

Pengembangan *E-Modul* Perhitungan Volume Rumah Tinggal Kelas XI TKP SMKN 2 Surabaya

Rizaldi Nur Rachman^{1*}, Heri Suryaman²

Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Email: rizaldi.18035@mhs.unesa.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 03-07-2025

Revised: 28-04-2026

Accepted: 28-04-2026

Kata kunci:

*E-Modul,
Kurikulum Merdeka,
Media Pembelajaran,
Perhitungan Volume,
SMK*

Keywords:

*E-module,
Learning Media,
Merdeka Curriculum,
Volume Calculation,
Vocational Education*

ABSTRACT

Pendidikan vokasi memerlukan inovasi dalam metode pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas pemahaman siswa. Modul elektronik untuk menghitung volume rumah tinggal merupakan salah satu hasil inovasi dalam penelitian ini. Modul ini dirancang untuk siswa kelas XI TKP di SMKN 2 Surabaya dan mengikuti Kurikulum Merdeka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kelayakan, implementasi, dan reaksi mahasiswa terhadap modul elektronik yang dirancang. Meskipun penelitian ini baru sampai pada tahap Develop, penelitian ini menggunakan proses Research and Development (R&D) dengan menggunakan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Sebanyak 72 siswa dari dua mata kuliah XI TKP yang dipilih secara simple random sampling menjadi subjek penelitian. Data dikumpulkan melalui validasi ahli, observasi implementasi, dan survei respons siswa, yang kemudian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Berdasarkan validasi ahli, hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik untuk menentukan volume rumah tinggal memiliki skor rata-rata 86,5%, sehingga masuk dalam kategori "Sangat Layak". Pengamatan keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa penggunaan *e-modul* berjalan dengan baik, dengan persentase keterlaksanaan mencapai 82%. Selain itu, respons siswa sangat positif, dengan 91% siswa menyatakan bahwa *e-modul* mempermudah pemahaman materi dan meningkatkan motivasi belajar. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa *e-modul* untuk mengetahui volume rumah tinggal berfungsi dengan baik sebagai alat bantu pengajaran untuk membantu siswa memahami materi pelajaran. Rekomendasi penelitian selanjutnya adalah pengujian dalam skala lebih luas (tahap Disseminate) untuk memastikan efektivitas *e-modul* dalam berbagai konteks pembelajaran.

Vocational education requires innovation in teaching methods to enhance students' understanding and learning effectiveness. One such innovation explored in this study is the e-module for calculating residential building volume, designed for Grade XI TKP students at SMKN 2 Surabaya within the Merdeka Curriculum. Assessing the viability, implementation, and student responses to the final e-module was the aim of this study. Despite employing the 4D paradigm (Define, Design, Develop, Disseminate) in its Research and Development (R&D) methodology, this study was restricted to the Develop stage. 72 pupils in two classes XI TKP were chosen at random to serve as the study's subjects. Data were gathered through student response questionnaires, expert validation, and learning implementation observation. Both quantitative and qualitative methods were then employed to examine the data. Based on the research findings, the e-module was classified as "Very Feasible" with an average expert validation score of 86.5%. Observations of its use show that the e-module is employed well in learning, with an implementation percentage of 82%. Furthermore, 91% of students reported that the e-module facilitated their understanding and boosted their learning motivation. In conclusion, the e-module for calculating residential building volume proves to be an effective learning medium, enabling students to grasp the material more efficiently. Future research is recommended to conduct broader-scale testing (Disseminate stage) to ensure the e-module's effectiveness in diverse learning contexts.



Rizaldi Nur Rachman, Heri Suryaman (2026). *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 12(1) 15-27.

PENDAHULUAN

Pendidikan yang didapatkan untuk meningkatkan kualitas manusia itu sendiri bisa didapat melalui pendidikan formal maupun tidak formal. Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam rangka menghasilkan sumber daya manusia yang berdaya saing dan berkualitas. Lebih jauh, pendidikan merupakan suatu usaha yang terarah dan terorganisasi untuk menciptakan lingkungan belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat (Rahman dkk., 2022:2-3).

Kurikulum Merdeka adalah kurikulum baru yang diterapkan di Indonesia sebagai upaya untuk memberikan pendidikan yang lebih relevan dengan perkembangan peserta didik. Salah satu fokus Kurikulum Merdeka adalah pada pengembangan keterampilan digital, yang merupakan keterampilan yang sangat penting untuk menghadapi era digital saat ini. Kurikulum ini mengacu pada pembelajaran berbasis kompetensi dan teknologi, yang mengutamakan kreativitas, inovasi, dan kolaborasi

Teknologi digital yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran adalah *e-modul*. Wijayanto (2014), menjelaskan bahwa modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. *E-modul* atau modul elektronik adalah materi pembelajaran yang dikemas dalam bentuk elektronik yang bisa diakses melalui internet atau perangkat lunak tertentu. Dalam *e-modul*, materi pembelajaran dapat disajikan secara interaktif, visual, dan menarik. Selain itu, *e-modul* memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dan fleksibel. Modul elektronik atau *e-modul*, didefinisikan sebagai suatu media pembelajaran dengan menggunakan komputer yang

menampilkan teks, gambar, grafik, audio, animasi, dan video dalam proses pembelajaran (Nugraha, dkk. 2015).

Salah satu mata kuliah yang diajarkan dalam mata kuliah Teknik Bangunan dan Properti (TKP) kelas XI di SMKN 2 Surabaya adalah Estimasi Biaya Konstruksi atau Perhitungan Volume Hunian. Mata kuliah ini mengajarkan siswa tentang cara menentukan volume berbagai macam bangunan, termasuk rumah tinggal sederhana. Akan tetapi, siswa mata kuliah Estimasi Biaya Konstruksi terpaksa hanya terpaku pada pemaparan guru karena minimnya perangkat pembelajaran. Salah satu contoh kecenderungan ini adalah paradigma pembelajaran yang berpusat pada guru, yang menyebabkan siswa kurang memiliki kemampuan berpikir kritis. Akibatnya, siswa tidak mencari sendiri sumber belajar dan hanya mengandalkan guru untuk memberikan materi.

Dari uraian di atas, perlu adanya suatu media yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Kurikulum Merdeka yang mampu menunjang proses belajar siswa secara mandiri maupun bersama guru. Sehingga muncul suatu gagasan untuk membuat media pembelajaran berupa *E-modul* yang berupa link yang didalamnya terdapat materi yang mudah untuk dipahami serta menarik bagi siswa SMK. Penggunaan *e-modul* untuk materi pelajaran ini sangat diperlukan karena *e-modul* dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi tersebut dan meningkatkan hasil belajar mereka.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respons siswa setelah menggunakan E-modul perhitungan volume rumah tinggal sederhana dalam Kurikulum Merdeka pada kelas XI-TKP SMKN 2 Surabaya. Penelitian ini menjelaskan rumus dalam menentukan volume bangunan rumah tinggal sederhana.

Istilah "modul elektronik" atau "e-modul" muncul setelah bahan ajar diubah dari format cetak menjadi format elektronik. Menurut Winatha (2018), modul elektronik, yang sering disebut e-modul, adalah sumber daya pendidikan yang menggunakan komputer untuk menampilkan teks, gambar, suara, animasi, dan video kepada siswa saat mereka belajar. Tahap-tahap pembelajaran berbasis masalah berikut ini merupakan kelebihan e-modul dalam proses pendidikan: memberikan pekerjaan rumah kepada peserta kuliah, mengarahkan penelitian baik individu maupun kelompok, menghasilkan dan menyajikan produk kerja, serta mengevaluasi dan menyelesaikan prosedur pemecahan masalah.

Estimasi biaya adalah proses untuk memperkirakan berapa biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas atau proyek sesuai dengan spesifikasi atau perjanjian (Puspita, 2009). Keterampilan dan pengetahuan teknis seorang estimator diperlukan untuk estimasi biaya; ini termasuk menafsirkan gambar, memperkirakan (menghitung), dan membuat penilaian subjektif berdasarkan pengalaman estimator. Estimasi biaya konstruksi adalah ilmu untuk menentukan berapa banyak uang yang akan dihabiskan untuk suatu proyek.

Media yang dapat melengkapi isi materi terbuka dan menyelaraskan serta mencocokkan dengan tuntutan tugas pembelajaran merupakan salah satu prasyarat media yang layak dipilih, menurut Mualdin & Edi (dalam Fitria, Mustami & Taufiq, 2017). Hal ini dimaksudkan agar sumber belajar yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan guru dan siswa. Siswa juga akan lebih memahami isi materi terbuka yang sesuai. (Hamalik, 1994) Menyatakan bahwa bahan ajar yang tepat dapat berhasil jika dapat memberikan kesempatan belajar mandiri dan latihan yang komprehensif. Media ajar dikatakan tepat apabila digunakan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, sesuai dengan isi bahan ajar, dan memberikan kesempatan belajar.

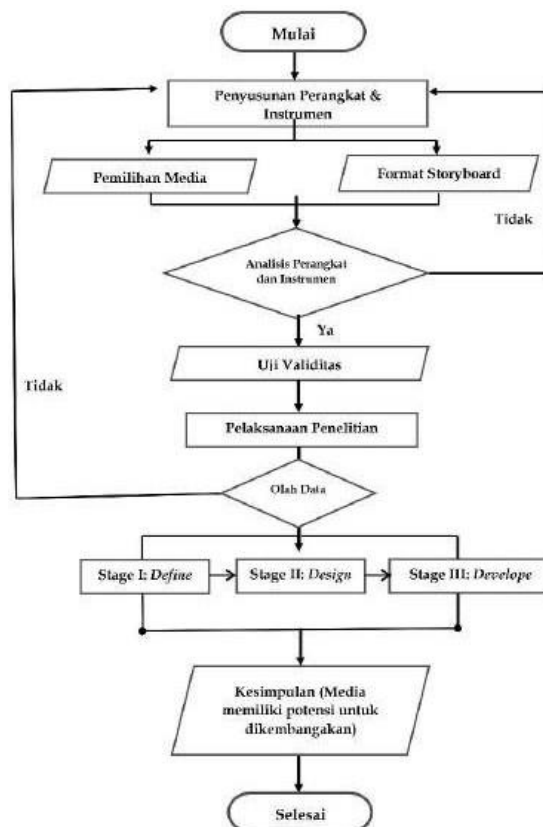
Keterlaksanaan pembelajaran merupakan proses yang memiliki komponen yang saling berkaitan dan harus berurutan. Mulai dari tujuan, kemudian bahan ajar yang disampaikan melalui metode-metode, teknik, model serta strategi mengajar. Kemudian dibuatlah suatu media pembelajaran yang mampu memaksimalkan pembelajaran. Barulah dilakukan evaluasi kembali untuk mengetahui tingkat keberhasilan suatu pembelajaran.

Dalam pengembangannya, perlu dilakukan kerja sama antara guru dan siswa, sehingga tercipta media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Selain itu, pengembangan media pembelajaran *E-modul* ini dapat dijadikan sebagai contoh bagi sekolah-sekolah lain untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital saat ini. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran *E-modul* yang mudah dipahami di kelas XI TKP SMKN 2 Surabaya dapat menjadi solusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital saat ini.

METODE

Kelayakan penerapan media E-modul dikaji dalam penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan media berbasis kelayakan atau metode penelitian pengembangan. Materi estimasi biaya konstruksi dalam penelitian ini dijelaskan menggunakan E-modul yang berisi serangkaian rumus perhitungan volume. Paradigma 4D yang meliputi pendefinisian (deskripsi), perancangan (desain), pengembangan (pengembangan), dan penyebaran (diseminasi) digunakan dalam penelitian ini. Akan tetapi, hanya tahap pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini.

Model proses pengembangan 4D dimodifikasi dalam penelitian ini (Thiagarajan, 1974). Model penelitian ini telah dimodifikasi untuk memenuhi kebutuhan pengembangan. Alur pengembangan penelitian yang dimodifikasi adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024–2025 di SMKN 2 Surabaya. Subjek penelitian adalah 36 siswa kelas XI-TKP. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah simple random sampling dengan pemilihan subjek secara acak.

Tiga faktor yang menjadi pertimbangan dalam penelitian ini adalah kuesioner, kelayakan media pembelajaran, dan media pembelajaran berupa e-modul. Karena variabel dalam penelitian ini bersifat terukur dan teramati, maka variabel tersebut memiliki definisi operasional sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*Independent*)

Proses kegiatan belajar-mengajar yang melibatkan siswa, guru, dan media pembelajaran disebut dengan pelaksanaan pembelajaran. Hasil pelaksanaan pembelajaran dicapai melalui proses pengamatan oleh pengamat dalam kegiatan belajar-mengajar. Pertemuan langsung. Pengamatan kegiatan belajar mengajar dilakukan untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran dalam proses pembelajaran dan mengetahui kesesuaian proses pembelajaran dengan sintaks pembelajaran kooperatif.

2. Variabel terikat (*Dependent*)

Respons merupakan tanggapan hasil dari perilaku yang mencakup aspek afektif, kognitif, dan psikomotorik. Hasil dari respons akan menentukan tindakan atau perilaku ke depannya. Hasil respons dari peserta didik diperoleh setelah proses pembelajaran yang berlangsung selama 1x pertemuan. Angket respons siswa dilakukan untuk mengetahui kepraktisan perangkat pembelajaran dan keberhasilan atau kegagalan dalam proses pembelajaran.

Instrumen penelitian merupakan instrumen untuk mengukur proses sosial dan alam yang diamati (Sugiyono, 2016:148). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan kuesioner untuk mengetahui kelayakan bahan ajar berupa tautan yang berisi rumus-rumus dasar untuk memperkirakan volume bangunan. Kuesioner yang terdiri dari serangkaian pertanyaan tertulis dan jawaban tertulis dari responden merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung terhadap kegiatan pembelajaran dan observasi langsung di Jurusan TKP SMK N 2 Surabaya.

1. Metode Observasi

Jika dibandingkan dengan metode pengumpulan data lainnya, seperti survei dan wawancara, maka akan terlihat perbedaannya. Karena kuesioner dan wawancara sering kali melibatkan komunikasi dengan orang, maka observasi tidak hanya mengenai orang tetapi juga mengenai hal-hal lain (Sugiyono, 2016: 203). Hasil kegiatan observasi diperoleh dalam penelitian ini dengan menggunakan metode observasi.

2. Metode Validasi

Lembar validasi adalah evaluasi ahli atas validitas perangkat pembelajaran yang menentukan apakah perangkat tersebut sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran. Sebelum perangkat pembelajaran digunakan dalam kegiatan pembelajaran, hasil penilaian validitas berfungsi sebagai dasar untuk perbaikan.

3. Metode Tes

Tes digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang penguasaan pengetahuan, keterampilan, atau kemampuan seseorang atau suatu kelompok. Metode tes adalah strategi pengumpulan data yang membandingkan pemahaman siswa setelah uji coba media dengan pemahaman yang diperoleh sebelum uji coba media.

4. Metode Angket

Reaksi siswa terhadap materi pembelajaran menggunakan E-modul dikumpulkan menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada siswa. Peneliti kemudian menggunakan respons tersebut untuk menentukan apakah siswa memahami informasi yang telah disampaikan atau tidak. Selain itu, pengamat diberikan kuesioner untuk mengumpulkan informasi tentang bagaimana siswa menanggapi kegiatan pembelajaran yang menggunakan audiovisual. Formulir survei yang digunakan dalam penelitian ini adalah formulir daftar periksa, khususnya formulir yang di dalamnya responden memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai untuk menunjukkan kelengkapan.

Setelah data dikumpulkan dari semua responden atau sumber data, langkah selanjutnya adalah analisis data. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Analisis Kelayakan Media

Kelayakan penggunaan media dalam proses belajar mengajar disebut kelayakan media. Instruktur program studi Pendidikan Teknik Bangunan Unesa dan pakar media dari TKP SMK Negeri 2 Surabaya mengisi kuesioner yang dirancang untuk menilai kelayakan media. Setelah menerima tanggapan tim ahli validasi, data diperiksa dan diubah menjadi persentase.

Persentase rata-rata kelayakan media pembelajaran dari dosen dan guru SMK Negeri 2 Surabaya digunakan untuk menghitung persentase tersebut. Penelitian kualitatif akan digunakan untuk lebih menyempurnakan temuan kuantitatif dari penilaian kelayakan media pembelajaran.

2. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Menghitung persentase sintaksis yang digunakan selama proses pembelajaran memungkinkan dilakukannya analisis implementasi pembelajaran. Ada empat kriteria evaluasi untuk penilaian implementasi. Rumus berikut kemudian digunakan untuk menentukan hasil observasi:

$$P(\%) = \sum F / I \times R \times N \times (100\%).$$

Pada analisis kelayakan media akan dilakukan tes kepada siswa untuk mengetahui apakah media benar-benar memenuhi syarat layak untuk dikembangkan. Siswa dinyatakan tuntas apabila presentase benar dari jawaban mencapai 60% ke atas. Pendekatan tersebut dapat digunakan untuk mengetahui persentase capaian pembelajaran siswa. ϵ siswa tuntas / , *total siswa* \times (100%) merupakan persentase capaian pembelajaran. Nilai rata-rata total kelas juga ditentukan dengan menggunakan rumus, selain % tuntasnya % Purwanto (2008) menyatakan bahwa $I =$, nilai siswa / , siswa. Kemudian, berdasarkan parameter Skor Capaian Pembelajaran.

Tabel 1. Kriteria Skor Hasil Belajar

Penilaian Kuantitatif	Penilaian Kualitatif
81 – 100%	Sangat Tinggi
60% - 80%	Tinggi
40% - 60%	Sedang
0% - 40%	Rendah

(Sumber: Sa'dun, 2015)

3. Analisis Angket Respon Siswa

Untuk mengumpulkan data dari siswa digunakan lembar angket respon siswa. Siswa kelas XI TKP SMKN 2 Surabaya mengisi instrumen yang berupa lembar angket jawaban siswa.

4. Analisis Hasil Belajar Siswa

Tujuan dari analisis capaian pembelajaran mahasiswa adalah untuk mengetahui proporsi capaian dan hasil pembelajaran mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar E-modul dalam bentuk flip book yang berisi ringkasan tentang perhitungan dasar estimasi volume pekerjaan konstruksi. Jika mahasiswa memperoleh nilai kelulusan minimal 76, maka mahasiswa dianggap tuntas. Untuk mengetahui proporsi capaian pembelajaran mahasiswa dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$P(\%) = \frac{\sum \text{siswa tuntas}}{\sum \text{total siswa}} \times (100\%)$$

Nilai rata-rata total di kelas, yang ditentukan menggunakan rumus berikut, juga digunakan untuk menentukan persentase penyelesaian:

$$Me = \sum \text{nilai siswa} / \sum \text{siswa}$$

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini, statistik deskriptif seperti mean, median, modus, simpangan baku, minimum, dan maksimum digunakan untuk mengkarakterisasi data hasil belajar siswa.

a. Perhitungan mean

Makna ditemukan dalam rata-rata yang mewakili kumpulan data representatif. Berikut ini adalah rumus untuk menentukan maknanya :

$$Me = \sum xi/n$$

b. Perhitungan median

Nilai tengah dari sekumpulan data yang diurutkan dari terkecil ke terbesar, atau sebaliknya, merupakan dasar untuk median, sebuah teknik penjelasan kelompok. Rumus berikut digunakan untuk menentukan median:

$$Md = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

c. Perhitungan modus

Teknik modus, yang didasarkan pada nilai-nilai yang sering muncul dalam kelompok, dapat digunakan untuk menggambarkan kelompok. Modus ditemukan menggunakan rumus berikut:

$$Mo = b + p \left(\frac{b1}{b1+b2} \right)$$

d. Perhitungan standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum fi (x1-x)^2}{(n-1)}}$$

5. Uji Normalitas

Salah satu pengujian yang dilakukan sebagai prasyarat untuk melakukan analisis data adalah uji kenormalan. Untuk memastikan apakah data yang diteliti terdistribusi secara teratur atau tidak, maka digunakan uji kenormalan. Parameter statistik tidak dapat diterapkan jika data tidak normal.

Metode pengujian kenormalan data Chi Square (X²) digunakan dalam penelitian ini. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

6. Uji Hipotesis

Untuk memastikan apakah rata-rata dua kelompok sampel yang tidak berhubungan berbeda secara signifikan, uji-t menggunakan distribusi-t. Uji-t sampel berpasangan digunakan dalam penelitian ini. Dua sampel berpasangan dikenakan uji-t sampel berpasangan.

Langkah-langkah yang dijalankan untuk melakukan pengujian adalah :

a. Menyusun Hipotesis

H₀: $\mu = \mu_2$: Tidak ada perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberi media pembelajaran E-Modul berupa flip book ikhtisar rumus-rumus perhitungan volume dasar bangunan gedung.

H₁: $\mu \neq \mu_2$: Sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar E-Module yaitu buku flip-book yang berisi rangkuman rumus-rumus perhitungan volume dasar bangunan, hasil belajar siswa berbeda-beda.

b. Menghitung tingkat signifikansi ($\alpha = 0,05$)

c. Menggunakan perangkat lunak media SPSS versi 16.0 untuk melakukan uji statistic

d. Temuan menarik

Pada ambang signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $df = n - 1$, H₀ ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan H₀ diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Untuk menentukan jumlah bangunan tempat tinggal dalam mata kuliah estimasi biaya konstruksi, data penelitian ini disajikan di SMK Negeri 2 Surabaya menggunakan bahan ajar E- modul. Kelayakan media, implementasi pembelajaran, dan reaksi siswa terhadap pembelajaran dengan e-modul—yang dapat memberikan gambaran umum dan berfungsi sebagai pembelajaran mandiri— termasuk di antara statistik yang disajikan.

1. Kelayakan Media Pembelajaran

Validasi dilakukan oleh 2 orang ahli atau validator yaitu 1 Dosen dari UNESA dan 1 guru mata pelajaran dari SMK Negeri 2 Surabaya untuk mengetahui persentase kelayakan media dapat digunakan atau tidaknya dalam pembelajaran. Apabila media yang dibuat memiliki nilai dibawah tetapan yang sudah diputuskan pada BAB tiga maka harus membuat susunan materi dan media yang baru sampai hasil memenuhi syarat. Hasil presentase kelayakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Validasi Materi Perhitungan Volume Rumah

Validasi Materi Perhitungan Volume Rumah Tinggal		
Indikator	Validator 1	Validator 2
1	3	4
2	3	4
3	4	4
4	3	3
5	3	4
6	3	4
7	3	3
8	3	4
9	3	4
10	3	4
11	2	4
12	3	4
13	3	3
14	3	4
15	3	4
Total	45	57
Presentase %	75,00	95,00
Rata-rata %	85,00	
Kesimpulan	Sangat Layak	

Dari hasil validasi yang sudah ditampilkan diatas, materi perhitungan volume rumah tinggal, layak untuk disampaikan dengan mendapatkan presentase dari dua validator materi yaitu sebesar 75,00% dan 95,00%. Berdasarkan tabel 2 setelah diambil rata-ratanya Materi perhitungan volume rumah tinggal mendapatkan nilai sebesar 85,00% dan tergolong sangat layak.

Tabel 3. Validasi Media *E-Modul Flip Book*

Validasi Media E-Modul Flip Book		
Indikator	Validator 1	Validator 2
1	3	3
2	3	4
3	3	4
4	4	4
5	3	3
6	4	4
7	3	4
8	3	4
9	3	4
10	2	4
11	3	4
12	3	3
13	3	4
14	3	4
15	3	4
Total	46	57
Presentase %	76,67	95,00
Rata-rata %	85,83	
Kesimpulan	Sangat Layak	

Dari hasil validasi yang sudah ditampilkan diatas, media *E-Modul Flipbook* pada perhitungan volume rumah tinggal, layak untuk disampaikan dengan mendapatkan presentase dari dua validator materi yaitu sebesar 76,67% dan 95,00%. Berdasarkan tabel 3 setelah diambil rata-ratanya Media *E-Modul Flipbook* mendapatkan nilai sebesar 85,83% dan tergolong “Sangat layak”.

2. Keterlaksanaan Pembelajaran

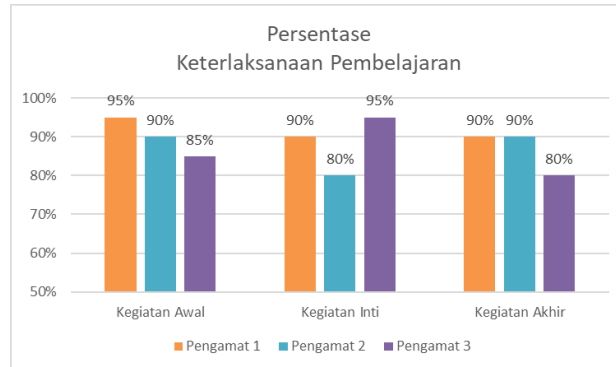
Modul Flipbook E-Modul digunakan untuk menghitung volume rumah tinggal, sedangkan data observasi kegiatan belajar mengajar guru di kelas digunakan untuk mengumpulkan data observasi keterlaksanaan pembelajaran pada penelitian ini. Pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh 3 orang pengamat (mahasiswa prodi PTB Unesa angkatan 2018). Selama proses pembelajaran, dilakukan pengamatan. Kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup semuanya dimasukkan dalam lembar pelaksanaan pembelajaran. Tabel 4 Hasil Persentase Kegiatan menunjukkan temuan pengamatan tiga orang pengamat terhadap pelaksanaan pembelajaran dalam satu pertemuan.

Tabel 4. Hasil Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan Pembelajaran E-Modul Flip Book						
Kriteria	Indikator	P.V1	P.V2	P.V3	Total	(%)
Keg. Awal	1	4	4	4	55	91,67
	2	4	3	4		
	3	4	3	4		
	4	3	4	3		
	5	4	4	3		
Keg. Inti	6	4	4	4	52	86,67
	7	3	3	4		
	8	4	4	3		
	9	4	3	4		
	10	3	2	3		
Keg. Akhir	11	2	4	4	52	86,67
	12	4	4	3		
	13	4	3	2		
	14	3	4	4		
	15	4	4	3		
Total		54	53	52		
Presentase %		90,00	88,33	86,67		
Rata-rata%		88,33				
Kesimpulan		Sangat Baik				

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata hasil belajar seluruh latihan pembelajaran dengan menggunakan E-Modul Flipbook untuk menentukan volume bangunan rumah tinggal masuk dalam kategori “Baik Sekali” dengan nilai persentase sebesar 88,33%.

Kemudian untuk lebih jelasnya dijabarkan dalam diagram batang dari penilaian masing-masing pengamat yang dapat dilihat pada gambar 2 diagram presentase keterlaksanaan pembelajaran.

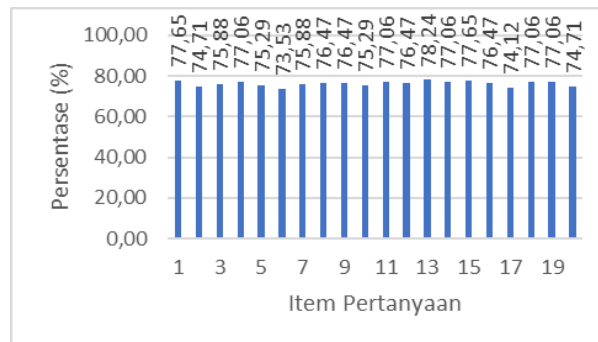


Gambar 2. Diagram Keterlaksanaan Pembelajaran

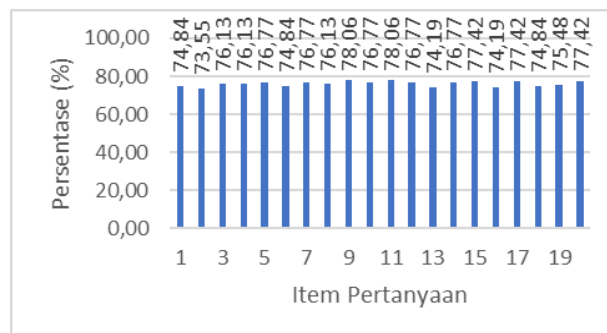
Dapat disimpulkan bahwa tindakan pendahuluan telah dilaksanakan dengan sangat sukses karena memperoleh persentase rata-rata 91,67%. Mengingat persentase rata-ratanya adalah 86,67%, dapat disimpulkan bahwa tugas-tugas utama telah diselesaikan dengan sangat sukses. Berdasarkan rata-rata persentase penutupan sebesar 86,67%, dapat dikatakan pelaksanaannya "Sangat Baik".

3. Respon Siswa

Angket jawaban siswa diisi oleh responden kelas XI-TKP SMKN 2 Surabaya yang telah diajarkan cara menghitung volume rumah sederhana menggunakan E-modul. Hal ini memungkinkan dilakukannya analisis data hasil jawaban siswa. Siswa diberikan kuesioner yang berisi pernyataan mengenai sejumlah topik yang terkait dengan proses pelaksanaan pembelajaran. Gambar berikut menunjukkan hasil proporsi tanggapan siswa:



Gambar 3. Respon Siswa XI-TKP 1



Gambar 4. Respon Siswa XI-TKP 2

Item pertanyaan pertama sampai dengan ke-lima yang menanyakan tentang ketertarikan siswa terhadap pengembangan *E-modul* perhitungan volume rumah tinggal sederhana pada kelas XI-TKP 1 mendapatkan presentase minimal 74,71% dan maksimal 77,65% dan pada kelas XI-TKP 2 mendapatkan presentase minimal 73,55% dan maksimal 76,77% yang dapat dijelaskan bahwa siswa sangat tertarik dengan *E-Modul* yang sudah dibuat. Pada item pertanyaan ke-enam sampai ke-sepuluh *item* pertanyaan menanyakan tentang kemudahan video yang dikembangkan untuk dipahami pada kelas XI-TKP 1 mendapatkan presentase minimal 73,53% dan maksimal 76,47% dan pada kelas XI-TKP 2 mendapatkan presentase minimal 74,84% dan maksimal 78,06% yang dapat disimpulkan memiliki tingkat kemudahan untuk dipahami. Pada *item* pertanyaan ke-sebelas sampai ke-lima belas membahas tentang kemenarikan media yang menyebabkan siswa tidak bosan dalam belajar. Pada poin ini Kelas XI-TKP 1 mendapatkan rate nilai terendah 76,47% dan tertinggi 78,24% dan kelas XI-TKP 2 mendapatkan rate nilai terendah 74,19% dan tertinggi 78,06% yang berarti sangat tidak membosankan. Pada item ke-enam belas sampai duapuluh membahas tentang ke-fleksibel-an dari media yang dibuat pada kelas XI-TKP 1 mendapatkan presentase terendah 74,12% dan presentase tertinggi 77,06% dan kelas XI-TKP 2 mendapatkan presentase terendah 74,19% dan presentase tertinggi 77,42% sehingga dinyatakan media yang dikembangkan sangatlah fleksibel di era ini.

Kemudian dihitung rata-rata keseluruhan untuk setiap butir soal, sehingga diperoleh hasil P(%) sebesar 76,21% untuk kelas XI-TKP 1 dan 76,13% untuk kelas XI-TKP 2.

Pembahasan

1. Validasi Kelayakan Media

Media pembelajaran yang berupa *E-Modul* perhitungan volume rumah tinggal sederhana dibuat dengan bertahap, mulai dari penyusunan materi yang sudah dikonsultasikan kepada guru mata pelajaran yang ada di SMK. Kemudian ditetapkanlah materi paten yang nantinya digunakan untuk pembuatan *E-Modul*. Kemudian dilakukan penyusunan sistematis tatanan *E-Modul* yang sudah dikonsultasikan kepada ahli media mulai dari pembukaan, isi serta penutup. Penggunaan *E-Modul* yang dibuat menggunakan *Flipbook* yang kemudai-an di tata dengan rapi dan terlihat *professional*. Jika demikian, satu orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran dari SMK telah melakukan verifikasi terhadap *E-Modul*. Kemudian dilakukan evaluasi kelayakannya. Persentase tersebut kemudian ditentukan dengan menggunakan bagian temuan validasi dan prosedur penilaian yang diuraikan pada BAB 3. Lampiran 2 sampai dengan 5 menunjukkan rata-rata temuan penilaian dari kedua validator, yaitu sebesar 85,00% untuk materi perhitungan volume rumah tinggal dan 85,38% untuk media flipbook e-modul yang dibuat. Oleh karena itu, flipbook e-modul dikategorikan sebagai "Sangat Layak" berdasarkan temuan kedua validator pada materi tersebut. Persyaratan bahwa materi yang dibuat harus "layak" untuk didistribusikan konsisten dengan penelitian sebelumnya (Erlina, 2022).

2. Keterlaksanaan Pembelajaran

Pembelajaran awalnya dimulai pada kelas XI TKP SMKN 2 Surabaya dengan kegiatan awal adalah absensi dan berdoa' serta memberikan tujuan pembelajaran yang di masukkan motivasi kedalamnya. Kemudian dilanjutkan dengan kegiatan inti yaitu pemberian materi dengan menggunakan *E-Modul flipbook* yang dilanjutkan dengan sesi tanya jawab. Setelah siswa tidak ada yang dipertanyakan lagi langkah selanjutnya adalah kegiatan akhir. Untuk menentukan apakah media yang dibuat dapat membantu siswa lebih memahami informasi tentang perkiraan volume rumah dasar, siswa diberikan instruksi langsung dalam tugas ini selama periode pembelajaran terakhir. Pada pelaksanaan-nya diundang 3 mahasiswa sebagai pengamat dari mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan 18 UNESA untuk mengamati pembelajaran di dalam kelas. Pengamatan tersebut dilakukan saat jam pelajaran. Mahasiswa tersebut antara lain Laila Latifa (Pengamat 1), Oky Dwi Erlangga (Pengamat 2) dan Moch. Abdul Azis (Pengamat 3). Dari hasil

pengamatan pembelajaran saat penyebaran media yang dikembangkan pada kelas XI TKP SMK Negeri 2 Surabaya.

Rata-rata seluruh kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media flipbook e-modul merupakan hasil yang diperoleh, sebagaimana tercantum dalam perhitungan uraian hasil belajar pada bagian 2. Volume hunian tempat tinggal dihitung menggunakan media flipbook e-modul dan rata-rata capaian seluruh kegiatan pembelajaran sebesar 88,33%, masuk dalam kategori "Sangat Baik". Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terkini yang menunjukkan bahwa pembuatan media berbasis e-modul berjalan "Sangat Baik" (Nilam, 2017).

3. Respon Siswa

Media pembelajaran yang sudah di ujikan kemudian dilakukan uji respon siswa dimana responden-nya adalah siswa kelas XI TKP SMKN 2 Surabaya yang menjadi kelas uji coba pengembangan media sehingga dapat meningkatkan rasa ingin belajar siswa dan membantu menambah inovasi baru dalam dunia mengajar sehingga tidak membosankan. Kuesioner siswa yang dibagikan kepada siswa di akhir pembelajaran di kelas digunakan untuk mengumpulkan tanggapan siswa. Setiap siswa diberikan 20 pernyataan pada lembar angket respons siswa. Pemahaman siswa yang matang terhadap materi merupakan respons positif yang dihasilkan dari pembelajaran. Pemahaman siswa terhadap informasi tentang penentuan volume rumah dasar menjadi buktinya, dengan tujuan mencegah siswa salah menafsirkan suatu kesulitan.

Bagian tiga uraian penelitian menyajikan temuan yang diperoleh dari angket yang diberikan kepada siswa. Temuan kelas XI-TKP 1 P (%) dan kelas XI-TKP 2 P (%) masing-masing sebesar 76,21% dan 76,13%, berdasarkan rata-rata keseluruhan untuk setiap item pertanyaan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan flipbook e-modul termasuk dalam kategori "Baik" untuk dikembangkan dalam pembelajaran. Pembelajaran yang dibuat dengan menggunakan media pembelajaran akan lebih berhasil daripada pembelajaran dengan teknik tradisional (ceramah) dengan media papan tulis, klaim Baskara (2023). Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis e-modul dapat dihasilkan dalam kurikulum yang otonom dan memperoleh umpan balik dari siswa.

SIMPULAN

Simpulan

Kesimpulan berikut dapat diambil dengan menggunakan informasi yang dikumpulkan dari temuan penelitian :

1. Kelayakan materi yang disajikan dalam media pembelajaran E-modul flipbook perhitungan volume rumah tinggal sederhana, layak untuk disampaikan dengan mendapatkan presentase dari dua validator yakni Validator materi dan Validator media dengan hasil sebagai berikut, Validator materi yaitu sebesar 85,00% dan tergolong "sangat layak" dan untuk Validator media e-modul flipbook yang dikembangkan mendapatkan 85,38% dan tergolong "sangat layak".
2. Uji media flipbook e-modul, yang digunakan untuk menentukan volume rumah dasar dalam kurikulum otonomi, menerima peringkat 88,33%, menjadikannya implementasi "Sangat Baik".
3. Respon siswa terhadap pengembangan E-modul video flipbook dasar untuk menentukan volume rumah tinggal menghasilkan P(%) masing-masing sebesar 76,21% dan 76,13%. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran E-modul flipbook termasuk dalam kategori (Baik) untuk dikembangkan dalam pembelajaran kurikulum mandiri.

Saran

Rekomendasi berikut dapat dibuat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan:

1. Fokus utama pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi adalah ATP (Learning Objective Stream), yang merujuk pada informasi yang diberikan oleh guru mata pelajaran dan dibatasi untuk menguraikan dasar-dasar estimasi volume perumahan. Di masa mendatang, konten ini mungkin akan diperbarui untuk menyertakan materi yang lebih menyeluruh untuk kelas 12.
2. Penggunaan media untuk menerapkan modul tak kasat mata dan imajinatif sangat bermanfaat dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan flipbook e-modul untuk memperkenalkan inovasi pembelajaran.
3. Menggunakan flipbook E-modul sebagai media pembelajaran merupakan prosedur kompleks yang memerlukan peralatan kompleks, sehingga kurang tepat digunakan di sekolah yang tidak memiliki akses ke perangkat elektronik.
4. *E-Modul flipbook* untuk kedepannya lebih di tambahkan link video penjelasan yang sesuai dengan materi pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Arief S. Sadiman, dkk. 2012. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arifin, Zainal. 2012. *Penelitian Pendidikan - Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Amir, Hamzah. 2019. *Metode Penelitian & Pengembangan R&D*. Yogyakarta: Literasi Nusantara.
- Aptiyasa, Putu Agus Aprita. 2015. *Cost Model Estimasi Konseptual Untuk Bangunan Gedung Rumah Sakit*. E-Jurnal Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Baskara, Luqman. 2023. *Implementasi Media Pembelajaran Animasi 3D Menggunakan Sketcchup Pada Element Struktur Bangunan Perumahan*. JKPTB, Volume 9, Nomor 1. Surabaya.
- Basuki, Sulistyono. 2010. *Metode Penelitian*. Jakarta : Penaku.
- BP, Abd Rahman, dkk. 2022. *Pengertian Pendidika, Ilmu pendidikan dan unsur-unsur pendidikan*. Jurnal Al-Urwatul Wutsqa, 2775-4855.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.
- Darsono. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang : IKIP Press.
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. 2013. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fitria, A.D., M.K. Mustami, dan A.U.Taufiq. 2017. *Pengembangan Media Gambar Berbasis Potensi Lokal pada Pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati di Kelas X SMA 1 Pitu Riase Kabupaten Sidrap*. Jurnal Pendidikan Dasar Islam. 4(2): 14-2
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Setia.
- Indrawan, Gede Sony. 2011. *Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan Dengan Cost Significant Model Studi Kasus Pemeliharaan Jalan Kabupaten Di Kabupaten Jembrana*. Tesis. Denpasar: Teknik Sipil Universitas Udayana.
- Iwan Falahudin. 2014. *Pemanfaatan Media Pembelajaran*. Diakses dari e-Jurnal JLW.
- Kriyantono, R. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.

- Kusuma, N., & Retna H. (2023). *Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Autocad terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI TKP SMK Negeri 2 Wonosari pada Mata Pelajaran Software Autocad Pilihan komponen penting dalam kehidupan manusia , baik secara formal maupun informal perlu tuntuta. 11(1).*
- Muhammad Hasan, dkk. 2021. *Media Pembelajaran*. Klaten: CV. Tahta Media Group.
- Muhsetyo, Gatot, dkk. *Materi Pokok Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Universitas terbuka, 2008. Cet. 2.
- Nadhiroh dan Pakpahan. 2020. *Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan Di Smkn 1 Blitar*. Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB), Volume 6, Nomor 2 (hlm. 1-10).
- Nugraha, A., dkk. 2015. “*Penggunaan e-module pembelajaran pada konsep sifat koligatif larutan untuk mengembangkan literasi kimia siswa*”. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains, 201-204.
- Nurrita, Teni. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Jurnal Misykat*. Vol.3 No.1, Palembang.
- Prasetya, I Gede Agus Saka, dkk. 2017. “*Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemodelan Perangkat Lunak Kelas XI dengan Model Problem Based Learning di SMK Negeri 2 Tabanan*”. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 14, Nomor 1 (hlm.96- 105).
- Rahayu, Restu. 2022. *Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak*. Jurnal Basic Edu, 6 (4), 6313-6319. <https://jbasic.org/index.php/basicedu>
- Riduwan. 2013. *Dasar-dasar Statistik*. Bandung: Alfabeta.
- Rofiah, Mahmu Datu. 2021. *Studi Tentang Model dan Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Estimasi Biaya Knstruksi di SMK*. JKPTB, Volume 7, Nomor 2. Surabaya.
- Sa’dun, A. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT. Remaja Rosda Karya.
- Sagala, Syaiful. 2011. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta.
- Sapriyah. (2019). *Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP. Vol 2 (1): 470-477.
- Setyosari, Punaji. 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan*. Jakarta:Predana Media Group.
- Sukardi. 2007. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Sukmadinata, N. S. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta, CV.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sugihartini, N., & Jayanta, N. L. (2017). *Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Strategi Pembelajaran. Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, 14(2), 221–230.* <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v14i2.11830>
- Sumardjo, dkk. 2020. *Efektivitas Model Estimasi Biaya Konstruksi Jalan Pada Mata Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi di SMK N 1 Purworejo*. JPTS, Volume 2, Nomor 2. Yogyakarta.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran: Landasan & Aplikasinya*. Jakarta:Rineka.

- Wijayanto. (2014). *Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Book Maker Dengan Model Project Based Learning Untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014, (pp. 625 – 628.).
- Winatha, K. R. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 188–199. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14021>
- Wiyono A., & Cronelius A.P. 2020. *Penerapan Modul dengan Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Mata Kuliah Menggambar Bangunan Sipil Di Universitas Negeri Surabaya*.JKPTB,Volume 6, Nomor 2. Surabaya.
- Wulandari, N. Y. (2018). Uji Validasi Isi Modul Psikoedukasi Tutorial Membaca Permulaan Untuk Guru Sekolah Dasar. *Insight: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 20(1), 42. <https://doi.org/10.26486/psikologi.v20i1.632>.