

Pengembangan Modul Mata Pelajaran Gambar Teknik Dasar untuk SMK Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (Studi Kasus Kelas X SMKN 1 Pajangan)

M. Fiqri Pratama A. F.¹ dan Didik Purwanto²

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Email: mfiqri.2017@student.uny.ac.id

didik.purwanto@uny.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran Gambar Teknik memiliki kendala berupa keterbatasan waktu dengan tugas yang banyak. Perlu adanya media yang membuat siswa bisa belajar mandiri untuk mencukupi waktu yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) proses pengembangan modul mata pelajaran Gambar Teknik, dan (2) kualitas kelayakan bahan ajar modul mata pelajaran Gambar Teknik untuk siswa Kelas X Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMKN 1 Pajangan. Penelitian ini merupakan jenis *Research and Development* (RnD) yang mengadaptasi model pengembangan 4D (*Four-D*) Thiagarajan yang dimodifikasi sebagai berikut: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Instrumen yang digunakan berupa angket untuk menguji kelayakan media pembelajaran. Angket divalidasi oleh dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru ahli materi. Hasil pengembangan yang diperoleh adalah: siswa masih kurang aktif dan mandiri dalam belajar karena masih mengandalkan materi dari guru, serta analisis materi pada mata pelajaran gambar teknik yang mendapatkan bahwa terdapat 12 KD dalam 2 semester dan akhirnya menentukan 17 materi pokok dari 6 KD dalam 1 semester untuk dijadikan modul. Setelah itu dilakukan tahap penyusunan kriteria tes yaitu menentukan garis besar rancangan materi, kemudian melakukan tahap pemilihan media yaitu dalam bentuk *hardfile* dalam jumlah terbatas, berikutnya melakukan tahap pemilihan format yaitu peneliti merancang modul mengikuti format yang dilakukan oleh pihak sekolah, serta melakukan tahap rancangan awal yaitu merancang tata letak modul supaya minat baca siswa meningkat, maka desain modul dibuat semenarik mungkin. Tahap *develop* dilakukan dengan menguji kelayakan modul pembelajaran berdasarkan ahli materi, ahli media, dan guru mata pelajaran. Modul pembelajaran gambar teknik yang dikembangkan berdasarkan evaluasi dosen ahli materi mendapat nilai 91.00% dengan kategori sangat layak, penilaian guru ahli materi mendapat nilai 88.00% dengan kategori sangat layak, dan penilaian dosen ahli media mendapat nilai 90.00% dengan kategori sangat layak. (4) Pada tahap *disseminate*, modul dicetak 1 buah dan diberikan kepada guru mata pelajaran.

Kata Kunci: Pengembangan modul, Model Four-D, Gambar teknik SMK, DPIB

ABSTRACT

Technical Drawing subject has obstacles in the form of limited time with a lot of assignments. There needs to be media that allows students to study independently to meet the time needed. This research is a type of Research and Development (RnD) which aims to determine: (1) the process of developing the Engineering Drawing subject module, and (2) the quality of the feasibility of teaching materials for the Engineering Drawing module for Class X students of Building Modeling and Information Design Skills Competence. at SMKN 1 Pajangan. This development research adapts Thiagarajan's modified 4D (Four-D) development model. In this study, four stages were carried out as follows: defining, designing, developing, and disseminating. The instrument used is a questionnaire to test the feasibility of learning media. The questionnaire was validated by media expert lecturers, material expert lecturers, and material expert teachers. The development results obtained are: students are still less active and independent in learning because they still rely on material from the teacher, and material analysis on technical drawing subjects who found that there were 12 KD in 2 semesters and finally determined 17 main materials from 6 KD in 1 semester to be used as modules. Then the stage of the preparation of the test criteria is to determine the outline of the material design, then carry out the media selection stage, namely in the form of a limited number of hardfiles, then carry out the format selection stage, namely the researcher designs the module following the format carried out by the school, and carry out the initial design stage, namely designing the layout of the module so that students' reading interest increases, then the module design is made as attractive as possible. The develop stage, test the feasibility of the learning module based on material experts, media experts, and subject teachers. The technical drawing learning module which was developed based on the evaluation of material expert lecturers got a score of 91.00% with a very decent category, the assessment of the material expert teacher got a score of 88.00% in the very appropriate category, and the assessment of the media expert lecturer got a score of 90.00% with a very decent category. (4) In the disseminate stage, 1 module is printed and given to the subject teacher.

Keywords: Development, Four-D, Technical sketching module, DPIB

PENDAHULUAN

Lembaga pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bertanggungjawab untuk menghasilkan SDM yang mempunyai keterampilan, kemampuan, dan juga keahlian. Salah satu kompetensi keahlian di SMK adalah kompetensi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Pada kompetensi keahlian ini diajarkan tentang bagaimana merencanakan suatu bangunan kepada peserta didik. Kompetensi keahlian ini lebih condong ke pekerjaan perencanaan, seperti halnya tentang kompetensi menggambar komponen bangunan maupun merencanakan gambar bangunan. Salah satu mata pelajaran yang mendukung untuk tercapainya kompetensi keterampilan dasar menggambar adalah mata pelajaran gambar teknik.

Siswa SMK kelas X harus menguasai mata pelajaran Gambar teknik. Konsep dasar gambar teknik dapat dipelajari siswa pada mata pelajaran ini, mulai dari memahami alat-alat yang digunakan dalam menggambar hingga menyusun tata letak gambar. Siswa diharapkan dapat menerapkan prinsip dasar gambar teknik setelah mempelajari mata pelajaran ini, yang akan dijadikan aturan penerapan dan pengembangan di dunia kerja.

Pada pembelajaran praktik Gambar Teknik di SMKN 1 Pajangan masih menerapkan metode ceramah. Pembelajaran dilakukan oleh pendidik dengan menggunakan *power point* atau memberikan materi secara lisan. Di dalam *power point* tersebut berisi contoh gambar dan juga tugas atau latihan yang dapat dikerjakan oleh peserta didik. Pembelajaran tatap muka saja juga belum cukup karena waktu yang singkat dan terbatas. Tugas banyak, waktu tidak cukup sehingga perlu

ditambahkan media yang membuat siswa bisa belajar mandiri untuk mencukupi kebutuhan keterbatasan waktu.

Siswa masih kurang aktif dan tidak mandiri dikarenakan pembelajaran masih cenderung berpusat pada pendidik. Berdasarkan nilai akhir semester gasal tahun ajaran 2019/2020 siswa kelas X DPIB di SMKN 1 Pajangan pada mata pelajaran gambar teknik, terdapat 1/4 dari total siswa kelas tersebut hanya memiliki nilai sama dengan KKM yaitu 75 dan 21 siswa memiliki nilai dibawah dari 80.

Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar adalah dengan menggunakan perangkat pembelajaran khususnya pada media pembelajaran. Media adalah sejenis informasi menarik yang mendorong proses belajar karena merangsang pikiran, perasaan dan keinginan khalayak atau siswa. (Wati, 2016). Media pembelajaran yaitu alat yang dapat digunakan sebagai penghubung untuk menunjang kegiatan belajar agar tujuannya tercapai dengan efektif dan efisien (Sanaky, 2013). Perangkat pembelajaran merupakan hal yang sangat diperlukan pada saat melaksanakan kegiatan pembelajaran. Oleh sebab itu, sebaiknya pendidik mempersiapkan peralatan pembelajaran sebelum memulai kegiatan mengajar. Salah satu perangkat pembelajaran yang harus disiapkan adalah modul.

Modul merupakan salah satu media pembelajaran yang bisa menunjang kegiatan belajar peserta didik. Modul pembelajaran mendukung prinsip *learning by doing* dan *individualized leaning* (Ekayana, Suharsono, Tegeh, 2013). Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat membantu peserta didik maupun pengajar dalam proses pembelajaran, karena dengan modul peserta didik dapat mengajar

dirinya sendiri dan melakukan kontrol sendiri terhadap intensitas belajarnya (Ekayana & Rakasiwi, 2019). Modul yang dikembangkan dengan pendekatan tertentu dapat memberikan hasil yang lebih efektif kepada peserta didik (Ramadhana & Hadi, 2018). Modul ini berguna untuk mendukung pendidik memberikan materi kepada peserta didik serta disusun sesuai dengan silabus dan urutan materinya. Modulpun dipilih karena modul merupakan media pembelajaran yang memenuhi kriteria untuk metode pada mata pelajaran gambar teknik.

Pada mata pelajaran gambar teknik yang akan dibuatkan modulnya dipilihlah 6 KI dan 6 KD pada semester 1 yang diantaranya yaitu (3.1.) Memahami jenis-jenis dan fungsi peralatan; (4.1.) Mempresentasikan jenis-jenis dan fungsi peralatan; (3.2.) Menerapkan prosedur penggunaan peralatan-peralatan menggambar teknik; (4.2.) Mendemonstrasikan peralatan gambar; (3.3.) Menerapkan konsep dan aturan jenis-jenis garis pada gambar teknik; (4.3.) Menggambar jenis-jenis garis pada gambar teknik; (3.4.) Menerapkan prosedur menggambar huruf, angka dan etiket pada gambar teknik; (4.4.) Menggambar huruf, angka dan etiket pada gambar teknik; (3.5.) Menerapkan prosedur gambar bentuk-bentuk bidang; (4.5.) Menggambar bentuk-bentuk bidang; (3.6.) Menerapkan prosedur membuat gambar proyeksi orthogonal (2D); (4.6.) Menggambar proyeksi orthogonal (2D). Berdasarkan pemikiran tersebut, pengembangan modul pembelajarn mata pelajaran Gambar Teknik perlu dilakukan untuk mendukung peningkatan hasil belajar siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan 4D (*four D*) sesuai yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dkk (1974). Alasan menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (RnD)* karena metode ini merupakan strategi untuk memperbaiki praktik. Jenis penelitian *Research and Development (RnD)* merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut dapat berupa perangkat keras ataupun perangkat lunak. Perangkat keras misalnya buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium.

Subjek dari penelitian ini meliputi ahli media, ahli materi. Ahli materi dan ahli media berasal dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Serta satu guru mata pelajaran Gambar Teknik kelas X kompetensi keahlian DPIB di SMKN 1 Pajangan.

Tahapan dalam pengembangan produk dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Define* (Pendefisian)

Mendefinisikan dan menentukan kebutuhan pengembangan merupakan kegiatan yang dilakukan pada tahap ini. Materi yang akan dikembangkan dalam modul ditentukan oleh peneliti. Fase definisi diselesaikan dengan cara berikut:

a. Analisis kurikulum

Kurikulum yang digunakan di sekolah dianalisis oleh peneliti. Tujuannya adalah untuk menentukan kemampuan modul atau bahan ajar yang akan dikembangkan. Dari silabus mata pelajaran

Gambar Teknik, diambillah kompetensi untuk diterapkan pada modul ini.

b. Analisis karakteristik peserta didik

Hal ini berarti analisis tentang penyesuaian karakteristik siswa dengan proses pembelajaran pada mata pelajaran Gambar Teknik.

c. Analisis materi mata pelajaran Gambar Teknik Dasar

Mengumpulkan dan memilih KI-KD terkait, menentukan indikator utama, serta menyusunnya kembali secara sistematis merupakan cara untuk melakukan analisis materi.

d. Merumuskan tujuan pembelajaran

Peneliti perlu merumuskan tujuan pembelajaran terlebih dahulu. Saat menyusun buku ajar agar tidak melenceng dari tujuan semula, hal ini sangat berguna bagi peneliti untuk membatasi.

2. *Design* (Perancangan)

Pembuatan *prototipe* modul gambar teknik dilaksanakan pada tahap perencanaan. Tahap yang dilakukan antara lain:

a. Tahap penyusunan kriteria tes (*constituting criterion referenced tests*)

Penyusunan tes ini dilakukan guna mengetahui pengetahuan siswa terkait dengan materi yang akan dipelajari. Tahap ini dilakukan selama pembelajaran dan pasca pembelajaran.

b. Tahap pemilihan media (*media selection*)

Peneliti menentukan media apa yang akan dipakai sebagai media dalam pembelajaran. Serta sesuai dengan karakteristik materi, siswa, dll. Mengenai perlihatkan tersebut peneliti memilih modul sebagai media pembelajaran.

c. Tahap pemilihan format (*format selection*)

Peneliti menentukan format yang dipakai pada saat merancang media

pembelajaran. Format tersebut ditentukan agar sesuai dengan kriteria modul dan menarik untuk mempermudah kegiatan pembelajaran.

d. Tahap rancangan awal (*initial design*)

Peneliti telah mendapatkan hasil rancangan awal yang kemudian akan dikembangkan. Sebelum memasuki tahap validasi, dalam tahap ini akan melewati bimbingan dengan para ahli serta akan mendapat masukan.

3. *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, Thiagarajan, dkk (1974) membaginya menjadi dua kegiatan, yaitu: *expert appraisal* dan *development testing*. Pada tahap ini dimaksudkan untuk menyempurnakan prototipe produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Tahap ini menentukan kelayakan produk akhir, meskipun outline produk telah dihasilkan pada tahap desain.

a. *Expert appraisal* (penilaian ahli media dan ahli materi)

Evaluasi ahli melakukan verifikasi atau evaluasi terhadap kelayakan suatu desain produk yang disebut *Expert appraisal*. Modul ini akan diverifikasi oleh dosen ahli materi dan dosen ahli media. Kemudian dilakukan perbaikan desain produk sesuai saran yang diberikan oleh para ahli.

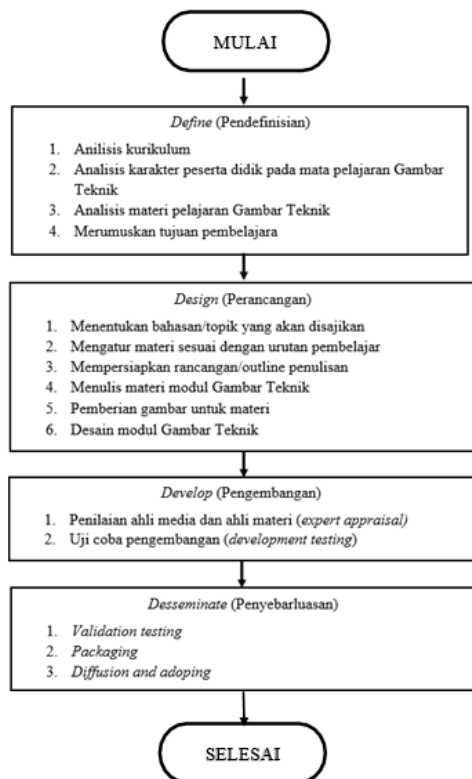
b. *Developmental testing* (uji coba pengembangan)

Memperoleh evaluasi dan saran terhadap produk modul pembelajaran yang telah dibuat merupakan tujuan pengembangan eksperimen ini. Pada penelitian pengembangan ini, siswa kelas X Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan merupakan pengguna modul pembelajaran.

4. *Disseminate* (Penyebarluasan)

Modul disebarluaskan dalam jumlah terbatas kepada guru mata pelajaran. Penyebarluasan semacam ini bertujuan agar media yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar yang membawa manfaat bagi siswa. Ada dua kegiatan pada tahap ini, yaitu: *final packaging* serta *diffusion and adoption*. *Final packaging* adalah tahapan modul dikemas sebelum didistribusikan. Selain itu, pada tahap *diffusion and adoption* modul dikemas dan diberikan kepada siswa sebagai sumber belajar agar dapat digunakan dan dipahami.

Modul gambar teknik didebarkan dan diterapkan di sekolah, terutama bagi siswa. Modul yang telah disiapkan akan diserahkan kepada guru, kemudian dibagikan kepada siswa kelas X Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMKN 1 Pajangan. Gambar 1 merupakan bagan model penelitian yang digunakan.



Gambar 1. Bagan Model Penelitian Pengembangan Four D

Data pada penelitian ini diambil menggunakan metode angket/kuesioner dengan Skala *Likert*. Angket atau kuesioner yang disediakan oleh peneliti akan memuat empat kolom berisikan penilaian masing-masing responden, yaitu Sangat layak, layak, cukup layak, kurang layak.

Hasil dari pengumpulan data menggunakan Skala *Likert* kemudian dihitung bobot skor dari responden. Cara menjumlahkan skor yang didapat dibagi dengan banyaknya butir pertanyaan. Setelah dihitung mengenai bobot skor dari data penilaian tersebut, langkah selanjutnya adalah mengubah skor rata-rata yang didapatkan menjadi nilai kualitatif dengan empat skala kategori kelayakan.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penentuan nilai skala tingkat kelayakan media dengan menggunakan Skala *Likert*.

Tabel 1. Skala *Likert*

Kategori	Skor
Sangat Layak	4
Layak	3
Cukup Layak	2
Kurang Layak	1

2. Skor yang diperoleh dari hasil angket

Ahli media dan ahli materi menggunakan teknik analisis data yang berupa jumlah skor/jumlah soal, karena jumlah yang menguji kelayakan hanya perseorangan saja.

$$\text{Penilaian: } \frac{\sum \text{ skor}}{\sum \text{ skor minimal}} \times 100\% \dots(1)$$

Pada data yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media, nilai rata-rata dan simpangan baku tidak digunakan, dan diubah menjadi nilai kualitatif. Untuk mengkonversi skor yang diperoleh dari

formulir evaluasi angket, tentukan standar sebagai dasar konversi skor, dengan menggunakan standar berbasis presentase.

Perhitungan kategori presentase ditentukan melalui panjang interval skor dengan cara sebagai berikut.

$$Pjg\ interval = \frac{nilai\ maksimum - batas\ kelayakan}{3} \quad (2)$$

Dari perhitungan dengan Rumus 2 di atas, didapatkan panjang interval untuk setiap kategori adalah 25. Dikarenakan panjang interval sebanyak 25 sehingga dihasilkan 4 macam kategori yaitu sangat layak, layak, cukup layak dan kurang layak yang disebutkan pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Kategori Skor Kelayakan

Kriteria	Skor
Sangat Layak	76%-100%
Layak	51%-75%
Cukup Layak	26%-50%
Kurang Layak	1%-25%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Pendefinisian (*Define*)

Beberapa kegiatan dilakukan pada langkah ini diantaranya:

a. Analisis Kurikulum

Dari hasil observasi sekolah, sekolah mengadopsi kurikulum revisi 2013 dalam proses pembelajaran. Kemudian terdapat silabus didalam kurikulum tersebut yang digunakan sebagai pedoman selama kegiatan belajar mengajar. Menganalisis silabus dan menentukan modul kemampuan mana yang akan dikembangkan. Metode

pembelajaran yang diadaptasi pada modul juga dibantu dengan analisis kurikulum.

b. Analisa Karakteristik Siswa

Menurut guru mata pelajaran gambar teknik yang diwawancara, materi dari guru yang masih diandalkan siswa. Hal ini menyebabkan siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran, karena proses pembelajaran masih berpusat pada pendidik. Jadi tidak sesuai dengan kurikulum 2013 revisi, kurikulum mengharapakan siswa untuk proaktif dan mandiri dalam belajar.

Atas dasar itu, siswa kelas X kompetensi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMKN 1 Pajangan dibuatkanlah media pembelajaran berupa modul Gambar Teknik. Modul ini diharapkan dapat meningkatkan sumber belajar siswa, mendukung keaktifan belajar siswa, dan mendukung model pembelajaran yang diterapkan.

c. Analisis Materi Mata Pelajaran Gambar Teknik

Analisis materi meliputi penyusunan deskripsi mata pelajaran dan pemilihan materi yang dituliskan ke dalam modul secara sistematis. Berpacu pada kompetensi dasar mata pelajaran gambar teknik tingkat X SMKN 1 Pajangan, maka materi yang akan disajikan dalam modul dapat diidentifikasi. Ada 12 kegiatan belajar dalam KD dua semester, tetapi modul hanya akan memuat materi untuk semester ganjil.

Pada Tabel 3 berikut merupakan kompetensi dasar, indek pencapaian dan materi pokok semester ganjil yang dijadikan modul gambar teknik.

Tabel 3. Penentuan kegiatan pembelajaran berdasarkan KD

Kompetensi Dasar	Indek Pencapaian	Materi Pokok
3.1. Memahami jenis-jenis dan fungsi peralatan	4.1. Mempresentasikan jenis-jenis dan fungsi peralatan	<ul style="list-style-type: none"> Jenis-jenis peralatan gambar teknik Fungsi masing-masing peralatan

Kompetensi Dasar	Indek Pencapaian	Materi Pokok
3.2. Menerapkan prosedur penggunaan peralatan menggambar teknik	4.2. Mendemonstrasikan peralatan gambar teknik	dalam gambar teknik <ul style="list-style-type: none"> • Urutan cara penggunaan peralatan gambar
3.3. Menerapkan konsep dan aturan jenis-jenis garis pada gambar teknik	4.3. Menggambar jenis-jenis garis pada gambar teknik	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan type garis gambar: • Fungsi garis • Standar ketebalan garis\ • Simbol-simbol konstruksi • Standar huruf dan angka • Aturan pembuatan etiket/legenda pada gambar teknik
3.4. Menerapkan prosedur menggambar huruf, angka dan etiket pada gambar teknik	4.4. Menggambar huruf, angka dan etiket pada gambar teknik	
3.5. Menerapkan prosedur gambar bentuk-bentuk bidang	4.5. Menggambar bentuk-bentuk bidang	Gambar konstruksi bidang <ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi garis • Konstruksi sudut • Konstruksi lingkaran • Konstruksi garis singgung
3.6. Menerapkan prosedur membuat gambar proyeksi orthogonal (2D)	4.6. Menggambar proyeksi orthogonal (2D)	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan jenis gambar proyeksi • Pengertian gambar proyeksi prosedur membuat gambar proyeksi

2. Perancangan (*Design*)

Tahap desain merupakan rangkaian kegiatan *prototype* modul pembelajaran. Kegiatan ini dibagi menjadi beberapa tahap. Berikut adalah tahapan-tahapannya:

a. Tahap penyusunan kriteria tes (*constituting criterionreferenced tests*)

Penyusunan kriteria tes dilakukan guna mengetahui tingkat pengetahuan peserta didik. Kriteria tes memiliki standar

yang dibentuk bersarkan spesifikasi dari tujuan pembelajaran dan analisis peserta didik. Agar dapat mendukung tes ini, maka diperlukan materi yang sesuai dengan analisis kompetensi. Hal tersebut dibutuhkan agar materi tidak melebar kemana-mana dan tetap terarah. Pada Tabel 4 disajikan garis besar rancangan dalam modul gambar teknik.

Tabel 4. Rancangan secara garis besar pada modul pembelajaran

Kompetensi Dasar	Isi
3.1. Memahami jenis-jenis dan fungsi peralatan.	Modul I (Jenis- Jenis dan Fungsi Peralatan Gambar)
4.1. Mempresentasikan jenis-jenis dan fungsi peralatan.	<u>A. Kegiatan Belajar 1 : Jenis dan Fungsi Alat Gambar Teknik</u>
3.2. Menerapkan prosedur penggunaan peralatan-peralatan menggambar teknik.	<u>B. Kegiatan Belajar 2 : Penggunaan Alat Gambar</u>
4.2. Mendemonstrasikan peralatan gambar.	<u>C. Kegiatan Belajar 3: Pemeliharaan Hasil Gambar</u>
3.3. Menerapkan konsep dan aturan jenis-jenis garis pada gambar teknik.	Modul 2 (Garis, Huruf, Angka, dan Etiket Gambar Teknik)
4.3. Menggambar jenis-jenis garis pada gambar teknik.	<u>A. Kegiatan Belajar 1 : Konsep Gambar Teknik</u>
3.4. Menerapkan prosedur menggambar huruf, angka dan etiket pada gambar teknik.	<u>B. Kegiatan Belajar 2 : Garis-Garis Gambar Teknik</u>
4.4. Menggambar huruf, angka dan etiket pada gambar teknik.	<u>C. Kegiatan Belajar 3 : Huruf dan Angka Gambar Teknik</u>
3.5. Menerapkan prosedur gambar bentuk-bentuk bidang.	<u>D. Kegiatan Belajar 4 : Etiket Gambar Teknik</u>
4.5. Menggambar bentuk-bentuk bidang.	Modul 3 (Gambar Bentuk-Bentuk Bidang)
	<u>A. Kegiatan Belajar 1 : Menggambar Garis dan Sudut</u>
	<u>B. Kegiatan Belajar 2 : Menggambar Bidang</u>

- 3.6. Menerapkan prosedur membuat gambar proyeksi orthogonal (2D).
4.6. Menggambar proyeksi orthogonal (2D).

Modul 4 (Gambar Proyeksi Ortogonal (2d))

- A. Kegiatan Belajar 1 : Pengertian Gambar Proyeksi Ortogonal (2d)
B. Kegiatan Belajar 2 : Kegunaan Gambar Proyeksi Ortogonal (2d)
C. Kegiatan Belajar 3 : Macam Konstruksi Gambar Proyeksi Ortogonal (2d)

b. Tahap pemilihan media (*media selection*)

Peneliti memilih media dalam bentuk modul pembelajaran cetak atau *hardfile* dengan jumlah yang terbatas dikarenakan terkendala oleh biaya.

c. Tahap pemilihan format (*format selection*)

Peneliti merancang modul pembelajaran Gambar Teknik ini mengikuti format yang ditentukan oleh pihak sekolah SMKN 1 Pajangan. Gambar 2 menyajikan tampilan format penulisan.

d. Tahap rancangan awal (*initial design*)

Peneliti merancang tata letak pada modul pembelajaran. Draft materi ditulis dengan menggunakan aplikasi Microsoft Word dan menggunakan kertas berukuran A4 (21 cm x 29,7 cm). Draft modul ditulis dengan jenis huruf Calibri (*Body*) dan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Judul bab menggunakan ukuran 16
- 2) Sub bab menggunakan ukuran 12
- 3) Isi modul menggunakan ukuran 12
- 4) Isi tabel menggunakan ukuran 12

Draft modul ditulis dengan spasi antar baris 1,5 agar dapat mudah terbaca. Modul dicetak dengan macam kertas *Ivory* 230 gram untuk bagian *cover*, DAN untuk isi dicetak menggunakan kertas HVS 70 gram.

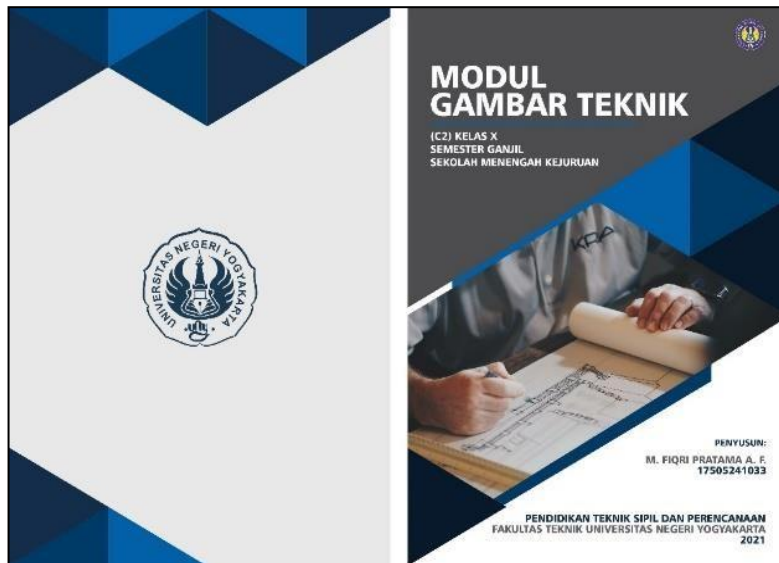
Supaya minat baca siswa meningkat, desain modul ini dibuat semenarik mungkin. Ada beberapa hal yang perlu dirancang pada tahap ini, yaitu:

- 1) Desain sampul depan dan sampul belakang

Sampul modul terdiri dari sampul depan dan belakang. Bagian depan berisi judul, nama penulis, peruntukan modul, logo UNY dan hiasan ilustrasi modul. Sampul belakang hanya berisi logo UNY dan hiasan, serta kombinasi warna yang serasi dengan sampul depan.

KATA PENGANTAR
DAFTAR ISI
DAFTAR GAMBAR
DAFTAR TABEL
PENDAHULUAN
MODUL 1 JENIS-JENIS DAN FUNGSI PERALATAN GAMBAR
A. <u>KEGIATAN BELAJAR 1 : JENIS DAN FUNGSI ALAT GAMBAR TEKNIK</u>
B. <u>KEGIATAN BELAJAR 2 : PENGGUNAAN ALAT GAMBAR</u>
C. <u>KEGIATAN BELAJAR 3: PEMELIHARAAN HASIL GAMBAR</u>
MODUL 2 GARIS, HURUF, ANGKA, DAN ETIKET GAMBAR TEKNIK
A. <u>KEGIATAN BELAJAR 1 : KONSEP GAMBAR TEKNIK</u>
B. <u>KEGIATAN BELAJAR 2 : GARIS-GARIS GAMBAR TEKNIK</u>
C. <u>KEGIATAN BELAJAR 3 : HURUF DAN ANGKA GAMBAR TEKNIK</u>
D. <u>KEGIATAN BELAJAR 4 : ETIKET GAMBAR TEKNIK</u>
MODUL 3 GAMBAR BENTUK-BENTUK BIDANG
A. <u>KEGIATAN BELAJAR 1 : MENGGAMBAR GARIS DAN SUDUT</u>
B. <u>KEGIATAN BELAJAR 2 : MENGGAMBAR BIDANG</u>
MODUL 4 GAMBAR PROYEKSI ORTOGONAL (2D)
A. <u>KEGIATAN BELAJAR 1 : PENGERTIAN GAMBAR PROYEKSI ORTOGONAL (2D)</u>
B. <u>KEGIATAN BELAJAR 2 : KEGUNAAN GAMBAR PROYEKSI ORTOGONAL (2D)</u>
C. <u>KEGIATAN BELAJAR 3 : MACAM KONSTRUKSI GAMBAR PROYEKSI ORTOGONAL (2D)</u>
DAFTAR PUSTAKA

Gambar 2. Rancangan/Garis Besar Penulisan Modul Gambar Teknik



Gambar 3. Sampul Depan dan Belakang Modul

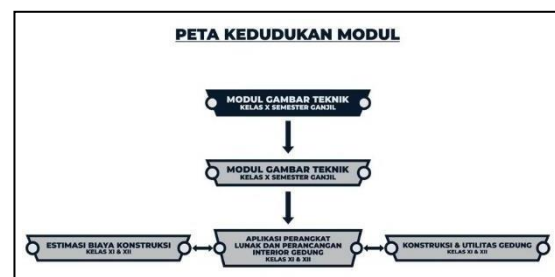
2) Desain daftar isi dan peta kedudukan modul

Tujuan dari daftar isi adalah untuk memudahkan siswa mencari lokasi halaman materi. Peta kedudukan modul diberikan agar mengetahui lokasi mata pelajaran Gambar Teknik dengan mata pelajaran terkait lainnya.

3) Desain layout isi modul

Perancangan isi modul memudahkan siswa dalam memahami materi dalam modul. Sub judul disediakan di halaman pertama setiap bab sehingga siswa tahu bab

mana yang mereka pelajari. Memberikan gambar untuk menjelaskan materi yang dipelajari



Gambar 4. Peta Kedudukan Modul Gambar Teknik

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vii
PENDAHULUAN	1
MODUL 1 JENIS-JENIS DAN FUNGSI PERALATAN GAMBAR	8
A. KEGIATAN BELAJAR 1 : JENIS DAN FUNGSI ALAT GAMBAR TEKNIK	9
B. KEGIATAN BELAJAR 2 : PENGGUNAAN ALAT GAMBAR	33
C. KEGIATAN BELAJAR 3: PEMELIHARAAN HASIL GAMBAR	41
MODUL 2 GARIS, HURUF, ANGKA, DAN ETIKET GAMBAR TEKNIK	48
A. KEGIATAN BELAJAR 1 : KONSEP GAMBAR TEKNIK	50
B. KEGIATAN BELAJAR 2 : GARIS-GARIS GAMBAR TEKNIK	53
C. KEGIATAN BELAJAR 3 : HURUF DAN ANGKA GAMBAR TEKNIK	56
D. KEGIATAN BELAJAR 4 : ETIKET GAMBAR TEKNIK	61
MODUL 3 GAMBAR BENTUK-BENTUK BIDANG	73
A. KEGIATAN BELAJAR 1 : MENGGAMBAR GARIS DAN SUDUT	75
B. KEGIATAN BELAJAR 2 : MENGGAMBAR BIDANG	81
MODUL 4 GAMBAR PROYEKSI ORTOGONAL (2D)	97
A. KEGIATAN BELAJAR 1 : PENGERTIAN GAMBAR PROYEKSI ORTOGONAL (2D)	98
B. KEGIATAN BELAJAR 2 : KEGUNAAN GAMBAR PROYEKSI ORTOGONAL (2D)	99
C. KEGIATAN BELAJAR 3 : MACAM KONSTRUKSI GAMBAR PROYEKSI ORTOGONAL (2D)	100
DAFTAR PUSTAKA	111

Gambar 5. Daftar Isi Modul Gambar Teknik



Gambar 6. Desain Layout Isi Modul

3. Develop (Pengembangan)

a. Penilaian ahli

Penilaian modul dilakukan oleh ahli media dan materi.

1) Penilaian ahli materi

Pada penelitian ini, penilaian ahli materi dilakukan oleh 2 ahli. Pertama oleh dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, yakni Retna Hidayah dan yang kedua dari guru mata pelajaran Gambar Teknik di SMKN 1 Pajangan, yakni Andrianto Hari Wibowo yang menilai penyajian, kelayakan isi, dan kebahasaan dari modul. Hasil evaluasi ahli materi disajikan di Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Penilaian Ahli Materi oleh Dosen

- Ket :
- 1 : Dimensi Pengetahuan
 - 2 : Dimensi Keterampilan
 - 3 : Organisasi Materi
 - 4 : Pendukung Penyajian Materi
 - 5 : Penyajian Pembelajaran
 - 6 : Pendukung Penyajian

Pada gambar di atas dijelaskan hasil validasi dari ahli materi oleh dosen total skor yang diperoleh adalah 102 poin dari 112 skor maksimal. Dari hasil perhitungan persentase pada validasi ahli materi ini memperoleh kelayakan pada media sebesar 91,00%, sehingga termasuk kategori sangat layak menurut Tabel 2.



Gambar 8. Hasil Penilaian Ahli Materi oleh Guru

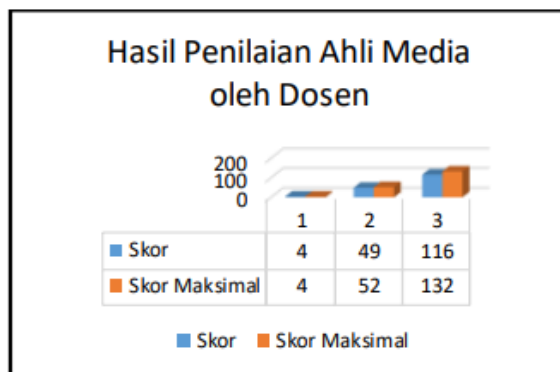
- Ket :
- 1 : Dimensi Pengetahuan
 - 2 : Dimensi Keterampilan
 - 3 : Organisasi Materi
 - 4 : Pendukung Penyajian Materi
 - 5 : Penyajian Pembelajaran
 - 6 : Pendukung Penyajian

Pada tabel di atas dijelaskan hasil validasi dari ahli materi oleh guru, total skor yang diperoleh adalah 99 poin dari 112 skor maksimal. Dari hasil perhitungan persentase pada validasi ahli materi ini memperoleh kelayakan pada media sebesar

88,00%, sehingga termasuk kategori sangat layak menurut Tabel 2.

2) Penilaian ahli media

Penilaian ahli media dilakukan oleh Bapak Amat Jaedun, dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, yang menilai dari aspek kelayakan grafis modul. Hasil evaluasi ahli media ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Hasil Penilaian Ahli Media

Ket : 1 : Ukuran
2 : Desain Sampul
3 : Desain Isi

Berdasarkan hasil verifikasi instruktur terhadap ahli materi pada tabel di atas, total skor yang diperoleh adalah 171 poin dari 188 skor maksimal. Dari hasil perhitungan persentase pada validasi ahli materi ini memperoleh kelayakan pada media sebesar 90,00%, maka menurut tabel 2 modul ini termasuk kategori sangat layak.

4. Disseminate (Penyebarnya)

Dalam pembuatan modul secara mandiri, langkah yang dilakukan adalah melakukan *final packaging* dan mencetak 1 buah modul untuk guru mata pelajaran Gambar Teknik di SMKN 1 Pajangan, sehingga dapat digunakan selama proses pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pengembangan, dapat disimpulkan bahwa

metode 4D Thiagrajan digunakan dalam proses pengembangan media pembelajaran untuk siswa kelas X kompetensi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMKN 1 Pajangan yang berupa modul mata pelajaran Gambar Teknik. Dalam proses pengembangan modul terdapat beberapa tahap yang digunakan, diantaranya:

1. Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian menganalisis kurikulum yang digunakan SMKN 1 Pajangan yaitu Kurikulum 2013 Revisi, kemudian menganalisis karakteristik siswa yaitu masih rendahnya minat mencari sumber belajar dan rendahnya minat belajar mandiri siswa, serta menganalisis tujuan pembelajaran modul dan materi untuk pengembangan modul yang disesuaikan dirumuskan dengan silabus sekolah.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap desain merupakan rangkaian kegiatan untuk membuat *prototype* modul pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap desain adalah pertama melakukan tahap penyusunan kriteria tes yaitu menentukan garis besar rancangan materi berdasarkan 6 KIKD pada semester 1 menjadi 17 topik bahasan dan kemudian disusun dari materi yang paling dasar sampai dengan yang kompleks, kemudian melakukan tahap pemilihan media yaitu dalam bentuk *hardfile* dalam jumlah terbatas, berikutnya melakukan tahap pemilihan format yaitu peneliti merancang modul mengikuti format yang dilakukan oleh pihak sekolah, serta melakukan tahap rancangan awal yaitu merancang tata letak modul supaya minat baca siswa meningkat, maka desain modul dibuat semenarik mungkin.

3. Pengembangan (*Develop*)

Tahapan pengembangan melakukan validasi oleh ahli media dan materi. Validasi dilakukan oleh 2 ahli materi, satu dari dosen JPTSP FT UNY dan satu dari Guru Mata Pelajaran Gambar Teknik SMKN 1 Pajangan dan 1 ahli media dari dosen JPTSP FT UNY.

- a. Berdasarkan ahli materi oleh dosen, kelayakan media pembelajaran memperoleh nilai 91.00% dengan kategori “Sangat Layak”. Dengan demikian materi pada modul tersebut layak untuk digunakan sebagai bahan ajar SMKN 1 Pajangan.
- b. Berdasarkan ahli materi oleh guru, kelayakan media pembelajaran memperoleh nilai 88.00% dengan kategori “Sangat Layak”. Oleh karena itu untuk digunakan sebagai bahan ajar di SMKN 1 Pajangan, materi pada modul tersebut layak.
- c. Berdasarkan ahli media, kelayakan media pembelajaran memperoleh nilai 90.00% dengan kategori “Sangat Layak”. Dengan demikian untuk digunakan sebagai bahan ajar di SMKN 1 Pajangan, materi pada modul gambar tersebut layak.

4. Penyebarluasan (*Disseminate*)

Tahapan penyebarluasan modul ini dilakukan hanya dengan menyerahkan 1

hard file kepada guru mata pelajaran Gambar Teknik di Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMKN 1 Pajangan dikarenakan kondisi pandemi *Covid-19* yang menyebabkan tidak dapat menyebarkan modul kepada peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekayana, A. A. G., Suharsono, N., Tegeh, I. M., (2013). Mikrokontroler Berbasis Advance Virtual Risc (AVR) Dalam Mata Pelajaran Teknik, *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran, vol 3*.
- Ekayana, A. A. G., & Rakasiwi, A. A. R. (2019). *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 16(2)*, 159-169.
- Ramadhana, R. dan Hadi, A. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Learning Cycle 7E dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika, 1(1)*, 45–52
- Thiagarajan, S., dkk. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children a Sourcebook*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Wati, E. R. (2016). *Ragam Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Kata Pena