara, video, dan gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang dihubungkan dengan jaringan dan dapat diakses dengan mudah oleh siapa saja, kapan saja dan dimana saja. Kaitannya dalam pembelajaran, pembelajaran berbasis web merupakan suatu kejadian atau kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan media web yang terhubung dengan akses internet dalam proses pembelajaran (Arief dkk., 2018). Dari berbagai pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis web adalah media berbasis program ringan yang disusun dalam bentuk situs web yang terhubung dengan jaringan dengan tujuan agar guru dan peserta didik dapat mengakses aplikasi dengan mudah. Kemudahan akses dari aplikasi pembelajaran berbasis web adalah poin positif yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Chandra & Amirudin (2013) yang menunjukkan bahwa penggunaan web dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil pembelajaran peserta didik secara signifikan.

Berdasarkan latar belakang masalah, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis web pada pembelajaran matematika di kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe dan untuk mengetahui efektivitas penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan aplikasi pembelajaran berbasis program ringan web *PHP* yang dapat diakses dengan mudah melalui jaringan

internet. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang dikemukakan oleh Branch (2009) dimana model ini terdiri dari 5 tahapan yaitu. (1) *Analyze* (analisis), tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi suatu permasalahan yang diperoleh melalui angket dan wawancara untuk menganalisis kebutuhan aplikasi pembelajaran, (2) *Design* (perancangan), tahap ini berisi rencana yang akan dilakukan dalam penelitian dan pengembangan yaitu membuat rancangan model pengembangan aplikasi, (3) *Development* (pengembangan), tahap ini merupakan tahap pengembangan dari tahap desain, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah ini menghasilkan produk sesuai rancangan, melakukan uji validasi media kepada 2 orang ahli media, dan uji validasi materi kepada 2 orang ahli materi, kemudian melakukan revisi berdasarkan saran dan komentar dari para ahli untuk mendapatkan produk yang valid, dan melakukan uji coba kelompok kecil kepada 10 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe serta uji coba kelompok besar kepada 24 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe (4) *Implementation* (implementasi), tahap ini merupakan pengaplikasian produk, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini melakukan uji coba lapangan kepada 41 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe, dan memberikan pretest serta posttest kepada subjek uji coba lapangan, dan (5) *Evaluation* (evaluasi), pada tahap ini melakukan analisis hasil pengembangan berdasarkan respon subjek ujicoba lapangan, dan analisis efektivitas berdasarkan hasil *pretest posttest*. Materi pembelajaran yang digunakan adalah statistika dengan kompetensi dasar ukuran pemusatan data. Berikut ini prosedur pengembangan model ADDIE untuk pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis web yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Prosedur Pengembangan Model ADDIE

Pada tahap *analyze*, peneliti melakukan wawancara dan pemberian angket analisis kebutuhan kepada guru matematika kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe. Selanjutnya pada tahap *Design*, peneliti membuat flowchart prosedur pengembangan dan menyiapkan materi serta instrumen pengumpulan data berupa angket respon dan soal tes peserta didik. Pada tahap *Development*, peneliti mengembangkan aplikasi sesuai desain pada perancangan. Pada tahap *Implementation*, dilakukan implementasi aplikasi pembelajaran berbasis web kepada 41 orang peserta didik Kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe. Pada Tahap *Evaluation*, peneliti menghitung persentase angket respon dan hasil soal tes peserta didik untuk selanjutnya menyimpulkan efektivitas pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik.

Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, yaitu mendeskripsikan hasil wawancara dan angket pada tahapan analisis. Selanjutnya mendeskripsikan hasil validasi ahli media

dan ahli materi pada tahapan pengembangan, berdasarkan rumus dan kriteria kelayakan menurut Arikunto (2013) sebagai berikut.

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Jumlah Skor yang didapatkan}}{\text{Jumlah Skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Setelah data dihitung, persentase yang telah diperoleh kemudian dimasukkan kedalam kriteria kelayakan yang disajikan pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan

No	Persentase	Kategori Kelayakan
1	81-100%	Sangat Layak
2	61-80%	Layak
3	41-60%	Cukup Layak
4	21-40%	Tidak Layak
5	0-20%	Sangat Tidak Layak

Tahap selanjutnya adalah mendeskripsikan hasil angket respon peserta didik berdasarkan kriteria respon dan kelayakan (Arikunto, 2013), serta melakukan perhitungan *Effect size* untuk mengetahui efektivitas penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis web dalam meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik (Cohen dkk., 2007). Berikut merupakan rumus perhitungan *Effect size* menurut Cohen dkk., (2007).

$$ES = \frac{\text{Post test average score} - \text{Pre test average score}}{\text{Standard Deviation}}$$

$$ES = \frac{22,61 - 14,32}{2,82}$$

$$ES = 2,94$$

Setelah data dihitung, persentase yang telah diperoleh kemudian dimasukkan kedalam klasifikasi interpretasi hasil perhitungan *Effect Size* menurut (Cohen dkk., 2007) yang disajikan pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi *Effect Size*

Besarnya <i>Effect Size</i> (ES)	Interpretasi
0 – 0.20	<i>Weak Effect</i>
0.21 – 0.50	<i>Modest Effect</i>
0.51 – 1.00	<i>Moderate Effect</i>
> 1.00	<i>Strong Effect</i>

HASIL DAN DISKUSI

Tahapan pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

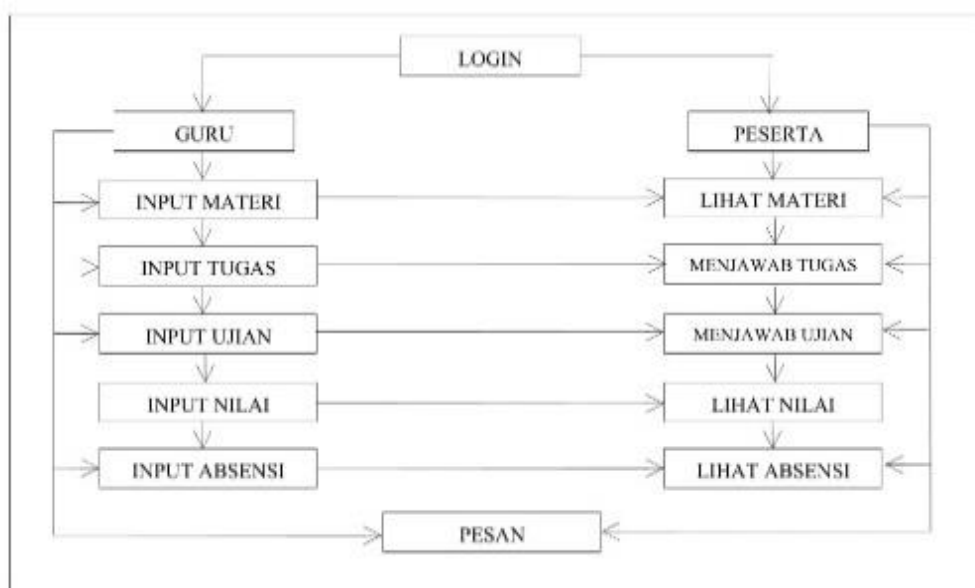
Analisis (Analyze)

Kegiatan yang dilakukan adalah wawancara dan pemberian angket analisis kebutuhan kepada guru matematika kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe. Dari hasil wawancara dan angket, diketahui

bahwa dibutuhkan aplikasi pembelajaran yang dapat memfasilitasi pembelajaran matematika di SMK Al-Ihya Selajambe dengan baik. Aplikasi pembelajaran tersebut juga harus mudah diakses oleh seluruh jenis spesifikasi perangkat peserta didik yang berbeda-beda. Kebutuhan aplikasi pembelajaran ini sangat terkait dengan peningkatan hasil belajar peserta didik. Salah satu materi yang hasil belajarnya masih rendah adalah statistika dengan kompetensi dasar ukuran pemusatan data.

Perancangan (Design)

Peneliti membuat flowchart prosedur pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis web. Flowchart prosedur pengembangan ini kemudian dijadikan dasar pengembangan rancangan aplikasi dan *storyboard* aplikasi. Berikut merupakan *Storyboard* pengembangan aplikasi yang disajikan pada gambar 2.

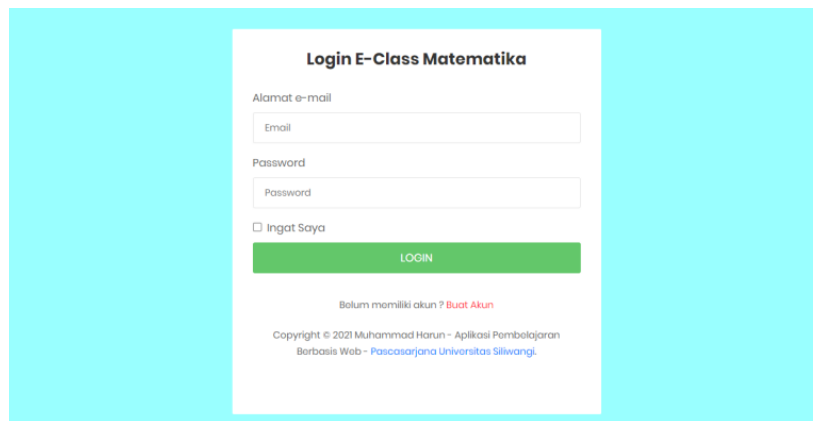


Gambar 2. *Storyboard* Aplikasi

Peneliti juga menyiapkan instrument tes berdasarkan indikator hasil belajar kognitif Taksonomi Bloom revisi Anderson. Soal tes ini diberikan kepada peserta didik dalam bentuk *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui efektivitas penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis web dalam meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik. Selain itu, dirancang juga lembar angket validasi untuk ahli media dan ahli materi, dan angket respon peserta didik. Peneliti kemudian Menyusun materi, contoh soal, dan latihan soal dalam bentuk file *PDF*. Peneliti juga Menyusun database dan bahasa pemrograman *PHP* untuk setiap antarmuka aplikasi dengan bantuan software *Sublime Text 3* dan *XAMPP*. Dengan bantuan software *Sublime Text 3* sebagai sarana penulisan bahasa pemrograman dan *XAMPP* sebagai simulator antarmuka aplikasi, peneliti Menyusun antarmuka dan fitur aplikasi sesuai dengan rancangan aplikasi yang telah dibuat sebelumnya.

Pengembangan (Development)

Tahapan ini adalah proses mewujudkan desain menjadi kenyataan. Seluruh berkas bahasa pemrograman antarmuka yang sudah didesain, diarsipkan dalam bentuk file .zip atau .rar. File arsip antarmuka aplikasi pembelajaran berbasis web ini kemudian diupload ke *hosting* yang sudah dipilih. Dalam hal ini, peneliti menggunakan situs hosting *000webhost*, dimana situs aplikasi pembelajaran berbasis web yang dihasilkan adalah *www.eclassmtk.000webhostapp.com*. Berikut tampilan aplikasi pembelajaran berbasis web yang dikembangkan disajikan pada gambar 3-16.



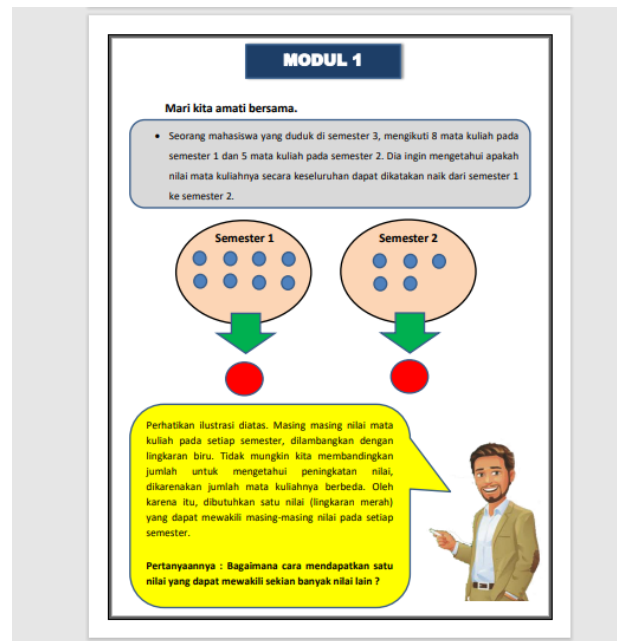
Gambar 4. Tampilan Login

Pada halaman login, baik guru maupun peserta didik diminta memasukkan alamat email dan password yang telah disimpan dalam database aplikasi pembelajaran berbasis web. Jika peserta didik atau guru belum memiliki akun, dapat mengajukan pembuatan akun dengan klik menu “Buat Akun”. Setelah peserta didik dan guru login, halaman selanjutnya adalah beranda aplikasi (Gambar 3).



Gambar 5. Beranda Aplikasi

Pada menu beranda, terdapat informasi umum terkait pembelajaran yang dilakukan. Pada *sidebar* juga terdapat menu-menu yang dapat diakses oleh guru maupun peserta didik. diantaranya menu jadwal mata pelajaran , menu materi, menu tugas, menu penilaian/ujian online, menu absen, menu pesan, menu data peserta didik. Pada menu materi, ditampilkan *link download* untuk materi yang sudah disusun berbentuk file berformat .pdf. Contoh tampilan materi yang disusun adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Tampilan Materi

Langkah selanjutnya adalah melakukan validasi aplikasi kepada ahli media dan ahli materi. Validasi dilakukan untuk menguji kelayakan aplikasi pembelajaran berbasis web sebelum di uji coba dan diimplementasikan. Untuk ahli media, aspek yang divalidasi adalah *layout*, tampilan, dan fitur. Hasil angket validasi ahli media diubah kedalam persentase dan diklasifikasikan pada kategori kelayakan menurut Arikunto (2013). Berikut merupakan tabel 3 yang merupakan hasil validasi ahli media.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Validator 1		Validator 2	
		Persentase (%)	Kategori	Persentase (%)	Kategori
1	Layout	93,3	Sangat Layak	73,3	Layak
2	Tampilan	80	Layak	83,7	Sangat Layak
3	Fitur	72,7	Layak	78,2	Layak

Pada tahap validasi ahli media, presentase kelayakan media dari validator 1 secara keseluruhan adalah 80% yang berarti aplikasi pembelajaran berbasis web layak digunakan dalam penelitian. Selanjutnya persentase kelayakan media dari validator 2 adalah 79,2% yang berarti aplikasi pembelajaran berbasis web layak digunakan dalam penelitian. disamping itu, ada beberapa saran yang diberikan untuk perbaikan aplikasi pembelajaran berbasis web dari ahli media yang disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Saran Perbaikan Ahli Media

No	Validator	Saran
1	Validator 1	Untuk fitur ujian online, tambahkan sisa waktu pengerjaan
2	Validator 2	Merubah tampilan icon agar lebih sesuai
		Menambahkan Copyright pada aplikasi selagi digunakan dalam penelitian

Untuk ahli materi, aspek yang divalidasi adalah isi dan evaluasi. Hasil angket validasi materi diubah kedalam persentase dan diklasifikasikan pada kategori kelayakan menurut Arikunto (2013). Berikut merupakan tabel 5 yang merupakan hasil validasi ahli materi.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Validator 1		Validator 2	
		Persentase (%)	Kategori	Persentase (%)	Kategori
1	Isi	65,7	Layak	62,9	Layak
2	Evaluasi	70	Layak	76,7	Layak

Pada tahap validasi materi, presentase kelayakan materi dari validator 1 adalah 67,7% yang berarti materi dan soal tes hasil belajar yang dicantumkan dalam aplikasi pembelajaran berbasis web layak digunakan dalam penelitian. Selanjutnya persentase kelayakan materi dari validator 2 adalah 69,2% yang berarti aplikasi pembelajaran berbasis web layak digunakan dalam penelitian. Beberapa saran yang diberikan untuk perbaikan aplikasi pembelajaran berbasis web dari ahli materi disajikan pada tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 6. Saran Perbaikan Ahli Materi

No	Validator	Saran
1	Validator 1	Untuk materi, tambahkan contoh pemecahan masalah
		dibuat rubrik penskoran
2	Validator 2	Sebaiknya ditambahkan penjelasan kapan kita menggunakan rumus data tunggal maupun kelompok
		Sebaiknya untuk median dan modus data kelompok, ditambahkan penjelasan bagaimana caranya menentukan kelas median dan modus, dan dibuat bold/tebal
		Lebih memperhatikan tanda baca.

Setelah dilakukan validasi, tahap selanjutnya adalah tahap uji coba aplikasi pembelajaran berbasis web. Tahap uji coba terdiri dari uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Subjek uji coba adalah 10 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe untuk uji coba kelompok kecil dan 24 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe untuk uji coba kelompok besar. Pada kedua tahap uji coba, diberikan angket respon peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap kualitas aplikasi. Hasil angket respon peserta didik pada tahap uji coba diubah kedalam persentase dan diklasifikasikan berdasarkan kategori respon menurut Arikunto (2013). Untuk uji coba kelompok kecil, diketahui bahwa hasil angket respon untuk keseluruhan aspek mendapat persentase 84,2% yang menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis web dikategorikan sangat baik. Selanjutnya untuk uji coba kelompok besar didapatkan persentase 87,4% yang menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis web dikategorikan sangat baik.

Implementasi (Implementation)

Tahap selanjutnya adalah implementasi (*Implementation*). Tahap ini merupakan implementasi dari aplikasi pembelajaran berbasis web, dengan tujuan meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik pada materi statistika kompetensi dasar ukuran pemusatan data. Implementasi dilakukan pada 41 orang peserta didik kelas XII SMK Al-Ihya Selajambe. Pada tahap ini dilakukan juga pemberian angket respon peserta didik serta *pretest-posttest* hasil belajar matematika peserta didik. Implementasi dilakukan sebanyak 5 pertemuan, dengan rincian 2 pertemuan tatap muka (pertemuan ke-1 dan ke-5) serta 3 pertemuan online (pertemuan ke-2, 3, 4).

Pada pertemuan ke-1, dilakukan pemberian *pretest* kepada peserta didik. *Pretest* diberikan untuk mengetahui sampai dimana penguasaan peserta didik terhadap materi yang akan diajarkan. Setelah diberikan *pretest*, peserta didik mendapatkan arahan dan intruksi teknis terkait persiapan penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis web di pertemuan berikutnya. Pertemuan ke-1 ditutup dengan pengisian daftar hadir peserta didik.

Pada pertemuan ke-2, 3, dan 4, guru terlebih dahulu membuka pembelajaran dengan memberikan petunjuk penggunaan aplikasi dalam proses pembelajaran. Setelah itu, guru mengintruksikan peserta didik untuk mempelajari materi yang diberikan di menu materi. Dalam menu materi, diberikan intruksi jika peserta didik ingin berdiskusi atau memberikan pertanyaan, bisa menggunakan fitur pesan. Selanjutnya, guru memberikan intruksi kepada peserta didik untuk mengerjakan soal latihan yang diberikan di menu tugas. Peserta didik diminta untuk mengupload hasil pengerjaan soal latihan dalam batas waktu yang ditentukan. Setelah batas waktu habis, guru akan memberikan absensi kehadiran peserta didik berdasarkan data pengumpulan tugas. Pertemuan diakhiri dengan penutup yang disampaikan guru di menu beranda, terkait persiapan pertemuan selanjutnya.

Pada Pertemuan ke-5, guru membuka pembelajaran dan mengintruksikan peserta didik untuk membuka aplikasi pembelajaran berbasis web dan menyiapkan kertas untuk menuliskan proses pengerjaan jawaban. Selanjutnya, guru mengintruksikan peserta didik untuk mengerjakan soal *posttest* yang dicantumkan dalam menu ujian online aplikasi. Peserta didik diminta menuliskan jawaban akhir pada kolom jawaban, dan mencatat proses pengerjaannya di kertas yang disiapkan. Setelah waktu habis, peserta didik diminta mengupload foto kertas pengerjaan jawaban di menu tugas. Selanjutnya, guru membagikan angket respon kepada peserta didik. Pertemuan ke-5 ditutup dengan pengisian daftar hadir peserta didik.

Evaluasi (Evaluation)

Evaluasi didasari pada hasil angket respon peserta didik dan hasil *pretest-posttest* peserta didik. Angket respon peserta didik diubah kedalam persentase dan diklasifikasikan kedalam kriteria respon menurut Arikunto (2013). Berikut merupakan hasil angket respon peserta didik disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil Angket Respon Peserta didik

No	Aspek	Persentase (%)	Kategori
1	Layout	80,5%	Sangat Layak
2	Tampilan	80,9%	Layak
3	Fitur	82,1	Layak

Secara keseluruhan aspek, aplikasi pembelajaran berbasis web mendapat persentase 81,5% yang menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis web dikategorikan sangat baik. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis web mendapat respon sangat baik dari peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Januarisman dkk., (2016) bahwa pembelajaran berbasis web menarik bagi peserta didik karena memiliki unsur interaktifitas yang tinggi dan membuat peserta didik dapat mengingat lebih banyak materi pelajaran yang diajarkan.

Sedangkan untuk hasil *pretest-posttest*, diketahui bahwa *pretest* mendapatkan total skor 587 dengan rata-rata skor 14,32 dan *posttest* mendapatkan total skor 927 dengan rata-rata skor 22.61. Sehingga diperoleh standar deviasi kelompok adalah 2,82. Dapat dilihat bahwa ada peningkatan skor rata-rata dari *pretest* ke *posttest*. Dari rata-rata skor *pretest-posttest* yang didapatkan, peneliti kemudian menghitung efektivitas penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis web dalam meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik menggunakan rumus *Effect Size* (ES). Dari hasil perhitungan, diketahui bahwa nilai *effect size* sebesar 2,94. Hasil berada pada klasifikasi > 1,00 dengan interpretasi *strong effect* Berdasarkan klasifikasi menurut Cohen dkk., (2007), oleh karena itu dapat disimpulkan aplikasi pembelajaran berbasis web memiliki efektivitas yang kuat untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmatia, Monawati, dkk., (2017) yang menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan media *e-learning* dan peningkatan hasil belajar peserta didik.

KESIMPULAN

Pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis web menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Aplikasi pembelajaran berbasis web berada dalam kategori valid dan layak digunakan berdasarkan hasil validasi ahli media dan ahli materi. Pada uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar, respon peserta didik terhadap aplikasi pembelajaran berbasis web berada dalam kategori sangat baik. Respon peserta didik pada tahap implementasi juga berada pada kategori sangat baik. Selain itu, efektivitas penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik memperoleh nilai *effect size* 2,94 yang berada pada kategori "*strong effect*", sehingga aplikasi pembelajaran berbasis web memiliki efektivitas yang kuat untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik. Berdasarkan kesimpulan penelitian, aplikasi pembelajaran berbasis web direkomendasikan untuk digunakan sebagai salah satu alternatif media penunjang pembelajaran dengan tujuan meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik.

REFERENSI

- Anderson, L. W. , Krathwohl, D. R. , Airasian, P. W. , Cruikshank, K. A. , Mayer, R. E. , & Pintrich, P. R. ., (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assissing. A Revision of Bloom's Taxonomy Of Educational Objectives*. Longman.
- Arief, R., Imron Wazirudin, M., Rachman, A., Puspita Hapsari, D., & Teknologi Adhi Tama Surabaya, I. (2018). *Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Tik Berbasis Web Menggunakan Model Addie Untuk Siswa SMK*. www.Master.Web.Id
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian. Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Ayuwanti, I. (2016). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation di Smk Tuma'ninah Yasin Metro. Dalam *Jurnal SAP* (Vol. 1, Issue 2).
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. Springer.
- Chandra, E. (2013). *Pengaruh Pembelajaran Matematika Berbasis Web Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Peluang (Studi Eksperimen di Kelas XI SMK Pariwisata Kota Cirebon)*. Www.Petra.Ac.Id
- Cohen, L., Lawrence, M., & Keith, M. (2007). *Research Methods In Education* (Six Edition). Routledge Taylor & Francis E-Library.
- Firmansyah, R., & Saidah, I. (2016). Perancangan Web Based Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis ICT. *INFORMATIKA*, 3.
- Januarisman, E., Ghufroon Smk N, A., Nusa, K., Barat, T., & Yogyakarta, U. N. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Siswa Kelas VII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 3(2), 166–182.
- Kunandar. (2007). *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Sukses Dalam Sertifikasi Guru*. PT Raja Grafindo Persada.
- Marjan, M., Ratnaningsih, N., & Rahayu, D. V. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbentuk Game Berbasis Adobe Flash Pro CS6 Untuk Mengeksplor Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta didik. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 378. <https://doi.org/10.25273/Jipm.V10i2.10657>
- Muhamad Jubaerudin, J., Supratman, & Santika, S. (2021). Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan Articulate Storyline 3 Pada Pembelajaran Matematika di Masa Pandemi. *Journal Of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 3(2), 178–189. <https://doi.org/10.37058/Jarme.V3i2.3191>
- Putri, A. D., & Ifrianti, S. (2017). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Dengan Menggunakan Alat Peraga Jam Sudut Pada Peserta didik Kelas IV SDN 2 Sunur Sumatera Selatan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar* , 4(1).

- Rahmatia, M., Monawati, & Darnius, S. (2017). Pengaruh Media E-Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV SDN 20 Banda Aceh. Dalam *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Unsyiah* (Vol. 2, Issue 1).
- Ratnaningsih, N., Ni'Mah, K., & Hidayat, E. (2021). Covid-19 The Earliest For digital Learning In Mathematics. An Overview From Technology Literacy. *Journal Of Physics. Conference Series*, 1819(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1819/1/012027>
- Ratnaningsih, N., Nuradriani, M., & Nurazizah, I. S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Pada Materi Transformasi Dengan Berbantuan I-Spring Menggunakan Pendekatan Etnomatematika Berbasis Android. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 01.
- Setyadi, D. (2017). *Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Sarana Berlatih Mengerjakan Soal Matematika*.
- Sunhaji. (2014). *Konsep Manajemen Kelas dan Implikasinya Dalam Pembelajaran*.
- Surahman, E., & Surjono, H. D. (2017). Pengembangan Adaptive Mobile Learning Pada Mata Pelajaran Biologi Sma Sebagai Upaya Mendukung Proses Blended Learning. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(1), 26–37.
- Wibowo, E. J. (2013). 75 Media Pembelajaran Interaktif Matematika Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas IV. *Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA*, 2(1).
- Widarma, A., & Rahayu, S. (2017). Perancangan Aplikasi Gaji Karyawan Pada Pt. Pp London Sumatra Indonesia Tbk. Gunung Malayu Estate-Kabupaten Asahan. *Jurnal Teknologi Informasi*, 1(2).