

Pengembangan E-Modul Materi Pemodelan 3D Gambar Furnitur pada Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Perumahan SMKN 1 Cibinong Jawa Barat

Aditya Rifqi Al Fathan¹, Anisah², Rosmawita Saleh³

¹ Universitas Negeri Jakarta dan adityarifqialfathan_1503620025@mhs.unj.ac.id

² Universitas Negeri Jakarta dan anisah_mt@unj.ac.id

³ Universitas Negeri Jakarta dan rosmawita@unj.ac.id

Article Info

Article history:

Received Feb, 2025

Revised Feb, 2025

Accepted Feb, 2025

Kata Kunci:

E-Modul, Gambar Furnitur, Pengembangan, Materi Pemodelan, 3D, SMKN 1 Cibinong, Jawa Barat

Keywords:

E-Module, Furniture Drawing, Development, Modeling Materials, 3D, SMKN 1 Cibinong, West Java

ABSTRAK

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan modul elektronik dengan lingkup materi gambar furnitur untuk mata pelajaran Menggambar dengan perangkat lunak program keahlian Teknik Konstruksi dan Perumahan di SMKN 1 Cibinong, Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan (RnD) dengan model yang digunakan adalah model 4D yang dimana model tersebut terdiri dari 4 tahapan yaitu Define, Design, Development, dan Disseminate. Penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan yang dimana data menunjukkan pembelajaran hanya dilakukan dengan menggunakan PPT yang dimana kegiatan pembelajaran umumnya dilakukan dengan praktikum. E-modul dibuat dengan menggunakan Canva, kemudian diuji dengan menggunakan ahli materi, ahli media, dan pengguna e-modul, diamati melalui uji coba terbatas dengan siswa. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dengan metode kuantitatif. Alat penelitian adalah kuesioner yang digunakan untuk mendapatkan data pada beberapa tahap selama proses validasi. Temuan validasi mengungkapkan e-modul sangat layak dalam hal materi konten, dengan 98,12% validasi dari ahli materi, dan 93,59% validasi dari ahli media. Berdasarkan hasil uji coba secara terbatas, terdapat gain score (peningkatan kognitif) yang tergolong sedang di angka 0,67. Pada respon pengguna e-modul, didapatkan hasil sebesar 85,83% yang masuk ke dalam kategori sangat layak. Berdasarkan temuan ini, e-modul sesuai untuk digunakan sebagai sumber daya akademis yang bermanfaat dan telah terbukti meningkatkan kapasitas kognitif siswa.

ABSTRACT

This research aims to develop an electronic module covering furniture drawing materials for the subject Drawing with Software Applications in the Construction and Housing Engineering program at SMKN 1 Cibinong, West Java. This study employs the research and development (R&D) method using the 4D model, which consists of four stages: Define, Design, Development, and Disseminate. The research began with a needs analysis, which revealed that learning was conducted solely using PowerPoint presentations, despite the fact that the learning process generally involves practical activities. The e-module was created using Canva and then validated by subject matter experts, media experts, and e-module users. It was observed through a limited trial with students. This study utilizes descriptive analysis with

a quantitative method. The research instrument used was a questionnaire to collect data at several stages throughout the validation process. The validation findings revealed that the e-module is highly feasible in terms of content, with 98.12% validation from subject matter experts and 93.59% validation from media experts. Based on the limited trial results, a gain score (cognitive improvement) of 0.67 was recorded, which falls into the moderate category. Regarding user responses to the e-module, a result of 85.83% was obtained, which is categorized as highly feasible. Based on these findings, the e-module is suitable for use as a valuable academic resource and has been proven to enhance students' cognitive capacity.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Name: Aditya Rifqi Al Fathan

Institution: Universitas Negeri Jakarta Jl. R.Mangun Muka Raya No.11, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220

Email: adityarifqialfathan_1503620025@mhs.unj.ac.id

1. PENDAHULUAN

Guru adalah seorang pengajar yang dipercayai dan diyakini oleh peserta didik tentang apa yang disampaikan di dalam pembelajaran. Istilah seorang guru harus di gugu dan ditiru oleh peserta didik maupun masyarakat sekitar menjadi dasar seorang guru harus memiliki adab, akhlak, kharisma dan daya tarik yang baik sehingga memunculkan rasa percaya dari peserta didik maupun orang tua peserta didik (Marsela Yulianti et al., 2022). Salah satu dari tanggung jawab guru dalam memperoleh pengetahuan, khususnya di era digital, adalah memfasilitasi. Guru harus menawarkan statistik pembelajaran dengan cara yang lancar dan ringkas agar dapat dipahami oleh siswa, memastikan statistik tersebut tidak bertentangan dengan mata pelajaran (Latif, 2020). Untuk mendukung karakteristik ini, diperlukan materi akademik. Materi akademik mencakup semua perlengkapan yang diterapkan dalam pendekatan pelatihan dan penguasaan untuk membantu setiap guru dan siswa menyampaikan dan mengenali ajaran. Materi tersebut mencakup keahlian, sikap, dan keterampilan yang terkait dengan kemampuan dasar (Dr. E. Kosasih, 2021). Terdapat berbagai macam bahan ajar yang tersedia saat ini, salah satunya adalah buku yang sudah umum menjadi bahan ajar, diktat dan modul (Aisyah et al., 2020). Dalam era digital ini peran bahan ajar seperti modul sudah mulai dikembangkan dengan bentuk elektronik. Pengembangan merujuk pada suatu proses yang dilakukan dengan rencana dan tujuan tertentu untuk menciptakan atau memperbaiki suatu hal, sehingga menjadi lebih berguna dan meningkatkan kualitasnya (Masnidar Nasution, 2020).

Banyak manfaat yang dapat diambil dari E-Modul terutama untuk mata pelajaran yang belum memiliki bahan ajar sebagai acuan pembelajaran, seperti halnya pada mata pelajaran pilihan di Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Perumahan SMKN 1 Cibinong Jawa Barat. Hasil observasi secara langsung kepada Ibu Windri Eka Candri, S.Pd, selaku koordinator mata pelajaran sekaligus Ketua Kompetensi Keahlian (KAKOMLI) pada program keahlian Teknik Konstruksi dan Perumahan (TKP), semenjak dimulainya kurikulum merdeka pada tahun 2023 dan sesuai dengan

arahan di struktur kurikulum, terdapat fase E untuk kelas X dan fase F untuk kelas XI. Fase E adalah fase yang di khususkan untuk kelas X baik di tingkat SMA, SMK, atau Sederajat yang dimana pada fase E ini siswa dituntut untuk dapat menemukan potensi dan bakatnya sebelum naik ke kelas yang lebih tinggi. Fase F diperuntukkan bagi siswa kelas XI dan XII, yang juga dapat memilih mata pelajaran yang sesuai dengan kekuatan dan hobi mereka untuk meningkatkan kemampuan mereka. Pada fase F, hanya ada 1 mata pelajaran yaitu Teknik Konstruksi dan Perumahan. Karena alasan tersebut, ditambahkan mata pelajaran opsional atau tambahan yang disediakan dengan mengandalkan petunjuk wakil bidang akademik. Materi mata pelajaran pilihan ditentukan sesuai dengan konsentrasi keahlian masing-masing yang ada di SMKN 1 Cibinong. Setelah rapat dengan dewan guru produktif, diputuskan mata pelajaran yang dipilih adalah Menggambar dengan Perangkat Lunak (MPL).

Mata pelajaran Menggambar dengan Perangkat Lunak (MPL) dipilih karena melihat dari struktur kurikulum secara keseluruhan dari program keahlian teknik konstruksi dan perumahan yang lebih dominan ke praktikum, sehingga dewan guru memutuskan untuk memperkaya dan meningkatkan kompetensi siswa ke arah perangkat lunak (software) seperti menggambar dengan software AutoCad dan SketchUp. Pada akhirnya mata pelajaran Menggambar dengan Perangkat Lunak tercantum di Kurikulum Operasional Satuan Pendidikan (KOSP) SMKN 1 Cibinong di halaman 78 dengan materi yang dibawakan adalah materi Gambar Furnitur.

Pilihan materi tersebut tidak lepas dari sejarah terbentuknya program keahlian TKP. Karena program ini dulunya merupakan sebuah program keahlian Teknik Konstruksi Kayu (TKK) yang kemudian berubah menjadi Bisnis Konstruksi dan Properti (BKP) sekitar di tahun pembelajaran 2019/2020, dan pada tahun 2022, berubah kembali menjadi Teknik Konstruksi dan Perumahan (TKP).

Mata pelajaran yang tergolong masih baru dan belum banyak bahan ajar yang tersedia disekolah membuat pembelajaran kurang efektif dan efisien. Materi gambar furnitur juga masih awam dibenak siswa karena selama kelas X mereka hanya belajar mengenai bangunan. Sehingga pada saat pelaksanaan pembelajaran, siswa kesusahan mencari acuan sumber belajar untuk menggambar furnitur. Pembelajaran menggambar dengan perangkat lunak masih menggunakan bahan ajar dasar seperti slide PowerPoint, yang digunakan dalam satu semester. Temuan survei kebutuhan awal (Lampiran 3) yang dilakukan melalui kuesioner dengan siswa kelas XI jurusan Teknik Konstruksi dan Perumahan di SMKN 1 Cibinong tahun ajaran 2023/2024, 73,7% siswa menyatakan kurangnya referensi untuk mempelajari gambar furnitur. Selanjutnya, sebanyak 68,4% siswa menyatakan kurangnya acuan sumber belajar membuat proses pembelajaran memakan waktu yang lebih lama. Data yang didapat pada hasil nilai sumatif tengah semester, nilai rata rata yang didapat oleh siswa kelas XI TKP adalah 63. Hasil selanjutnya sebanyak 94,8% siswa mengatakan diperlukan materi ajar yang berfungsi sebagai panduan menggambar dalam mata pelajaran menggambar dengan perangkat lunak, yang mencakup gambar tampak, gambar potongan, detail furnitur, dan pemodelan 3-D menggunakan SketchUp.

Aplikasi SketchUp umumnya digunakan untuk proses menggambar konstruksi bangunan seperti denah, fasad, detail kolom, dan lain sebagainya. Sudah banyak buku yang beredar tentang langkah-langkah dalam membuat denah, namun sangat sedikit sekali buku atau modul yang membahas tentang mendesain furnitur dengan aplikasi SketchUp. Sehingga untuk aspek pembelajaran desain seperti furnitur dan interior di aplikasi tersebut masih sangat minim. Maka

penggunaan aplikasi SketchUp untuk furnitur dapat digunakan sebagai sarana meningkatkan kreativitas pengguna aplikasi sehingga aplikasi tersebut tidak hanya digunakan untuk denah bangunan dalam bentuk 3D, namun bisa untuk keperluan desain seperti furnitur dan interior.

Penggunaan aplikasi SketchUp sangat disarankan untuk membantu proses pembelajaran terutama pada materi gambar furnitur karena dapat memvisualisasikan bentuk furnitur secara 3D dan diberikan kemudahan dalam memberi material yang sesuai dengan jenis furnitur yang dibuat. Tools yang tergolong user friendly sehingga dapat dipahami dengan cepat oleh orang yang baru pertama kali terjun ke dunia gambar 3D. Selain itu, aplikasi SketchUp digunakan karena aplikasi tersebut tergolong ringan dan juga sudah banyak terunduh di komputer sekolah. Selain komputer sekolah, peserta didik juga dapat mengunduh aplikasi SketchUp di laptop masing-masing sehingga dapat digunakan oleh peserta didik secara langsung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi E-Modul

Modul merupakan media pembelajaran yang disiapkan dan dimaksudkan untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajarannya (Jusuf & Sobari, 2021). Modul, sebagaimana dijelaskan dengan menggunakan Association of Educational Communication and Technology (AECT) dalam Zinnurain (2021), merupakan perangkat pembelajaran mandiri yang dipadukan ke dalam pengalaman belajar untuk mengumpulkan target terkait dalam kurun waktu tertentu, yang dapat berkisar dari beberapa jam hingga beberapa minggu

E-Modul merupakan sebuah bahan ajar berbasis digital yang tidak perlu untuk dicetak sehingga dapat diakses dimanapun dan kapanpun melalui perangkat seperti telepon genggam maupun laptop (Violadini & Mustika, 2021). Sugianto (2013), sebagaimana dicatat dalam Naufal Dzakwan et al. (2021), mendefinisikan e-modul sebagai bahan ajar penguasaan diri yang disusun secara metodis dan diberikan dalam gawai pembelajaran terkecil. Modul ini memuat fakta-fakta pendidikan dan soal-soal evaluasi yang digunakan untuk menguji pemahaman siswa. E-modul disajikan pada media elektronik yang memudahkan siswa Ketika ingin belajar secara daring (Hasanah et al., 2023). Dalam pengertian lain, e-modul merupakan sebuah pengembangan yang dilakukan dari modul cetak yang dibentuk ke dalam format digital sehingga bisa diakses dengan perangkat (Zinnurain, 2021). E-modul adalah sejumlah materi akademik pada awalnya dikembangkan dalam bentuk cetak dan diubah menjadi bentuk digital dengan memanfaatkan fakta dan teknologi komunikasi (Tania & Susilowibowo, 2017). Dalam definisi lain, e-modul adalah sebuah sekumpulan materi yang disajikan dalam bentuk elektronik dengan suatu pedoman pembelajaran secara mandiri dan sendiri (Widiana & Rosy, 2021).

Berdasarkan beberapa pernyataan yang dijabarkan sebelumnya, singkatnya, e-modul adalah konten pembelajaran yang telah diubah dari modul yang dipelajari menjadi versi virtual, dengan mempertimbangkan akses yang dapat diakses kapan saja dan dari mana saja menggunakan gawai seperti telepon seluler, laptop, atau komputer. Modul ini secara metodis dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran dan berfungsi sebagai alat evaluasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat

modul menggambar furnitur dalam menggambar dengan perangkat lunak, yang memungkinkan siswa untuk belajar secara bebas baik di dalam maupun di luar jam kelas, sehingga menambah wawasan mereka.

2.2 *Manfaat E-Modul*

Manfaat yang diberikan oleh e-modul adalah tidak memerlukan kertas, karena materi disajikan secara digital sehingga dapat meminimalisir penggunaan kertas. E-modul mempunyai informasi yang menarik, termasuk gambar, film, dan materi interaktif yang dapat dimainkan di lain waktu sehingga peserta didik tidak hanya monoton membaca sebuah teks (Zinnurain, 2021).

Penggunaan e-modul juga memudahkan pengajar dalam mengawas atau mengontrol materi sehingga dapat disesuaikan dengan kemampuan siswa. Proses pembelajaran juga tidak terbatas di dalam kelas saja, e-modul dapat digunakan di luar kelas dan di luar jam pelajaran (Rismayanti et al., 2022). Menurut Hamzah dan Mentari, (2017) di dalam Rismayanti, (2022) menyatakan e-modul mendorong pembelajaran mandiri dengan memungkinkan siswa menjawab masalah secara langsung.

2.3 *Aplikasi SketchUp*

Aplikasi SketchUp merupakan sebuah aplikasi yang umum digunakan untuk penggambaran secara 3D yang dibuat sesuai dengan keadaan di lapangan atau dapat sebuah konsep. Perangkat lunak ini dapat digunakan untuk menggambar gambar 3D karena memiliki perbandingan panjang, lebar, dan tinggi (Dhermawan & Putro, 2021). Dalam pengertian lainnya menurut Yogi Nikman, (2019) di dalam Ismunandar, (2020) menyatakan SketchUp adalah utilitas komputer yang membuat model 3D dan meningkatkan pengetahuan material melalui visualisasi 3D. Kelebihan aplikasi SketchUp adalah tools yang mudah digunakan sehingga dapat membantu proses menggambar menjadi lebih cepat

Jika dilihat dari beberapa pernyataan tentang aplikasi SketchUp tersebut, aplikasi SketchUp adalah sebuah aplikasi yang di khususkan untuk menggambar 3D yang bisa dibuat sesuai dengan kondisi lapangan atau menggambar sebuah konsep. SketchUp dengan kemampuan 3D yang baik dan juga tools yang mudah digunakan dapat membantu untuk pembelajaran gambar/desain furnitur. Karena aplikasi SketchUp mampu untuk memvisualisasikan gambar furnitur secara realistis mulai dari gambar 3D dan detail furnitur, gambar tampak, serta gambar potongan

2.4 *Mata Pelajaran Menggambar dengan Perangkat Lunak*

Menggambar dengan perangkat lunak adalah mata pelajaran pilihan yang diajarkan di SMKN 1 Cibinong. Mata pelajaran ini dipilih karena mengacu pada kurikulum yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa di program keahlian teknik konstruksi dan perumahan terhadap perangkat lunak menggambar 3D. Mata pelajaran ini dibagi menjadi 4 bagian utama: sketsa furnitur, perhitungan biaya furnitur, proses produksi furnitur, dan strategi penyelesaian furnitur.



PROGRAM SEMESTER GANJIL																												
MATERI	ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN	JP	JULI				AGUSTUS					SEPTEMBER				OKTOBER				NOVEMBER				DESEMBER				
			1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Gambar Kerja Furnitur	GF.1.1 Peserta didik mampu memahami gambar kerja shop drawing dan as buil drawing.	12					v	v																				
	GF.1.2 Peserta didik mampu mengidentifikasi gambar kerja shop drawing dan as buil drawing	12																										
Prosedur pembuatan Gambar Tampak, potongan dan detail furnitur	GF.2.1 Peserta didik mampu memahami prosedur pembuatan gambar tampak, potongan, dan detail furnitur, baik secara 2D maupun 3D dengan teknik manual dan komputer.	16									v	v																
	GF.2.2 Peserta didik mampu membuat gambar tampak, potongan, dan detail furnitur, baik secara 2D maupun 3D dengan teknik manual dan komputer.	36													v	v			v	v								
TOTAL		76																										

Alokasi Waktu Kurikulum Merdeka SMK N 1 Cibinong 2023 | 2

Gambar 1. Susunan Materi Program Semester Ganjil



PROGRAM SEMESTER GENAP																												
MATERI	ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN	JP	JANUARI				FEBRUARI				MARET				APRIL				MEI				JUNI					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
Rencana Biaya Furnitur	EBF.1.1 Peserta didik mampu membuat daftar komponen pekerjaan furniture	4	v				v																					
	EBF.1.2 Peserta didik mampu membuat rencana anggaran biaya Furnitur	4		v			v																					
Biaya Pekerjaan Furnitur	EBF.2.1 Peserta didik mampu mengklasifikasikan biaya langsung dan biaya tidak langsung	4					v			v																		
	EBF.2.2 Peserta didik mampu menghitung biaya pekerjaan furniture.	4						v		v																		
TOTAL																												

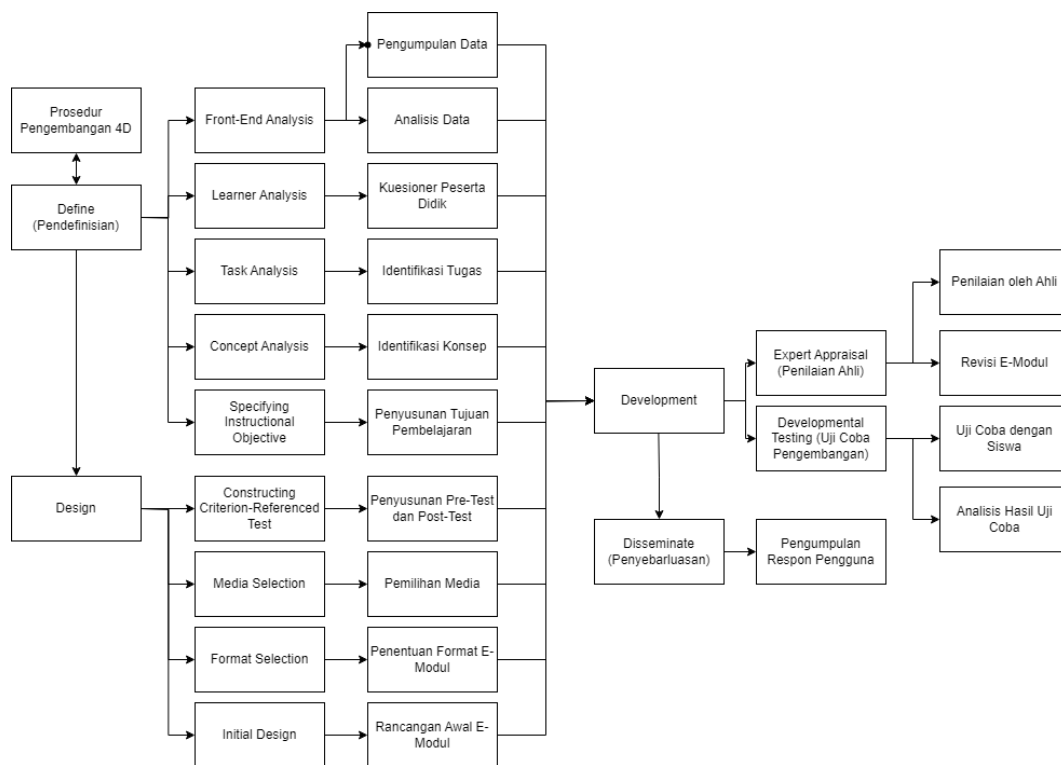
Gambar 2. Susunan materi program semester genap

Modul elektronik yang sedang dikembangkan membahas satu dari pembelajaran menggambar dengan perangkat lunak. Materi yang dimulai pada pertemuan minggu ke 4 bulan September tabel 2.1. Jumlah jam pelajaran untuk materi menggambar furnitur tersebut adalah 36 jam pelajaran, tentu itu bukan merupakan waktu yang singkat untuk menggambar. Terdapat 6 pertemuan yang diberikan untuk siswa menggambar furnitur. Dalam 6 pertemuan tersebut, siswa sudah harus mampu untuk menggambar furnitur dalam bentuk 3D, gambar tampak, serta gambar potongan dengan menggunakan perangkat lunak. Karena materi yang tergolong cukup banyak dan harus selesai dalam waktu yang terbatas, maka materi tersebut perlu untuk dikembangkan bahan ajar agar pembelajaran dengan materi yang banyak bisa berjalan dengan efektif dan efisien.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Perumahan SMKN 1 Cibinong. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Juni 2024. Tujuan untuk membuat modul elektronik mengenai menggambar furnitur sebagai penambahan bahan ajar baru untuk materi gambar furnitur dari program teknik konstruksi dan perumahan. Penelitian menggunakan metode RnD dengan model 4D, yang terdiri dari 4 tingkatan: define, design, development, dan disseminate.

Pada tahap define atau pendefinisian, dilakukan proses analisis yang diperuntukkan untuk mengetahui kebutuhan seperti pengumpulan informasi, tujuan pembelajaran, topik pembelajaran, serta sasaran. Tingkat pendefinisian terdiri dari 5 kegiatan analitis: *Front-End Analysis*, *Learner Analysis*, *Task Analysis*, *Concept Analysis*, dan *Specifying Instructional Objective*. Tahap design dibagi menjadi 4 langkah: *Developing A Criterion-Referenced Test*, *Media Selection*, *Format Selection*, dan *Initial Design*. Tahap development mencakup 2 langkah: *Expert Appraisal* and *Developmental Testing*. Tingkat disseminate, yang juga dikenal sebagai segmen distribusi, adalah langkah penutup dalam model 4D. Langkah ini digunakan untuk mendistribusikan produk yang dibuat, membuatnya tersedia untuk digunakan oleh orang atau Lembaga. Dengan penyebarluasan ini maka diharapkan bisa mendapatkan respon dari pengguna. Seluruh prosedur pengembangan e-modul dengan model pengembangan 4D jika dirangkum adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Alur prosedur pengembangan model 4D

Untuk pengumpulan data pada metode Research and Development, dilakukan pengumpulan data dengan instrument lembar angket atau kuesioner. Standar dan konsekuensi pada penelitian ini didasarkan pada skala Likert. Skala Likert adalah alat ukur untuk menentukan sikap, kritik, dan perspektif individu atau organisasi terhadap isu positif. Respons terhadap setiap

alat yang menggunakan skala Likert terlihat dari sangat positif hingga sangat negatif, dan dapat dinyatakan secara lisan dan numerik. Responden hanya perlu memilih tanda cek (√) pada jawaban yang sesuai. Untuk kriteria dan skor pada skala likert dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria dan Skor Instrumen Validator Ahli Materi dan Media

Kategori	Skor Positif	Skor Negatif
Sangat Layak	5	1
Layak	4	2
Cukup Layak	3	3
Tidak Layak	2	4
Sangat Tidak Layak	1	5

Tabel 2. Kriteria dan Skor Instrumen Pengguna E-Modul

Kategori	Skor Positif	Skor Negatif
Sangat Setuju	5	1
Setuju	4	2
Cukup Setuju	3	3
Tidak Setuju	2	4
Sangat Tidak Setuju	1	5

Skala likert digunakan untuk menilai rata-rata dari hasil yang didapatkan minimal menunjukkan kriteria baik. Perhitungan analisis deskriptif dilakukan dengan cara berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang di harapkan}} \times 100\%$$

Analisis data dilakukan untuk meneliti konsekuensi kuesioner yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan tanggapan konsumen e-modul sebagai cara yang sangat baik untuk melihat kelayakan e-modul yang dihasilkan. Pendekatan evaluasi informasi pengujian ini adalah statistik deskriptif. Kesimpulan dicapai melalui pemeriksaan data yang dihitung, yang kemudian dikategorikan terutama berdasarkan kriteria kelayakan khusus untuk faktor-faktor yang menjadi perhatian. Kriteria kelayakan diturunkan sepenuhnya berdasarkan nilai skala likert:

Tabel 3. Kriteria Kelayakan

Kategori	Persentase
Sangat Layak	> 80% - 100%
Layak	> 60% - 80%
Cukup Layak	> 40% - 60%
Tidak Layak	> 20% - 40%
Sangat Tidak Layak	0% - 20%

Untuk menetapkan nilai pre-test dan post-test, dilakukan evaluasi hasil akhir pembelajaran menggunakan nilai gain yang dinormalisasi untuk menganalisis kemampuan awal siswa. Evaluasi data menggunakan nilai gain dihitung melalui rumus:

$$g = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pre test}}$$

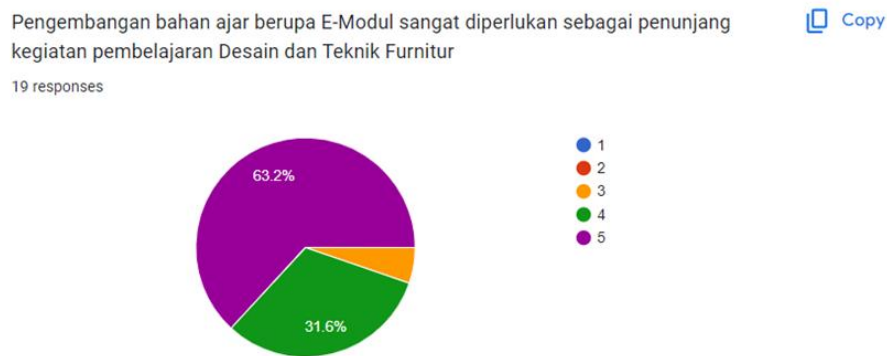
Untuk menentukan peningkatan nilai kognitif berdasarkan analisis nilai gain didasarkan pada kriteria berikut:

Tabel 4. Kriteria Peningkatan Nilai Kognitif

Batasan	Kategori
$g \geq 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g < 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

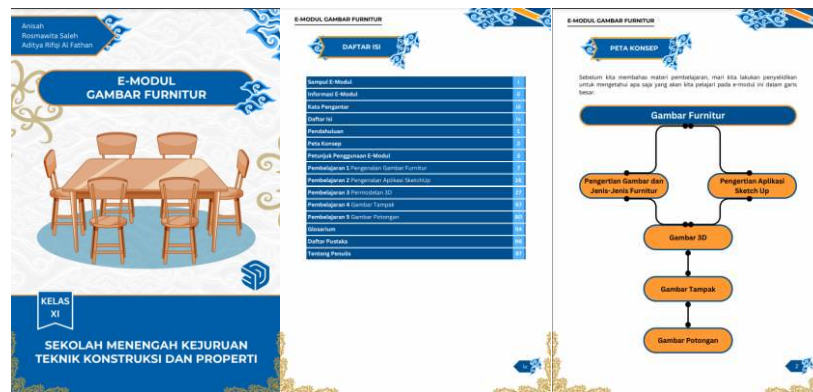
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam analisis awal siswa SMKN 1 Cibinong yang mengikuti mata pelajaran Menggambar dengan perangkat lunak, 94,8% setuju dengan pengembangan e-modul menggambar furnitur, karena bahan ajar sebelumnya hanya ditampilkan melalui PowerPoint.



Gambar 4. Persentase Analisis Awal

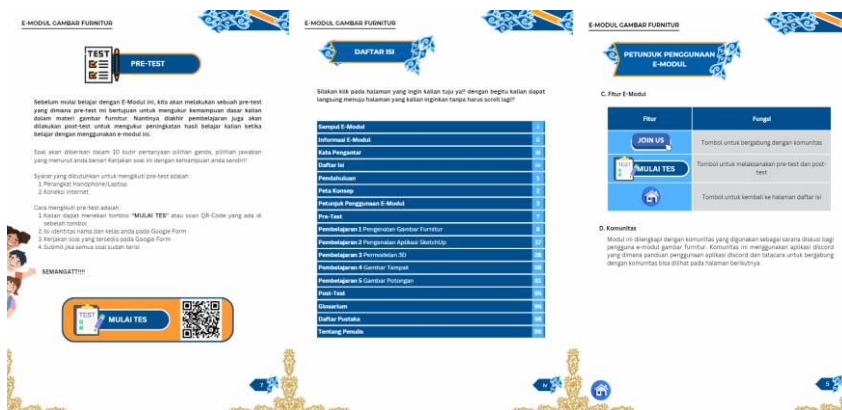
Pengembangan e-modul gambar furnitur dilakukan dengan menggunakan metode 4D yang meliputi tahap Define (mendefinisikan), Design (perencanaan), Development (pengembangan), dan Dissemination (penyebar luasan). Awal pengembangan dilakukan dengan menganalisis kebutuhan berupa bahan ajar pada siswa kelas XI Teknik Konstruksi dan Perumahan SMKN 1 Cibinong Jawa Barat. Hasil observasi didapatkan pembelajaran gambar furnitur yang prosesnya berupa praktikum hanya memiliki bahan ajar berupa slide PPT yang tidak memiliki banyak fitur dan juga tutorial yang tepat untuk menunjang pembelajaran praktikum gambar furnitur. Maka dari itu dibuatlah sebuah bahan ajar baru berupa e-modul yang bisa digunakan siswa sebagai acuan sumber belajar untuk memahami materi gambar furnitur dan memahami cara penggunaan aplikasi SketchUp. E-modul bisa digunakan siswa dengan fitur yang lebih banyak dibanding PPT, e-modul bisa dilengkapi dengan teks, video, dan tutorial dalam satu media.



Gambar 5. Desain awal e-modul

Setelah pengembangan, e-modul diuji oleh validator ahli materi dan validator ahli media, yang mengkhususkan diri pada keahliannya masing-masing. Untuk ahli materi dilakukan validasi oleh Koordinator Prodi Teknik Konstruksi dan Perumahan serta Koordinator Mata Pelajaran di SMKN 1 Cibinong yaitu Ibu Windri Eka Chandri, S.Pd. dan Ibu Sri Yuniastuti, S.Pd., M.M., Validasi media dilakukan oleh dosen dari Universitas Negeri Jakarta prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Bapak Z.E. Ferdi Fauzan Putra, S.Pd., M.Pd.T., dan Dosen Teknologi Pendidikan Ibu Resti Utami, M.Pd.

Temuan validasi dari ahli materi yang bersangkutan memberikan persentase 98,12%, sehingga masuk kategori sangat layak. Sementara itu, temuan validasi media menunjukkan proporsi 93,59%, yang tergolong sangat layak. Setelah dilakukan uji validasi oleh ahli, dilakukan perbaikan produk mulai dari aspek materi yaitu perbaikan mengenai kosakata atau istilah yang digunakan pada e-modul harus disesuaikan dengan istilah yang digunakan pada kurikulum merdeka. Perbaikan selanjutnya pada aspek materi adalah penambahan halaman untuk melakukan pre-test dan post-test. Selanjutnya dilakukan perbaikan dari aspek media meliputi perbaikan daftar isi, penambahan tombol home, dan perbaikan kesalahan penulisan.



Gambar 6. Perbaikan Sesuai Saran Ahli

Proses selanjutnya dilakukan uji coba secara terbatas dan juga penyebaran secara terbatas untuk mengetahui efektivitas produk yang sudah dibuat. Uji coba singkat dilakukan dengan siswa kelas 11 dari program perangkat lunak Teknik Konstruksi dan Perumahan di SMKN 1 Cibinong di Jawa Barat, yang terdaftar dalam mata pembelajaran Menggambar dengan aplikasi perangkat lunak.

Tabel 5. Data Hasil Uji Coba Terbatas

NO.	NAMA	PRE-TEST	POST-TEST
1	Ahmad Nur Hidayat	40	70
2	Khaviatun Fatonah	90	100
3	Maya Dewi Lestari	60	90
4	Muhammad Fachri Fauzan	80	100
5	Syifa Nurul Hidayah	90	100
6	Yehezkiel Johnven Siregar	70	80
7	Zahra Tushita	90	100
RATA-RATA		74,29	91,43
G		0,67	
KATEGORI PENINGKATAN KOGNITIF		SEDANG	

Uji coba singkat menghasilkan skor manfaat peningkatan kognitif sebesar 0,67, ini dianggap kategori sedang. Selain itu, respons pengguna terhadap e-modul sebesar 85,83%, yang mengungkapkan e-modul tersebut cukup memungkinkan untuk digunakan oleh siswa.

Hasil penelitian yang dilakukan sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yang menyatakan pengembangan e-modul dapat membantu proses pembelajaran dalam hal ini pada materi gambar furnitur di mata pelajaran menggambar dengan perangkat lunak. Konsistensi temuan mengungkapkan e-modul yang dihasilkan meningkatkan kapasitas kognitif siswa, menjadikannya sumber belajar tambahan yang tepat untuk memperoleh pengetahuan.

5. KESIMPULAN

Penelitian pengembangan e-modul gambar furnitur untuk mata pelajaran dengan perangkat lunak ini menggunakan metode pengembangan Research and Development (RnD) dengan model 4D (Define, Design, Development, Dissemination). Sesuai dengan hasil penelitian, e-modul yang dikembangkan cukup layak mulai dari aspek materi, dengan validasi ahli materi sebesar 98,12%. Hal ini juga didukung pernyataan dari ahli media, dengan tingkat validasi sebesar 93,59%. Berdasarkan hasil ujicoba secara terbatas, terdapat gain score (peningkatan kognitif) yang tergolong sedang diangka 0,67 sehingga dinilai mampu untuk meningkatkan pengetahuan dan juga hasil belajar siswa pada materi gambar furnitur. Informasi reaksi pengguna e-modul menunjukkan persentase sebesar 85,83%, yang mengungkapkan e-modul ini sangat praktis dan cocok untuk digunakan oleh siswa. Berdasarkan hasil tersebut, e-modul menggambar furnitur dapat digunakan sebagai alat peraga pembelajaran pada mata pelajaran Menggambar dengan Perangkat Lunak di SMKN 1 Cibinong, Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto. (2020). Bahan Ajar Sebagai Bagian dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka*, 2(1), 62–65. <https://doi.org/10.33751/jsalaka.v2i1.1838>

Dhermawan, R., & Putro, S. (2021). Studi tentang Penerapan Media 3D SketchUp dalam Pembelajaran di SMK. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, 7(1).

Dimas Wisnusuasono, B., & Ngadiyono, Y. (2024). Pengembangan E-Modul 3D Printing Mata Kuliah CAD 3D di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. In *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin (JPVTM)* (Vol. 12, Issue 1). <https://journal.uny.ac.id/publications/jvemtech/article/view/571>

- Dr. E. Kosasih, M. Pd. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. PT Bumi Aksara.
- Hasanah, M., Supeno, S., & Wahyuni, D. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran IPA. *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 44–58. <https://doi.org/10.21093/twt.v10i1.5424>
- Hidayat, F. (2021). Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*.
- Ismunandar, R. S. (2020). Studi terhadap Media Pembelajaran 3D SketchUp dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, 6(2).
- Jusuf, H., & Sobari, A. (2021). Pelatihan Pembuatan Modul Pembelajaran Untuk Mendukung Pembelajaran Online. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat TEKNO*, 2(1), 33–38.
- Khoirot, T. (2015). *Pengembangan dan Uji Kelayakan Modul Pembelajaran Microsoft Access 2010 sebagai Bahan Ajar Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi untuk Kelas XI SMK Negeri Bansari*.
- Latif, A. (2020). Tantangan Guru dan Masalah Sosial Di Era Digital. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 4(3). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.58258/jisip.v4i3.1294>
- Marsela Yulianti, Divana Leli Anggraini, Siti Nurfaizah, & Anjani Putri Belawati Pandiangan. (2022). Peran Guru dalam Mengembangkan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Sosial*, 1(3), 290–298. <https://doi.org/10.58540/jipsi.v1i3.53>
- Masnidar Nasution, L. (2020). Statistik Deskriptif. *HIKMAH Journal of Islamic Studies*, 14(1), 49–55.
- Maydiantoro, A. (2021). Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development). *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*.
- Mulyatiningsih, E. (2016). *Pengembangan Model Pembelajaran*. https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=hS3jjREAAA&citation_for_view=hS3jjREAAA:2osOgNQ5qMEC
- Naufal Dzakwan, Murtinugraha, R. E., & Arthur, R. (2021). Efektivitas Penggunaan E-Modul Pada Mata Kuliah Statistika Di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. *Risenologi*, 6(1b), 70–77. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2021.61b.249>
- Ramadhani, I. A., & Yudiono, H. (2020). Pengembangan E-Modul Pembelajaran CAD Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Menggambar 3D. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 5. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v5i2.34788>
- Richard R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(01), 859–873.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD* (1st ed.). Penerbit Alfabeta.
- Tania, L., & Susilowibowo, J. (2017). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 5(2). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jpak/article/view/21294>
- Thiargarajan, & Sivasailam. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*.
- Violadini, R., & Mustika, D. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Inkuiri Pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1210–1222. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.899>
- Wahyu Lestari, A., Lianah, & Hidayat, S. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Kearifan Lokal di Kawasan Wisata Goa Kreo pada Materi Ekosistem Kelas X SMA. *JURNAL PHENOMENON*, 09(1), 1–9. www.seputarsemarang.com,
- Widiana, F. H., & Rosy, B. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(6), 3728–3739. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1265>
- Zalukhu, J., Waruwu, L., & Ndruru, M. (2023). Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi 3D Pageflip Professional Materi Teks Biografi di Kelas X SMK Negeri 2 Alasa. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(2), 588–597. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.215>
- Zinnurain. (2021). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Interaktif Berbasis Flip PDF Corporate Edition pada Mata Kuliah Manajemen Diklat. *Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 1(1), 132–139. <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/academia.v1i1.546>