

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian untuk pengembangan modul ini, telah dilakukan dengan penelitian pengembangan produk sesuai tahapan pengembangan yang telah ditentukan. Kemudian dari penelitian ini dapat diketahui kelayakan modul yang telah dikembangkan, hingga modul siap digunakan dan disebar.

Prosedur pengembangan modul menggunakan model pengembangan 4D dari Thiagarajan dan Semmels (1974: 5) yang terdapat empat tahapan, antara lain yaitu; tahapan pendefinisian (*define*), tahapan perencanaan (*design*), tahapan pengembangan (*develop*), dan tahapan penyebaran (*dessimainate*).

#### **1. Tahap Pendefinisian (*Define*)**

Dalam konteks pengembangan Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung, tahap pendefinisian dilakukan dengan cara:

##### **a. Analisis Awal (*Front-end Analysis*)**

Pengembangan modul dilakukan dengan identifikasi awal masalah, yaitu mengumpulkan informasi melalui observasi. Selanjutnya peneliti melihat hasil observasi dan menghubungkan dengan permasalahan yang muncul. Diketahui Kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Sedayu menggunakan Kurikulum 2013 Revisi 2017. Pada Kelas XI DPIB ada salah satu mata pelajaran produktif yaitu Estimasi Biaya Konstruksi (EBK). Dari hasil observasi dan kajian

tersebut ditemukan permasalahan pada bahan ajar, media pembelajaran, dan proses pembelajaran.

Dari observasi dapat dilihat bahwa Kurikulum 2013 Revisi 2017 belum dapat diimplementasikan sepenuhnya. Materi mata pelajaran EBK dalam kurikulum 2013 Revisi 2017 mencakup pekerjaan konstruksi gedung, jalan, dan jembatan, namun dalam proses belajar Kelas XI DPIB hanya diajarkan estimasi biaya untuk konstruksi gedung saja. Hal tersebut menyebabkan belum dilakukannya pengembangan modul khusus untuk materi estimasi biaya konstruksi gedung.

Proses belajar Kelas XI DPIB, komunikasi yang dijalin oleh guru dan peserta didik hanya satu arah yaitu dari guru kepada peserta didik saja. Metode belajar dalam menjelaskan materi menggunakan media proyektor dan papan tulis yang dirasa kurang optimal, proses belajar tersebut membuat peserta didik bersifat tidak aktif di dalam kelas.

Materi EBK umumnya terdiri dari materi pengetahuan umum dan materi perhitungan. Pada penyampaian materi pengetahuan umum, guru kesulitan untuk menyampaikan seluruh materi, karena banyaknya materi yang harus disampaikan. Penyampaian dengan cara ceramah dan menggunakan media proyektor serta papan tulis dirasa kurang maksimal. Materi yang lainnya adalah perhitungan volume bangunan, lebih jelasnya mengajarkan tentang cara menghitung volume bangunan dari awal pekerjaan konstruksi hingga selesai. Penggunaan media yang hanya dilakukan saat proses belajar, belum dapat mendukung peserta didik agar mempelajari materi secara mandiri. Kurang

optimalnya bahan ajar yang tersedia menjadi kekurangan dalam proses belajar mata pelajaran EBK.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Tahapan ini dilakukan untuk memenuhi informasi tentang kondisi peserta didik dalam pembelajaran mata pelajaran EBK. Peneliti melakukan observasi untuk mengetahui kondisi tersebut di dalam kelas. Berdasarkan hasil observasi terhadap peserta didik Kelas XI DIPB pada mata pelajaran EBK, masih ada kendala-kendala dalam diri peserta didik sehingga pembelajaran EBK sedikit terhambat atau tidak maksimal. Peserta didik tergantung pada guru dalam menerima materi dan tidak mencari sumber pembelajaran secara mandiri. Contohnya pada materi perhitungan volume bangunan, peserta didik cenderung menunggu guru menjelaskan dan menunggu guru menanyakan satu-persatu kepada peserta didik. Terdapat pula kasus dimana peserta didik menunggu tamannya selesai mengerjakan tugas agar dia dapat melihat langkah-langkah pekerjaan dari pekerjaan temannya.

c. Analisis Tugas/Kompetensi (*Task Analysis*)

Kompetensi yang akan menjadi bahan ajar modul ini adalah kompetensi dasar pada mata pelajaran EBK. Secara umum kompetensi dasar mata pelajaran EBK diaplikasikan pada gedung, jalan, dan jembatan. Peneliti memfokuskan kompetensi modul hanya untuk gedung, karena di SMK Negeri 1 Sedayu, materi estimasi biaya untuk konstruksi jalan dan jembatan diajarkan pada mata

pelajaran terkait diluar mata pelajaran EBK. Berikut kompetensi dasar yang diajarkan pada Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:

Tabel 4.1 Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi

<b>Kompetensi Dasar</b>		<b>Kompetensi Dasar</b>	
3.1	Memahami jenis-jenis pekerjaan konstruksi gedung	4.1	Menyajikan unsur-unsur dan fungsi pengelola pekerjaan konstruksi gedung
3.2	Memahami tahapan-tahapan pekerjaan konstruksi gedung	4.2	Menyajikan tahapan-tahapan pekerjaan konstruksi gedung
3.3	Memahami dokumen kontrak	4.3	Menyajikan dokumen kontrak
3.4	Memahami Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)	4.4	Menyajikan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)
3.5	Memahami Spesifikasi Teknis pekerjaan	4.5	Menyajikan Spesifikasi Teknis pekerjaan
3.6	Memahami Spesifikasi Bahan-bahan pekerjaan konstruksi gedung	4.6	Menyajikan Spesifikasi Bahan-bahan pekerjaan konstruksi gedung
3.7	Memahami Jenis Peralatan pekerjaan konstruksi gedung	4.7	Menyajikan Jenis Peralatan pekerjaan konstruksi gedung
3.8	Memahami metode estimasi biaya	4.8	Menyajikan metode estimasi biaya
3.9	Memahami metode analisis harga satuan	4.9	Menyajikan metode analisis harga satuan
3.10	Menerapkan perhitungan volume pekerjaan konstruksi gedung	4.10	Menghitung volume pekerjaan konstruksi gedung
3.11	Menerapkan analisis harga satuan pekerjaan konstruksi gedung	4.11	Menghitung harga satuan pekerjaan konstruksi gedung
3.12	Menganalisis estimasi biaya pekerjaan konstruksi gedung	4.12	Menghitung estimasi biaya pekerjaan konstruksi gedung
3.13	Mengevaluasi estimasi biaya pekerjaan konstruksi gedung	4.13	Memeriksa hasil estimasi biaya pekerjaan konstruksi gedung

Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
3.14 Memahami konsep <i>Time Schedule</i> dan Kurva S	4.14 Menyajikan konsep <i>Time Schedule</i> dan Kurva S
3.15 Menerapkan dasar-dasar perhitungan bobot persentase pekerjaan RAB	4.15 Menghitung bobot persentase pekerjaan RAB
3.16 Menerapkan cara pembuatan <i>Time Schedule</i>	4.16 Membuat <i>Time Schedule</i>
3.17 Menerapkan prosedur pembuatan Kurva S	4.17 Membuat Kurva S
3.18 Mengevaluasi <i>Time Schedule</i> dan Kurva S	4.18 Menyempurnakan <i>Time Schedule</i> dan Kurva S
3.19 Menerapkan prosedur penyusunan laporan pekerjaan konstruksi gedung	4.19 Membuat laporan pekerjaan konstruksi gedung

Sumber: Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan,  
Direktorat Pembinaan sekolah Menengah Kejuruan

d. Analisis Konsep/Materi (*Concept Analysis*)

Setelah mengetahui kompetensi dasar yang digunakan dalam Modul Estimasi Biaya Konstruksi ini, dilanjutkan dengan menganalisis kompetensi dasar tersebut. Kompetensi dasar dianalisis lalu disusun agar dapat disampaikan dengan efektif dalam modul.

Tabel 4.2 Kompetensi Dasar dan Materi Pokok Modul

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pokok
1.	3.1. Memahami jenis – jenis pekerjaan konstruksi gedung 4.1. Menyajikan unsur-unsur dan fungsi pengelola pekerjaan konstruksi gedung	a. Konsep dasar Konstruksi gedung b. Jenis pekerjaan dalam proyek konstruksi: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Konstruksi Jalan dan Jembatan</li> <li>○ Konstruksi Gedung</li> <li>○ Konstruksi Jaringan Irigasi dan Bendungan</li> </ul>

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pokok
2.	4.2. Memahami tahapan-tahapan pekerjaan konstruksi gedung 4.2 Menyajikan tahapan-tahapan pekerjaan konstruksi gedung	Tahapan-tahapan pekerjaan konstruksi gedung: a. Pekerjaan Persiapan b. Pekerjaan Galian Dan Urugan c. Pekerjaan Pondasi d. Pekerjaan Beton Bertulang e. Pekerjaan Pasangan Dan Plesteran f. Pekerjaan Penutup Lantai dan Penutup Dinding g. Pekerjaan Plafon h. Pekerjaan Penutup Atap i. Pekerjaan Kayu j. Pekerjaan Penggantung Dan Pengunci k. Pekerjaan Cat l. Pekerjaan Sanitasi dan Instalasi Air m. Pekerjaan Instalasi Listrik
3.	3.3. Memahami dokumen kontrak 4.3. Menyajikan dokumen kontrak	a. Konsep Dokumen Kontrak b. Isi dokumen kontrak c. Pihak-pihak yang terlibat dalam dokumen kontrak
4.	3.4. Memahami Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) 4.4. Menyajikan rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)	a. Konsep RKS b. Isi RKS c. Pelelangan dan Pemilihan Langsung
5.	3.5. Memahami Spesifikasi Teknis pekerjaan 4.5. Menyajikan Spesifikasi Teknis pekerjaan	Menjelaskan tahapan-tahapan spesifikasi setiap jenis pekerjaan konstruksi gedung
6.	3.6. Memahami Spesifikasi Bahan-bahan pekerjaan konstruksi gedung 4.6. Menyajikan Spesifikasi Bahan-bahan pekerjaan konstruksi gedung	Menjelaskan berbagai spesifikasi bahan setiap jenis pekerjaan konstruksi gedung

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pokok
7.	3.7. Memahami jenis peralatan pekerjaan konstruksi gedung 4.7. Menyajikan jenis peralatan pekerjaan konstruksi gedung	Menjelaskan peralatan konstruksi khususnya alat berat dalam pekerjaan konstruksi gedung
8.	3.8. Memahami metode estimasi biaya 4.8. Menyajikan metode estimasi biaya	Menjelaskan metode perhitungan EBK
9.	3.9. Memahami metode analisis harga satuan 4.9. Menyajikan metode analisis harga satuan	Menjelaskan metode perhitungan AHS
10.	3.10. Menerapkan perhitungan volume pekerjaan konstruksi gedung 4.10. Menghitung volume pekerjaan konstruksi gedung	Menjelaskan metode perhitungan Volume pekerjaan konstruksi
11.	3.11. Menerapkan analisis harga satuan pekerjaan konstruksi gedung 4.11. Menghitung harga satuan pekerjaan konstruksi gedung	a. Menjelaskan metode perhitungan AHS b. Menjelaskan perhitungan EBK
12.	3.12. Menganalisis estimasi biaya pekerjaan konstruksi gedung 4.12. Menghitung estimasi biaya pekerjaan konstruksi gedung	Menjelaskan perhitungan EBK
13.	3.13. Mengevaluasi estimasi biaya pekerjaan konstruksi gedung 4.13. Memeriksa hasil estimasi biaya pekerjaan konstruksi gedung	Menjelaskan perhitungan EBK

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pokok
14.	3.14. Memahami konsep <i>Time Schedule</i> dan Kurva S 4.14. Menyajikan konsep <i>Time Schedule</i> dan Kurva S	Menjelaskan <i>Time Schedule</i> dan komponennya
15.	3.15. Menerapkan dasar-dasar perhitungan bobot persentase pekerjaan RAB 4.15. Menghitung bobot persentase pekerjaan RAB	Menjelaskan perhitungan <i>Time Schedule</i> dan bobot
16.	3.16. Menerapkan cara pembuatan <i>Time Schedule</i> 4.16. Membuat <i>Time Schedule</i>	Menjelaskan perhitungan <i>Time Schedule</i>
17.	3.17. Menerapkan prosedur pembuatan Kurva S 4.17. Membuat Kurva S	Menjelaskan perhitungan <i>Time Schedule</i> dan Kurva S
18.	3.18. Mengevaluasi <i>Time Schedule</i> dan Kurva S 4.18. Menyempurnakan <i>Time Schedule</i> dan Kurva S	Menjelaskan perhitungan <i>Time Schedule</i>
19.	3.19. Menerapkan prosedur penyusunan laporan pekerjaan konstruksi gedung 4.19. Membuat laporan pekerjaan konstruksi gedung	a. Menjelaskan mengenai laporan konstruksi b. Laporan harian, mingguan dan bulanan

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Pada tahap ini peneliti melakukan perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada analisis tugas dan analisis konsep. Dalam uraiannya akan di tampilkan tujuan pada pembahasan selanjutnya. Namun tujuan akhir dalam pembuatan modul pembelajaran ini adalah membantu memudahkan peserta didik dan guru dalam mempelajari dan mengajarkan estimasi biaya konstruksi gedung secara mandiri.



## 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini peneliti mulai merencanakan bentuk media pembelajaran yang akan dikembangkan. Tujuan dari tahap ini adalah menemukan cara yang lebih efektif dan efisien untuk mengembangkan rancangan produk awal berdasarkan data-data yang diperoleh pada tahap pendefinisian.

### a. Penyusunan *Draft Outline* Modul

Tahapan ini menjembatani antara tahapan pendefinisian dengan tahapan perancangan. Tujuan-tujuan yang sudah ditentukan kemudian dirumuskan menjadi garis besar untuk materi pembelajaran. Garis besar materi pembelajaran yang akan disajikan dalam modul diwujudkan dalam bentuk ruang lingkup materi sesuai dengan analisis sebelumnya dan bentuk media *selection*. Berikut *draft outline* Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:

Tabel 4.3 *Draft Outline* Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung

No.	Kegiatan Belajar	Materi Yang Diajarkan
1.	Kegiatan Belajar 1 (BAB II) <ul style="list-style-type: none"><li>• KD 3.1 dan 4.1</li><li>• KD 3.2 dan 4.2</li></ul>	<b>Pekerjaan Konstruksi Gedung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Pendahuluan Pekerjaan Konstruksi Gedung</li><li>b. Jenis-Jenis Pekerjaan Konstruksi Gedung</li><li>c. Tahapan-tahapan Pekerjaan Konstruksi Gedung</li><li>d. Rangkuman</li><li>e. Tugas</li><li>f. Tes Formatif</li></ul>
2.	Kegiatan Belajar 2 (BAB III)	<b>Dokumen Kontrak dan Rencana Kerja Satuan (RKS)</b>

No.	Kegiatan Belajar	Materi Yang Diajarkan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KD 3.3 dan 4.3</li> <li>• KD 3.4 dan 4.4</li> </ul>	a. Pendahuluan Dokumen Kontrak dan RKS b. Konsep Dokumen Kontrak c. Unsur Dokumen Kontrak d. Jenis Dokumen Kontrak e. Isi Dokumen Kontrak f. Pihak Yang Terlibat g. Konsep Rencana Kerja Satuan (RKS) h. Isi Rencana Kerja Satuan (RKS) i. Rangkuman j. Tugas k. Tes Formatif
3.	Kegiatan Belajar 3 (BAB IV) <ul style="list-style-type: none"> <li>• KD 3.5 dan 4.5</li> <li>• KD 3.6 dan 4.6</li> </ul>	<b>Spesifikasi Teknis dan Spesifikasi Bahan Pekerjaan Konstruksi Gedung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pendahuluan Spesifikasi Teknis dan Bahan Pekerjaan Konstruksi Gedung</li> <li>b. Spesifikasi Teknis Pekerjaan-pekerjaan konstruksi</li> <li>c. Spesifikasi Bahan Pekerjaan-pekerjaan konstruksi Gedung</li> <li>d. Rangkuman</li> <li>e. Tes Formatif</li> </ul>
4.	Kegiatan Belajar 4 (BAB V) <ul style="list-style-type: none"> <li>• KD 3.7 dan 4.7</li> </ul>	<b>Peralatan Pekerjaan Konstruksi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pendahuluan Peralatan Pekerjaan Konstruksi</li> <li>b. Peralatan Pekerjaan Berat (Alat Berat)</li> <li>c. Rangkuman</li> <li>d. Tes Formatif</li> </ul>
5.	Kegiatan Belajar 5 (BAB VI) <ul style="list-style-type: none"> <li>• KD 3.10 dan 4.10</li> </ul>	<b>Perhitungan Volume Pekerjaan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pendahuluan Menerapkan perhitungan volume pekerjaan konstruksi gedung</li> </ul>

No.	Kegiatan Belajar	Materi Yang Diajarkan
		b. Perhitungan Volume Pekerjaan gedung c. Tugas Terpadu
6.	Kegiatan Belajar 6 (BAB VII) <ul style="list-style-type: none"> <li>• KD 3.8 dan 4.8</li> <li>• KD 3.9 dan 4.9</li> </ul>	<b>Metode Estimasi Biaya dan Metode Analisa Harga Satuan</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pendahuluan Metode Estimasi Biaya dan Analisa Harga Satuan</li> <li>Metode Estimasi Biaya</li> <li>Metode Analisa Harga Satuan</li> <li>Rangkuman</li> <li>Tes Formatif</li> </ol>
7.	Kegiatan Belajar 7 (BAB VIII) <ul style="list-style-type: none"> <li>• KD 3.11 dan 4.11</li> <li>• KD 3.12 dan 4.12</li> <li>• KD 3.13 dan 4.12</li> </ul>	<b>Menerapkan Analisa Harga Satuan dan Estimasi Biaya Konstruksi Bangunan</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pendahuluan Perhitungan AHS dan EBK</li> <li>Perhitungan AHS</li> <li>Perhitungan EBK</li> <li>Sajian Contoh</li> <li>Tugas</li> </ol>
8.	Kegiatan Belajar 8 (BAB IX) <ul style="list-style-type: none"> <li>• KD 3.14 dan 4.14</li> <li>• KD 3.15 dan 4.15</li> <li>• KD 3.16 dan 4.16</li> <li>• KD 3.17 dan 4.17</li> <li>• KD 3.18 dan 4.18</li> </ul>	<b><i>Time Schedule</i>, Bobot dan Kurva S</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Konsep <i>Time Schedule</i>, bobot dan Kurva S</li> <li>Sajian Contoh <i>Time Schedule</i>, bobot dan Kurva S</li> <li>Rangkuman</li> <li>Tes Formatif</li> <li>Tugas</li> </ol>
9.	Kegiatan Belajar 9 (BAB X) <ul style="list-style-type: none"> <li>• KD 3.19 dan 4.19</li> </ul>	<b>Penyusunan Laporan Pekerjaan Konstruksi Gedung</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Konsep Laporan Pekerjaan Konstruksi</li> <li>Sajian Contoh</li> <li>Rangkuman</li> <li>Tugas Terpadu</li> </ol>

b. *Media Selection* (Pemilihan Media)

Media dalam dunia pendidikan adalah sarana untuk menyampaikan materi pembelajaran. Salah satu media pembelajaran adalah Modul. Peneliti melakukan proses pemilihan media yang disesuaikan dengan masalah dan keadaan saat observasi lapangan. Masalah tersebut membuat peneliti memilih modul sebagai media pembelajaran. Modul umumnya berbentuk *hard file* yaitu tercetak seperti buku, yang dapat di miliki oleh setiap peserta didik. Selain dalam bentuk cetak modul dapat juga digunakan dalam bentuk *soft file*.

c. *Format Selection* (Pemilihan Format)

*Format selection* atau pemilihan format dapat diartikan sebagai bentuk penyajian bagi media pembelajaran Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung. Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung mengikuti menurut teknik penyusunan modul oleh Rahdiyanta namun disesuaikan dengan kebutuhan dan materi untuk modul. Format Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung sebagai berikut:

Tabel 4.4 Format Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung

No.	Judul	Keterangan
1.	Halaman Sampul	
2.	Halaman Prancis	
3.	Kata Pengantar	
4.	Daftar Isi	
5.	Daftar Gambar	
6.	Daftar Tabel	
7.	Peta Kedudukan Modul	
8.	BAB I Pendahuluan	a. Deskripsi b. Waktu c. Prasyarat d. Petunjuk Penggunaan Modul

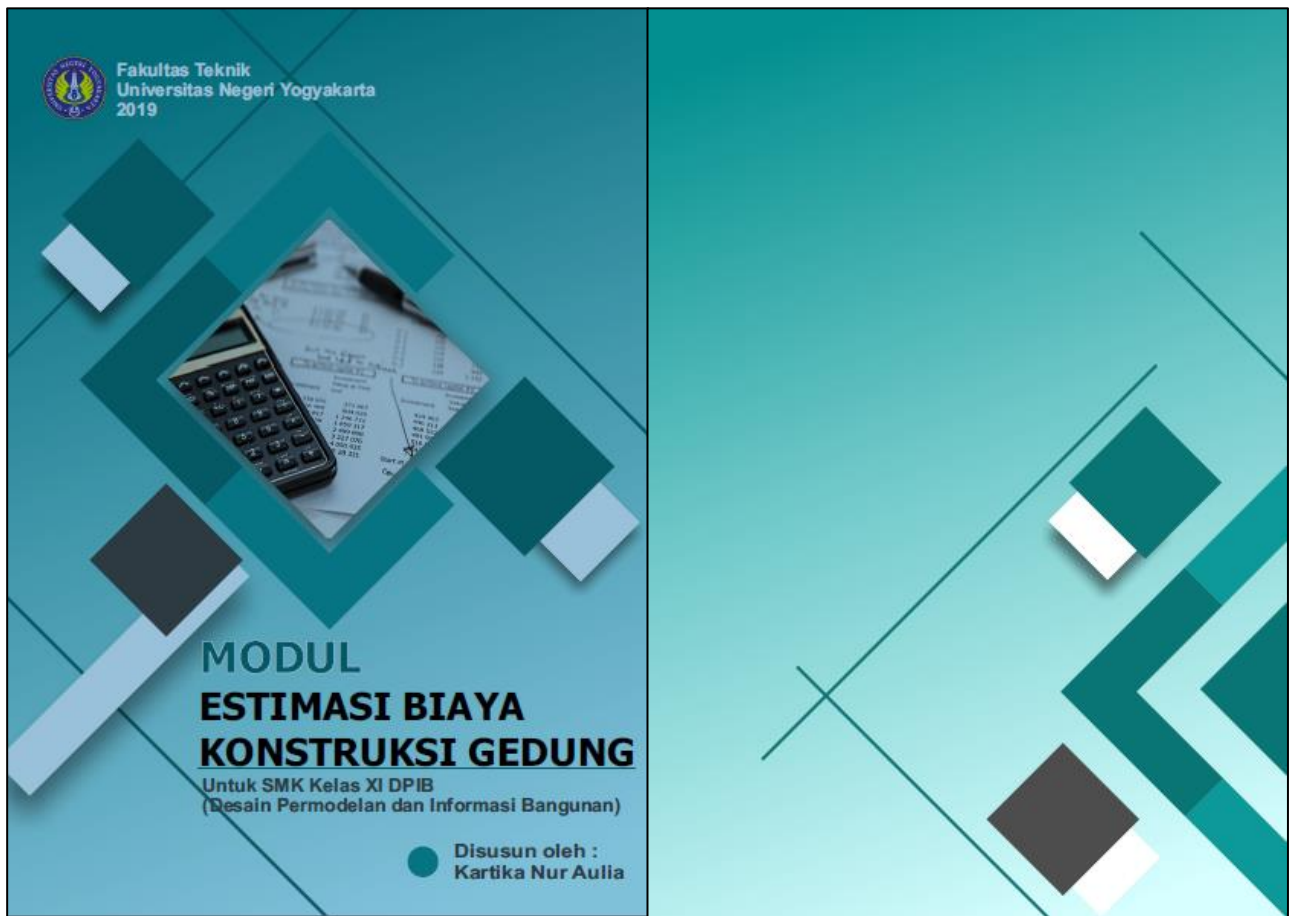
No.	Judul	Keterangan
		e. Peran Guru f. Tujuan Akhir g. Standar Kompetensi Kompetensi
9.	BAB II hingga BAB X	a. Kegiatan Belajar 1 hingga Kegiatan Belajar 9 b. Tujuan Kegiatan Pembelajaran c. Uraian Materi d. Rangkuman e. Tugas f. Tes Formatif
10.	Kunci Jawaban	
11.	Daftar Pustaka	
12.	Lampiran	

d. *Initial Design* (Rancangan awal)

Berikut rancangan awal Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:

1) Halaman Judul

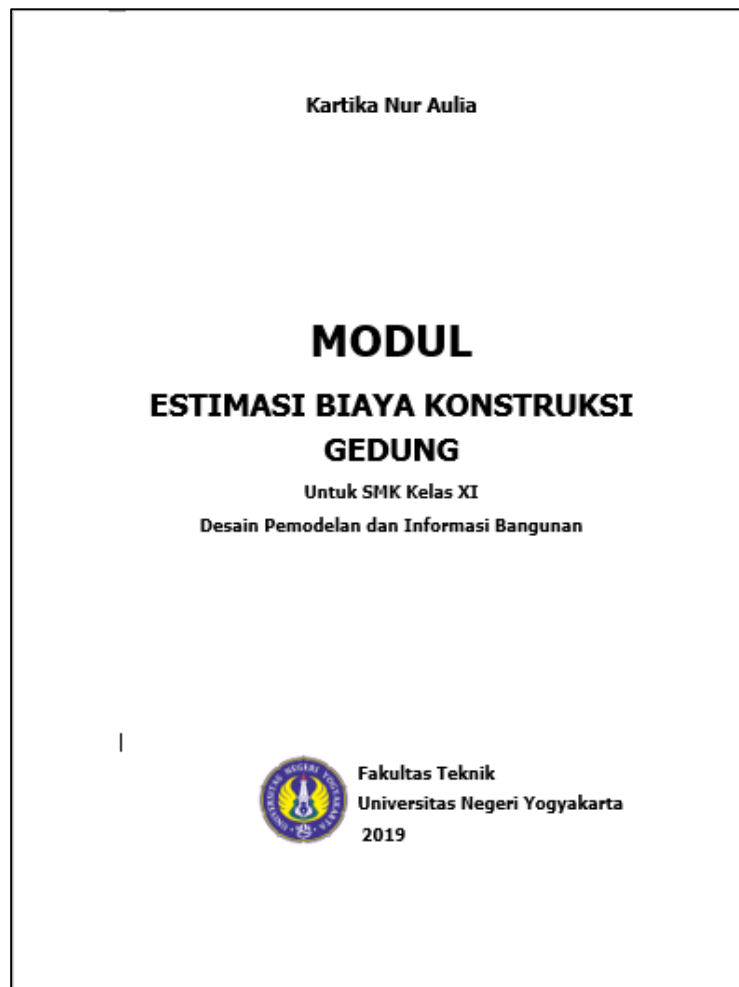
Judul modul diterapkan pada bagian sampul depan modul sehingga menggambarkan keseluruhan materi yang dimuat dalam modul. Sampul memuat gambar yang mencerminkan materi yang ada dalam modul tersebut.



Gambar 4.1 Halaman Judul dan Halaman Belakang Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung

2) Halaman Prancis

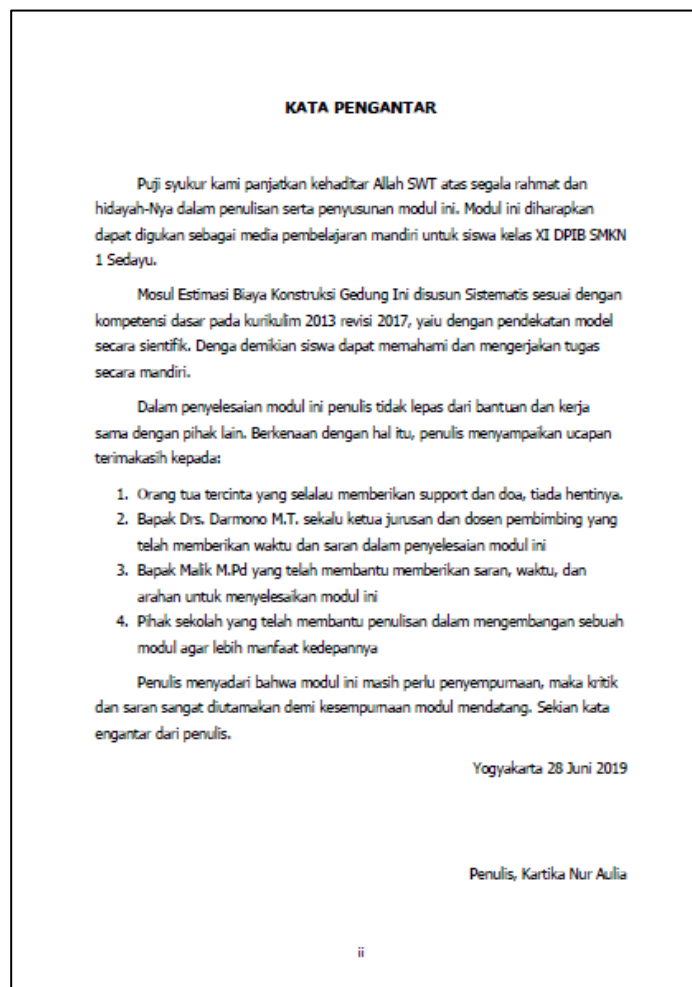
Halaman prancis merupakan halaman terawal yang memuat judul buku saja.



Gambar 4.2 Halaman Prancis

### 3) Kata Pengantar

Kata pengantar adalah tulisan ungkapan kata dari penulis mengenai karangan atau karya ilmiah (modul) yang disusun. Berisi tuturan rasa syukur dan terima kasih kepada tuhan yang maha kuasa, orang tua, dosen, dan orang-orang terdekat yang telah mendukung dalam penyelesaian modul



Gambar 4.3 Kata Pengantar Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung



#### 4) Daftar Isi, Daftar Gambar dan Daftar Tabel

Daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel menampilkan halaman dari judul, gambar dan tabel tertentu yang menunjukkan halaman pada suatu judul, gambar dan tabel yang ada di dalam modul. Berikut ini adalah hasil implementasi dari daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel pada Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:

DAFTAR ISI	DAFTAR TABEL
JUDUL.....i	Tabel 1.1 Ruang Lingkup Materi..... 1
KATA PENGANTAR.....ii	Tabel 1.2 Kriteria Penilaian ..... 6
DAFTAR ISI.....iii	Tabel 1.3 Kompetensi Dasar dan Materi Pokok Modul..... 6
DAFTAR GAMBAR .....vi	Tabel 4.1 Bahan Timbunan untuk Keadaan Tanah Normal .....71
DAFTAR TABEL.....xvi	Tabel 4.2 Bahan Timbunan untuk Keadaan Tanah Geser .....74
PETA KEDUDUKAN MODUL .....xix	Tabel 4.3 Bahan Pekerjaan Pondasi.....76
BAB I PENDAHULUAN ..... 1	Tabel 4.4 Bahan Pekerjaan Beton .....79
A. Deskripsi ..... 1	Tabel 4.5 Batas-Batas Agregat Halus Menurut SNI 03-2934-1992 .....80
B. Waktu ..... 3	Tabel 4.6 Batas-batas Gradasi Agregat Kasar .....80
C. Prasyarat..... 3	Tabel 4.7 Bahan Tambah Adukan Beton .....82
D. Petunjuk Penggunaan Modul ..... 3	Tabel 4.8 Bahan Penyusun Dinding .....85
E. Tujuan Akhir..... 5	Tabel 4.9 Bahan Plesteran dan Acian.....87
F. Standar Kompetensi ..... 6	Tabel 4.10 Bahan Pekerjaan Penutup Lantai .....89
BAB II KEGIATAN BELAJAR 1 .....10	Tabel 4.11 Bahan Pekerjaan Penutup Dinding.....92
Tujuan Pembelajaran .....10	Tabel 4.12 Jenis Bahan Plafon .....95
Uraian Materi.....10	Tabel 4.13 Jenis Bahan Penutup Atap.....103
A. Jenis-jenis Pekerjaan Konstruksi .....11	Tabel 4.14 Bahan Kusen Pintu dan Jendela.....107
B. Tahapan-tahapan Pekerjaan Konstruksi Gedung .....18	Tabel 4.15 Bahan Daun Pintu.....110
Rangkuman .....25	Tabel 4.16 Bahan Daun Jendela.....112
Tugas.....26	Tabel 4.17 Pegangan dan Kunci Pintu .....113
Tes .....26	Tabel 4.18 Kunci Jendela.....115
BAB III KEGIATAN BELAJAR 2 .....27	Tabel 4.19 Engsel Pintu.....116
Tujuan Pembelajaran .....27	Tabel 4.20 Engsel Jendela .....118
Uraian Materi.....27	Tabel 4.21 Pekerjaan Door Closer, Door Stopper dan Door Holder .....120
A. Dokumen Kontrak.....28	Tabel 4.22 Jenis Cat Berdasarkan Hasil Pengecatan .....122
B. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) .....34	Tabel 4.23 Jenis Cat Berdasarkan Bahan Peruntukannya .....125
Rangkuman .....38	Tabel 4.24 Bahan Pekerjaan Sanitasi .....129
Tugas.....39	Tabel 4.25 Bahan Pekerjaan Saluran Air .....132
Tes .....39	Tabel 4.26 Bahan Pekerjaan Listrik.....136
iii	xxi

Gambar 4.4 Daftar Isi, Daftar Tabel Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung

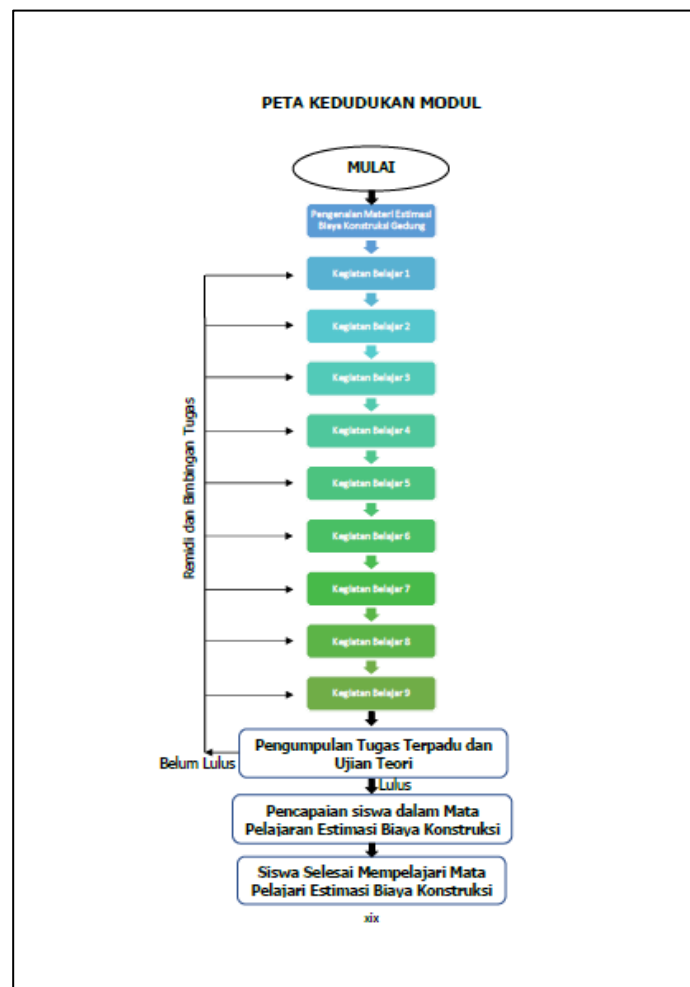
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gedung Rumah .....	11
Gambar 2.2 Gedung Pusat Perkantoran .....	12
Gambar 2.3 Gedung Rumah Sakit .....	12
Gambar 2.4 Gedung Pendidikan/Sekolah .....	12
Gambar 2.5 Gedung Pusat Pertokoan .....	13
Gambar 2.6 Rumah Sederhana .....	14
Gambar 2.7 Rumah Susun Sederhana .....	14
Gambar 2.8 Rumah Menengah.....	15
Gambar 2.9 Rumah Mewah .....	15
Gambar 2.10 Apartemen .....	16
Gambar 2.11 Bendungan.....	16
Gambar 2.12 Jalan .....	16
Gambar 2.13 Jembatan .....	17
Gambar 2.14 Terowongan .....	17
Gambar 2.15 Bandara .....	17
Gambar 2.16 Tambang Minyak .....	17
Gambar 2.17 Pekerjaan Urugan Tanah dengan Alat Berat.....	19
Gambar 2.18 Pekerjaan Pondasi Batu Kali.....	19
Gambar 2.19 Pekerjaan Pembesian Kolom dan Pengecoran Sloof.....	20
Gambar 2.20 Pekerjaan Pasangan Bata .....	20
Gambar 2.21 Pekerjaan Penutup Lantai Keramik.....	21
Gambar 2.22 Pekerjaan Penutup Dinding Keramik.....	21
Gambar 2.23 Pekerjaan Plafon.....	21
Gambar 2.24 Pekerjaan Penutup Atap <i>Galvalum</i> .....	22
Gambar 2.25 Pekerjaan Pemasangan Daun Jendela .....	22
Gambar 2.26 Pekerjaan Penggantung dan Pengunci.....	22
Gambar 2.27 Pekerjaan Cat .....	23
Gambar 2.28 Pekerjaan Pipa Air Bersih.....	24
Gambar 2.29 Pekerjaan Pemasangan Kloset .....	24

Gambar 4.5 Daftar Gambar Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung

## 5) Peta Kedudukan Modul

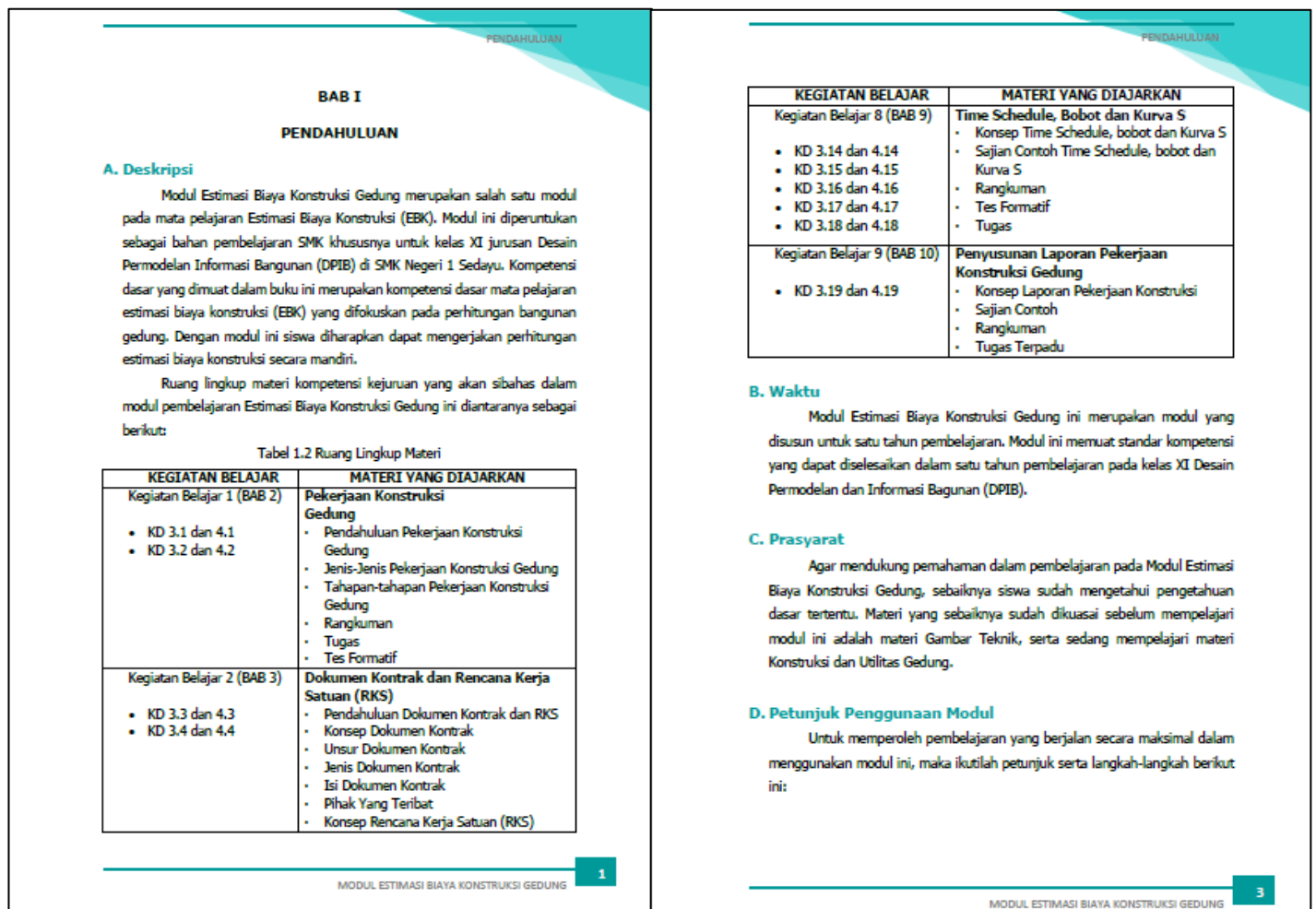
Peta kedudukan modul menyampaikan bagaimana setiap kegiatan belajar dalam modul berjalan, dan bagaimana penilaian pada peserta didik akan dilakukan. Berikut ini adalah hasil implementasi dari peta kedudukan Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:



Gambar 4.6 Peta Kedudukan Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung

## 6) Pendahuluan Modul

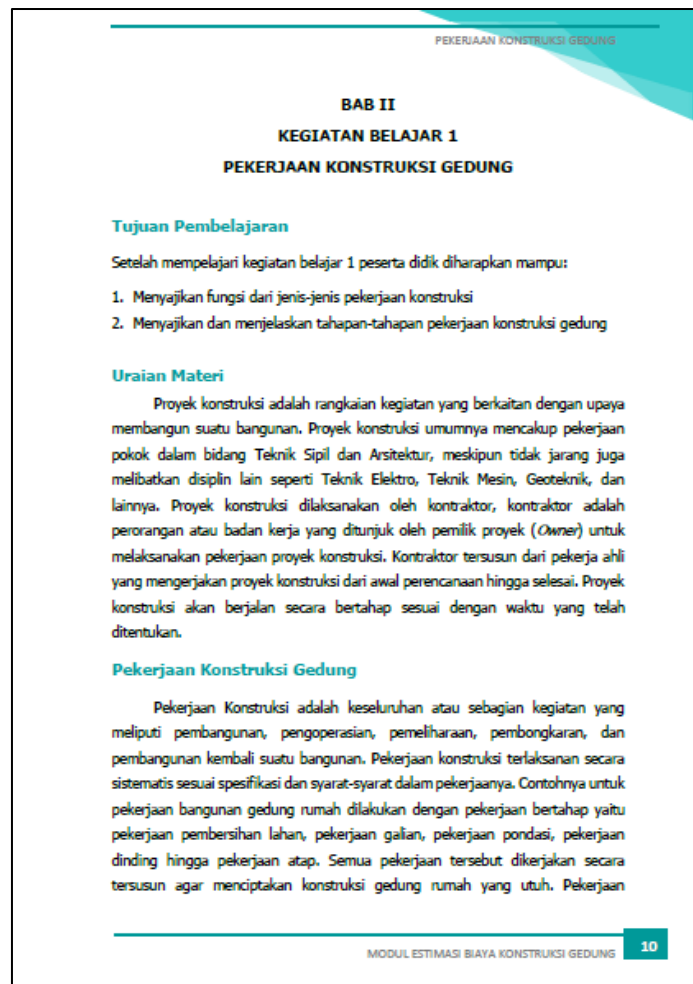
Pendahuluan modul berfungsi menyampaikan deskripsi, waktu, prasyarat, petunjuk penggunaan, tujuan akhir, dan standar kompetensi Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung. Dalam modul ini pendahuluan diposisikan pada BAB I. Berikut ini adalah hasil implementasi dari pendahuluan Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:



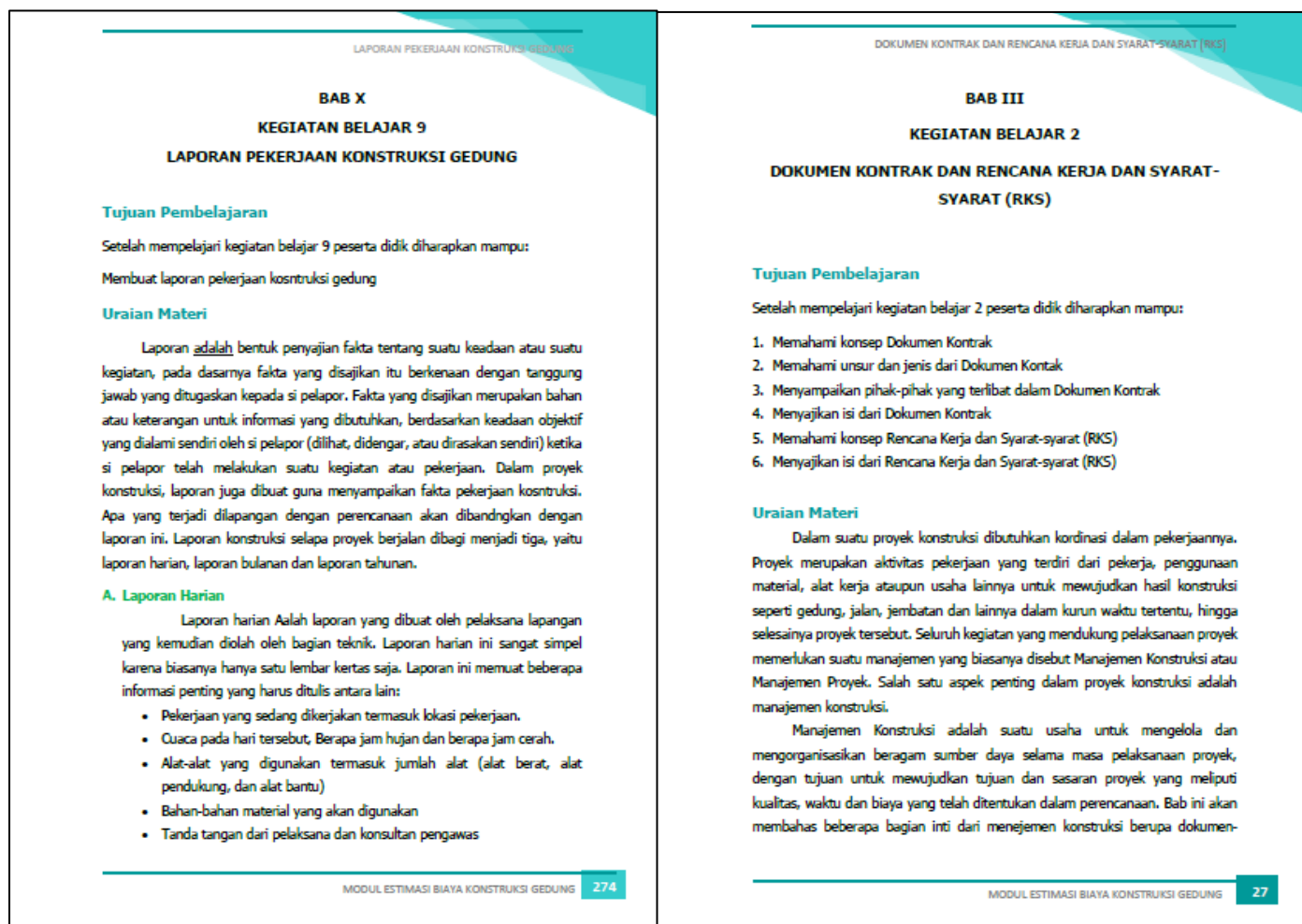
Gambar 4.7 Pendahuluan Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung

## 7) Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran pada masing-masing pokok bahasan dicantumkan pada halaman awal di setiap pokok bahasan atau dalam modul ini adalah kegiatan belajar. Pada bagian ini peserta didik dapat mengetahui kompetensi apa yang harus mereka capai dan pokok materi apa yang akan dipelajari di dalam modul. Berikut ini adalah halaman awal pada masing-masing kegiatan belajar yang memuat tujuan pembelajaran dan pokok materi.



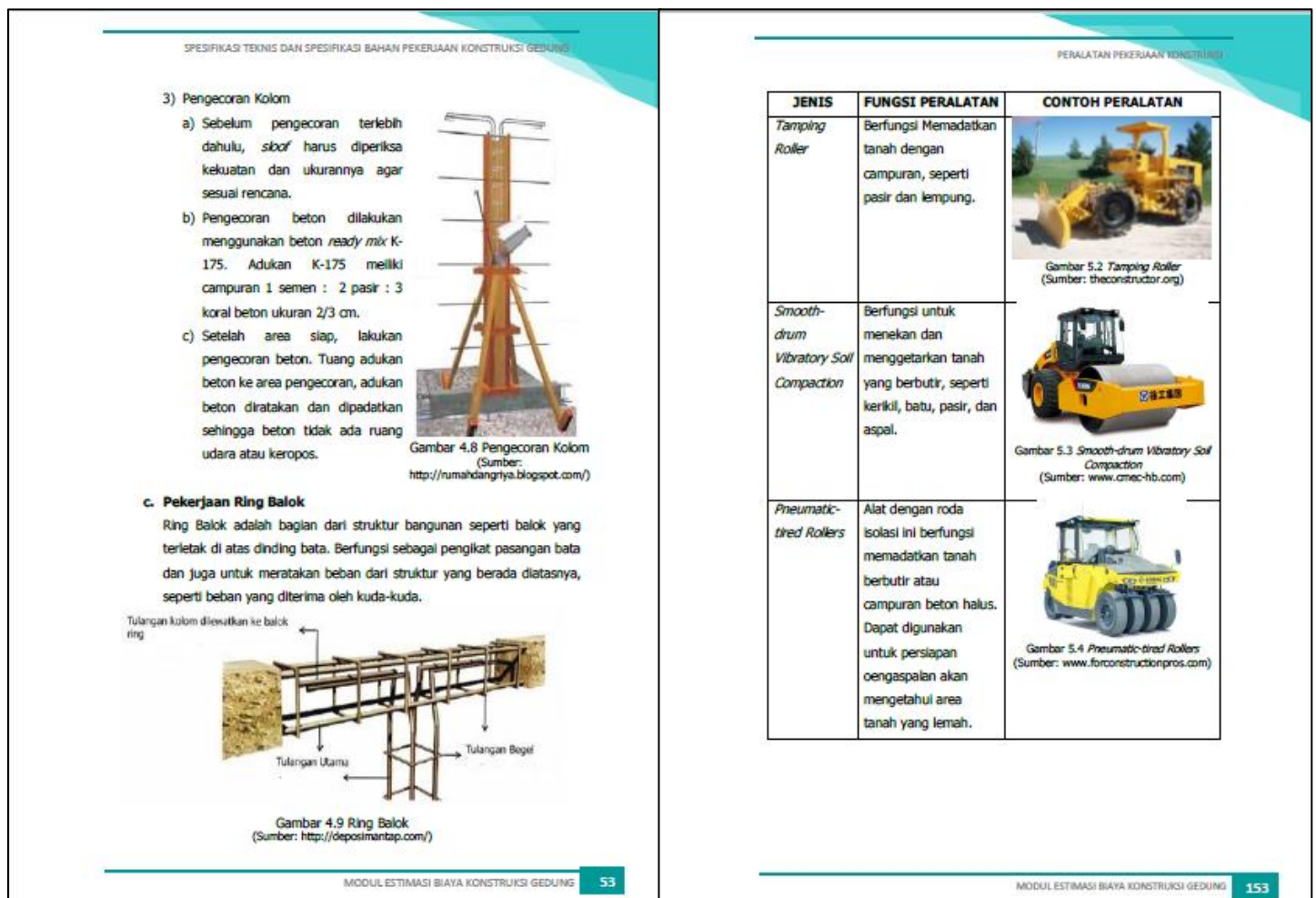
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Awal pada Setiap Pokok Bahasan



Gambar 4.9 Tampilan Halaman Awal pada Setiap Pokok Bahasan 2

## 8) Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran dalam modul ini disampaikan dalam kegiatan belajar yang tersusun dari Kegiatan Belajar 1 sampai Kegiatan Belajar 9. Materi dalam buku ini diantaranya dalam materi pengetahuan dan perhitungan. Materi pengetahuan menampilkan banyak gambar, tabel, grafik *bar chart*, dan contoh dokumen. Materi perhitungan menampilkan gambar *detail engineering* dan penulisan khusus perhitungan. Berikut ini adalah hasil implementasi dari uraian materi pada Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:



Gambar 4.10 Gambar Pada Modul



## 1. Daftar Harga Satuan Upah dan Bahan

DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN DAN UPAH  
TAHUN 2019

NO.	URAIAN	SATUAN	EE	KETERANGAN
1	2	3	4	5
<b>UPAH</b>				
1	Peternak	Oh	80,000.00	
2	Tenaga gali tanah/pondasi	Oh	95,000.00	
3	Tulang batu	Oh	95,000.00	
4	Tulang kayu	Oh	95,000.00	
5	Tulang cat	Oh	95,000.00	
6	Tulang besi	Oh	95,000.00	
7	Tulang posthur	Oh	95,000.00	
8	Tulang listrik	Oh	95,000.00	
9	Tulang Las Konstruksi	Oh	95,000.00	
10	Tulang Las biasa	Oh	95,000.00	
11	Tulang Pipa ledeng	Oh	95,000.00	
12	Tulang Vibrator	Oh	95,000.00	
13	Tulang Erektor	Oh	95,000.00	
14	Operator crane	Oh	100,000.00	
15	Pembantu operator crane	Oh	100,000.00	
16	Kepala tukang batu	Oh	100,000.00	
17	Kepala tukang kayu	Oh	100,000.00	
18	Kepala tukang cat	Oh	100,000.00	
19	Kepala tukang besi	Oh	100,000.00	
20	Kepala tukang posthur	Oh	100,000.00	
21	Manjor	Oh	110,000.00	
<b>BAHAN</b>				
1	Air	m <sup>3</sup>	42,000.00	Belum termasuk pajak dan retribusi bahan galian C
2	Aluminium foil	roll	75,500.00	
3	Aspal bumi	kg	11,700.00	
4	Aspal dump AC 60/70	kg	12,670.00	
5	Asbes gelombang kecil	lbr	75,000.00	
	3000x1050x4 mm	lbr	75,000.00	
	2400x1050x4 mm	lbr	60,000.00	
	2100x1050x4 mm	lbr	53,000.00	
	1800x1050x4 mm	lbr	46,000.00	
6	Asbes gelombang besar	lbr	121,500.00	
	3000x1050x5 mm	lbr	121,500.00	
	2250x1050x5 mm	lbr	94,000.00	
	1500x1050x5 mm	lbr	69,000.00	
	3000x1050x6 mm	lbr	140,000.00	
	2250x1050x6 mm	lbr	120,000.00	
	1500x1050x6 mm	lbr	100,000.00	

Gambar 8.2 Contoh Daftar Harga Satuan Upah dan Bahan

Tabel 1.2 Kriteria Penilaian

Interval Predikat (Nilai Angka)	Predikat (Nilai Huruf)	Keterangan
9,00 – 10,00	A	Kompetensi Istimewa
8,00 – 8,99	B	Kompetensi Amat Baik
7,00 – 7,99	C	Kompetensi Baik
0,00 – 6,99	D	Belum Kompeten

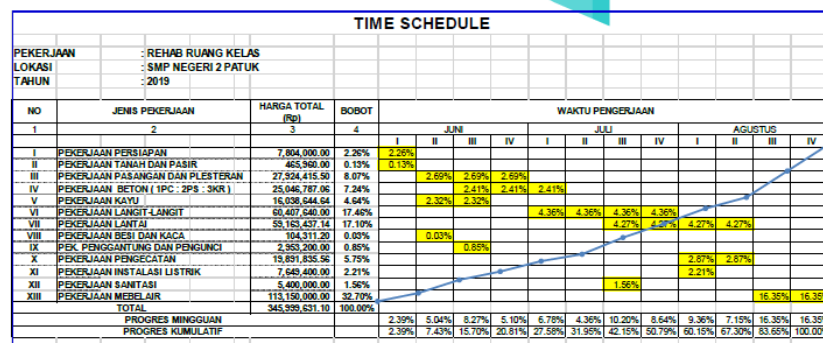
(Sumber: SMKN 1 Sedayu)

## F. Standar Kompetensi

Tabel 1.3 Kompetensi Dasar dan Materi Pokok Modul

KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK
3.1. Memahami jenis – jenis pekerjaan konstruksi gedung 4.1. Menyajikan unsur-unsur dan fungsi pengelola pekerjaan konstruksi gedung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar Konstruksi gedung</li> <li>Jenis pekerjaan dalam proyek konstruksi: <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruksi Jalan dan Jembatan</li> <li>Konstruksi Gedung</li> <li>Konstruksi Jaringan Irigasi dan Bendungan</li> </ul> </li> </ul>
4.2. Memahami tahapan-tahapan pekerjaan konstruksi gedung 4.2. Menyajikan tahapan-tahapan pekerjaan konstruksi gedung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tahapan-tahapan pekerjaan konstruksi gedung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerjaan Persiapan</li> <li>Pekerjaan Galian Dan Urugan</li> <li>Pekerjaan Pondasi</li> <li>Pekerjaan Beton Bertulang</li> <li>Pekerjaan Pasangan Dan Plesteran</li> <li>Pekerjaan Penutup Lantai dan Penutup Dinding</li> <li>Pekerjaan Plafond</li> <li>Pekerjaan Penutup Atap</li> <li>Pekerjaan Kayu</li> <li>Pekerjaan Penggantung Dan Pengunci</li> <li>Pekerjaan Cat</li> </ul> </li> </ul>

Gambar 4.11 Tabel Pada Modul

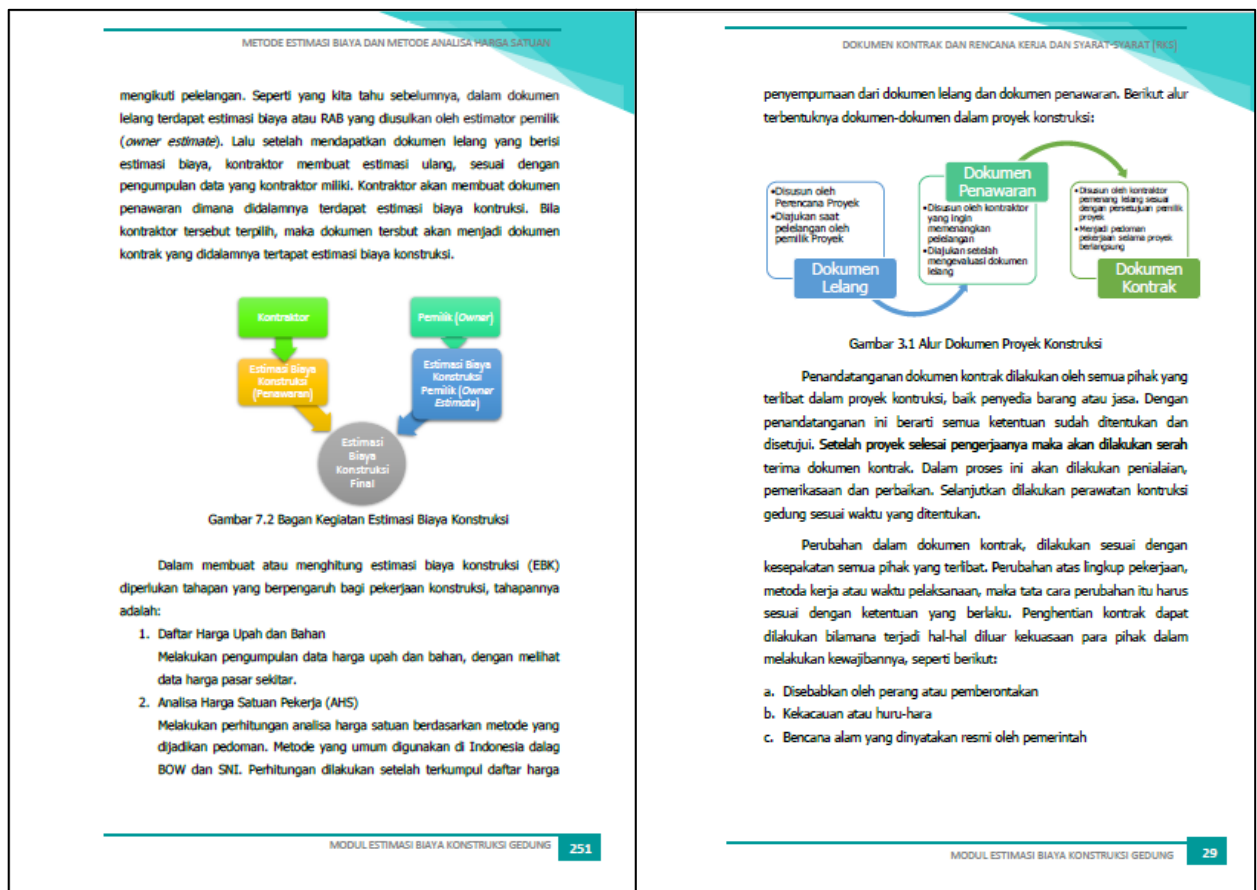


Gambar 9.1 Time Schedule dengan Bobot dan Kurva S.

Pada gambar 9.1 diatas, *Time schedule* merupakan contoh dari pekerjaan rehab atau perbaikan ruang kelas di SMP 2 N Patuk pada tahun 2019. Dapat kita lihat pada keterangan sebelum tabel *time schedule*. Masuk ke tabel tersebut, dapat dilihat kolom 1 dan 2 berupa *bar chart* yang memaparkan jenis pekerjaan konstruksi secara berurutan. Kolom tiga menjelaskan tentang berapa rekap biaya yang dibutuhkan dalam setiap pekerjaan, dan juga dituliskan total pekerjaan. Kolom keempat adalah bobot.

Gambar 4.12 Grafik pada Modul





Gambar 4.13 Bar Chart pada ModulGambar

METODE ESTIMASI BIAYA DAN METODE ANALISA HARGA SATUAN

**2. Metode SNI**

Metode Analisis SNI (Standar Nasional Indonesia) adalah metode analisis yang muncul setelah BOW. Metode analisis ini hadir untuk memperbaharui metode analisis BOW, yaitu untuk mengikuti teknologi konstruksi yang telah banyak mengalami perkembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman (Badan Pusatbang Pekerjaan Umum) mulai melakukan riset yang menjadi dasar penyusunan SNI yang pertama diterbitkan pada tahun 1994 dan terus diperbaharui di tahun-tahun berikutnya.

**A.2.2.1 HARGA SATUAN PEKERJAAN PERSIAPAN**

**A. 2.2.1.1 Pembuatan 1 m<sup>2</sup> pagar semestara dari kayu tinggi 2 meter**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>A. TENAGA</b>						
	Pekerja	L.01	OH	0,400		
	Tukang Kayu	L.02	OH	0,200		
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,050		
	Mandor	L.04	OH	0,008		
<b>Jumlah Tenaga Kerja</b>						
<b>B. BAHAN</b>						
	Dokan kayu * * s. 10400 cm		Batang	1,920		
	Semen portland		kg	5,000		
	Pasir beton		m <sup>3</sup>	0,005		
	Kawat belian		kg	0,009		
	Kayu 5/7		m	0,072		
	Paku besi 2" - 3"		kg	0,002		
	Residu		Liter	0,400		
<b>Jumlah Harga Bahan</b>						
<b>C. PERALATAN</b>						
<b>Jumlah Harga Alat</b>						
D	Jumlah (A+B+C)					
E	Overhead & Profit (Gross 15 %)			15% x D		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Gambar 7.4 Perhitungan AHS Metode SNI  
(Sumber: Balitbang PU)

MODUL ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI GEDUNG 255

MENERAPKAN ANALISA HARGA SATUAN DAN ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI BANGUNAN

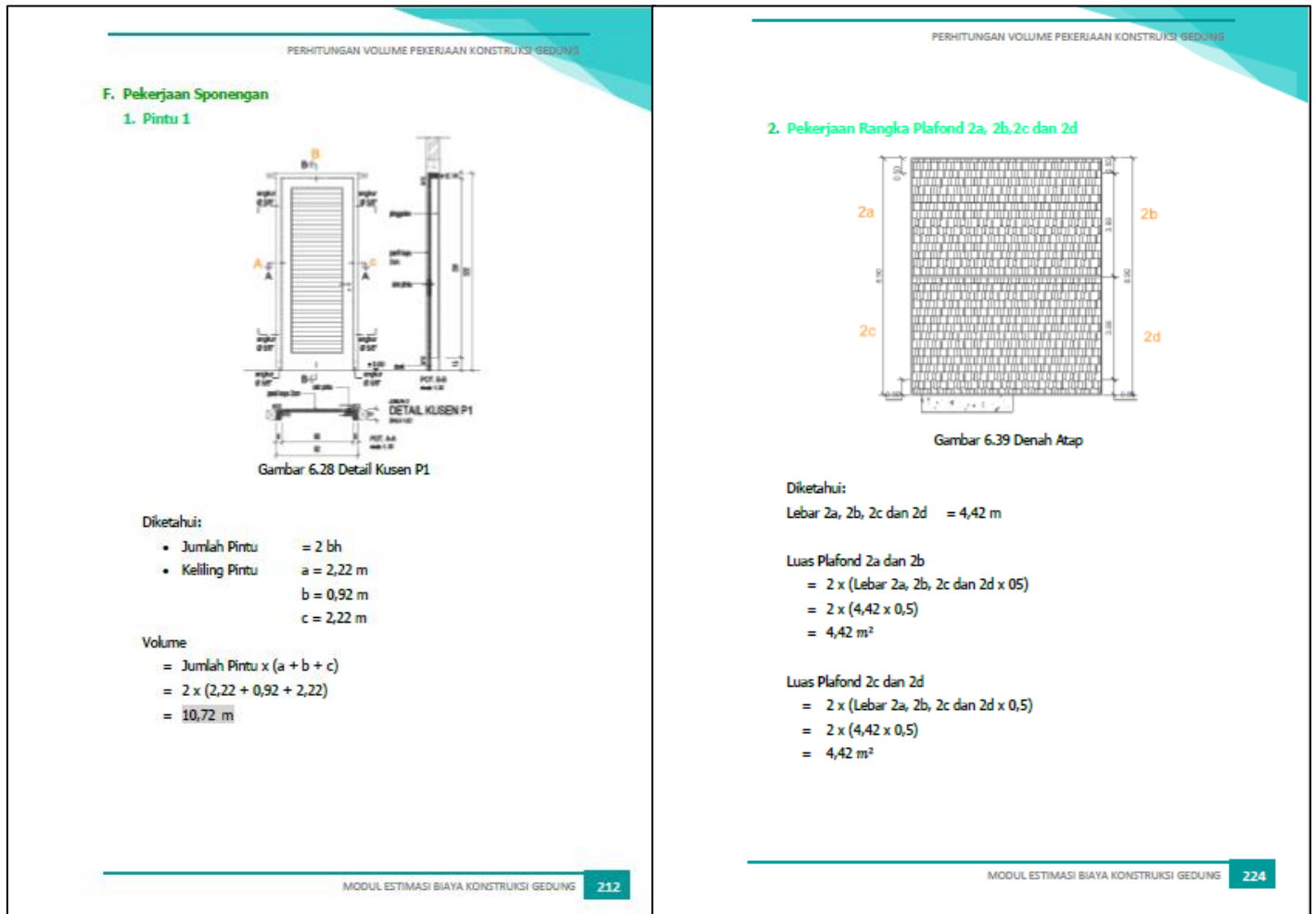
**RANGKUMAN**  
**ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN (AHSP)**  
**BIDANG CIPTA KARYA**  
**TAHUN 2014**

LEVEL 1	KELOMPOK PEKERJAAN (LEVEL 2)	JENIS PEKERJAAN (SUB LEVEL 2)	HARGA SATUAN (Rp)	KET.
Divisi 2	Pekerjaan Persiapan	1 - A. 2.2.1.1. Pembuatan 1 m2 Pagar semestara dari kayu tinggi 2 meter	402,385.15	
		2 - A. 2.2.1.2. Pembuatan 1 m2 Pagar semestara dari seng pelat tinggi 2 meter	498,489.75	
		3 - A. 2.2.1.3. Pembuatan 1 m2 Pagar semestara dari kawat duri tinggi 1,8 meter	454,982.25	
		4 - A. 2.2.1.4. Pengukuran dan pemasangan 1 m <sup>2</sup> bouwsteni	78,980.00	
		5 - A. 2.2.1.5. Pembuatan 1 m2 kanvas semestara tentor plesteran	1,512,048.50	
		6 - A. 2.2.1.6. Pembuatan 1 m2 rumah jaga (konstruksi kayu)	1,815,025.00	
		7 - A. 2.2.1.7. Pembuatan 1 m2 gudang semen dan plesteran	1,343,105.70	
		8 - A. 2.2.1.8. Pembuatan 1 m2 bedeng pekerja	1,389,258.20	
		9 - A. 2.2.1.9. Pembersihan 1 m2 lapangan dan plesteran	14,850.00	
		10 - A. 2.2.1.10. Pembuatan 1 m2 zebra perancah dari bambu	342,573.00	
		11 - A. 2.2.1.11. Pembuatan 1 buah kotak evakuasi ukuran 40 cm x 50 cm x 25 cm	95,150.00	
		12 - A. 2.2.1.12. Pembuatan 1 m2 jalan semestara	132,482.00	
		13 - A. 2.2.1.13. Pembongkaran 1 m3 beton bertulang	1,253,978.00	
		14 - A. 2.2.1.14. Pembongkaran 1 m3 dinding tembok bata	828,989.00	
		15 - A. 2.2.1.15. Pemasangan 1 m2 pagar kawat jaring galvanis panjang 240 cm	11,387.75	
		16 - A. 2.2.1.16. Pembuatan 1 m2 panel beton pracetak S50x213 cm	418,888.80	
2.3.1	Pekerjaan Tanah	1 - A. 2.3.1.1. galian 1 m3 tanah biasa sedalam 1 m	89,025.00	
		2 - A. 2.3.1.2. Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam 2 m	84,045.00	
		3 - A. 2.3.1.3. Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam 3 m	100,507.00	
		4 - A. 2.3.1.4. Penggalian 1 m3 tanah keras sedalam 1 m	91,872.00	

Gambar 8.4 Contoh Daftar Rangkuman AHS

MODUL ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI GEDUNG 263

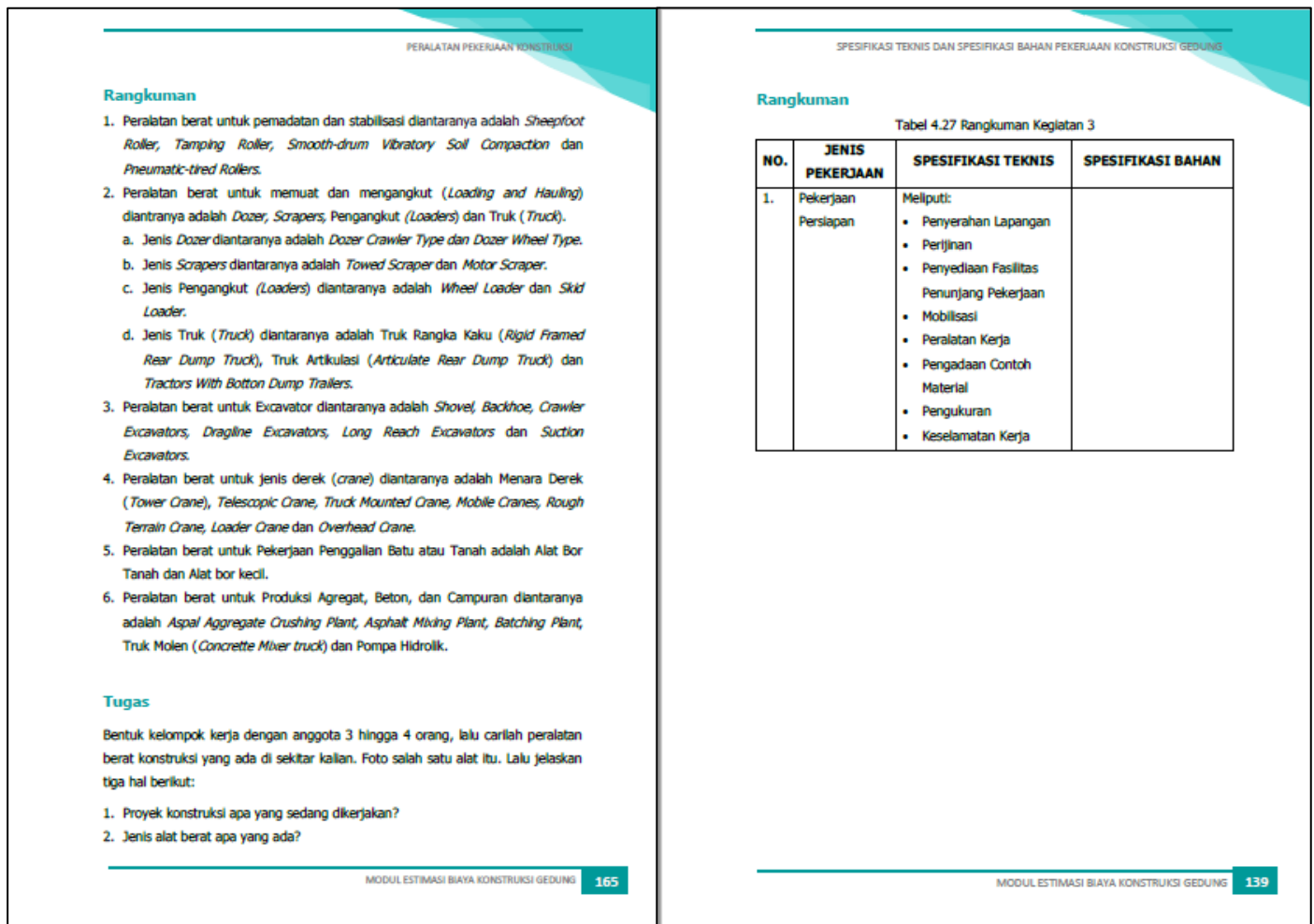
4.14 Muatan Contoh pada Modul



Gambar 4.15 Perhitungan dan gambar *Detail Engineering* pada Modul

## 9) Rangkuman

Rangkuman adalah pemadatan isi bacaan ditujukan agar lebih ringkas, sehingga memudahkan pembaca mengetahui isinya. Rangkuman pada Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung dibuat sedemikian rupa seperti uraian dan tabel, yang disesuaikan agar efektif untuk meringkas materi tertentu. Berikut implementasi rangkuman pada Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:

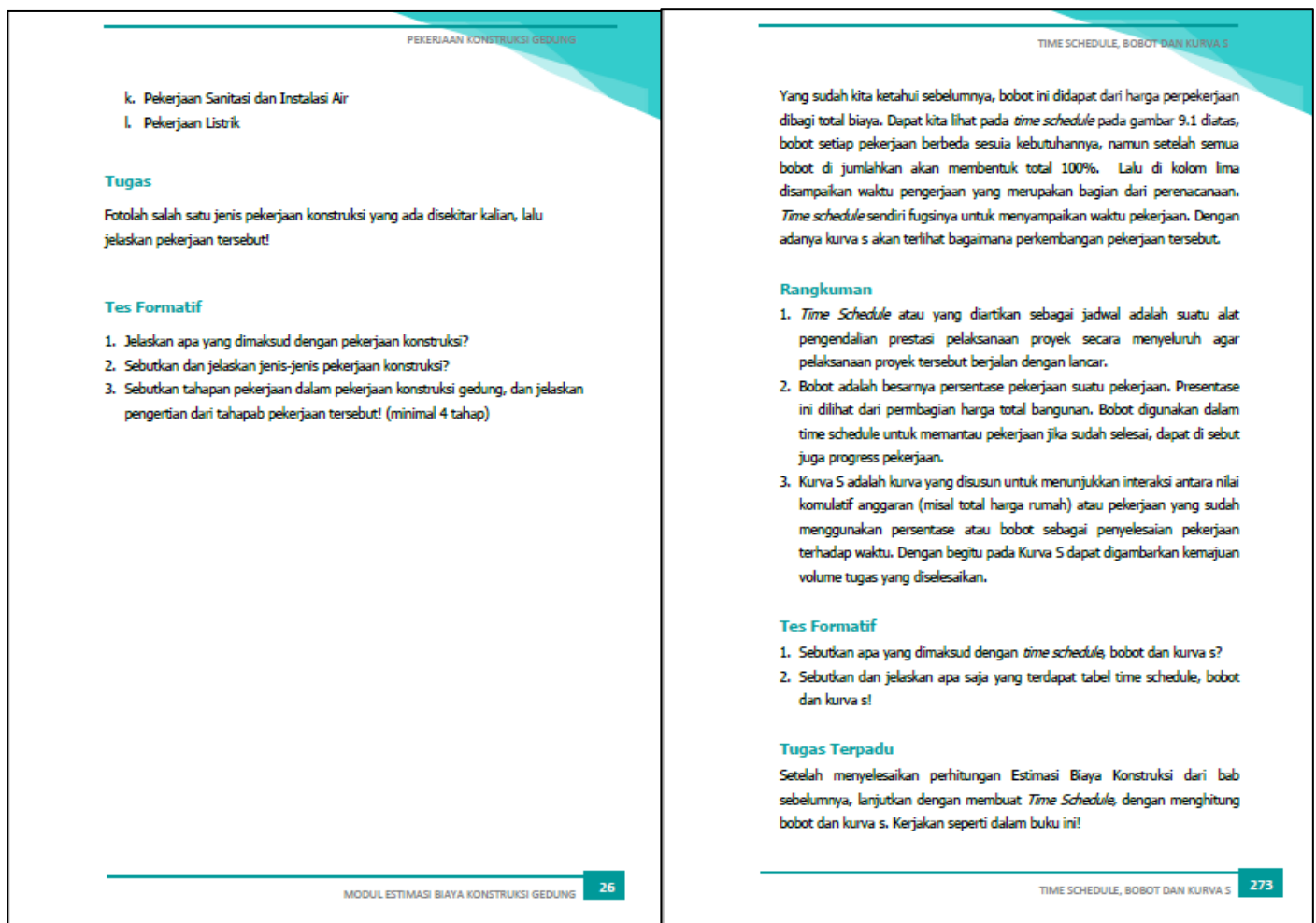


Gambar 4.16 Rangkuman pada Modul

## 10) Penilaian

Penilaian hasil belajar yang digunakan pada modul ini adalah evaluasi tes formatif dan tugas terpadu. Tes formatif dilakukan pada setiap akhir pokok bahasan dengan maksud mengetahui sejauh mana tingkat penguasaan materi peserta didik. Bentuk tes yang digunakan adalah uraian. Tugas terpadu merupakan tugas yang diberikan pada peserta didik pada kegiatan belajar tertentu yang membutuhkan penugasan diluar uji formatif. Tugas terpadu dapat berupa kegiatan tambahan diluar kelas dan tugas besar yang berjalan selama

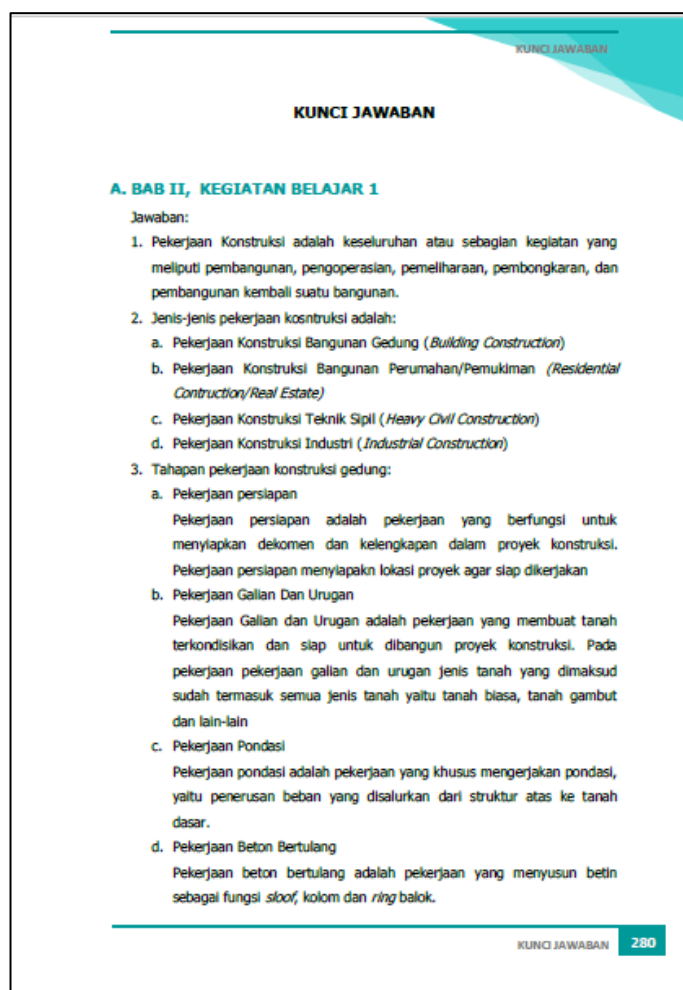
satu tahun ajaran sebagai pendamping nilai. Tes formatif dilengkapi juga kunci jawabannya untuk mencocokkan hasil pekerjaan peserta didik. Berikut ini adalah hasil implementasi dari tes formatif dan tugas terpadu pada Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:



Gambar 4.17 Penilaian pada Modul

## 11) Kunci Jawaban

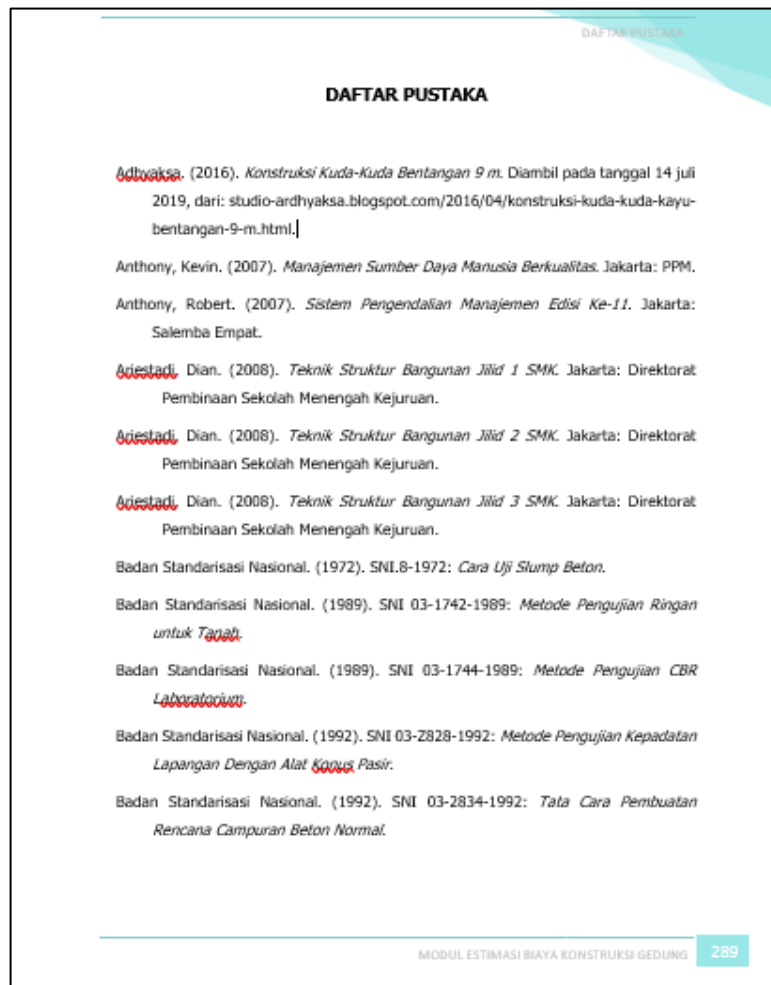
Kunci jawaban memuat semua jawaban soal latihan dan evaluasi. Peserta didik dapat mencocokkan hasil jawaban secara mandiri. Di dalam kunci jawaban ini juga tertera penjelasan singkat dan memuat solusi jawaban dari soal. Berikut ini adalah tampilan halaman kunci yang termuat dalam modul.



Gambar 4.18 Kunci Jawaban pada Modul

## 12) Daftar Pustaka

Daftar pustaka memuat referensi dan sumber buku yang dapat diakses peserta didik untuk mengetahui materi lebih lengkap. Berikut ini adalah tampilan halaman yang memuat daftar pustaka pada Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung:



Gambar 4.19 Daftar Pustaka pada Modul

### 3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap modul yang dikembangkan menggunakan instrumen berupa kuesioner/angket dengan skala Likert. Tahap ini dilakukan dengan dua pengujian yaitu *Expert Appraisal* dan *Development Testing*. *Expert Appraisal* atau Uji Ahli dilakukan pada dua ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. *Development Testing* atau Uji Pengembangan pada penelitian ini dilakukan oleh pengguna dengan mengujikan modul pada peserta didik Kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Sedayu.

#### a. *Expert Appraisal* (Uji oleh Ahli)

Validasi dan penilaian *expert appraisal* modul dilakukan oleh ahli media dan ahli materi yang kompeten di bidangnya. Ahli materi terdiri dari dosen FT UNY jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan serta Guru SMK Negeri 1 Sedayu. Ahli media yaitu dosen FT UNY jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan. Penilaian modul dilaksanakan dari tanggal 15 sampai 24 Juli 2019. Berikut ini adalah hasil uji kelayakan modul oleh ahli materi dan ahli media.

#### 1) Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang validator yaitu dosen FT UNY jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan serta guru jurusan DPIB SMK Negeri 1 Sedayu. Analisis butir instrumen penelitian untuk ahli materi diadopsi dari kriteria modul yang baik oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (2013) antara lain aspek *self-instruction*, aspek *self-contained*, aspek *stand alone*, aspek *adaptive*, dan aspek *user friendly*.

Evaluasi dan validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran yang telah dikembangkan. Data hasil evaluasi dan validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini:

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Materi

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>No. Butir</b>	<b>Skor Maksimal</b>	<b>Skor Ahli Materi 1</b>	<b>Skor Ahli Materi 2</b>	<b>Rerata Skor (<math>\bar{X}</math>)</b>
<i>Aspek Self Instruction</i>	1	4	4	4	4
	2	4	4	4	4
	3	4	3	4	3,5
	4	4	3	4	3,5
	5	4	3	4	3,5
	6	4	4	4	4
	7	4	4	4	4
	8	4	3	4	3,5
	9	4	4	3	3,5
	10	4	3	4	3,5
	11	4	4	4	4
	12	4	4	4	4
	13	4	4	4	4
	14	4	3	4	3,5
	15	4	3	3	3
	16	4	3	4	3,5
	17	4	4	4	4
	18	4	4	4	4
	19	4	3	3	3
	20	4	3	3	3
	21	4	4	4	4
	22	4	4	4	4
	23	4	4	4	4
<i>Aspek Self Contained</i>	24	4	4	4	4
	25	4	4	4	4
<i>Aspek Stand Alone</i>	26	4	3	3	3
	27	4	3	4	3,5
	28	4	4	4	4
<i>Aspek Adaptive</i>	29	4	4	4	4
	30	4	4	4	4
	31	4	3	4	3,5



<b>Aspek Penilaian</b>	<b>No. Butir</b>	<b>Skor Maksimal</b>	<b>Skor Ahli Materi 1</b>	<b>Skor Ahli Materi 2</b>	<b>Rerata Skor (<math>\bar{X}</math>)</b>
<i>Aspek User Friendly</i>	32	4	4	4	4
<b>Jumlah Skor Rerata (<math>\Sigma X</math>)</b>					119

Data penilaian oleh ahli materi pada Tabel 4.5 dilakukan perhitungan untuk memperoleh persentase kelayakan modul pembelajaran dengan rumus sebagai berikut:

- Mencari rerata skor

Diketahui:

Jumlah skor rerata ( $\Sigma X$ ) : 119

Jumlah butir pertanyaan : 32

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\Sigma X}{n} \\ &= \frac{119}{32} \\ &= 3,72\end{aligned}$$

- Mencari persentase

Diketahui:

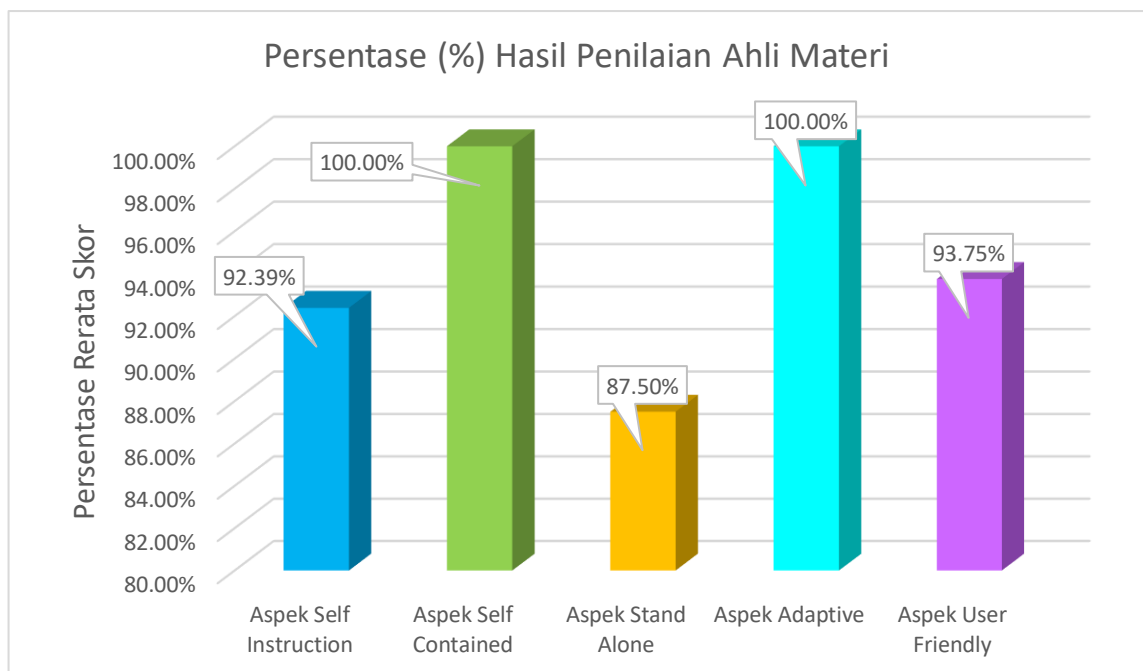
Jumlah skor rerata ( $\Sigma X$ ) : 119

Jumlah skor maksimal : 128

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase kelayakan (\%)} &= \frac{\text{jumlah skor rerata}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{119}{128} \times 100\% \\
 &= 92,96 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Persentase Hasil Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Hasil Skor	Rerata Skor ( $\bar{X}$ )	Skor Rerata Maksimal	Persentase (%)
1.	Aspek <i>Self Instruction</i>	85	3,70	4	92,39%
2.	Aspek <i>Self Contained</i>	8	4,00	4	100%
3.	Aspek <i>Stand Alone</i>	10,5	3,50	4	87,50%
4.	Aspek <i>Adaptive</i>	8	4.00	4	100%
5.	Aspek <i>User Friendly</i>	7,5	3,75	4	93,75%
<b>Jumlah Skor Rerata Tiap Aspek</b>					<b>94,73%</b>



Gambar 4.20 Persentase Hasil Penilaian Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 4.20, maka dapat diketahui bahwa penilaian oleh ahli materi untuk aspek *self instruction* sebesar 92,39%, aspek *self contained* sebesar 100%, aspek *stand alone* 87,50%, aspek *adaptive* sebesar 100%, sedangkan untuk aspek *user friendly* sebesar 93,75%. Sehingga mendapatkan hasil rerata tiap aspek sebesar 94,73%.

## 2) Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh dosen jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Analisis butir instrumen penelitian untuk ahli media diadopsi dari elemen mutu modul menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (2013) antara lain aspek format, aspek organisasi, aspek daya tarik, aspek bentuk, dan ukuran huruf, aspek ruang kosong (spasi) serta aspek konsistensi. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran yang telah dikembangkan. Data hasil evaluasi dan validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	No. Butir	Skor Maksimal	Skor Ahli Media	Rerata Skor ( $\bar{X}$ )
Aspek Format	1	4	4	4
	2	4	4	4
	3	4	3	3
	4	4	3	3
	5	4	4	4
	6	4	4	4
Aspek Organisasi	7	4	3	3
	8	4	4	4
	9	4	4	4
	10	4	4	4
	11	4	4	4
	12	4	4	4

Aspek Penilaian	No. Butir	Skor Maksimal	Skor Ahli Media	Rerata Skor ( $\bar{X}$ )
	13	4	4	4
Aspek Daya Tarik	14	4	4	4
	15	4	3	3
	16	4	3	3
	17	4	4	4
	18	4	4	4
	19	4	4	4
	20	4	4	4
	21	4	4	4
Bentuk dan Ukuran Huruf	22	4	4	4
	23	4	3	3
	24	4	4	4
	25	4	4	4
Aspek Ruang (Spasi Kosong)	26	4	4	4
	27	4	3	3
	28	4	4	4
	29	4	4	4
Aspek Konsistensi	30	4	4	4
	31	4	4	4
	32	4	4	4
	33	4	4	4
	34	4	4	4
	35	4	4	4
<b>Jumlah Skor Rerata (<math>\Sigma X</math>)</b>				<b>129</b>

Data penilaian oleh ahli materi pada Tabel 4.7 di atas dilakukan perhitungan untuk memperoleh persentase kelayakan modul pembelajaran dengan rumus sebagai berikut:

- Mencari rerata skor

Diketahui:

Jumlah skor rerata ( $\Sigma X$ ) : 129

Jumlah butir pertanyaan : 35

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\Sigma X}{n} \\ &= \frac{129}{35} \\ &= 3,69\end{aligned}$$

- Mencari persentase

Diketahui:

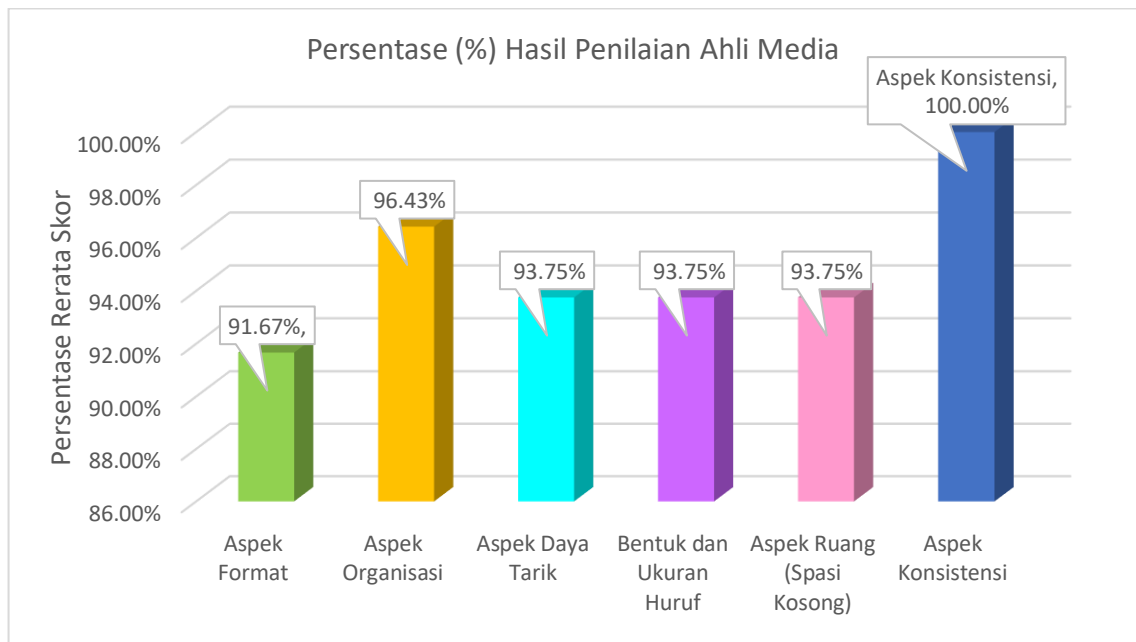
Jumlah skor rerata ( $\Sigma X$ ) : 129

Jumlah skor maksimal : 140

$$\begin{aligned}\text{Persentase kelayakan (\%)} &= \frac{\text{jumlah skor rerata}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{129}{140} \times 100\% \\ &= 92,14\%\end{aligned}$$

Tabel 4.8 Persentase Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Hasil Skor	Rerata Skor ( $\bar{X}$ )	Skor Rerata Maksimal	Persentase (%)
1.	Aspek Format	22	3,67	4	91,67%
2.	Aspek Organisasi	27	3,86	4	96,43%
3.	Aspek Daya Tarik	30	3,75	4	93,75%
4.	Bentuk dan Ukuran Huruf	15	3,75	4	93,75%
5.	Aspek Ruang (Spasi Kosong)	15	3,75	4	93,75%
6.	Aspek Konsistensi	24	4	4	100%
	<b>Jumlah Skor Rerata Tiap Aspek</b>				94,89%



Gambar 4.21 Persentase Hasil Penilaian Ahli Media

Berdasarkan Gambar 4.21 dapat diketahui bahwa penilaian oleh ahli media untuk aspek format sebesar 91,67%, aspek organisasi sebesar 96,43%, aspek daya tarik sebesar 93,75%, aspek bentuk, dan ukuran huruf sebesar 93,75%, aspek ruang spasi sebesar 93,75%, sedangkan untuk aspek ruang konsistensi sebesar 100%. Sehingga mendapatkan hasil rerata tiap aspek sebesar 94,89%.

b. *Development Testing* (Penilaian Pengguna)

Tahap uji coba penilaian kelas pemakaian modul ini dilakukan oleh peserta didik Kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Sedayu. Pengujian ini dilakukan pada tanggal 23 Juli 2019 dengan jumlah responden 32 peserta didik Kelas XI B DPIB. Penilaian ditinjau dari aspek yaitu aspek materi, aspek media, dan

aspek implementasi. Hasil uji coba pemakaian oleh pengguna dapat dilihat pada Tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9 Hasil Uji Pengembangan oleh Pengguna

<b>Aspek</b>	<b>No. Butir</b>	<b>Skor Total dari 32 Responden</b>	<b>Rerata Skor (<math>\bar{X}</math>)</b>
Aspek Materi	1	120	3,75
	2	119	3,72
	3	115	3,59
	4	117	3,66
	5	114	3,56
	6	116	3,63
	7	117	3,66
	8	114	3,56
	9	114	3,56
	10	116	3,63
Aspek Media	11	120	3,75
	12	121	3,78
	13	120	3,75
	14	117	3,66
	15	119	3,72
	16	122	3,81
	17	119	3,72
	18	117	3,66
	19	117	3,66
	20	118	3,69
	21	121	3,78
Aspek Implementasi	22	123	3,84
	23	108	3,38
	24	117	3,66
	25	116	3,63
	26	117	3,66
	27	115	3,59
	28	115	3,59
	29	117	3,66
	30	113	3,53
<b>Jumlah Skor (<math>\Sigma X</math>)</b>		<b>3514</b>	<b>109,81</b>

Data penilaian oleh pengguna di atas dilakukan perhitungan untuk memperoleh persentase kelayakan modul pembelajaran dengan rumus sebagai berikut:

- Mencari rerata skor

Diketahui:

Jumlah skor rerata ( $\Sigma X$ ) : 109,81

Jumlah butir pertanyaan : 30

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\Sigma X}{n} \\ &= \frac{109,81}{30} \\ &= 3,66\end{aligned}$$

- Mencari persentase

Diketahui:

Jumlah skor rerata ( $\Sigma X$ ) : 109,81

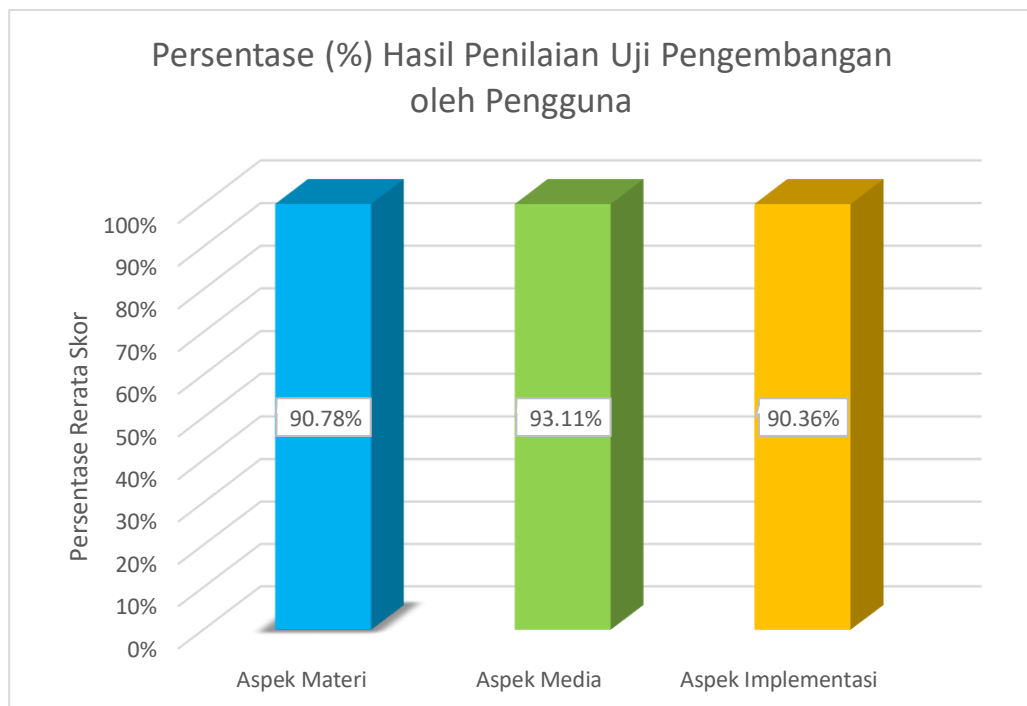
Jumlah skor maksimal : 120

$$\begin{aligned}\text{Persentase kelayakan (\%)} &= \frac{\text{jumlah skor rerata}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{109,81}{120} \times 100\% \\ &= 91,5\%\end{aligned}$$



Tabel 4.10 Persentase Hasil Penilaian Pengembangan oleh Pengguna

No.	Aspek	Skor Total dari 32 Responden	Rerata Skor ( $\bar{X}$ )	Persentase (%)
1.	Aspek Materi	116,20	3,63	90,78%
2.	Aspek Media	119,18	3,72	93,11%
3.	Aspek Implementasi	115,67	3,61	90,36%
<b>Jumlah Skor Rerata Tiap Aspek</b>				<b>91,42%</b>



Gambar 4.22 Persentase Hasil Penilaian Uji Pengembangan oleh Pengguna

Berdasarkan Gambar 4.22, maka dapat diketahui bahwa uji pengembangan oleh pengguna untuk aspek materi sebesar 90,78%, aspek media sebesar 93,11%, sedangkan untuk aspek ruang implementasi sebesar 90,36%, Sehingga mendapatkan hasil rerata tiap aspek sebesar 91,42%.

#### **4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)**

Pada tahap ini dapat di simpulkan bahwa peneliti sudah melewati evaluasi sumatif dan pengemasan akhir. Evaluasi sumatif dilakukan bersamaan dengan uji pengembangan oleh peserta didik pada kelas XI B DPIB SMK Negeri 1 Sedayu. Di dalam kelas tersebut diamati bagaimana perkembangan dan kondisi baik siswa serta guru saat menggunakan Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung. Namun peneliti tidak melakukan uji dengan menggunakan tes formatif, karena hanya dilakukan satu kali pertemuan dan materi yang diajarkan dirasa sudah cukup.

Pengemasan modul sebenarnya sudah dilakukan dalam tahap desain, dimana sudah dibuat bagaimana gambaran sampul dan tema isi dari buku Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung. Namun sesuai dengan evaluasi dari berbagai ahli dan pengguna, pengemasan masih terus di perbaiki. Selain mengenai sampul dan tema isi modul, pengemasan juga termasuk pengecekan pada kapan dirilisnya modul, pengecekan hak cipta, dan standar produk. Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung sudah melewati tahap-tahap tersebut, dan siap di sebar.

Tahap penyebaran merupakan tahap terakhir dalam proses pembuatan modul. Sesuai dengan penjelasan pada BAB II dan BAB III laporan skripsi pada tahap penyebaran yang dilakukan peneliti hanya menyebarkan pada guru dan peserta didik Kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Sedayu.

## B. Revisi Modul

Revisi atau perbaikan disampaikan oleh ahli materi dan media bersamaan dengan pengisian angket untuk validasi. Berdasarkan ahli materi dan media berikut perbaikan dan tambahan materi untuk modul estimasi biaya konstruksi bangunan.

### 1. Kejelasan pada Daftar Isi

Daftar isi sebelumnya hanya memuat keterangan mengenai bab, dan kegiatan belajar. Perbaikan menunjukkan penambahan keterangan judul dari kegiatan belajar tersebut.

DAFTAR ISI	DAFTAR ISI
JUDUL.....i	JUDUL .....i
KATA PENGANTAR.....ii	KATA PENGANTAR.....ii
DAFTAR ISI.....iii	DAFTAR ISI.....iii
DAFTAR GAMBAR .....vi	DAFTAR GAMBAR .....vii
DAFTAR TABEL.....xvi	DAFTAR TABEL .....xvii
PETA KEDUDUKAN MODUL .....xix	
<b>BAB I PENDAHULUAN ..... 1</b>	<b>BAB I PENDAHULUAN ..... 1</b>
A. Deskripsi ..... 1	A. Deskripsi ..... 1
B. Waktu ..... 3	B. Waktu ..... 3
C. Prasyarat..... 3	C. Prasyarat..... 3
D. Petunjuk Penggunaan Modul ..... 3	D. Petunjuk Penggunaan Modul ..... 3
E. Tujuan Akhir ..... 5	E. Tujuan Akhir ..... 5
F. Standar Kompetensi ..... 6	F. Standar Kompetensi ..... 6
<b>BAB II KEGIATAN BELAJAR 1 .....10</b>	<b>BAB II KEGIATAN BELAJAR 1 .....10</b>
Tujuan Pembelajaran .....10	Tujuan Pembelajaran .....10
Uraian Materi.....10	Uraian Materi.....10
A. Jenis-jenis Pekerjaan Konstruksi .....11	A. Jenis-jenis Pekerjaan Konstruksi .....11
B. Tahapan-tahapan Pekerjaan Konstruksi Gedung .....18	B. Tahapan-tahapan Pekerjaan Konstruksi Gedung.....18
Rangkuman .....25	Rangkuman .....25
Tugas.....26	Tugas .....26
Tes .....26	Tes .....26
<b>BAB III KEGIATAN BELAJAR 2 .....27</b>	<b>BAB III KEGIATAN BELAJAR 2 .....27</b>
Tujuan Pembelajaran .....27	Tujuan Pembelajaran .....27
Uraian Materi.....27	Uraian Materi.....27
A. Dokumen Kontrak .....28	A. Dokumen Kontrak .....28
B. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) .....34	B. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) .....34
Rangkuman .....38	
Tugas.....39	
Tes .....39	

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

Gambar 4.23 Revisi Daftar Isi

## 2. Kriteria Skor

Disarankan oleh ahli materi untuk menambahkan kriteria skor di setiap tes formatif, agar mengetahui bobot nilai dari setiap soal. Kriteria skor ditempatkan pada kunci jawaban.

Pekerjaan sanitasi air adalah pekerjaan yang membantu masuk dan keluarnya air dalam gedung

I. Pekerjaan Instalasi Listrik

Pekerjaan instalasi listrik adalah pekerjaan yang dikerjakan untuk memasang perangkat listrik dalam kegiatan sehari-hari seperti lampu, telepon, tv, ac, dan alat elektronik lainnya.

Tabel 1 Kriteria Jawaban Bab II

No. Soal	Kriteria Jawaban	Rentang Skor
1	Pengertian pekerjaan konstruksi	0-2
2	Jenis pekerjaan konstruksi	0-3
3	Tahapan pekerjaan konstruksi gedung	0-5

B. BAB III, KEGIATAN BELAJAR 2

Jawaban:

- Dokumen kontrak adalah dokumen yang berisikan syarat-syarat dari suatu kontrak konstruksi dan pasal-pasal mengenai perjanjian yang dilakukan antara pengguna barang atau jasa dengan penyedia barang atau jasa.
- Secara detail isi dari dokumen kontrak menurut Modul Dokumen Kontrak Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber daya Air dan Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum meliputi:
  - Adanya para pihak yang menandatangani kontrak (nama, jabatan dan alamat)
  - Adanya pokok pekerjaan yang diperjanjikan (uraian mengenai jenis dan jumlah barang/jasa yang diperjanjikan)
  - Adanya hak dan kewajiban para pihak yang terikat di dalam perjanjian
  - Nilai atau harga kontrak pekerjaan serta syarat-syarat pembayaran
  - Adanya persyaratan dan spesifikasi teknis yang jelas dan terperinci
  - Penjelasan mengenai lokasi dari pekerjaan yang akan dilaksanakan

2) Berdasarkan jangka waktu pelaksanaan:

- Kontrak Tahun Tunggal.
- Kontrak Tahun Jamak.

4. Pihak yang terlibat dalam dokumen kontrak:

- Pemilik Proyek Konstruksi (Owner).
- Kontraktor (Pelaksana Proyek Konstruksi).
- Manajemen Konstruksi (Konsultan Pengawas).

5. RKS adalah himpunan aturan cara pelaksanaan pekerjaan yang memuat prosedur dan syarat-syarat (Spesifikasi) mencakup bahan, peralatan, cara pengerjaan, mutu serta standar yang dipakai. RKS merupakan bagian dari dokumen kontrak.

6. Isi RKS secara garis besar:

- Syarat-syarat umum dan teknis.
- Syarat-syarat teknis pekerjaan pembongkaran dan pekerjaan tanah.
- Syarat-syarat teknis pekerjaan struktur.
- Syarat-syarat teknis pekerjaan arsitektur.
- Syarat-syarat teknis pekerjaan pematangan tapak dan sarana luar
- Syarat-syarat teknis pekerjaan ~~mekanikal/elektrikal~~.
- Syarat-syarat teknis pekerjaan instalasi listrik.
- Syarat-syarat teknis pekerjaan plumbing/sanitasi.

Tabel 2 Kriteria Jawaban Bab III

No. Soal	Kriteria Jawaban	Rentang Skor
1	Pengertian dokumen kontrak	0-1
2	Isi dalam dokumen kontrak	0-2
3	Unsur dalam dokumen kontrak	0-2
4	Pelaku dokumen kontrak	0-2
5	Pengertian RKS	0-1
6	Isi dalam RKS	0-2

KUNCI JAWABAN

282

KUNCI JAWABAN

284

Gambar 4.24 Revisi Kriteria Skor

### 3. Perbaikan Perhitungan Plafon dan Penutup Atap

Pada poin C perhitungan pekerjaan plafon, terdapat satuan pajang *list* yang salah, yaitu  $m^2$  yang seharusnya m.

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN KONSTRUKSI GEDUNG

Jumlah Luas Plafond 2a, 2b, 2c dan 2d

$$\begin{aligned}
 &= \text{Luas Plafond 2a dan 2b} + \text{Luas Plafond 2c dan 2d} \\
 &= 4,42 + 4,42 \\
 &= 8,84 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume VII B} &= 7 + 8,84 \\
 &= 15,84 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Volume VII B} = 15,84 \text{ m}^2$$

### C. Pemasangan List Langit-Langit: Kayu Profil/ Gypsum Pekerjaan List Plafond

Diketahui:

Tabel 6.14 Perhitungan List Plafond

No Ruang	Panjang (m)	Lebar (m)	Panjang List $m^2$ (2 x (p+l))
1	3,85	1,35	10,4000 $m^2$
2	2,85	2,6	10,9000 $m^2$
3	2,85	3,6	12,9000 $m^2$
4	2,85	3,35	12,4000 $m^2$
5	2,85	2,35	10,4000 $m^2$
6	1,85	1,35	6,4000 $m^2$
Jumlah			63,4 $m^2$

$$\text{Volume VIIC} = 63,4 \text{ m}^2$$

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN KONSTRUKSI GEDUNG

~~Jumlah~~ Luas Plafond 2a, 2b, 2c dan 2d

$$\begin{aligned}
 &= \text{Luas Plafond 2a dan 2b} + \text{Luas Plafond 2c dan 2d} \\
 &= 4,42 + 4,42 \\
 &= 8,84 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume VII B} &= 7 + 8,84 \\
 &= 15,84 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Volume VII B} = 15,84 \text{ m}^2$$

### C. Pemasangan List Langit-Langit: Kayu Profil/ Gypsum ~~Pekerjaan~~ List Plafond

~~Diketahui:~~

Tabel 6.14 ~~Perhitungan~~ List Plafond

No Ruang	Panjang (m)	<del>Lebar</del> (m)	Panjang List $m$ (2 x (p+l))
1	3,85	1,35	10,4000 m
2	2,85	2,6	10,9000 m
3	2,85	3,6	12,9000 m
4	2,85	3,35	12,4000 m
5	2,85	2,35	10,4000 m
6	1,85	1,35	6,4000 m
<del>Jumlah</del>			63,4 m

$$\text{Volume VIIC} = 63,4 \text{ m}$$

MODUL ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI GEDUNG

225

MODUL ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI GEDUNG

225

Sebelum Revisi

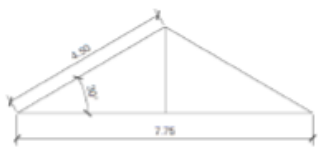
Sesudah Revisi

Gambar 4.25 Revisi Perhitungan Plafon

Pada poin A perhitungan pekerjaan penutup atap, keterangan lebar atap salah dan membuat perhitungan keliru. Lebar atap seharusnya 7 m bukan 16 m.

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN KONSTRUKSI GEDUNG

**Pekerjaan Penutup Atap (VIII)**  
**A. Pemasangan Atap: Genteng**



Gambar 6.40 Perhitungan Kemiringan Rangka Atap

Diketahui:

- Lebar Atap = 16 m
- Pj Miring Atap = 5,5 m

Volume

$$= 2 \times (\text{Lebar Atap} \times \text{Pj Miring Atap})$$

$$= 2 \times (16 \times 5,5)$$

$$= 176 \text{ m}^2$$

**Volume VIII A = 176 m<sup>2</sup>**

**B. Pemasangan Bubung : Genteng (Glazuur/Godean/Beton)**

Diketahui:

- Lebar Bangunan = 7,75 m
- 2 Tritisan = 2 m

Volume

$$= \text{Lebar Bangunan} + 2 \text{ Tritisan}$$

$$= 7,75 + 2$$

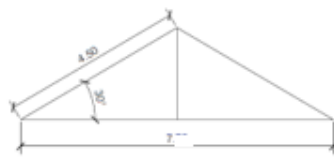
$$= 9,75 \text{ m}^2$$

**Volume VIII C = 9,75 m<sup>2</sup>**

MODUL ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI GEDUNG 226

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN KONSTRUKSI GEDUNG

**Pekerjaan Penutup Atap (VIII)**  
**A. Pemasangan Atap: Genteng**



Gambar 6.40 Perhitungan Kemiringan Rangka Atap

Diketahui:

- Lebar Atap = 7 m
- Pj Miring Atap = 5,5 m

Volume

$$= 2 \times (\text{Lebar Atap} \times \text{Pj Miring Atap})$$

$$= 2 \times (7 \times 5,5)$$

$$= 77 \text{ m}^2$$

**Volume VIII A = 77 m<sup>2</sup>**

**B. Pemasangan Bubung : Genteng (Glazuur/Godean/Beton)**

Diketahui:

- Lebar Bangunan = 7 m
- 2 Tritisan = 2 m

Volume

$$= \text{Lebar Bangunan} + 2 \text{ Tritisan}$$

$$= 7,75 + 2$$

$$= 9 \text{ m}^2$$

MODUL ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI GEDUNG 226

Sebelum Revisi

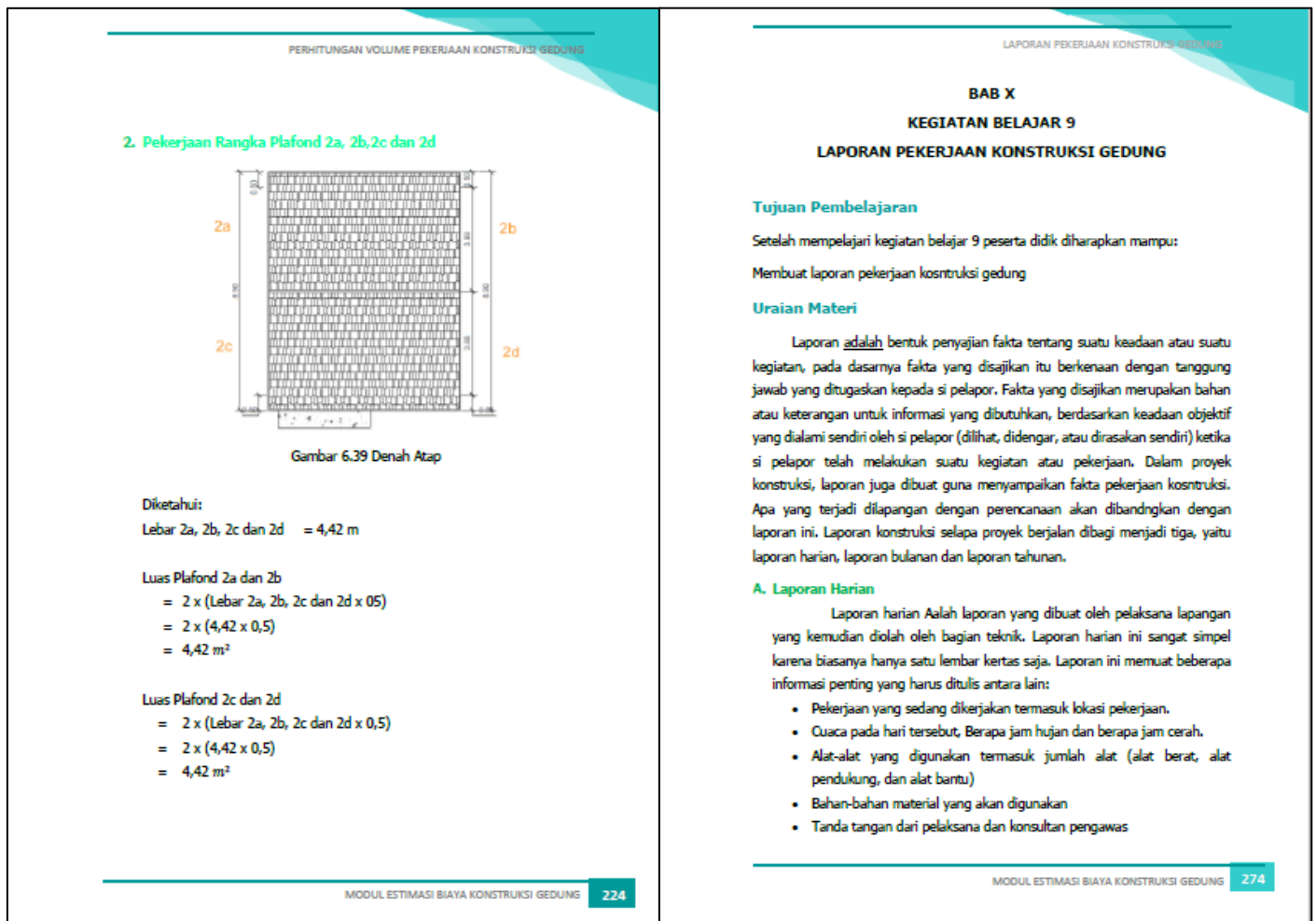
Sesudah Revisi

Gambar 4.26 Revisi Perhitungan Pekerjaan Atap

#### 4. Warna pada Tulisan Subjudul

Warna tulisan subjudul terlihat kurang menonjol atau terlalu terang.

Perbaikan berupa pemilihan warna yang lebih gelap agar lebih terlihat.



Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

Gambar 4.27 Revisi Tulisan Subjudul

## **C. Pembahasan**

### **1. Proses Pembuatan Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung**

Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung adalah modul yang ditujukan untuk membantu peserta didik Kelas XI jurusan DPIB di SMK Negeri 1 Sedayu. Modul ini mengikuti susunan silabus yang ada di SMK tersebut, dimana mata pelajaran EBK dikhususkan mempelajari estimasi biaya konstruksi gedung saja. Diketahui bahwa kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) mata pelajaran EBK sebenarnya tidak hanya memuat estimasi biaya untuk konstruksi gedung saja, namun juga meliputi konstruksi jalan dan jembatan.

Peneliti menemukan masalah yang menjadikan alasan dibuatnya modul ini. Sebelumnya peneliti melakukan praktik mengajar atau PLT di SMK Negeri 1 Sedayu. Mata pelajaran yang peneliti ambil juga merupakan mata pelajaran EBK. Selama peneliti mengajar, peneliti melihat berbagai pengetahuan dan pengalaman tentang dunia pendidikan khususnya dalam belajar dan mengajar. Mengajar mata pelajaran EBK memiliki tantangan tersendiri dikarenakan materi yang diajarkan cukup kompleks, luas, dan pada saat itu mata pelajaran EBK merupakan mata pelajaran baru yang masih diperlukan pengembangan. Peneliti sendiri melakukan pengembangan dengan membuat silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) selama PLT. Pengalaman PLT tersebut menimbulkan hal yang cukup tertanam dalam benak peneliti salah satunya saat mengajarkan materi perhitungan volume yang cukup membutuhkan waktu dan pemahaman. Sebagai calon tenaga pendidik, dituntun



untuk dapat mengajarkan materi kepada peserta didik dengan berbagai cara agar peserta didik dalam berbagai jenis kemampuan dapat memahami materi tersebut.

Melihat dari pengalaman tersebut peneliti memiliki usul untuk membuat modul yang dapat digunakan sebagai sarana belajar dan mengajar, yang dapat membantu baik oleh guru maupun peserta didik. Modul yang memiliki sifat mandiri atau dapat digunakan sendiri ini memberikan kemudahan dalam pembelajaran mata pelajaran EBK. Contohnya adalah saat materi perhitungan volume perhitungan volume, peserta didik dapat melihat contoh perhitungan secara tahap-pertahan melalui modul ini. Peserta didik dapat belajar sendiri dan tidak perlu menunggu dijelaskan secara individu, bila ada materi yang tidak dimengerti atau diajarkan.

Melalui masalah yang sudah dipaparkan sebelumnya disusunlah modul menggunakan metode 4D. metode ini mengarahkan modul agar saat penyusunan lebih bersifat *scientific* dan berdasar. Metode ini terdiri dari pendefinisian (*difine*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Tahap pendefinisian berlangsung cukup cepat dimana peneliti sudah memiliki dasar-dasar masalah yang akan dikembangkan. Pada tahap perancangan, saat memasuki pemilihan media peneliti memiliki dua opsi dalam implementasi, yaitu media video tutorial atau media buku modul. Dimana akhirnya modul dipilih karena dapat memuat pengetahuan atau bacaan yang cukup banyak dan detail. Selanjutnya saat penyusunan buku modul, peneliti memiliki kesulitan pengumpulan data dan penulisan di beberapa bab.

BAB IV dalam modul yang memuat tentang spesifikasi teknis dan bahan ini dianggap cukup sulit penyusunannya karena terdapat cukup banyak foto dan keterangan spesifikasi bahan dari pekerjaan sederhana bangunan. Waktu dalam penyusunan bab ini memakan dua bulan, dan terjadi banyak revisi terhadap sistematika penulisan, paragraf, gambar, dan tabel. Bab yang cukup sulit selanjutnya adalah BAB VI dalam modul. BAB VI adalah bab yang membahas mengenai perhitungan volume pekerjaan pada satu contoh rumah sederhana. Sebelumnya peneliti menyiapkan gambar detail rumah tersebut, dan melakukan perhitungan tahap-pertahan secara detail. Penulisan perhitungan ditambahkan dengan penggunaan warna pada tulisan agar memudahkan pembacaan dan *Eye Friendly*.

Modul selesai dalam waktu penyusunan satu semester namun belum masuk tahap pengembangan (*develop*). Tahap pengembangan di mulai dengan melakukan penilaian oleh penilaian ahli (*expert appraisal*), diantaranya adalah ahli media dan ahli materi. Baik ahli materi dan media membutuhkan waktu satu minggu dalam memvalidasi modul. Ahli materi dari dosen UNY menyampaikan sedikit perbaikan dengan persentase kelayakan diatas 90% dan menyatakan modul layak dengan perbaikan. Ahli materi dari guru Negeri 1 Sedayu menambahkan saran untuk memasukan skoring untuk setiap tes di akhir modul, dan modul dinyatakan layak tanpa perbaikan. Ahli media memberikan perbaikan kecil berupa perbaikan sistematika penulisan dan memberikan nilai diatas 90%, modul dinyatakan layak dengan perbaikan.

Setelah memasuki tahun ajaran 2019/2020, uji pengembangan (*development testing*) pada pengguna dilakukan pada peserta didik Kelas XI B DPIB SMK Negeri 1 Sedayu. Sebanyak 32 peserta didik mengikuti kelas, yang menjadi responden untuk uji pengembangan. Hasil dari uji pengembangan oleh pengguna ini cukup baik dan kelayakan modul mencapai diatas 90%.

Semua hasil validasi lalu diolah dalam laporan skripsi, menyampaikan bagaimana kelayakan modul ini. Sesuai dengan rumusan masalah pada BAB I laporan skripsi ini, rumusan masalah ada sebagaimana proses dan bagaimana kelayakan dari modul ini. Dimana hasilnya disajikan di BAB IV laporan skripsi. Setelah melakukan perbaikan pada modul, modul akan di sebar ke SMK Negeri 1 Sedayu.

## **2. Tingkat Kelayakan Modul**

### **a. Ahli Materi**

Penilaian ahli materi dari lima aspek diperoleh data rerata kelayakan sebesar 94,73 %. Dari perolehan data kelayakan yang didapat dari ahli materi, maka Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung dikategorikan “Sangat Layak” untuk digunakan sebagai bahan ajar pada mata pelajaran EBK di SMK Negeri 1 Sedayu.

### **b. Ahli Media**

Penilaian ahli media dari keenam aspek diperoleh data kelayakan sebesar 94,89 %. Berdasarkan perolehan data kelayakan yang didapat dari ahli media, maka Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung dikategorikan “Sangat

Layak” untuk digunakan sebagai bahan ajar pada mata pelajaran EBK di SMK Negeri 1 Sedayu.

c. Hasil Uji Pengembangan

Penilaian hasil uji pengembangan oleh pengguna yaitu peserta didik, dari ketiga aspek diperoleh data kelayakan sebesar 91,42%. Berdasarkan perolehan data kelayakan yang didapat dari ahli media, maka Modul Estimasi Biaya Konstruksi Gedung dikategorikan “Sangat Layak” untuk digunakan sebagai bahan ajar pada mata pelajaran EBK di SMK Negeri 1 Sedayu.