

**PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN WEB INTERAKTIF UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR ELEMEN DASAR PEKERJAAN
KONSTRUKSI SISWA SMK**

Putri Amelia¹, Gde Agus Yudha Prawira Adhistana²

Universitas Negeri Surababaya¹²

e-mail: putriamelia.22086@mhs.unesa.ac.id, gdeadistana@unesa.ac.id

Diterima: 27/07/2026; Direvisi: 03/08/2026; Diterbitkan: 09/08/2026

ABSTRAK

Rendahnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi di SMKN 2 Surabaya menunjukkan perlunya penggunaan media pembelajaran yang lebih interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan penerapan media pembelajaran berbasis web interaktif, menganalisis perbedaan hasil belajar siswa antara kelas yang menggunakan media pembelajaran berbasis web interaktif dan media *e-book* (PDF), serta mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media tersebut. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *quasi experiment* dan desain *Posttest Only Control Design*. Sampel penelitian berjumlah 75 siswa kelas X Teknik Konstruksi dan Properti (TKP) SMKN 2 Surabaya yang terdiri atas 38 siswa kelas eksperimen dan 37 siswa kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, tes hasil belajar (*posttest*), dan angket respon siswa. Analisis data menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji Mann-Whitney U. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis web interaktif terlaksana dengan kategori sangat baik, terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan hasil belajar kelas yang menggunakan media pembelajaran berbasis web interaktif lebih baik dibandingkan media *e-book* (PDF), serta respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis web interaktif berada pada kategori sangat baik. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis web interaktif efektif digunakan untuk mendukung pembelajaran pada elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran Berbasis Web Interaktif; Hasil Belajar; Respon Siswa; Dasar Pekerjaan Konstruksi*

ABSTRACT

The low learning outcomes of students in the Basic Construction Work element of the Basic Construction and Housing Engineering subject at SMKN 2 Surabaya indicate the need for more interactive learning media. This study aimed to determine the implementation of interactive web-based learning media, analyze the differences in learning outcomes between students using interactive web-based learning media and those using conventional PDF *e-book* media, and identify students' responses to the use of the interactive web-based learning media. This study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a *Posttest-Only Control Design*. The research sample consisted of 75 tenth-grade students of the Construction and Property Engineering (TKP) program at SMKN 2 Surabaya, including 38 students in the experimental class and 37 students in the control class. Data were collected through classroom implementation observation sheets, *posttest* assessments, and student response questionnaires. The data were analyzed using descriptive statistics, normality testing, homogeneity testing, and

the Mann–Whitney U test. The results showed that the implementation of the interactive web-based learning media was categorized as very good, there was a significant difference in learning outcomes between the experimental and control classes, with the experimental class achieving better learning outcomes than the class using the PDF *e-book*, and students demonstrated very good responses toward the use of the interactive web-based learning media. Therefore, the interactive web-based learning media is effective in supporting the learning process in the Basic Construction Work element.

Keywords: *Interactive Web-Based Learning Media; Learning Outcomes; Student Responses; Basic Construction Work*

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi memiliki peran strategis dalam mempersiapkan peserta didik agar memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja, termasuk pada bidang konstruksi dan perumahan. Berbeda dengan pendidikan umum yang lebih menekankan penguasaan pengetahuan akademik, pendidikan vokasi mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, dan kemampuan menerapkan konsep dalam situasi nyata. Pada bidang konstruksi, peserta didik tidak hanya dituntut memahami konsep dasar bangunan, tetapi juga mampu mengenali material, memahami prosedur kerja, menerapkan tahapan pekerjaan secara sistematis, serta memperhatikan aspek keselamatan dan kualitas pekerjaan. Oleh karena itu, proses pembelajaran pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Properti (TKP), perlu dirancang agar mampu menghubungkan pengetahuan teoritis dengan karakteristik pekerjaan konstruksi yang bersifat praktis, prosedural, dan kontekstual. Pengembangan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pendidikan vokasi penting dilakukan karena keterkaitan antara materi pembelajaran, pengalaman praktik, dan kebutuhan kompetensi kejuruan menjadi bagian penting dalam mendukung kesiapan peserta didik menghadapi dunia kerja (Maathoba & Rijanto, 2022; Purwanto et al., 2026).

Salah satu kompetensi yang perlu dikuasai siswa pada bidang tersebut terdapat dalam mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan, khususnya elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi. Elemen ini menjadi fondasi bagi siswa untuk memahami berbagai aktivitas dan prosedur dasar yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Penguasaan materi tidak cukup hanya ditunjukkan melalui kemampuan mengingat istilah atau definisi, tetapi juga melalui kemampuan memahami urutan pekerjaan, mengidentifikasi prosedur, mengenali fungsi alat dan bahan, serta menerapkan konsep sesuai dengan kondisi pekerjaan konstruksi. Penggunaan media pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik materi kejuruan diperlukan agar konsep dan prosedur yang bersifat teknis dapat dipahami secara lebih konkret oleh siswa (Astutik, 2019). Dengan demikian, hasil belajar pada elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi menjadi salah satu indikator penting untuk mengetahui sejauh mana siswa telah mencapai kompetensi yang ditetapkan dalam pembelajaran. Hasil belajar yang baik menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga memiliki pemahaman yang dapat menjadi dasar untuk mempelajari kompetensi konstruksi pada tahap berikutnya.

Permasalahan dalam pembelajaran konstruksi masih ditemukan pada praktik pembelajaran di sekolah. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru mata pelajaran di SMKN 2 Surabaya, pembelajaran pada elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi masih didominasi penggunaan e-book dalam format PDF sebagai sumber utama penyampaian materi.

Media tersebut pada umumnya menyajikan materi dalam bentuk teks dan gambar statis sehingga siswa belum memperoleh pengalaman belajar yang cukup untuk memahami tahapan pekerjaan konstruksi secara runtut. Kondisi tersebut berdampak pada kesulitan siswa dalam menghubungkan informasi teoritis dengan proses pekerjaan yang sebenarnya. Penggunaan media digital yang lebih interaktif dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi keterbatasan penyajian materi yang bersifat statis. Penelitian Sunwinarti dan Suwito (2016) menunjukkan bahwa pengembangan media berbasis web dapat digunakan untuk mendukung peningkatan hasil belajar pada pembelajaran kejuruan, sedangkan Peprizal dan Syah (2020) menunjukkan potensi media berbasis web dalam mendukung pembelajaran pada mata pelajaran yang bersifat teknis. Permasalahan tersebut tercermin dari data awal yang menunjukkan bahwa sekitar 87% siswa belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) pada materi Dasar Pekerjaan Konstruksi. Temuan ini menunjukkan adanya permasalahan dalam pencapaian hasil belajar sekaligus mengindikasikan perlunya perbaikan pada proses dan media pembelajaran yang digunakan.

Permasalahan tersebut menunjukkan pentingnya penggunaan media pembelajaran yang mampu menyesuaikan karakteristik materi dan kebutuhan belajar siswa. Perkembangan teknologi digital memberikan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga memungkinkan siswa berinteraksi dengan materi secara lebih aktif. Media digital dapat menggabungkan berbagai bentuk informasi, seperti teks, gambar, audio, video, animasi, maupun aktivitas evaluasi dalam satu lingkungan pembelajaran. Batubara (2018) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis web memungkinkan penyajian materi dan aktivitas pembelajaran dalam lingkungan digital yang dapat diakses secara fleksibel. Dalam konteks pembelajaran konstruksi, pemanfaatan teknologi menjadi semakin relevan karena karakteristik materi banyak berkaitan dengan objek, prosedur, tahapan, dan aktivitas yang lebih mudah dipahami apabila divisualisasikan. Pengembangan media pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran kejuruan juga telah dilakukan pada berbagai bidang, termasuk gambar teknik dan kompetensi dasar kejuruan (Andri et al., 2024; Pratama & Buditjahjanto, 2016). Oleh sebab itu, transformasi dari media pembelajaran konvensional menuju media digital yang interaktif diperlukan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, kontekstual, dan mendukung pencapaian kompetensi siswa.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah media pembelajaran berbasis web interaktif. Media berbasis web interaktif merupakan lingkungan pembelajaran digital yang dapat diakses melalui perangkat yang terhubung dengan internet dan memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dengan berbagai komponen pembelajaran. Dalam penerapannya, materi dapat disusun secara sistematis melalui halaman atau menu yang memuat teks, gambar, video pembelajaran, ilustrasi prosedur, serta kuis atau latihan interaktif. Siswa tidak hanya membaca materi, tetapi dapat memilih bagian pembelajaran, mengamati visualisasi proses, menonton video yang menjelaskan tahapan pekerjaan, kemudian menguji pemahamannya melalui aktivitas atau kuis yang tersedia. Batubara (2018) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis web dapat mengintegrasikan materi, aktivitas, dan sumber belajar dalam lingkungan pembelajaran yang dapat diakses secara fleksibel. Selain itu, Munawarah (2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis web dapat dirancang dengan mengintegrasikan materi dan aktivitas pembelajaran sehingga siswa memiliki kesempatan untuk berinteraksi secara langsung dengan materi. Interaktivitas juga memungkinkan siswa memperoleh umpan balik terhadap hasil latihan sehingga dapat mengetahui bagian materi yang telah dikuasai maupun yang masih perlu dipelajari. Dengan demikian, web interaktif berpotensi meningkatkan

keterlibatan siswa, membantu memperjelas materi yang bersifat prosedural, serta memperkuat pemahaman yang pada akhirnya dapat berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar.

Penggunaan media pembelajaran berbasis web telah mendapatkan dukungan dari berbagai penelitian terdahulu. Juhairiah et al. (2022) melaporkan bahwa media pembelajaran berbasis web memperoleh respons positif dari siswa karena mudah digunakan dan mampu mendukung keaktifan selama proses pembelajaran. Liza dan Dini (2024) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan motivasi belajar dan membantu siswa memahami materi melalui penyajian informasi yang lebih interaktif. Temuan tersebut sejalan dengan Vo dan Ho (2024) yang menjelaskan bahwa lingkungan pembelajaran digital yang interaktif dapat memberikan kontribusi terhadap motivasi, keterlibatan, dan pengalaman belajar siswa. Maathoba dan Rijanto (2022) juga menunjukkan adanya perbedaan motivasi dan hasil belajar dalam penggunaan media pembelajaran berbasis web pada konteks pendidikan vokasi. Selain itu, Syah dan Hidayatullah (2024) menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis website dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi berbasis web memiliki potensi untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan penyajian materi secara konvensional.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, masih terdapat celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut. Sebagian penelitian mengenai media pembelajaran berbasis web lebih banyak berfokus pada kemudahan penggunaan, motivasi, keaktifan, atau pengalaman belajar siswa, sedangkan kajian yang secara khusus menguji penerapan web interaktif pada pembelajaran kejuruan bidang konstruksi masih relatif terbatas. Penelitian Andri et al. (2024), misalnya, mengembangkan media pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran gambar teknik di SMK, sedangkan penelitian sebelumnya juga telah mengembangkan media berbasis web pada berbagai kompetensi kejuruan (Peprizal & Syah, 2020; Pratama & Buditjahjanto, 2016). Namun, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengembangkan dan menerapkan web interaktif pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan, khususnya elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi pada tingkat SMK. Padahal, materi konstruksi memiliki karakteristik prosedural yang membutuhkan visualisasi tahapan pekerjaan agar siswa dapat membangun pemahaman yang lebih konkret. Celah lainnya terletak pada perlunya pengkajian secara bersamaan mengenai keterlaksanaan penggunaan media, perbedaan hasil belajar, dan respons siswa terhadap media yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengisi kesenjangan tersebut melalui penerapan media pembelajaran berbasis web interaktif yang secara khusus disesuaikan dengan karakteristik materi Dasar Pekerjaan Konstruksi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan penerapan media pembelajaran berbasis web interaktif pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi di kelas X Teknik Konstruksi dan Properti (TKP) SMKN 2 Surabaya. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan media berbasis web interaktif dan siswa yang menggunakan media e-book dalam format PDF, serta mengetahui respons siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis web interaktif. Kebaruan penelitian terletak pada penerapan media web interaktif yang dirancang berdasarkan karakteristik materi Dasar Pekerjaan Konstruksi dengan mengintegrasikan teks, gambar, video pembelajaran, dan kuis interaktif dalam satu lingkungan pembelajaran digital. Pendekatan tersebut sejalan dengan perkembangan penelitian media pembelajaran berbasis website yang menunjukkan bahwa integrasi berbagai komponen pembelajaran dalam satu lingkungan digital

dapat mendukung pengalaman belajar yang lebih interaktif (Munawarah, 2021; Riendy & Prayogo, 2025). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan media pembelajaran digital dalam pendidikan vokasi, khususnya untuk mendukung pemahaman materi konstruksi dan pencapaian hasil belajar siswa SMK.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan desain *Posttest Only Control Design*. Penelitian dilaksanakan di SMKN 2 Surabaya pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X Teknik Konstruksi dan Properti (TKP), sedangkan sampel penelitian terdiri atas kelas X TKP 1 sebagai kelas kontrol yang menggunakan media pembelajaran *e-book* (PDF) dan kelas X TKP 2 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran berbasis web interaktif. Sampel penelitian berjumlah 75 siswa, yang terdiri atas 37 siswa pada kelas kontrol dan 38 siswa pada kelas eksperimen.

Penelitian diawali dengan tahap persiapan yang meliputi penyusunan perangkat pembelajaran, pengembangan media pembelajaran berbasis web interaktif, penyusunan instrumen penelitian, serta validasi perangkat dan instrumen oleh ahli. Tahap pelaksanaan dilakukan selama empat kali pertemuan, meliputi dua kali pertemuan pada kelas kontrol dan dua kali pertemuan pada kelas eksperimen. Pada akhir pembelajaran, kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengukur hasil belajar, sedangkan angket respon siswa diberikan kepada kelas eksperimen setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, tes hasil belajar (*posttest*), dan angket respon siswa. Seluruh instrumen dikembangkan sendiri oleh peneliti berdasarkan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan indikator materi Dasar Pekerjaan Konstruksi pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan. Sebelum digunakan dalam penelitian, seluruh instrumen telah melalui validasi isi (*content validity*) oleh dua dosen ahli Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya dan satu guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan SMKN 2 Surabaya. Validasi dilakukan untuk menilai kesesuaian aspek isi, konstruksi, dan bahasa instrumen. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh instrumen layak digunakan setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran validator. Lembar observasi digunakan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran selama proses pembelajaran berlangsung. Tes hasil belajar digunakan untuk mengukur pencapaian hasil belajar kognitif siswa setelah diberikan perlakuan, sedangkan angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis web interaktif.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa. Analisis inferensial dilakukan melalui uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-smirnov*, uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*, serta uji hipotesis menggunakan *Mann-Whitney U Test* karena data hasil belajar tidak berdistribusi normal. Seluruh analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics versi 26 dengan taraf signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini disajikan berdasarkan tujuan penelitian yang meliputi keterlaksanaan penerapan media pembelajaran berbasis web interaktif, perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis web interaktif dan media *e-book* (PDF), serta respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis web interaktif pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi di kelas X Teknik Konstruksi dan Properti (TKP) SMKN 2 Surabaya. Data penelitian diperoleh melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, tes hasil belajar (*posttest*), dan angket respon siswa. Hasil analisis masing-masing aspek penelitian disajikan sebagai berikut:

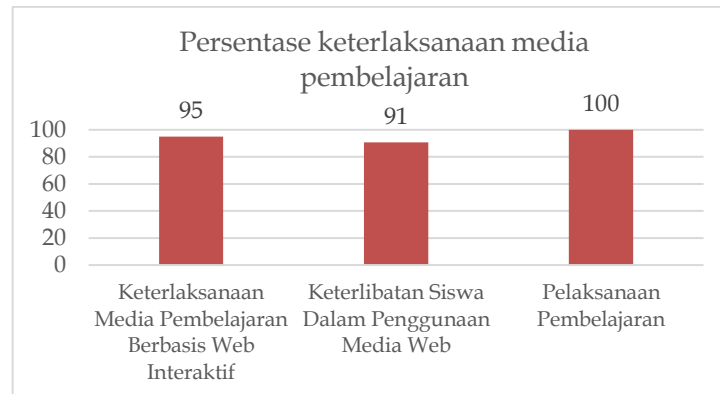
Keterlaksanaan Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Web Interaktif

Pada penelitian ini, keterlaksanaan pembelajaran diamati selama empat kali pertemuan menggunakan lembar observasi yang mencakup tiga indikator, yaitu keterlaksanaan media pembelajaran, keterlibatan siswa, dan pelaksanaan pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis web interaktif terlaksana dengan kategori sangat baik. Seluruh tahapan pembelajaran, mulai dari kegiatan pendahuluan, inti, hingga penutup, dapat dilaksanakan sesuai dengan modul ajar yang telah disusun. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan hasil observasi keterlaksanaan penerapan media pembelajaran

No.	Indikator	Skor	(%)	Ket
1.	Keterlaksanaan Media Pembelajaran Berbasis Web Interaktif	4	95	SB
2.	Keterlibatan Siswa dalam Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Web Interaktif	4	91	SB
3.	Pelaksanaan Pembelajaran	4	100	SB

Berdasarkan Tabel 1, keterlaksanaan pembelajaran pada seluruh indikator menunjukkan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web interaktif dapat diterapkan dengan baik dalam proses pembelajaran Dasar Pekerjaan Konstruksi. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, persentase keterlaksanaan media pembelajaran pada setiap indikator berada pada kategori sangat baik, sehingga mengindikasikan bahwa seluruh tahapan pembelajaran dapat terlaksana secara optimal.



Gambar 1. Grafik Persentase Keterlaksanaan Media Pembelajaran

Hasil Belajar Siswa

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dideskripsikan secara statistik untuk memberikan gambaran umum mengenai capaian hasil belajar kedua kelas. Statistik deskriptif hasil belajar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Hasil Belajar Siswa

Statistik	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah sampel (N)	37	38
Nilai Terendah (Min)	35	80
Nilai Tertinggi (Max)	85	100
Rata-rata (Mean)	72,43	91
Standar Deviasi	9,18	6,33

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai 91, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 72,43. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis web interaktif memperoleh hasil belajar yang lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan media *e-book* (PDF).

Berdasarkan statistik deskriptif tersebut, selanjutnya dilakukan uji prasyarat analisis sebelum pengujian hipotesis. Uji prasyarat meliputi uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Mann-Whitney U Test*. Hasil uji prasyarat disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar

Kelompok	N	Sig. Kolmogorov-Smirnov	Keterangan
Kontrol	37	<0.001	Tidak normal
Eksperimen	38	0.003	Tidak normal

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa data hasil belajar pada salah satu kelompok tidak berdistribusi normal (Sig. < 0,05). Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik *Mann-Whitney U Test*.

Setelah dilakukan uji normalitas, analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* untuk mengetahui kesamaan varians data hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Homogenitas

Variabel	Sig. <i>Levene's Test</i>	Keterangan
Hasil Belajar	0.578	Homogen

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,578 (> 0,05), sehingga varians data hasil belajar pada kedua kelas dinyatakan homogen. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Mann-Whitney U Test* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai *mean rank* hasil pengujian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji *Mann-Whitney (Mean Rank)*

Kelompok	N	Mean Rank
Kontrol	37	20,12
Eksperimen	38	55,41

Berdasarkan Tabel 5, kelas eksperimen memperoleh nilai *mean rank* sebesar 55,41, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai *mean rank* sebesar 20,12. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara umum peringkat hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selanjutnya, untuk mengetahui signifikansi perbedaan hasil belajar antara kedua kelas dilakukan uji *Mann-Whitney U Test* yang hasilnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji *Mann-Whitney U Test*

Statistik	Nilai
<i>Mann-Whitney U</i>	41,500
Z	-7,094
<i>Assymp. Sig (2-tailed)</i>	< 0,001

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar <0,001 atau lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis web interaktif dan siswa yang menggunakan media *e-book* (PDF).

Respon Siswa

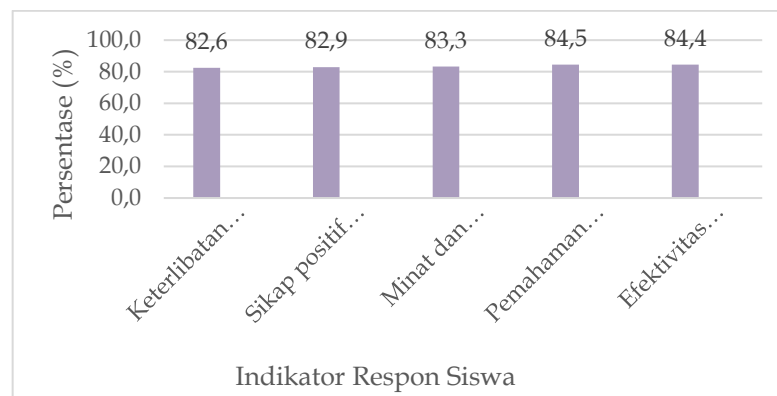
Respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis web interaktif diperoleh melalui angket yang diberikan kepada seluruh siswa kelas eksperimen setelah proses

pembelajaran selesai dilaksanakan. Hasil analisis respon siswa berdasarkan masing-masing indikator disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Statistik Deskriptif Respon Siswa

Statistik	Nilai
Jumlah Sampel (N)	38
Nilai Terendah (Min)	60
Nilai Tertinggi (Max)	77
Rata-rata (Mean)	68,71
Persentase Rata-rata (%)	85,89
Kategori	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 7, persentase respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis web interaktif sebesar 85,89% dengan kategori sangat baik. Selanjutnya, distribusi persentase respon siswa pada setiap indikator disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Distribusi Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran Berbasis Web Interaktif

Berdasarkan Gambar 2, seluruh indikator respon siswa berada pada kategori sangat baik. Indikator pemahaman konsep konstruksi memperoleh persentase tertinggi, sedangkan indikator keterlibatan aktif memperoleh persentase terendah. Meskipun demikian, seluruh indikator menunjukkan persentase di atas 81%, sehingga media pembelajaran berbasis web interaktif memperoleh respon yang sangat baik dari siswa selama proses pembelajaran.

Pembahasan

Keterlaksanaan Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Web Interaktif

Berdasarkan hasil observasi, keterlaksanaan penerapan media pembelajaran berbasis web interaktif memperoleh kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh tahapan pembelajaran pada materi Dasar Pekerjaan Konstruksi dapat dilaksanakan sesuai dengan modul ajar yang telah dirancang. Keterlaksanaan yang tinggi menunjukkan bahwa media yang digunakan tidak hanya dapat dioperasikan oleh siswa, tetapi juga dapat diintegrasikan dengan tahapan pembelajaran yang telah disusun oleh guru. Media berbasis web memungkinkan materi, aktivitas pembelajaran, dan evaluasi ditempatkan dalam satu lingkungan digital sehingga alur pembelajaran menjadi lebih sistematis. Batubara (2018) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis web memungkinkan materi dan aktivitas belajar

disajikan secara terstruktur serta memberikan fleksibilitas kepada peserta didik dalam mengakses sumber belajar. Karakteristik tersebut relevan dengan pembelajaran vokasi yang membutuhkan penyajian materi secara sistematis dan mudah diakses sesuai kebutuhan siswa.

Tingginya keterlaksanaan pembelajaran juga berkaitan dengan karakteristik media yang mengintegrasikan teks, gambar, ilustrasi, video pembelajaran, kuis interaktif, serta umpan balik setelah evaluasi. Integrasi berbagai komponen tersebut membantu guru mengelola penyampaian materi secara lebih terstruktur sekaligus memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dengan materi pembelajaran. Pada materi Dasar Pekerjaan Konstruksi yang memiliki karakteristik prosedural, penggunaan visualisasi melalui gambar dan video menjadi penting karena siswa dapat mengamati objek dan tahapan pekerjaan yang tidak selalu mudah dipahami hanya melalui deskripsi verbal. Hal tersebut sejalan dengan Cognitive Theory of Multimedia Learning yang dikemukakan Mayer (2014), bahwa pembelajaran melalui kombinasi representasi verbal dan visual dapat membantu peserta didik membangun representasi mental terhadap informasi yang dipelajari. Dengan demikian, keberadaan unsur multimedia dalam web interaktif tidak sekadar memperkaya tampilan, tetapi dapat mendukung proses pemilihan, pengorganisasian, dan integrasi informasi selama pembelajaran.

Temuan tersebut konsisten dengan berbagai penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis web. Danaswari dan Gafur (2018) menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis web dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran sekaligus meningkatkan motivasi dan hasil belajar. Peprizal dan Syah (2020) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web dapat diterapkan pada pembelajaran kejuruan, khususnya pada materi instalasi penerangan listrik. Sementara itu, Pratama dan Buditjahjanto (2016) mengembangkan web based learning pada mata pelajaran dasar kompetensi kejuruan di SMK dan menunjukkan bahwa media berbasis web dapat menjadi alternatif dalam pembelajaran kejuruan. Temuan yang lebih spesifik pada bidang konstruksi ditunjukkan oleh Astutik (2019) melalui pengembangan media pembelajaran materi dasar-dasar konstruksi bangunan dan teknik pengukuran tanah berbasis e-publication. Andri et al. (2024) juga menunjukkan bahwa media berbasis web dapat dikembangkan untuk mendukung pembelajaran gambar teknik di SMK.

Keterlaksanaan yang baik dalam penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang mengembangkan website sebagai lingkungan belajar interaktif. Juhairiah et al. (2022) melaporkan bahwa media pembelajaran berbasis web dapat memperoleh respons positif karena memberikan kemudahan dalam mengakses materi pembelajaran. Munawarah (2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis web dapat diintegrasikan dengan model Problem Based Learning, sedangkan Sukmawati (2023) mengembangkan media interaktif berbasis web dengan metode drill and practice. Hasil penelitian Riendy dan Prayogo (2025) serta Novita et al. (2026) semakin memperkuat bahwa website dapat digunakan sebagai lingkungan pembelajaran yang memadukan materi dan aktivitas belajar dalam konteks pendidikan kejuruan. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa media berbasis web interaktif dapat diimplementasikan secara optimal pada pembelajaran Dasar Pekerjaan Konstruksi karena memiliki kesesuaian antara karakteristik teknologi, kebutuhan pembelajaran, dan karakteristik materi yang bersifat prosedural.

Hasil Belajar Siswa

Hasil uji hipotesis menggunakan Mann-Whitney U Test menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) < 0,001 ($p < 0,05$), sehingga terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai mean rank kelas eksperimen yang lebih tinggi

menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis web interaktif lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan media e-book (PDF). Temuan ini menunjukkan bahwa perbedaan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran berkaitan dengan perbedaan pencapaian hasil belajar siswa pada elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi.

Perbedaan hasil belajar tersebut dapat dipahami dari karakteristik media pembelajaran berbasis web interaktif yang memberikan pengalaman belajar lebih beragam dibandingkan e-book (PDF). Media web dalam penelitian ini mengintegrasikan teks, gambar, ilustrasi, video pembelajaran, kuis interaktif, dan umpan balik dalam satu lingkungan pembelajaran. Pada materi yang berkaitan dengan tahapan pekerjaan konstruksi, siswa tidak hanya membaca penjelasan, tetapi juga dapat mengamati visualisasi proses dan menguji pemahamannya melalui aktivitas evaluasi. Penyajian informasi melalui berbagai bentuk representasi tersebut memungkinkan siswa memperoleh gambaran yang lebih konkret mengenai materi yang dipelajari. Sebaliknya, penggunaan e-book yang didominasi teks dan gambar statis memberikan ruang interaksi yang lebih terbatas. Perbedaan karakteristik tersebut dapat membantu menjelaskan mengapa kelas yang memperoleh pembelajaran dengan web interaktif menunjukkan hasil belajar yang lebih tinggi.

Temuan tersebut sesuai dengan Cognitive Theory of Multimedia Learning yang dikemukakan Mayer (2014). Teori tersebut menjelaskan bahwa manusia memproses informasi melalui saluran verbal dan visual yang memiliki kapasitas terbatas. Oleh karena itu, penyajian informasi melalui kata-kata dan gambar yang relevan dapat membantu peserta didik membangun representasi mental yang lebih terorganisasi. Dalam konteks penelitian ini, teks memberikan penjelasan konseptual mengenai pekerjaan konstruksi, sedangkan gambar, ilustrasi, dan video memberikan representasi visual mengenai objek serta tahapan pekerjaan. Kombinasi tersebut dapat membantu siswa menghubungkan informasi verbal dengan representasi visual sehingga materi yang bersifat prosedural lebih mudah dipahami. Zhang et al. (2025) juga menunjukkan pentingnya karakteristik penyajian dan umpan balik dalam pembelajaran multimedia karena respons atau feedback yang diberikan selama pembelajaran dapat memengaruhi proses belajar peserta didik.

Selain aspek multimedia, hasil belajar yang lebih tinggi juga dapat dikaitkan dengan kesempatan siswa untuk belajar secara lebih aktif dan mandiri. Media web interaktif memungkinkan siswa mengakses materi, mengamati video, mengerjakan latihan, dan menerima umpan balik tanpa harus sepenuhnya menunggu penjelasan guru. Pola tersebut memberikan ruang bagi siswa untuk mengontrol sebagian proses belajarnya. Batubara (2018) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis web memberikan fleksibilitas dalam mengakses materi dan mendukung pembelajaran yang lebih mandiri. Dalam konteks pendidikan vokasi, karakteristik tersebut penting karena siswa perlu membangun kemampuan belajar yang tidak hanya bergantung pada penjelasan guru, tetapi juga mampu mengeksplorasi sumber belajar secara mandiri. Purwanto et al. (2026) dalam konteks pembelajaran vokasi juga menekankan pentingnya self-directed learning dalam mendukung perkembangan proses belajar peserta didik.

Hasil penelitian ini selanjutnya sejalan dengan Maathoba dan Rijanto (2022) yang menemukan adanya perbedaan dalam motivasi dan hasil belajar peserta didik SMK berdasarkan penggunaan media pembelajaran berbasis web e-learning dibandingkan media pembelajaran lainnya. Sunwinarti dan Suwito (2016) juga menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis web pada materi dasar-dasar mesin dapat digunakan untuk

meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMK. Syah dan Hidayatullah (2024) secara lebih dekat dengan konteks penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis website Google Sites dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMK Negeri 2 Surabaya. Temuan Andri et al. (2024) mengenai media berbasis web pada pembelajaran gambar teknik juga menunjukkan relevansi teknologi web dengan karakteristik pembelajaran kejuruan yang membutuhkan visualisasi.

Hasil penelitian ini juga dapat ditempatkan dalam konteks perkembangan media pembelajaran berbasis website yang semakin menekankan interaktivitas. Liza dan Dini (2024) mengembangkan media pembelajaran berbasis website dengan model Problem Based Learning pada kompetensi percabangan dan perulangan di SMK Negeri 2 Mojokerto. Juhairiah et al. (2022) menunjukkan bahwa media berbasis web dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mudah diakses dan menarik, sedangkan Riendy dan Prayogo (2025) mengembangkan media interaktif berbasis website untuk materi berpikir komputasional pada siswa kelas X SMK. Sukmawati (2023) juga menunjukkan penggunaan web interaktif dengan metode drill and practice sebagai alternatif untuk memberikan kesempatan latihan secara berulang. Keseluruhan temuan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas media web tidak hanya ditentukan oleh keberadaan website, tetapi oleh bagaimana website dirancang agar materi, aktivitas, latihan, dan evaluasi saling terintegrasi.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini tidak berarti bahwa teknologi web secara otomatis meningkatkan hasil belajar. Efektivitas media tetap dipengaruhi oleh kualitas desain pembelajaran, relevansi materi, kejelasan instruksi, kualitas visual, dan keterlibatan guru dalam mengarahkan proses belajar. Vo dan Ho (2024) menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran daring dan keterlibatan siswa berkaitan dengan keyakinan siswa terhadap harapan keberhasilan dan nilai tugas. Artinya, keberadaan media digital perlu disertai dengan aktivitas pembelajaran yang mampu membuat siswa melihat manfaat dan tujuan dari materi yang dipelajari. Oleh karena itu, keunggulan media web interaktif dalam penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai hasil dari integrasi teknologi dengan desain pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi Dasar Pekerjaan Konstruksi, bukan semata-mata karena penggunaan teknologi digital.

Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran Berbasis Web Interaktif

Berdasarkan hasil angket, media pembelajaran berbasis web interaktif memperoleh respons sangat baik dari siswa pada seluruh indikator, yaitu keterlibatan aktif, sikap positif, minat dan motivasi belajar, pemahaman konsep konstruksi, serta efektivitas media. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang digunakan dapat diterima dengan baik oleh siswa dan mampu memberikan pengalaman belajar yang positif. Respons tersebut penting karena penerimaan siswa terhadap media menjadi salah satu faktor yang dapat mendukung keberlangsungan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Batubara (2018) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis web memberikan fleksibilitas kepada peserta didik dalam mengakses materi dan mendukung interaksi yang lebih aktif selama proses pembelajaran.

Respons positif siswa dalam penelitian ini dipengaruhi oleh karakteristik media yang mengintegrasikan teks, gambar, ilustrasi, video pembelajaran, kuis interaktif, serta umpan balik setelah evaluasi. Selama pembelajaran, siswa dapat mengakses materi secara bertahap, mengamati visualisasi proses konstruksi, mengerjakan latihan, dan mengikuti evaluasi melalui satu media. Penyajian materi yang sistematis dan visual membantu siswa memusatkan perhatian pada informasi yang relevan, sedangkan kuis dan umpan balik memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengetahui tingkat pemahamannya. Kondisi tersebut dapat

menciptakan pengalaman belajar yang lebih bervariasi dibandingkan penggunaan e-book yang terutama berfungsi sebagai sumber bacaan digital.

Temuan tersebut dapat dijelaskan melalui Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer, 2014), yang menekankan pentingnya pengelolaan informasi verbal dan visual dalam proses pembelajaran. Penggunaan teks, gambar, ilustrasi, dan video yang relevan dapat membantu siswa membangun pemahaman terhadap materi secara lebih konkret. Dalam pembelajaran konstruksi, visualisasi memiliki nilai penting karena siswa perlu memahami objek, hubungan antarbagian, dan urutan pekerjaan. Dengan demikian, respons positif siswa terhadap media tidak hanya berkaitan dengan tampilan yang menarik, tetapi juga dengan kemampuan media menyajikan informasi sesuai karakteristik materi yang dipelajari.

Hasil tersebut sejalan dengan Danaswari dan Gafur (2018) yang menunjukkan bahwa multimedia berbasis web dapat memberikan kontribusi terhadap motivasi dan hasil belajar. Juhairiah et al. (2022) juga menemukan respons positif terhadap media pembelajaran berbasis web, sedangkan Liza dan Dini (2024) menunjukkan bahwa website pembelajaran dapat digunakan untuk mendukung kompetensi siswa melalui penyajian materi yang interaktif. Temuan Munawarah (2021) dan Sukmawati (2023) juga menunjukkan bahwa interaktivitas website dapat dipadukan dengan aktivitas pembelajaran tertentu sehingga siswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga melakukan aktivitas belajar melalui media.

Respons positif tersebut juga relevan dengan penelitian pada konteks pendidikan kejuruan. Andri et al. (2024) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web dapat dikembangkan untuk pembelajaran gambar teknik di SMK, sedangkan Peprizal dan Syah (2020) menunjukkan penerapan media web pada materi instalasi penerangan listrik. Astutik (2019) juga memperlihatkan pentingnya pengembangan media pembelajaran pada materi dasar-dasar konstruksi bangunan yang mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik siswa. Novita et al. (2026) serta Riendy dan Prayogo (2025) menunjukkan bahwa pengembangan media berbasis website pada materi kejuruan dapat menjadi alternatif untuk menyediakan sumber belajar digital yang lebih interaktif. Hasil penelitian ini memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa web interaktif juga dapat diterapkan pada materi Dasar Pekerjaan Konstruksi untuk memberikan pengalaman belajar yang diterima secara positif oleh siswa.

Aspek keterlibatan siswa juga perlu dipahami sebagai bagian dari kualitas lingkungan belajar digital. Vo dan Ho (2024) menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam lingkungan pembelajaran daring berkaitan dengan keyakinan siswa mengenai keberhasilan dan nilai tugas yang dilakukan. Artinya, siswa akan lebih mungkin terlibat apabila aktivitas pembelajaran dipandang relevan, dapat dilakukan, dan memberikan manfaat bagi proses belajarnya. Dalam penelitian ini, penyajian materi konstruksi melalui visualisasi, video, latihan, dan evaluasi memberikan aktivitas yang lebih konkret sehingga siswa memiliki kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan materi. Hal tersebut dapat menjadi salah satu alasan munculnya respons positif pada aspek keterlibatan, minat, dan motivasi belajar.

Meskipun memperoleh respons sangat baik, hasil observasi menunjukkan bahwa beberapa siswa masih lebih berfokus pada perangkat yang digunakan sehingga partisipasi secara lisan, seperti mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan guru, maupun menyampaikan pendapat dalam diskusi, belum sepenuhnya optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa interaktivitas media digital tidak selalu identik dengan interaksi sosial di kelas. Media dapat meningkatkan interaksi siswa dengan materi, tetapi interaksi antarsiswa dan antara siswa dengan guru tetap membutuhkan pengelolaan pembelajaran secara langsung. Oleh karena itu, guru tetap memiliki peran penting dalam mengarahkan penggunaan web interaktif, memberikan

pertanyaan pemantik, memfasilitasi diskusi, dan memastikan bahwa penggunaan perangkat tidak mengurangi komunikasi dua arah dalam pembelajaran.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web interaktif memiliki tiga kontribusi utama dalam pembelajaran Dasar Pekerjaan Konstruksi. Pertama, media dapat dilaksanakan dengan baik dan terintegrasi dengan tahapan pembelajaran yang telah dirancang. Kedua, terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang menggunakan web interaktif dan siswa yang menggunakan e-book (PDF), dengan hasil yang lebih tinggi pada kelas eksperimen. Ketiga, siswa memberikan respons yang sangat baik terhadap media yang digunakan. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan web dalam pendidikan kejuruan sekaligus menunjukkan bahwa efektivitas media digital sangat dipengaruhi oleh kesesuaian antara desain media, karakteristik materi, aktivitas pembelajaran, dan peran guru. Dengan demikian, web interaktif dapat dipandang bukan sekadar sebagai pengganti e-book, tetapi sebagai lingkungan belajar yang mengintegrasikan penyajian materi, visualisasi, aktivitas, latihan, dan evaluasi untuk mendukung pembelajaran konstruksi yang lebih aktif dan bermakna.

KESIMPULAN

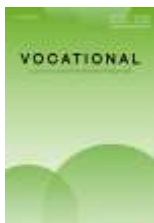
Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis web interaktif pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan, elemen Dasar Pekerjaan Konstruksi, di kelas X Teknik Konstruksi dan Properti (TKP) SMKN 2 Surabaya terlaksana dengan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web interaktif layak digunakan sebagai media pembelajaran karena mampu mendukung keterlaksanaan proses pembelajaran sesuai dengan sintaks yang telah dirancang. Selanjutnya, terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis web interaktif dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *e-book* (PDF). Siswa yang belajar menggunakan media pembelajaran berbasis web interaktif memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan *e-book* (PDF). Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web interaktif lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar karena mampu menyajikan materi secara lebih interaktif, sistematis, dan mudah dipahami.

Selain itu, siswa memberikan respons yang sangat baik terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis web interaktif. Media ini dinilai menarik, mudah digunakan, serta mampu meningkatkan keterlibatan, minat, dan motivasi belajar selama proses pembelajaran. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis web interaktif tidak hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif dan menyenangkan bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri, S., Wakhinuddin, & Huda, A. (2024). Pengembangan media pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran gambar teknik di SMK Negeri I Koto XI Tarusan. *EDU RESEARCH*, 5(3), 777–786. <https://iicls.org/index.php/jer/article/view/444>
- Astutik. (2019). Pengembangan media pembelajaran modul dasar-dasar konstruksi bangunan dan teknik pengukuran tanah berbasis e-publication untuk SMK berdasarkan gaya belajar siswa. *Indonesian Journal of Civil Engineering Education*. <https://jurnal.uns.ac.id/ijcee/article/view/34595>

- Batubara, H. H. (2018). *Pembelajaran berbasis web dengan Moodle versi 3.4* (H. Ari Susanto, Ed.). Deepublish. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20230.88643>
- Danaswari, C., & Gafur, A. (2018). Multimedia pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran akuntansi SMA untuk peningkatan motivasi dan hasil belajar. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 204–218. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15543>
- Juhairiah, S., Kinasih, Q. Y., & Yuwono, D. T. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis web pada pembelajaran IPA di SLBN-2 Palangka Raya. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(1), 23–30.
- Liza, N., & Dini, M. (2024). Pengembangan media pembelajaran berbasis website dengan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan kompetensi percabangan dan perulangan di SMK Negeri 2 Mojokerto. *Jurnal IT-EDU*, 9.
- Maathoba, A., & Rijanto, T. (2022). The comparative analysis of motivation and students' learning outcomes by using the learning media of web e-learning and Schoology in vocational high school. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 28(1), 109–120. <https://doi.org/10.21831/jptk.v27i2.44902>
- Munawarah. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web materi sistem koordinat kelas VIII dengan metode problem based learning. *Computing and Education Technology Journal*, 5(1). <https://doi.org/10.20527/cetj.v1i0.4429>
- Novita, R., Roza, D. S., & Edriati, S. (2026). Pengembangan media pembelajaran berbasis website pada materi proses bisnis bidang TJKT. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, ITN Malang*. <https://ejournal.itn.ac.id/jati/article/view/18104>
- Peprizal, P., & Syah, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/view/28217>
- Pratama, A. P., & Buditjahjanto, I. G. P. A. (2016). Pengembangan media pembelajaran berbasis web (web based learning) pada mata pelajaran dasar kompetensi kejuruan di SMK Negeri 1 Sukorejo, Pasuruan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(2), 567–574.
- Purwanto, M. B., Rifqi, M., & Afini, V. (2026). Psychological transformation of Indonesian vocational EFL learners through self-directed learning: A case study on speaking proficiency. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(2).
- Riendy, & Prayogo, M. A. (2025). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis website materi berpikir komputasional kelas X SMKN 17 Samarinda. *JUSTIKPEN: Jurnal Sistem Informasi, Teknik Informatika dan Teknologi Pendidikan*, 4(2), 95–103. <https://doi.org/10.55338/justikpen.v4i2.150>
- Sukmawati. (2023). Media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi program linear dengan metode drill and practice. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat/article/view/15100>
- Sunwinarti, & Suwito, D. (2016). Pengembangan media pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar dasar-dasar mesin kelas X di SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin (JPTM) UNESA*, 4(3), 21–27. <https://www.neliti.com/publications/249872>
- Syah, Y. A., & Hidayatullah, R. S. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis website Google Sites untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMK Negeri 2 Surabaya. *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, 6(1), 56–65. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/JVTE/article/view/30662>



- Vo, H., & Ho, H. (2024). Online learning environment and student engagement: The mediating role of expectancy and task value beliefs. *The Australian Educational Researcher*, 51(5), 2183–2207. <https://doi.org/10.1007/s13384-024-00689-1>
- Zhang, Y., Zhao, F., & Mayer, R. E. (2025). Effects of feedback providers' positive emotional tone and gender on learning from a multimedia lesson. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(3). <https://doi.org/10.1111/jcal.70052>