



**PENGEMBANGAN MODUL AJAR MENGGAMBAR TEKNIK:  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN DAN PEMAHAMAN  
MAHASISWA**

***DEVELOPMENT OF ENGINEERING DRAWING MODULE:  
ENHANCING STUDENTS' SKILLS AND UNDERSTANDING***

Yudha Adi Kusuma<sup>1</sup>, Dyan Hatining Ayu Sudarni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Industri, Universitas PGRI Madiun

<sup>2</sup>Teknik Kimia, Universitas PGRI Madiun

Email. <sup>1</sup>[yudhakusuma@unipma.ac.id](mailto:yudhakusuma@unipma.ac.id), <sup>2</sup>[dyanhatining.ayu@unipma.ac.id](mailto:dyanhatining.ayu@unipma.ac.id).

---

**Info Artikel**

**Sejarah Artikel:**

Diterima: April 2024  
Disetujui: April 2024  
Dipublikasikan: Mei 2025

**Kata Kunci:**

Hasil Belajar,  
Menggambar  
Teknik, Model 4-  
D, Modul Ajar.

**Keywords:**

*Development; 4-D  
Model,  
Engineering  
Drawing,  
Learning  
Outcomes,  
Teaching  
Modules;*

**Abstract**

Perkembangan dunia pendidikan bertujuan untuk meningkatkan mutu dalam proses pembelajaran bagi mahasiswa. Proses pembelajaran secara efektif dan efisien mempengaruhi kompetensi mahasiswa. Salah satu cara yang dapat digunakan melalui penggunaan modul ajar. Keberadaan modul ajar perlu adanya kajian pengembangan dengan menyesuaikan perubahan. Peran penting terhadap keberadaan modul ajar perlu adanya kajian sebagai bagian dalam proses perbaikan. Penelitian ini dibatasi terhadap pengembangan modul ajar menggambar teknik pada lingkup Fakultas Teknik, Universitas XYZ Madiun. Metode yang digunakan selama penelitian menggunakan pengembangan Model 4-D. Hasil pengembangan modul ajar menggambar teknik menunjukkan terjadi perubahan hasil belajar mahasiswa dengan perolehan ketuntasan mencapai 81,25 %. Nilai *effect size* dari penggunaan modul ajar diperoleh 1,89 masuk kategori tinggi sehingga berdampak signifikan terhadap capaian nilai yang diperoleh mahasiswa.

**Abstract**

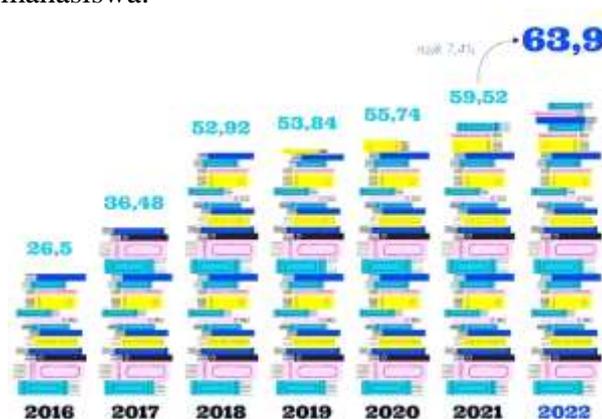
*The aim of educational development is to enhance the quality of the learning process for students, which in turn affects their competence. One effective way to achieve this is through the use of teaching modules. However, the development of teaching modules requires a study to adapt to changes. Therefore, the important role of teaching modules in the improvement process needs to be studied. This study focuses on the creation of technical drawing teaching modules for the Faculty of Engineering at XYZ Madiun University. The 4-D model was used for development. The results indicate an improvement in student learning outcomes, with a completeness rate of 81.25%. The teaching module had a significant impact on student achievement, as evidenced by the effect size value of 1.89 in the high category.*

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan dunia pendidikan mengikuti perubahan zaman. Bentuk perubahan zaman dipengaruhi oleh faktor globalisasi yang memacu pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi (Nendra et al., 2019). Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi diharuskan setiap lulusan dari pendidikan tinggi memiliki kompetensi keahlian, produktivitas dan etos kerja yang tinggi (Azura & Hambali, 2023). Langkah yang wajib ditempuh dalam mendukung kompetensi mahasiswa perlu adanya persiapan dalam menguasai bidang tertentu sehingga ketika lulus dapat tersalurkan dalam dunia kerja (Antonius et al., 2022).

Cara konkrit dalam mengembangkan kompetensi mahasiswa salah satunya dengan penggunaan bahan ajar yang efektif. Keberadaan bahan ajar yang efektif dapat mempengaruhi tingkat literasi mahasiswa. Semakin tinggi tingkat literasi mahasiswa maka akan berpengaruh terhadap Tingkat Kegemaran Membaca (TGM). Gambar 1 menunjukkan data TGM masyarakat Indonesia pada tahun 2016-2022 (Nurhanisah, 2023). Data TGM tiap tahunnya mengalami peningkatan dimana pada tahun 2022 mencapai 63,9 poin. Skor tersebut bertambah 7,18 % dibandingkan tahun 2021. Kontribusi nyata yang dirasakan bila budaya literasi terus tumbuh adalah terciptanya sumber daya yang berkualitas (Muhamad, 2023) khususnya bagi mahasiswa.



Gambar 1. Data TGM Masyarakat Indonesia Tahun 2016-2022

Perubahan budaya literasi memerlukan sokongan terhadap penggunaan bahan ajar. Ketersediaan bahan ajar berpengaruh pada mahasiswa ketika menerima materi pembelajaran saat perkuliahan. Mahasiswa perlu dibekali dengan bahan ajar seperti modul pembelajaran untuk meningkat dan mengasah kemampuan yang dimilikinya (Syihab & Ali, 2018). Adanya modul pembelajaran dapat mendukung ketercapaian kurikulum sehingga mengurangi risiko terjadi rendahnya kompetensi mahasiswa (D et al., 2022). Penyebab rendahnya kompetensi mahasiswa karena penguasaan materi kurang sehingga timbul kesulitan saat kegiatan pembelajaran (Sumarna, 2019).

Keberadaan modul ajar diperlukan dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa. Tingkat kompetensi mahasiswa dapat terasah melalui motivasi serta tindakan eksplorasi sehingga materi yang ada dapat mahasiswa pahami dan kuasai (Andrey & Maulana, 2021). Peningkatan pemahaman dan penguasaan materi mahasiswa menjadi harapan yang diinginkan oleh pengampu mata kuliah menggambar teknik. Namun, problematika yang dihadapi mahasiswa dalam membaca gambar teknik akibat kurangnya tahapan yang struktur pada modul ajar membuat hasil belajar mahasiswa kurang maksimal (Widyatama &

Budiono, 2018). Tantangan lain seperti perkembangan teknologi terhadap aplikasi gambar serta keterbatasan waktu perkuliahan perlu modul ajar sebagai pegangan dan pedoman (Nova Ariri et al., 2020).

Faktor tersebut menjadi acuan dalam penelitian ini dalam melakukan perbaikan terhadap modul ajar yang sudah ada. Perbaikan kualitas modul ajar pada penelitian ini adalah modul ajar menggambar teknik. Pengembangan modul ajar pada mata kuliah menggambar teknik bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam belajar mandiri serta menjembatani keterbatasan materi yang ada di buku sehingga mahasiswa tidak perlu lagi membeli literasi tambahan (Setiami & Maulana, 2021). Selain itu juga, penggunaan modul ajar dalam menggambar teknik memudahkan dosen dalam mendistribusikan materi yang harus dipersiapkan dalam pertemuan selanjutnya maupun tugas (Arif et al., 2022) sehingga mahasiswa ada kesiapan dalam mengetahui hal apa saja yang harus dipelajari sebelum materi dari dosen diberikan. Harapannya mahasiswa mendapatkan ilmu tambahan dari membaca modul ajar yang diberikan sebelum bab baru diberikan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan bagian dari model pengembangan. Penelitian dengan model pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk serta menguji efektivitasnya (Pranoto, 2019). Selain menghasilkan produk baru, model penelitian pengembangan juga menyempurnakan produk yang sudah ada sebelumnya (Kadir et al., 2021). Model pengembangan yang dipilih adalah model pengembangan 4-D. Tahapan dari model 4-D terdiri dari (1) mendefinisikan, (2) merancang, (3) mengembangkan dan (4) menyebarkan (Fadli et al., 2022). Urutan kegiatan pada model 4-D yang sistematis bermanfaat dalam pemecahan masalah dengan menyesuaikan kebutuhan dan karakteristik mahasiswa. Kesesuaian modul ajar diharapkan mahasiswa dapat termotivasi untuk selalu mau belajar.

Metode penelitian pengembangan pada penelitian ini memerlukan juga analisis dengan statistik deskriptif. Kegunaan analisis statistik deskriptif untuk mengolah data yang berasal dari angket diberikan tanggapan oleh responden seperti observer, pengajar maupun mahasiswa sehingga diperoleh gambaran secara sistematis, faktual, dan akurat terhadap kajian yang diteliti (Setyabudhi & Sanusi, 2019). Instrumen dari analisis statistik deskriptif berupa pengumpulan data untuk menilai variabel melalui skala agar diperoleh hasil yang akurat (Ndruru et al., 2023). Hasil pengumpulan data pada penelitian ini dibedakan menjadi data kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif berupa data angket pendahuluan yang berisikan saran, masukan serta tanggapan dari responden (Kusuma, 2023a). Data kuantitatif berupa data angket inti yang berisikan validasi terhadap kajian penelitian (Kusuma, 2023b).

## **Subjek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa program studi (prodi) Teknik Industri, Universitas XYZ Madiun pada angkatan 2023 yang mengambil mata kuliah menggambar teknik. Jangka waktu penelitian dilakukan selama 1 semester dengan permulaan penelitian pada 1 september 2023 sampai 31 desember 2023. Jumlah mahasiswa yang terlibat berjumlah 16 orang terbagi menjadi 7 orang laki-laki dan 9 orang perempuan. Media yang menjadi sasaran penelitian berkaitan dengan pengembangan modul ajar menggambar teknik.

## Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui serangkaian tahapan. Gambar 2 menunjukkan tahapan penelitian yang dilakukan. Penjelasan lebih lanjut terkait tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

### 1) Pendefinisian (*define*)

Pendefinisian berkaitan analisis kebutuhan dalam pembuatan / pembenahan dari modul ajar. Pengumpulan informasi menjadi aspek kunci dalam pendefinisian. Pada pendefinisian diperoleh analisis tujuan dari batasan materi yang akan dikembangkan. Tahapan pendefinisian meliputi *front-end analysis*, *learner analysis*, *task analysis*, *concept analysis*, dan *specifying instructional objectives* (Hasanah et al., 2022). Semua tahapan pendefinisian memiliki keterkaitan satu dengan lainnya.

### 2) Perancangan (*design*)

Perancangan berhubungan dengan menyusun bentuk dari awal materi pembelajaran. Penyusunan bentuk materi dilakukan jika tujuan pembelajaran sudah ditentukan. Tahapan perancangan meliputi memilih media, memilih format dan penyusunan rancangan awal (Fajri & Taufiqurrahman, 2017). Tahapan perancangan bersifat sekuensial sehingga apabila tidak sesuai dengan perencanaan dapat kembali pada tahapan sebelumnya (Prastya et al., 2023).

### 3) Pengembangan (*develop*)

Pengembangan terhadap modul ajar bertujuan untuk memperoleh hasil yang lebih praktis, efektif dan valid. Fase pengembangan sebagai perbaikan dari hasil perancangan melalui kritik dan saran dari pihak yang berkompeten (Kuncoro et al., 2021). Tahapan pengembangan meliputi membuat modul ajar, menilai modul oleh ahli, melakukan uji coba modul ajar, dan menyelesaikan modul ajar sampai akhir.

Penjelasan lebih lanjut dari tahapan pengembangan sebagai berikut

#### a) Membuat modul ajar

Membuat modul ajar merupakan tahapan merealisasikan rancangan dari tahapan perencanaan. Membuat modul ajar sesuai rancangan awal terdiri dari bagian pembuka, bagian isi dan bagian penutup. Tabel 1 menunjukkan isi dari tiap bagian dari modul ajar menggambar teknik.

Tabel 1. Bagian Modul Menggambar Teknik

Bagian Pembuka	Bagian Isi	Bagian Penutup
Cover depan	Bab 1 Pendahuluan	Daftar pustaka
Lembar persetujuan	Bab 2 Alat pendukung gambar teknik	Lampiran
Kata pengantar	Bab 3 Keterangan gambar	Cover belakang
Daftar isi	Bab 4 Kontruksi geometrik	
Daftar gambar	Bab 5 Penentuan ukuran	
Daftar tabel	Bab 6 Penyajian gambar	
Daftar lampiran	Bab 7 Potongan / irisan	
	Bab 8 Pekerjaan drafter	

#### b) Menilai modul ajar oleh ahli

Menilai modul bagian dari tindakan dalam evaluasi terhadap materi dan media yang digunakan dalam pengembangan maupun perbaikan modul ajar. Menilai modul ajar menggunakan kuesioner kepada responden dengan skala

linkert 1-5. Responden dalam penelitian beberapa contohnya adalah pengampu mata kuliah menggambar teknik di lingkup Fakultas Teknik, Universitas XYZ Madiun. Penilaian diawali dengan uji validitas dengan para ahli. Modul dinyatakan valid bila masuk rentang nilai  $\geq 61 - 100$  (Azwar, 2017). Perhitungan penilaian praktikal modul ajar dapat dilihat pada Tabel 2 dan perolehan nilai persentase dapat dicari melalui Persamaan 1 (Septiananda et al., 2022).

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Modul Ajar

Persentase (%)	Tingkat Kelayakan	Keterangan
25 – 40	Tidak Layak (TL)	Tidak boleh digunakan
41 – 55	Kurang Layak (KL)	Tidak boleh digunakan
56 – 70	Cukup Layak (CL)	Boleh digunakan setelah revisi besar
71 – 85	Layak (L)	Boleh digunakan setelah revisi kecil
86 – 100	Sangat Layak (SL)	Sangat baik digunakan

$$P = \frac{J}{S} \times 100 \% \tag{1}$$

Keterangan

P = Persentase kelayakan

J = Jumlah skor yang diperoleh

S = Skor kriteria = Jumlah pertanyaan  $\times$  Skor maksimal

c) Melakukan uji coba modul ajar

Melakukan uji coba modul dilakukan mencari tingkat efektif modul ajar dalam proses pembelajaran. Pengukuran uji coba modul ajar terbagi menjadi ketuntasan hasil belajar klasikal, perbedaan *pre test* dan *post test* serta analisis *effect size*. Pengukuran ketuntasan hasil belajar klasikal melalui pengujian dampak penggunaan modul ajar terhadap hasil *pre test* dan *post test*. Persamaan 2 digunakan untuk menghitung ketuntasan klasikal (Prabowo & Handayani, 2018). Pengukuran perbedaan *pre test* dan *post test* dilakukan untuk mengetahui nilai dari signifikansi antara hasil belajar sebelum menggunakan modul ajar dengan hasil belajar setelah menggunakan modul ajar. Pengukuran nilai signifikansi melalui uji t dengan syarat data harus berdistribusi normal dan homogen (Kusuma et al., 2023). Analisis *effect size* bertujuan untuk mengetahui besarnya dampak dari penggunaan modul ajar oleh mahasiswa. Pengukuran *effect size* dapat dilakukan melalui Persamaan 3 dan melihat hasil intepretasinya pada Tabel 3 (Zuliatin & Irianto, 2022).

$$\text{Presentase ketuntasan} = \frac{\sum \text{Jumlah mahasiswa dengan nilai} \geq 70}{\sum \text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100 \% \tag{2}$$

$$\text{Effect size} = \frac{\text{Mean}_{\text{post test}} - \text{Mean}_{\text{pre test}}}{\sqrt{\frac{\text{Standar deviasi}_{\text{post test}}^2 + \text{Standar deviasi}_{\text{pre test}}^2}{2}}} \tag{3}$$

Tabel 3. Klasifikasi *Effect Size*

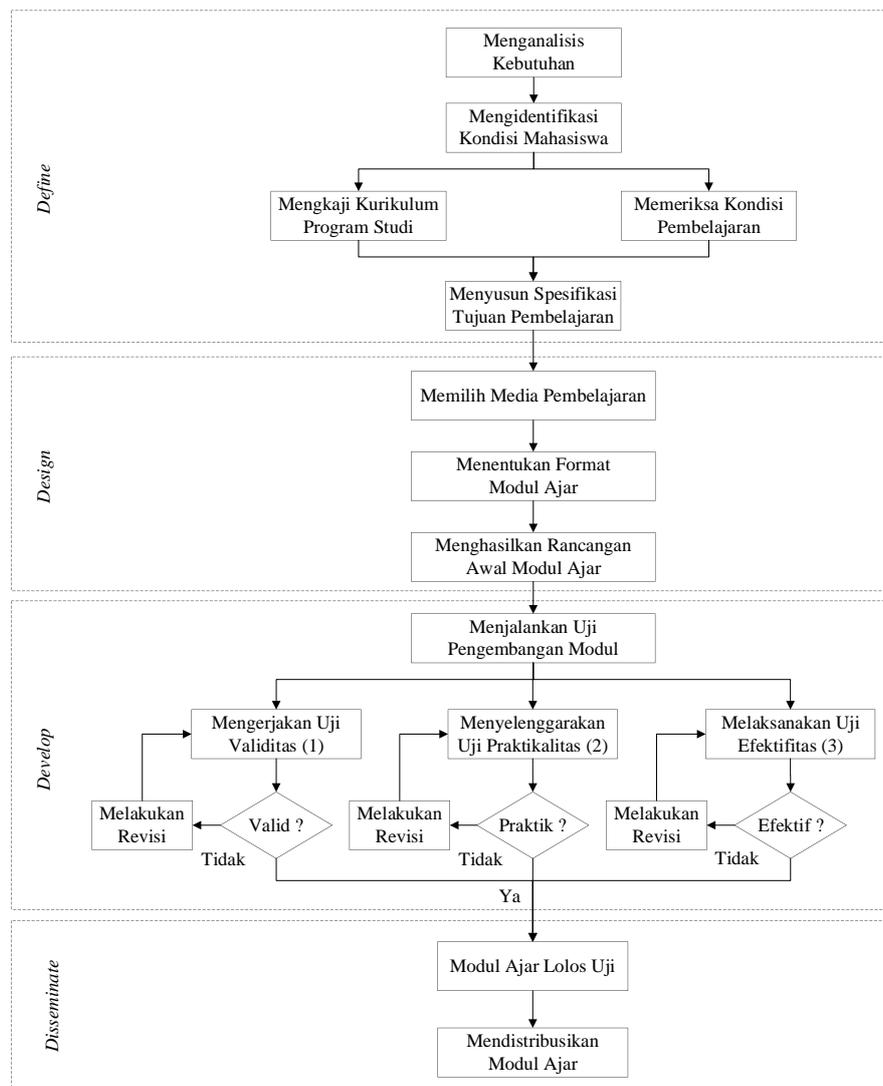
Besar <i>Effect Size</i>	Kategori
$0,8 \leq \text{Effect Size} \leq 2,0$	Besar
$0,5 \leq \text{Effect Size} \leq 0,8$	Sedang
$0,2 \leq \text{Effect Size} \leq 0,5$	Kecil

d) Menyelesaikan modul ajar sampai akhir

Menyelesaikan modul ajar sampai akhir merupakan langkah dalam *finishing* dari hasil revisi yang sudah dilakukan (Ndruru et al., 2023). Perbaikan secara komprehensif dari hasil revisi bertujuan agar diperoleh hasil modul ajar yang sesuai dengan harapan dan keinginan mahasiswa.

4) Penyebaran (*disseminate*)

Penyebaran modul ajar dilakukan jika semua tindakan sudah mencapai tahapan final (Hamdani et al., 2021). Penyebaran modul ajar dilakukan melalui pemberian *sofh file* modul ajar diberikan kepada mahasiswa kemudian mahasiswa mencetak hasil *sofh file* modul ajar. Penyebarluasan modul ajar dapat dilakukan pada kelas lain yang mengampu mata kuliah yang sama. Media dalam menyebarkan menggunakan sosial media maupun kelas Dalam Jaringan (Daring). Penyebaran modul ajar akan berjalan efektif bila semua mahasiswa sudah mempelajari dan menggunakannya saat perkuliahan berlangsung dan terjadi peningkatan kemampuan dari mahasiswa terutama dalam menggambar teknik.



Gambar 2. Prosedur Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan pada modul ajar menggambar teknik ini mempergunakan model 4-D. Penelitian pengembangan digunakan dalam memvalidasi dan pengembangan produk (Sugiono, 2019). Pada penelitian ini subjek penelitian adalah modul ajar menggambar teknik. Hasil penelitian pengembangan modul ajar menggambar teknik dengan model 4-D dijelaskan sebagai berikut

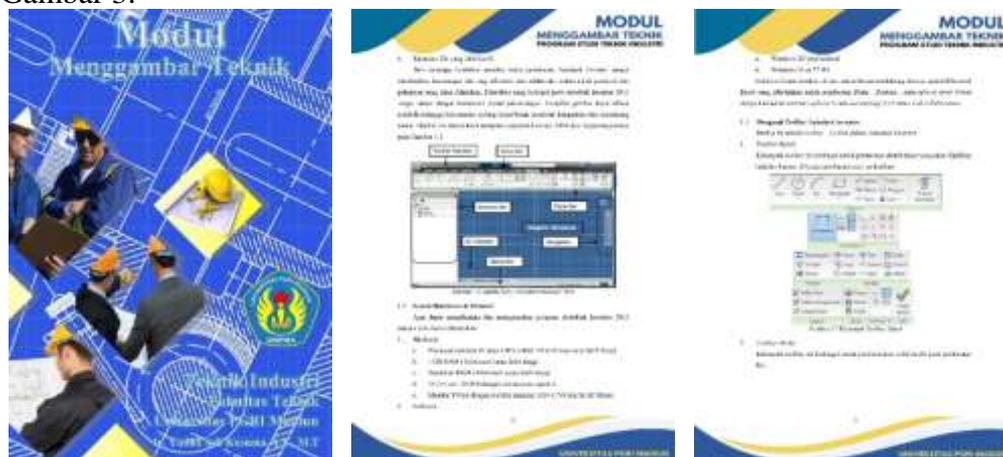
### 1) Pendefinisian (*define*)

Hasil kegiatan pendefinisian (*define*) berupa informasi terkait hambatan mahasiswa dalam mengampu mata kuliah menggambar teknik. Perolehan informasi berasal pihak yang terlibat dalam mata kuliah menggambar teknik meliputi dosen, mahasiswa dan laboran. Informasi awal yang diperoleh bahwa literasi mahasiswa sangat terbatas dan masih menggunakan salah satu referensi saja. Hasil belajar siswa terbukti kurang efektif terutama dalam mengamati pandangan gambar sehingga tugas mandiri yang diberikan diperoleh hasil kurang memuaskan. Beberapa teori dan praktik butuh tingkat intelegensi tinggi mengakibatkan butuh banyak waktu dalam menjelaskan secara berulang.

Selain itu juga beberapa mahasiswa berasal dari SMA / MI dimana belum memiliki dasar yang kuat dalam memahami gambar teknik. Langkah alternatif selain buku ajar yang sudah dimiliki mahasiswa perlu adanya penguatan dalam pemahaman maupun pengetahuan melalui modul ajar sebagai pegangan mahasiswa dalam mengampu mata kuliah menggambar teknik serta praktik. Capaian akhir yang diharapkan dengan keberadaan modul ajar adalah mahasiswa mampu dalam merancang gambar teknik secara manual maupun dengan aplikasi CAD secara mandiri dari hasil pengajaran yang sudah diberikan dosen di kelas saat perkuliahan berlangsung.

### 2) Perancangan (*design*)

Hasil kegiatan perancangan (*design*) dari informasi yang diperoleh dari tahapan pendefinisian (*define*) adalah perlu adanya pengembangan media pembelajaran berupa modul ajar menggambar teknik bagi mahasiswa teknik industri pada semester gasal 2023/2024. Sifat modul menggambar teknik yang dirancang bersifat fleksibel sehingga memudahkan untuk dibawa ke mana-mana. Isi modul ajar menggambar teknik sudah mengacu terhadap program terbaru CAD sebagai bentuk perbaikan dalam modul sebelumnya. Tampilan perancangan (*design*) dari modul ajar dapat dilihat pada Gambar 3.



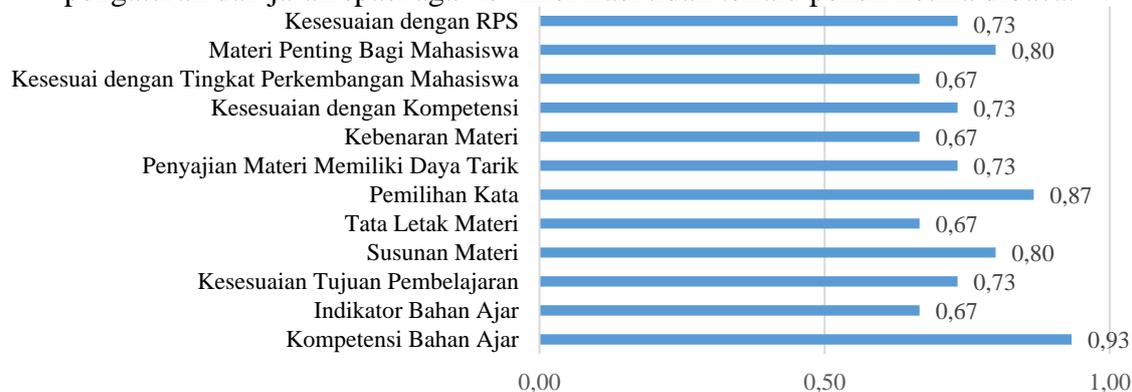
Gambar 3. Tampilan Modul Menggambar Teknik

Pendekatan model pembelajaran pada perancangan modul ajar ini menggunakan *project based learning*, *explicit instruction* dan tutor sebaya. Pendekatan kombinasi dalam modul ajar menggambar teknik dapat mengurangi risiko rasa bosan mahasiswa ketika proses perkuliahan. Referensi dalam pembuatan modul ajar tidak hanya berasal dari buku namun juga menggunakan jurnal maupun referensi media lain yang terbaru sehingga memperkaya isi dari materi yang ada di dalamnya. Isi modul ajar menggambar teknik berupa tujuan perkuliahan, uraian materi perkuliahan, rangkuman materi tiap bab dan evaluasi mingguan. Setiap sub bab materi diberikan latihan penalaran dan praktik sebagai evaluasi terhadap aspek kognitif bagi mahasiswa.

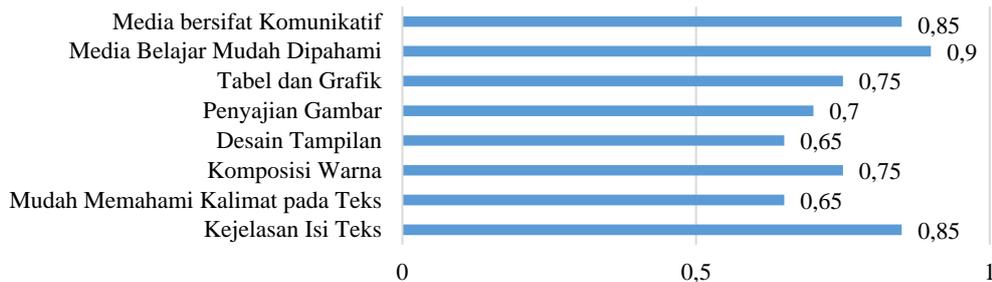
### 3) Pengembangan (*develop*)

Hasil pengembangan (*develop*) tidak terlepas dari apa yang telah dibuat dari penyempurnaan pada tahap *define* dan *design*. Capaian hasil pengembangan modul ajar menggambar teknik berasal dari *feed back* yang diperoleh melalui pengujian secara formatif kemudian dilakukan perbaikan. Perlunya proses pengujian dalam pengembangan modul ajar menggambar teknik untuk memperoleh hasil modul ajar yang memiliki kualitas lebih baik dari modul sebelumnya. Beberapa pengujian dalam tahap pengembangan berupa uji validitas, uji praktikal dan uji efektifitas.

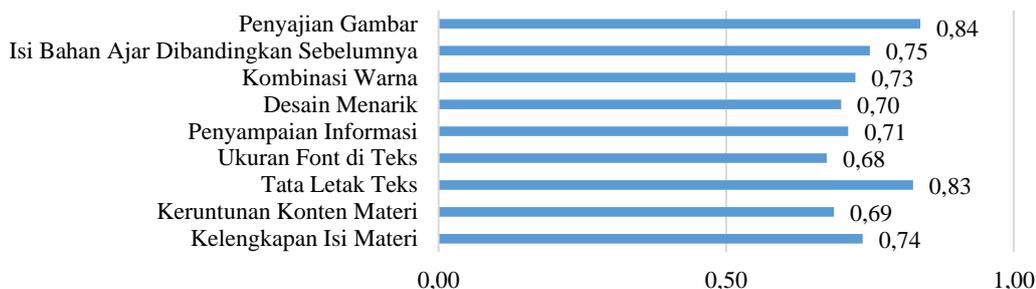
Hasil uji validitas dilakukan dengan bantuan angket yang diisi oleh ahli media, ahli materi dan mahasiswa pengampu mata kuliah menggambar teknik. Ahli materi dalam penelitian ini adalah dosen pengampu menggambar teknik pada lingkup fakultas teknik di Universitas XYZ Madiun. Ahli media dalam pengisian ini adalah dua dosen dari prodi sistem informasi dan dua dosen dari prodi teknik informatika, Universitas XYZ Madiun yang memiliki *basic* keilmuan berkaitan dengan multi media. Mata kuliah menggambar teknik diampu oleh tiga program studi yaitu teknik industri, teknik elektro dan teknik kimia. Mahasiswa yang menjadi objek dalam penelitian adalah mahasiswa semester ganjil 2023/2024 prodi teknik industri yang berjumlah 16 orang. Hasil validitas dari masing-masing responden rata-rata menunjukkan  $\geq 0,61$  sehingga hasil pengembangan modul ajar dinyatakan valid. Hasil validasi dari ahli materi pada Gambar 4 menunjukkan bahwa rata-rata nilainya 0,75 dengan aspek penilaian tertinggi pada kompetensi bahan ajar. Penilaian terhadap validasi dari ahli media seperti pada Gambar 5 diketahui bahwa nilai rata-rata nya sebesar 0,763 dimana aspek media belajar mudah dipahami menjadi kriteria penilaian tertinggi oleh ahli media. Pengujian validitas terhadap mahasiswa memperlihatkan hasil pada Gambar 6 adalah rata-rata nilainya mencapai 0,74 dengan perlu adanya catatan untuk diperhatikan pada aspek ukuran font di teks perlu perbaikan terhadap pengaturan dan jarak spasi agar isi informasi tidak terlalu penuh ketika dibaca.



Gambar 4. Hasil Uji Validasi Ahli Materi



Gambar 5. Hasil Uji Validasi Ahli Media

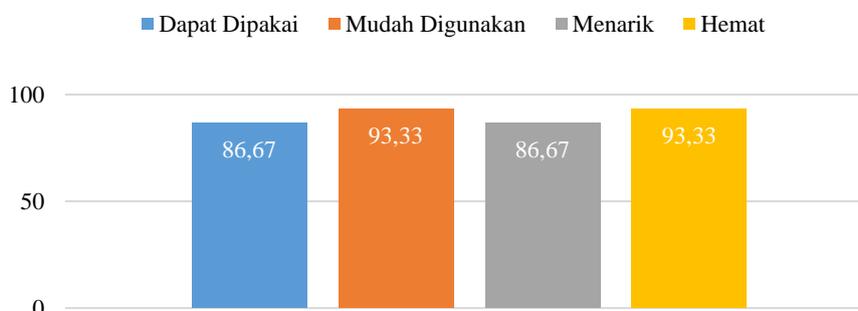


Gambar 6. Hasil Validasi Mahasiswa Pengampu Menggambar Teknik

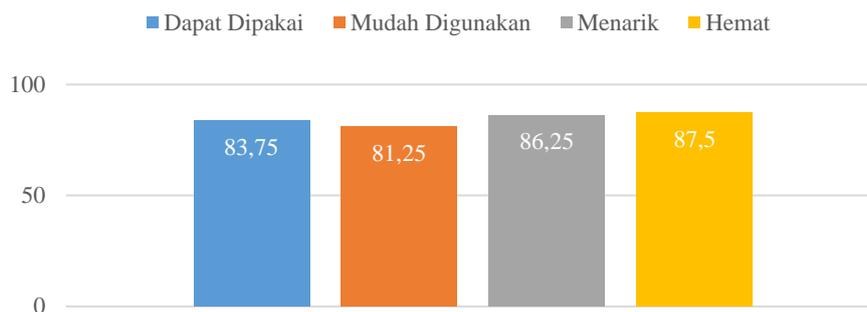
Hasil uji praktikal berkaitan penilaian bagi pengguna buku ajar menggambar teknik. Responden dari penilaian uji praktikal adalah dosen pengampu menggambar teknik berjumlah 3 orang di lingkup fakultas teknik di Universitas XYZ Madiun dan mahasiswa pengampu menggambar teknik sejumlah 16 orang pada prodi teknik industri, Universitas XYZ Madiun. Cara penilaian uji praktikal dengan bantuan kuesioner. Pada penelitian ini pengujian praktikal menggunakan empat indikator (Risma & Yulkifli, 2022) yaitu dapat dipakai (*usable*), mudah dipakai (*easy to use*), menarik (*appealing*) dan hemat (*cost effevtive*). Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian praktikal secara keseluruhan. Hasil uji praktikal secara detail dari dosen maupun mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8. Hasil uji praktikal menunjukkan bahwa pengembangan modul ajar menggambar teknik saat ini masuk kategori sangat layak digunakan. Nilai hasil pengujian masuk dalam skala 86-100 dari masing-masing indikatornya.

Tabel 4. Hasil Respon Dosen dan Mahasiswa terhadap Praktikalitas

No	Pengujian Paktikal	Hasil	Katerangan
1	Dosen	90,00 %	Sangat Layak
2	Mahasiswa	84,69 %	Sangat Layak



Gambar 7. Hasil Uji Praktikal Dosen (%)



Gambar 8. Hasil Uji Praktikal Mahasiswa (%)

Hasil uji efektifitas melalui 3 tahapan yaitu penilaian efektifitas berdasarkan ketuntasan hasil belajar klasikal, penilaian efektifitas berdasarkan perbedaan *pre test* dan *post test* serta efektifitas berdasarkan analisis *effect size*. Penjelasan lebih lanjut sebagai berikut :

a) Penilaian efektifitas berdasarkan ketuntasan hasil belajar klasikal

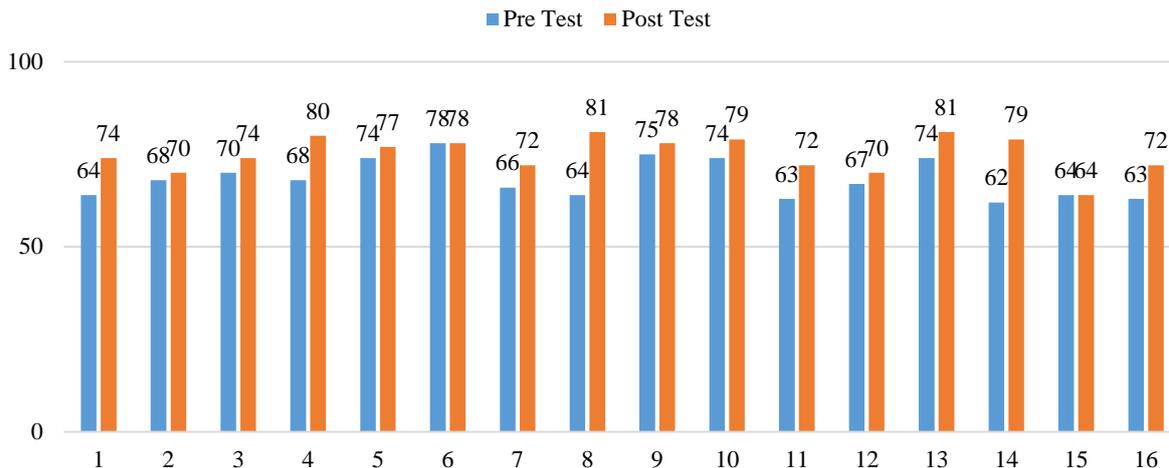
Hasil penilaian efektifitas berdasarkan ketuntasan hasil belajar klasikal dapat dilihat pada Tabel 5. Kondisi dari mahasiswa sebelum menggunakan modul ajar menunjukkan nilai rata-rata  $\leq 71$  dengan jumlah mahasiswa yang tidak tuntas mencapai 10 orang. Kondisi berbeda ketika telah diberikan modul ajar terjadi peningkatan nilai rata-rata mahasiswa mencapai 81,25 % dengan hanya 3 orang mahasiswa yang mengulang untuk perbaikan nilai.

Tabel 5. Hasil Ketuntasan Klasikal Mahasiswa

No	Penilaian	Persentase (%)	Ketuntasan	Keterangan
1	<i>Pre Test</i>	37,50	$< 71$	Tidak Tuntas
2	<i>Post Test</i>	81,25	$\geq 71$	Tuntas

b) Penilaian efektifitas berdasarkan perbedaan *pre test* dan *post test*

Penilaian terhadap perbedaan *pre test* dan *post test* berguna dalam mengetahui nilai signifikansi antara sebelum dan sesudah penggunaan modul ajar menggambar teknik. Gambar 9 menunjukkan hasil *pre test* dan *post test* dari hasil penggunaan modul ajar. Hasil implementasi didapatkan rata-rata nilai *pre test* mencapai 68,38 dan rata-rata nilai *post test* mencapai 75,06. Selain mengetahui hasil perbedaan *pre test* dan *post test*, cara memperoleh nilai signifikansi melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t berpasangan. Hasil uji normalitas pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada *post test* = 0,192 dan *pre test* = 0,200 sehingga memenuhi kriteria berdistribusi normal karena nilainya lebih dari 0,05. Hasil uji homogenitas pada Tabel 7 diketahui bahwa nilai signifikansi dari perbedaan kelompok sebesar 0,749 dan melebihi syarat  $> 0,05$  sehingga bisa dikatakan bahwa bersifat homogen dari variasi yang sama. Hasil uji t pada Tabel 8 dihasilkan t-hitung (5,023)  $>$  t-tabel  $\alpha = 0,05$  (2,042) dan P-value = 0  $<$  0,05 sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara *pre test* dengan *post test* setelah menggunakan modul ajar menggambar teknik.



Gambar 9. Perbandingan Nilai Pre-Test dengan Nilai Post-Test

Tabel 6. Uji Normalitas

Kolmogorov-Smirnov			
	Statistic	df	Sig.
Pre Test	0,177	16	0,192
Post Test	0,166	16	0,200

Tabel 7. Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,104	1	30	0,749

Tabel 8. Uji T Berpasangan

	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Pre Test – Post Test	5,023	15	0

c) Penilaian efektifitas berdasarkan analisis *effect size*

Penilaian terhadap *effect size* berkaitan terhadap dampak penggunaan modul ajar menggambar teknik terhadap hasil belajar mahasiswa. Perhitungan *effect size* dapat dilihat dibawah ini. Besar nilai *effect size* mencapai 1,89 sehingga masuk klasifikasi besar. Jika nilai *effect size* masuk klasifikasi besar maka bisa dipastikan bahwa terjadi dampak secara signifikan terhadap penggunaan modul ajar menggambar teknik antara sebelum dengan sesudahnya. Perubahan besar yang terlihat terutama terhadap hasil belajar mahasiswa dan tingkat ketuntasan mahasiswa terhadap mata kuliah menggambar teknik.

$$Effect\ size = \frac{Mean_{post\ test} - Mean_{pre\ test}}{\sqrt{\frac{Standar\ deviasi^2_{post\ test} + Standar\ deviasi^2_{pre\ test}}{2}}}$$

$$Effect\ size = \frac{75,06 - 68,38}{\sqrt{\frac{26,52 + 23,40}{2}}}$$

$$Effect\ size = 1,89$$

4) Penyebaran (*disseminate*)

Tahapan penyebaran dilaksanakan setelah melalui tahapan pendefinisian, tahapan perancangan dan tahapan pengembangan. Modul ajar dapat disebar jika lolos pengujian seperti uji validitas, uji praktikal dan uji efektifitas. Kegiatan penyebaran modul menggambar teknik dilakukan melalui perantara ketua kelas dan diharuskan setiap mahasiswa untuk melakukan cetak sehingga memudahkan ketika dibawa saat perkuliahan berlangsung. Hasil cetak modul ajar menggambar teknik dapat menjadi referensi pendamping selain referensi utama sebagai acuan. Penggunaan modul ajar menggambar teknik dapat diberikan kepada prodi lain dalam satu fakultas teknik namun perlu adanya penyesuaian untuk meminimalkan ketidaksesuain urutan bab yang diampu dalam perkuliahan.

**SIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dalam pengembangan modul ajar adalah terdapat perubahan isi melalui perbaikan dari masukan para ahli yang terlibat sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar mahasiswa. Perubahan hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan secara signifikan terhadap hasil *pre test* sebelum menggunakan modul ajar dan *post test* setelah menggunakan modul ajar. Hasil pengujian modul ajar menggambar teknik menunjukkan hasil valid dengan nilai rata-rata  $\geq 0,61$ , hasil praktikal sangat layak dan hasil efektifitas masuk kategori besar. Walaupun dari pengujian pengembangan modul ajar masuk hasil yang didapatkan sangat memuaskan masih perlu juga adanya perbaikan. Bentuk perbaikan terutama dalam peralihan pada e-modul yang terintegrasi dengan *play store* dapat memudahkan mahasiswa untuk membaca dan mengunduh sewaktu-waktu. Selain itu juga, penelitian lanjutan perlu adanya tambahan terhadap responden dalam pengujian terutama ahli media dan materi sehingga didapatkan masukan yang lebih kredibel dan terukur terhadap pengembangan modul ajar.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Andrey, & Maulana, A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Mata Kuliah Gambar Teknik II di Prodi Pendidikan Teknik Bangunan. *Jurnal PenSil : Pendidikan Teknik Sipil*, 10(3), 160–165.
- Antonius, A., Huda, N., & Suratno, S. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Pembelajaran Gambar Teknik Berbasis Keterampilan Kreatif untuk Siswa SMK. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(2), 1090–1102.
- Arif, C., Ta'ali, Muskir, M., & Refdinal. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Web pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Listrik di Sekolah Menengah Kejuruan. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 4(2), 170–196.
- Azura, M. R., & Hambali, H. (2023). Pembuatan Modul Gambar Teknik Listrik Berbasis Autocad di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro (JPTE)*, 4(1), 37–44.
- Azwar, S. (2017). *Metode Penelitian Psikologi*. Pustaka Pelajar.
- D, A., Jamaluddin, Ariefin, Zuhaimi, & Sulaiman. (2022). Penerapan Modul Praktek Instalasi Listrik Penerangan untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Jurusan Teknik

Listrik pada SMKN 5 Lhokseumawe. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, C-162-C-168.

- Fadli, Z., Suparno, Waskito, & Khairul Anshari. (2022). Pengembangan Modul Gambar Teknik Mesin Berbasis Cooperative Learning di Akademi Komunitas Negeri Pesisir Selatan. *Journal of Education Informatic Technology and Science*, 4(1), 71–80.
- Fajri, K., & Taufiqurrahman, T. (2017). Pengembangan Buku Ajar Menggunakan Model 4D dalam Peningkatan Keberhasilan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 2(1), 1–15.
- Hamdani, H., Pulungan, A. B., Maulana, R., & Hidayat, R. (2021). Pengembangan Modul Tutorial Gambar Teknik dan Listrik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 739–748.
- Hasanah, F. N., Untari, R. S., Aulina, C. N., & Ramadhan, S. (2022). Pengembangan Modul Pemrograman Visual berbasis Project Based Learning. *Edu Komputika Journal*, 9(1), 37–43.
- Kadir, M. F., Hasnawati, & Ahmad, A. A. (2021). *Perancangan Modul Pembelajaran Menggambar Dekoratif untuk Peserta Didik Kelas III Sekolah Dasar Inpres Mallengkeri Bertingkat Kota Makassar*. Universitas Negeri Makasar.
- Kuncoro, B. D., Rabiman, R., & Johan, A. B. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Gambar Teknik Siswa Sekolah Menengah Kejuruan PIRI 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2019/2020. *Jurnal Vokasi Dewantara*, 2(1), 1–11.
- Kusuma, Y. A. (2023a). Penerapan Manajemen Strategi dalam Meningkatkan Jumlah Mahasiswa Fakultas Teknik di Universitas XYZ. *Inaque : Journal of Industrial and Quality Engineering*, 11(1), 33–44.
- Kusuma, Y. A. (2023b). Pengukuran Kualitas Pelayanan Program Pengungkapan Sukarela (PPS) dengan Metode SERQUAL-HOQ. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri (JRSI)*, 8(2), 1–9.
- Kusuma, Y. A., Khoiri, H. A., & Aryaningtyas, F. D. (2023). Penilaian Risiko Kualitas pada Proses Produksi Kain di PT. XYZ. *Jointech Umk*, 4(1), 48–53.
- Muhamad, N. (2023). *Nilai Budaya Literasi Indonesia Naik pada 2022, Ini Trennya Empat Tahun Terakhir*. Katadata.Co.Id. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/10/04/nilai-budaya-literasi-indonesia-naik-pada-2022-ini-trennya-empat-tahun-terakhir>
- Ndruru, A. N., Telambanua, A., Harefa, E. B., Zega, A., & Telaumbanua, A. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Discovery Learning pada Mata Pelajaran Gambar Teknik. *Jurnal Suluh Pendidikan (JSP)*, 11(2), 217–225.
- Ndruru, O. F. F., Zebua, Y., Telaumbanua, A., & Zega, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Program Autocad Dalam Kompetensi Dasar Jenis-Jenis Gambar Potongan Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik di SMK Negeri 1 Sitolu Ori. *Journal on Education*, 6(1), 8492–8503.
- Nendra, F., Syahril, S., Abdullah, R., Jamilah, Y., Netriwati, N., & Aini, N. R. (2019). Developing CAD-Based Learning Module on Manufacturing Engineering Drawing. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 4(2), 215–226.

- Nova Ariri, A., Mustaji, & Harwanto. (2020). Pengembangan Modul Gambar Teknik Elektronika Aplikasi Sprint Layout dalam Mata Pelajaran Kerja Bengkel dan Gambar Teknik bagi Siswa. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 49(1), 13–21.
- Nurhanisah, Y. (2023). *Orang Indonesia Makin Gemar Baca*. Indonesiabaik.Id. <https://indonesiabaik.id/infografis/orang-indonesia-makin-gemar-baca>
- Prabowo, H. V. K., & Handayani, K. D. (2018). Penerapan Modul Untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik pada Jurusan teknik Gambar Bangunan SMK Negeri 2 Bangkalan. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Banguna*, 1(1), 68–74.
- Pranoto, A. (2019). Pengembangan Modul Mata Kuliah Gambar Teknik Sebagai Upaya untuk Meningkatkan Prestasi Mahasiswa pada Jurusan Teknik Mesin D3 IST Akprind Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 1(2), 95–103.
- Prastya, F. R., Prastyaningrum, I., & Kartikawati, S. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Gambar Teknik Listrik Secara Digital dengan Microsoft Visio. *Jupiter (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 8(2), 28–38.
- Risma, M., & Yulkifli, Y. (2022). Praktikalitas E-Modul Fisika Menggunakan Model Inquiry Based Learning Berbantuan Smartphone untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik Kelas X SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(2), 205–212.
- Septiananda, S. N., Imron, I. F., & Basori, M. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif IPS Materi Kegiatan Ekonomi Siswa Kelas IV SDN Gayam 3. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 397–404.
- Setiami, R., & Maulana, A. (2021). Development of E-Modules in Engineering Drawing Courses With the Bim System Building Modeling Application. *Jurnal PenSil : Pendidikan Teknik Sipil*, 10(1), 1–8.
- Setyabudhi, A. L., & Sanusi. (2019). Perancangan Modul Menggambar Teknik Berbasis Kompetensi Untuk Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Ibnu Sina. *Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI)*, 4(2), 19–25.
- Sugiono. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Alfabeta.
- Sumarna, K. (2019). Pengaplikasian Augmented Reality Pada Modul Pembelajaran Menggambar Teknik dan CAD di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil (PenSil)*, 8(2), 89–96.
- Syihab, C., & Ali, M. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Gambar Teknik Autocad Berbasis Project Based Learning untuk SMK Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Mekatronika*, 8(4), 327–334.
- Widyatama, A., & Budiono, A. P. (2018). Pengembangan Modul Ajar Menggambar Teknik Pokok Bahasan Proyeksi dan Potongan Dilengkapi Media Peraga Lego Blok Berbantuan Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin (JPTM)*, 7(1), 60–66.
- Zuliatin, & Irianto, D. (2022). Meta-Analisis Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran dengan Media Maket pada Mata Pelajaran Gambar Konstruksi Bangunan di SMK. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, 8(2), 1–9.