

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Uji Coba

Sesuai dengan pembahasan pada metode penelitian, pengembangan media pembelajaran ini menggunakan metode 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Hasil penelitian pengembangan modul ini disajikan sesuai yang ditetapkan pada bab III. Tahapan pengembangan modul menurut metode Thiagarajan (1974) sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian merupakan tahap pertama dalam penelitian ini. Pada tahap ini terdapat 5 langkah pokok, yaitu: *front end analysis*, *learner analysis*, *task analysis*, *concept analysis*, dan *specifying instructional objectives*. Tahapan *front end analysis* atau tahap analisis kebutuhan modul adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pokok dari pelaksanaan pembelajaran. Tahapan *learner analysis* adalah analisis peserta didik, dilakukan untuk mengetahui kompetensi yang dikuasai oleh siswa. Tahapan *task analysis* adalah analisis tugas pokok yang harus dikuasai oleh siswa. Tahapan *concept analysis* atau analisis konsep adalah kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis konsep pembelajaran yang akan diajarkan dan telah disesuaikan dengan analisis kebutuhan mata pelajaran dan analisis karakteristik peserta didik. Tahapan *specifying instructional objectives* merupakan rumusan tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan keempat tahap yang telah dilaksanakan sebelumnya. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing tahapan yang telah dilaksanakan.

a. Analisis Kebutuhan Modul (*Front End Analysis*)

Pada tahap pertama analisis kebutuhan modul dilakukan persiapan awal atau persiapan untuk pengembangan. Analisis kebutuhan modul dilakukan dengan dua cara, yaitu observasi dan wawancara. Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung, diketahui perubahan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 sehingga belum adanya pembuatan modul pembelajaran Utilitas Bangunan dan Pekerjaan Plambing yang telah disesuaikan dengan kurikulum 2013 sebagai sumber belajar siswa.

Dengan adanya perubahan kurikulum KTSP menjadi Kurikulum 2013 kemudian ditemukan mata pelajaran baru yaitu Sistem Utilitas Bangunan Gedung. Perubahan tersebut membuat guru kekurangan bahan ajar. Sedangkan guru mengalami keterbatasan waktu untuk menyusun modul yang sistematis dan terstruktur dikarenakan sudah terlalu banyak jam yang digunakan untuk memberikan pelajaran dibandingkan dengan jam untuk pengembangan modul maupun metode pembelajaran.

Dari hasil wawancara dan observasi tersebut dapat disimpulkan bahwa diperlukan adanya sumber belajar untuk mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung untuk membantu kegiatan belajar teori dan praktik menggambar di SMK Negeri 2 Pengasih. Sehingga dalam penelitian ini difokuskan pada pengembangan modul Utilitas Bangunan dan Pekerjaan Plambing yang disusun sesuai dengan silabus Kurikulum 2013 Revisi Tahun 2017. Pembuatan modul diharapkan dapat membantu siswa dalam kegiatan belajar teori dan praktik. Siswa diharapkan mampu mencapai kompetensi yang telah ditetapkan dan pembelajaran berjalan dengan baik sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 Revisi Tahun 2017.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa dalam belajar. Observasi dilakukan untuk mencari tahu perihal mata pelajaran sistem Utilitas Bangunan Gedung di kompetensi keahlian Konstruksi Gedung Sanitasi dan Perawatan SMK Negeri 2 Pengasih. Dari hasil observasi dan wawancara terhadap guru jurusan Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan, diketahui kurikulum KTSP berubah menjadi Kurikulum 2013, sehingga terdapat mata pelajaran baru yaitu Sistem Utilitas Bangunan Gedung. Dikarenakan tidak adanya sumber belajar yang menunjang untuk kegiatan belajar mandiri, hal ini menyebabkan siswa tidak belajar secara mandiri dirumah. Dalam proses pembelajaran juga masih berpusat pada guru, sehingga siswa hanya mendengarkan penjelasan dan mencatat penjelasan guru. Kegiatan menganalisis perilaku dan karakteristik awal peserta didik merupakan proses untuk mengetahui perilaku yang dikuasai peserta didik sebelum mengikuti proses pembelajaran. Karakteristik peserta didik merupakan salah satu pertimbangan yang harus diperhatikan dalam menyusun sebuah alat bantu pembelajaran. Karakter ini menyangkut minat dan bakat peserta didik. Aspek-aspek atau kualitas peserta didik yang dapat diamati yaitu berupa bakat, minat, sikap, motivasi peserta didik, gaya belajar, kemampuan berfikir dan kemampuan keterampilan.

c. Analisis Tugas Pokok (*Task Analysis*)

Tahap analisis tugas pokok merupakan tahapan untuk mengetahui kompetensi yang harus dikuasai siswa. Hal ini dilakukan untuk menentukan materi apa saja yang akan dimasukkan ke dalam modul. Pada tahapan ini peneliti terlebih dahulu melakukan identifikasi kurikulum yang digunakan oleh sekolah. Berdasarkan hasil identifikasi diketahui bahwa Progam Keahlian Konstruksi

Gedung Sanitasi dan Perawatan kelas XI SMK Negeri 2 Pengasih menggunakan Kurikulum 2013 Revisi Tahun 2017. Pada kurikulum ini, guru bukan lagi satu-satunya sumber belajar melainkan salah satu sumber belajar, sehingga siswa dituntut aktif belajar dan mencari sumber belajar sendiri (*student centered*).

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Tahap analisis konsep merupakan tahap penentuan konsep materi yang akan digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi dasar oleh siswa. Tahap ini bertujuan untuk mengemas materi sehingga tidak ada materi yang terlewatkan dan lebih sistematis agar mudah dipahami oleh siswa. pada mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung terdapat dua kompetensi inti yang harus dicapai oleh siswa yaitu.

1) Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)

Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multi disiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Konstruksi, Gedung, Sanitasi, dan Perawatan pada tingkat teknis, spesifik, detail, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

2) Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)

Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Konstruksi, Gedung, Sanitasi dan Perawatan. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji

secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.

Pada masing-masing kompetensi inti yang telah dijelaskan, terdapat beberapa kompetensi dasar, pada modul yang dikembangkan kompetensi dasar seperti pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
3.1 Menerapkan prosedur Keselamatan Dan Kesehatan Kerja pada pekerjaan utilitas.	4.1 Melaksanakan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja pada pekerjaan utilitas
3.2 Menerapkan konsep dan aturan menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing	4.2 Menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing
3.3 Menerapkan simbol simbol dalam gambar teknik plumbing	4.3 Menggunakan simbol simbol dalam gambar teknik plumbing
3.4 Memahami Pengetahuan Tentang Air	4.4 Menyajikan Pengetahuan Tentang Air
3.5 Menganalisis Sistem Instalasi Pipa Air Bersih	4.5 Merencanakan sistem Instalasi Pipa Air Bersih
3.6 Menganalisis dasar-dasar perhitungan dimensi pipa air panas, udara tekan dan gas	4.6 Merencanakan perhitungan dimensi pipa air panas, udara tekan dan gas
3.7 Menganalisis sambungan pipa dan komponen pipa	4.7 Merencanakan sistem sambungan pipa dan komponen pipa
3.8 Mengevaluasi perancangan dan perhitungan instalasi air bersih, air panas, udara tekan dan gas	4.8 Melaksanakan pengujian sistem instalasi air bersih, air panas udara tekan dan gas.

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

Tahapan terakhir dalam pendefinisian adalah menentukan rumusan tujuan pembelajaran. Setelah melewati tahap analisis konsep materi, tahap selanjutnya adalah menentukan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dan materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan siswa. Tujuan pembelajaran ini akan diuraikan pada Tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9. Uraian Tujuan Pembelajaran Berdasarkan Pokok Bahasan Modul

No	Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
3.1 4.1	Menerapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan utilitas. Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan utilitas	3.1.1 memahami keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan utilitas. 4.1.1 menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan utilitas 4.1.2 menentukan solusi penanggulangan kecelakaan kerja dalam pekerjaan utilitas
3.2 4.2	Menerapkan konsep dan aturan menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing Menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing	3.2.1 Memahami gambar proyeksi, dan isometri pada pekerjaan plambing 4.2.1 Menerapkan gambar proyeksi, dan isometri pada pekerjaan plambing
3.3 4.3	Menerapkan simbol-simbol dalam gambar teknik plumbing Menggunakan simbol-simbol dalam gambar teknik plumbing	4.3.1 Memahami simbol dan istilah pekerjaan plambing 4.3.1 Menerapkan simbol dan istilah pekerjaan plambing
3.4 4.4	Memahami Pengetahuan Tentang Air Menyajikan Pengetahuan Tentang Air	3.4.1 Memahami pengetahuan air bersih 4.4.1 Menyajikan pengetahuan air bersih
3.5 4.5	Menganalisis Sistem Instalasi Pipa Air Bersih Merencanakan sistem Instalasi Pipa Air Bersih	3.5.1 Memahami sistem instalasi air bersih 4.5.1 Menganalisis sistem instalasi air bersih 4.5.2 Merencanakan sistem instalasi air bersih

3.6 4.6	Menganalisis dasar-dasar perhitungan dimensi pipa air panas udara tekan dan gas Merencanakan perhitungan dimensi pipa air panas, udara tekan dan gas	3.6.1 Memahami dasar-dasar perhitungan dimensi pipa air panas udara tekan dan gas 4.6.1 Menganalisis dasar-dasar perhitungan dimensi pipa air panas udara tekan dan gas 4.6.1 Merencanakan perhitungan dimensi pipa air panas, udara tekan dan gas
3.7 4.7	Menganalisis sambungan pipa dan komponen pipa Merencanakan sistem sambungan pipa dan komponen pipa	3.7.1 Memahami sambungan pipa dan komponen pipa 4.7.1 Menganalisis sistem sambungan pipa dan komponen pipa 4.7.1 Merencanakan sistem sambungan pipa dan komponen pipa
3.8 4.8	Mengevaluasi perancangan dan perhitungan instalasi air bersih, air panas, udara tekan dan gas Melaksanakan pengujian sistem instalasi air bersih, air panas udara tekan dan gas.	3.8.1 Mengevaluasi perancangan dan perhitungan instalasi air bersih, air panas, udara tekan dan gas 4.8.1 Melaksanakan pengujian sistem instalasi air bersih, air panas udara tekan dan gas.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahapan perencanaan adalah serangkaian kegiatan pembuatan draf awal modul pembelajaran. Tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

a. Penyusunan kriteria tes

Setiap orang memiliki cara tersendiri dalam membuat suatu produk. Pembuatan modul pembelajaran tidak lepas dari kreatifitas pembuatnya. Desain modul satu tentu berbeda dengan desain modul lainnya. Dari hasil pemikiran peneliti dan pengamatan yang dilakukan terhadap beberapa modul, adapun konsep modul yang disusun sebagai berikut.

- 1) Menyusun materi pembelajaran dengan mengembangkan pokok bahasan yang sudah ada kemudian disusun menjadi modul.

- 2) Menyusun modul sesuai dengan silabus dan tujuan pembelajaran yang telah dibuat secara runtut.
- 3) Tiap pokok bahasan diberikan tes formatif dan tugas praktik kecuali kegiatan belajar pendahuluan.
- 4) Modul disusun kedalam 5 pokok bahasan yaitu KEGIATAN BELAJAR PENDAHULUAN, KEGIATAN BELAJAR I, KEGIATAN BELAJAR II, KEGIATAN BELAJAR III dan KEGIATAN BELAJAR IV.

b. Pemilihan format

Kegiatan yang dilakukan dalam pemilihan format adalah memilih dan menetapkan format untuk modul. Berikut adalah format yang digunakan dalam modul utilitas bangunan dan pekerjaan plambing.

Utillas Bangunan dan Pekerjaan Plumbing	
DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
KEGIATAN BELAJAR	1
PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Petunjuk Penggunaan Modul	1
D. Tujuan Pembelajaran.....	2
E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	2
KEGIATAN BELAJAR I	4
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PEKERJAAN UTILITAS	4
TUJUAN BELAJAR SISWA	4
MATERI BELAJAR SISWA	4
RANGKUMAN	45
UJI KOMPETENSI	46
KEGIATAN BELAJAR II	51
PROYEKSI, ISOMETRI, DAN SIMBOL PEKERJAAN PLAMBING.....	51
TUJUAN BELAJAR SISWA	51
MATERI BELAJAR SISWA	51
RANGKUMAN	68
UJI KOMPETENSI	69
KEGIATAN BELAJAR III	74
PENGETAHUAN AIR DAN SISTEM INSTALASI PIPA AIR BERSIH	74
TUJUAN BELAJAR SISWA	74
MATERI BELAJAR SISWA	74
RANGKUMAN	92
UJI KOMPETENSI	93
KEGIATAN BELAJAR IV	98
DASAR PERHITUNGAN DAN PERANCANGAN INSTALASI PIPA AIR BERSIH, PIPA AIR PANAS, UDARA TEKAN DAN GAS	98
TUJUAN BELAJAR SISWA	98
MATERI BELAJAR SISWA	98
RANGKUMAN	150
UJI KOMPETENSI	151
DAFTAR PUSTAKA	157

Gambar 3. Format Penyusunan Modul

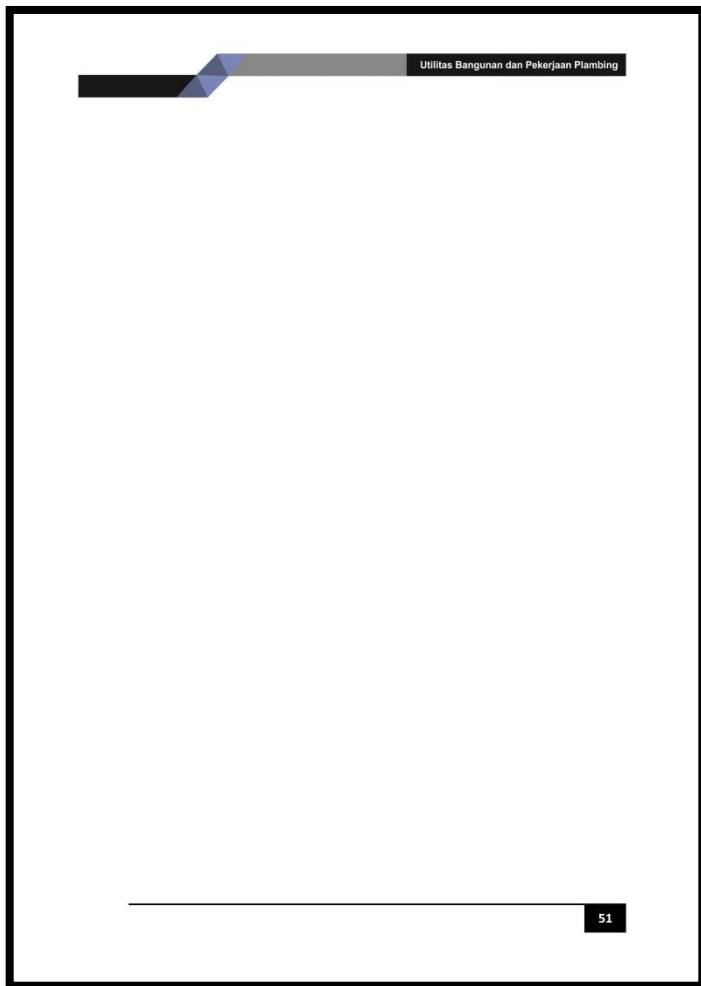
c. Rancangan awal

Pada tahapan ini peneliti merancang desain *layout* modul yang akan digunakan. Desain *layout* dibuat supaya menarik dan serasi dengan materi yang ada. Naskah materi ditulis pada *microsoft word* 2016 dengan menggunakan kertas berukuran A4 (21 cm x 29,7 cm). Naskah diketik menggunakan jenis huruf *Times New Roman* berukuran 11, spasi antar baris 1,5 cm untuk memudahkan keterbacaan teks pada modul. Bagian sampul dibuat dengan menggunakan *Corel Draw X7*. Naskah dicetak menggunakan kertas HVS 70 gram, sedangkan sampul

dicetak menggunakan kertas *ivory* 270 gram. Desain *layout* sampul dan naskah dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4. Desain Sampul Gambar Modul



Gambar 5. Desain *Layout* Naskah Modul

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini dilakukan validasi instrumen penelitian dan validasi ahli terkait modul yang telah dikembangkan. Langkah-langkah validasi tersebut adalah sebagai berikut.

a. Validasi instrumen

Instrumen yang baik adalah instrumen yang sudah teruji validitasnya. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan diuji dengan pengujian validitas. Pengujian validitas instrumen dilakukan oleh ahli (*expert judgement*). Ahli yang melakukan validasi terhadap instrumen ini adalah Drs. Suparman, M.Pd. dan Dr.

Amat Jaedun, M.Pd. dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan UNY.

b. Validasi ahli

Kelayakan modul yang dibuat dapat dilihat melalui hasil validasi oleh ahli (*expert appraisal*). Melalui validasi terhadap ahli dengan menggunakan angket, maka diperoleh data. Data yang diperoleh berupa data kualitatif kemudian dikonversi menjadi data kuantitatif dengan melakukan penjumlahan skor. Selanjutnya hasil dari penjumlahan skor kemudian dikonversi menjadi skala empat yang terdapat pada bab III. Validasi dilakukan oleh dua orang dosen dari jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yang bertindak sebagai ahli materi adalah Drs. Suparman, M.Pd. dan yang bertindak sebagai ahli media adalah Dr. Amat Jaedun, M.Pd.

1) Validasi ahli materi

Ahli materi yang menjadi validator pada penelitian ini adalah Drs. Suparman, M.Pd. selaku dosen dengan keahlian bidang Utilitas Bangunan dan Pekerjaan Plambing. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui penilaian ahli materi terhadap modul yang dikembangkan. Pelaksanaan validasi dilaksanakan pada 12 Desember 2019. Saran dari ahli materi adalah terhadap modul yang dikembangkan pada Tabel 10 dan Tabel 11 sebagai berikut.

Tabel 10. Saran Ahli Materi

No.	Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1	2	3	4
1	Tata tulis	-	Sesuaikan dengan pedoman penulisan ilmiah, EYD, dan kata serapan.
2	Nama bab	Nama bab 1 dst.	Ganti dengan kegiatan belajar 1 dst.
3	Gambar	Gambar tidak sesuai pekerjaan utilitas	Ganti gambar sesuai pekerjaan utilitas
4	Penambahan Materi	-	Penambahan materi tingkat kegelapan lensa kacamata dan pipa PPR (<i>Polypropylene Random</i>)

Tabel 11. Revisi Ahli Materi

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	1. Bentuk Iambing : palang dilingkari atas dasar putih.	1. Bentuk Iambang : palang dilingkari atas dasar putih. Penulisan kata dengan baik dan benar sesuai EYD
2	BAB I PENDAHULUAN	KEGIATAN BELAJAR PENDAHULUAN Penulisan sesuai tata cara penyusunan modul
3	 Gambar 1.3 Pekerja Utilitas Bangunan (sumber: dokumentasi pribadi)	 Gambar 1.3 Pekerja Utilitas Bangunan (sumber: http://infrabangunantr.blogspot.com/) Gambar sesuai gambar pekerjaan utilitas

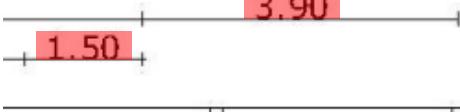
2) Validasi ahli media

Ahli media yang menjadi validator pada penelitian ini adalah Dr. Amat Jaedun, M.Pd. selaku dosen dengan keahlian bidang media pembelajaran. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui penilaian ahli media terhadap modul yang dikembangkan. Pelaksanaan validasi dilaksanakan pada 12 Desember 2019. Saran dari ahli media terhadap modul yang dikembangkan pada tabel 12 dan tabel 13 sebagai berikut.

Tabel 12. Saran Ahli Media

No.	Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1	2	3	4
1	Gambar	Penulisan angka pada gambar denah tidak jelas	Penulisan angka pada gambar denah diperbesar
2	Cover	Tulisan tidak jelas dan gambar penuh pada cover	Perubahan cover

Tabel 13. Revisi Ahli Media

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1		 Penulisan angka pada gambar denah diperbesar



c. Penilaian pengguna modul

Penilaian pengguna modul bertujuan untuk mengetahui penilaian guru mata pelajaran sebagai pengguna terhadap kelayakan modul untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Dalam hal ini peneliti meminta bantuan satu orang guru program keahlian Konstruksi Gedung Sanitasi dan Perawatan SMK Negeri 2 Pengasih untuk menilai modul yang telah dikembangkan. Penilaian modul dilakukan pada tanggal 25 Desember 2019. Guru yang dipilih adalah guru yang mengampu mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung yaitu Yulianto, S.Pd. untuk menilai modul dari segi konten materi dan media.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Modul yang sudah dikembangkan melalui tahap *define*, *design*, *develop* dan sudah diperbaiki sesuai dengan saran para ahli serta sudah dinyatakan layak digunakan untuk pembelajaran kemudian dicetak ulang untuk disebarluaskan. Dalam tahap ini tidak dilakukan penyebaran secara luas hanya kepada guru

pengampu pelajaran sistem utilitas bangunan gedung. Hal ini dilakukan karena keterbatasan biaya untuk memproduksi modul dalam skala besar. Penyebaran juga dilakukan dalam bentuk *softcopy* agar nantinya dapat dicetak dalam skala besar oleh pihak sekolah.

B. Analisis Data

Penyajian data dalam penelitian ini terdapat tiga macam, yaitu: (1) data hasil validasi oleh ahli media; (2) data hasil validasi dari ahli materi; (3) penilaian dari pengguna. Data penelitian ini didapatkan dari pengisian angket penilaian yang diberikan oleh peneliti kepada validator dan pengguna. Berikut adalah data yang dihasilkan beserta analisisnya.

1. Data Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi menitikberatkan pada dua aspek yaitu isi/materi dan pembelajaran. Penilaian validasi ahli materi merupakan penilaian kelayakan modul pembelajaran dari segi materi oleh dosen. Uji kelayakan materi dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu Drs. Suparman, M.Pd. Validasi dilaksanakan pada tanggal 12 Desember 2019. Hasil penilaian dapat dilihat pada lampiran 2. Analisis data penilaian validasi ahli materi dijabarkan dalam Tabel 14 sebagai berikut.

Tabel 14. Analisis Data Penilaian Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Jumlah butir	Skor (x)	Skor maksimum	Rata-rata
1	<i>Self instruction</i>	22	66	88	3,00
2	<i>Self contained</i>	2	6	8	3,00
3	<i>Stand alone</i>	2	6	8	3,00
4	<i>Adaptive</i>	3	11	12	3,67
5	<i>User friendly</i>	8	26	32	3,25
Jumlah		37	115	148	3,18

- 1) Mengubah skor rata-rata ke dalam kriteria kualitatif

Tabel 15. Kategori Kelayakan

No.	Interval Skor Skor		Kategori
1	$M_i + 1,5 \text{ Sbi} < X \leq M_i + 3 \text{ Sbi}$	$3,25 < X$	Sangat Layak
2	$M_i < X \leq M_i + 1,5 \text{ Sbi}$	$2,5 \leq X \leq 3,25$	Layak
3	$M_i - 1,5 \text{ Sbi} < X \leq M_i$	$1,75 \leq X < 2,5$	Kurang Layak
4	$M_i - 3 \text{ Sbi} < X \leq M_i - 1,5 \text{ Sbi}$	$X < 1,75$	Tidak Layak

Berdasarkan tabel kategori perangkat model, modul pembelajaran ditinjau dari materinya termasuk dalam kategori **Layak** dengan perolehan skor rata-rata 3,18.

2. Data Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media menitikberatkan pada empat aspek utama yaitu format, organisasi, daya tarik, konsistensi. Uji kelayakan ini dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu Dr. Amat Jaedun, M.Pd. Validasi dilaksanakan pada tanggal 12 Desember 2019. Hasil penilaian dapat dilihat pada lampiran 3. Analisis data penilaian validasi ahli media dijabarkan dalam Tabel 16 sebagai berikut.

Tabel 16. Analisis Data Penilaian Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Jumlah butir	Skor (x)	Skor maksimum	Rata-rata
1	Format	6	19	24	3,16
2	Organisasi	9	31	36	3,40
3	Daya tarik	7	24	28	3,42
4	Konsistensi	7	22	28	3,14
Jumlah		29	96	116	3,28

- 1) Mengubah skor rata-rata ke dalam kriteria kualitatif

Tabel 17. Kategori Kelayakan

No.	Interval Skor Skor		Kategori
1	$Mi+1,5 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 3 \text{ Sbi}$	$3,25 < X$	Sangat Layak
2	$Mi < X \leq Mi + 1,5 \text{ Sbi}$	$2,5 \leq X \leq 3,25$	Layak
3	$Mi-1,5 \text{ Sbi} < X \leq Mi$	$1,75 \leq X < 2,5$	Kurang Layak
4	$Mi-3 \text{ Sbi} < X \leq Mi - 1,5 \text{ Sbi}$	$X < 1,75$	Tidak Layak

Berdasarkan tabel kategori perangkat model, modul pembelajaran ditinjau dari medianya termasuk dalam kategori **sangat layak** dengan perolehan skor rata-rata 3,28.

3. Data Hasil Validasi Pengguna

Validasi pengguna dilakukan oleh guru program keahlian Konstruksi, Gedung, Sanitasi, dan Perawatan SMK Negeri 2 Pengasih yaitu Yulianto, S.Pd. Hasil penilaian terdiri dari segi karakteristik modul dan tampilan media. Hasil penilaian dapat dilihat pada lampiran 4. Analisis data penilaian materi dan media oleh guru dijabarkan dalam Tabel 18 dan Tabel 20 sebagai berikut.

Tabel 18. Analisis Data Penilaian Materi Oleh Guru

No.	Aspek	Jumlah butir	Skor (x)	Skor maksimum	Rata-rata
1	<i>Self instruction</i>	22	70	88	3,18
2	<i>Self contained</i>	2	6	8	3,00
3	<i>Stand alone</i>	2	6	8	3,00
4	<i>Adaptive</i>	3	9	12	3,00
5	<i>User friendly</i>	8	25	32	3,12
Jumlah		37	116	148	3,06

- 1) Mengubah skor rata-rata ke dalam kriteria kualitatif

Tabel 19. Kategori Kelayakan

No.	Interval Skor Skor		Kategori
1	$Mi+1,5 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 3 \text{ Sbi}$	$3,25 < X$	Sangat Layak
2	$Mi < X \leq Mi + 1,5 \text{ Sbi}$	$2,5 \leq X \leq 3,25$	Layak
3	$Mi-1,5 \text{ Sbi} < X \leq Mi$	$1,75 \leq X < 2,5$	Kurang Layak
4	$Mi-3 \text{ Sbi} < X \leq Mi - 1,5 \text{ Sbi}$	$X < 1,75$	Tidak Layak

Berdasarkan tabel kategori perangkat model, modul pembelajaran ditinjau dari materinya berdasarkan penilaian oleh pengguna termasuk dalam kategori **layak** dengan perolehan skor rata-rata 3,06.

Tabel 20. Analisis Data Penilaian Media Oleh Guru

No.	Aspek	Jumlah butir	Skor (x)	Skor maksimum	Ratarata
1	Format	6	22	24	3,60
2	Organisasi	9	27	36	3,00
3	Daya tarik	7	21	28	3,00
4	Konsistensi	7	21	28	3,00
Jumlah		29	91	116	3,15

- 1) Mengubah skor rata-rata ke dalam kriteria kualitatif.

Tabel 21. Kategori Kelayakan

No.	Interval Skor Skor	Kategori
1	$M_i + 1,5 Sbi < X \leq M_i + 3 Sbi$	$3,25 < X$
2	$M_i < X \leq M_i + 1,5 Sbi$	$2,5 \leq X \leq 3,25$
3	$M_i - 1,5 Sbi < X \leq M_i$	$1,75 \leq X < 2,5$
4	$M_i - 3 Sbi < X \leq M_i - 1,5 Sbi$	$X < 1,75$

Berdasarkan tabel kategori perangkat model, modul pembelajaran ditinjau dari medianya berdasarkan penilaian oleh pengguna termasuk dalam kategori **layak** dengan perolehan skor rata-rata 3,15.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian pengembangan bertujuan untuk mengembangkan suatu produk, baik yang belum ada ataupun sudah ada kemudian dikembangkan melalui proses yang sistematis. Penelitian pengembangan ini dimaksudkan untuk menghasilkan produk berupa modul Utilitas Bangunan dan Pekerjaan Plambing. Penyusunan modul ini berdasarkan permasalahan yang ditemukan oleh peneliti pada proses pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung di SMK N 2 Pengasih, yaitu tidak tersedianya sumber belajar siswa yang dapat membantu siswa belajar secara mandiri.

Pengembangan media ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Eko Dwi Cahyono (2014) yang mengembangkan modul Berbasis Masalah untuk siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dengan menggunakan metode R&D untuk pengembangan modulnya. Pengembangan ini juga sesuai dengan Penelitian Agus Wibowo (2019), yang berjudul Pengembangan Modul Pembelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung (APL-PIG) Berbasis Sketchup 3d Tingkat Lanjut Kelas XII Program Keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Pajangan. Selain itu peneliti juga melihat referensi penelitian yang dilakukan oleh Udin (2018), yang berjudul Pengembangan Modul Mikrokontroler Berbasis Arduino Uno Mata Pelajaran Dasar Pemrograman Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Kelas X Di SMK Negeri 1 Saptosari. Dari ketiga penelitian tersebut diketahui bahwa penggunaan modul untuk media pembelajaran sangat efektif.

Selanjutnya pengembangan modul ini juga sejalan dengan penelitian dan pengembangan (*R&D*) dari Tiwan (2010) yang berjudul Penerapan Modul Pembelajaran Bahan Teknik sebagai Upaya Peningkatan Proses Pembelajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY menunjukan bahwa modul yang dibuat dapat diterima oleh dosen pengampu dan mahasiswa dalam kategori baik. Pengembangan modul Imam Mustholiq, Sukir, dan Ariade Chandra N. (2007), penelitian dan pengembangan (*R&D*) yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Mata Kuliah Dasar Listrik yang dikembangkan telah memberikan perubahan perilaku positif siswa antara sebelum dan setelah penggunaan Modul. Pengembangan modul ini sejalan dengan Pengembangan Media Suyitno, Iis Widianto, dan Suryaneta binti Masrul (2018), penelitian dan pengembangan (*R&D*) yang berjudul Pengembangan Media

Pembelajaran Motor Bensin 2 Langkah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa dapat digunakan sebagai salah satu media untuk meningkatkan prestasi mahasiswa terhadap pemahaman materi.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D dari Thiagarajan. Model pengembangan ini meliputi tahapan *define*, *design*, *develop* dan *disseminate*. Pada tahap *define*, peneliti melakukan analisis kebutuhan modul, analisis peserta didik, analisis tugas pokok, analisis konsep dan merumuskan tujuan pembelajaran. Selanjutnya pada tahap *design*, peneliti merancang modul yang akan dikembangkan dengan bentuk draf awal, tahapan perancangan meliputi penyusunan standar uji, pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal. Selanjutnya adalah tahap *develop*, pada tahapan ini peneliti melakukan validasi instrumen yang digunakan untuk validasi modul, setelah melakukan validasi instrumen peneliti melakukan validasi konten modul kepada ahli materi, media dan pengguna. Hasil dari validasi tersebut berupa penilaian produk dengan angket yang digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan modul yang dikembangkan dari segi karakteristik modul dan aspek media yang dipilih agar sesuai dengan yang diharapkan. Langkah terakhir adalah *disseminate*, modul yang sudah dirancang dan direvisi sesuai dengan saran dan masukan ahli juga pengguna selanjutnya modul tersebut dicetak ulang agar dapat digunakan untuk pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung bagi siswa Kelas XI Program Keahlian Konstruksi, Gedung, Sanitasi, dan Perawatan SMK Negeri 2 Pengasih, dalam tahapan ini dikarenakan keterbatasan biaya peneliti hanya mencetak beberapa modul saja untuk diserahkan kepada guru mata pelajaran.

Dalam penyusunan modul menurut Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar diperlukan media pembelajaran sebagai perantara dalam penyampaian maksud dan tujuan proses belajar. Jenis media yang dipilih oleh peneliti yaitu media cetak berupa modul yang disusun sesuai dengan materi yang dibutuhkan oleh siswa kelas XI pada mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung di SMK Negeri 2 Pengasih. Dengan pembuatan modul ini diharapkan siswa dapat memahami materi yang disampaikan dan dapat belajar secara mandiri di sekolah ataupun di luar sekolah.

Modul dikembangkan dengan mengacu pada Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2003 yaitu, karakteristik modul pembelajaran meliputi: *self instructional* yaitu pembelajaran yang dapat dilakukan mandiri oleh siswa, *self contained* yaitu seluruh materi pembelajaran satu unit kompetensi disusun dalam suatu modul, *stand alone* yaitu modul yang dikembangkan tidak bergantung pada media lain, *adaptive* yaitu modul disusun dengan perkembangan teknologi yang ada, dan terakhir *user friendly* yaitu modul dapat digunakan oleh semua pengguna.

Sedangkan elemen mutu modul dalam pengembangan modul ini mengacu pada Daryanto, yaitu dalam penyusunan modul harus memenuhi berbagai mutu elemen modul seperti: format; organisasi; daya Tarik; bentuk dan ukuran huruf; ruang (spasi kosong) dan konsistensi. Selanjutnya penyusunan modul dari segi materi dan media dimuat dalam instrumen penilaian sebagai dasar penilaian modul yang telah dikembangkan.

Menurut hasil analisis data diatas, modul divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Uji kelayakan modul dengan validasi ahli materi dan ahli media memenuhi kriteria yang diharapkan, dengan standar penilaian menggunakan skala Likert

yang menggunakan kategori penilaian skala 4. Nilai 4 untuk sangat layak, nilai 3 untuk layak, nilai 2 untuk cukup layak dan nilai 1 untuk tidak layak. Skor hasil penilaian kemudian dilakukan penjumlahan, sehingga dapat diketahui jumlahnya dan rata-ratanya, nilai rata-rata dicari dengan membagi skor yang diperoleh dengan skor minimal ideal. Selanjutnya jumlah skor yang diperoleh dimasukan kedalam rentang skor kelayakan yang sudah dihitung dan akan diketahui tingkat kelayakan dari skor yang diperoleh.

Hasil validasi ahli materi mendapatkan skor rata-rata 3,18 berada pada interval skor kelayakan 2,51 – 3,25 termasuk kategori layak. Hasil validasi ahli media mendapatkan skor rata-rata 3,28 berada pada interval skor kelayakan 3,26 – 4,00 termasuk kategori sangat layak.

Hasil pengujian oleh pengguna validasi materi mendapat skor 3,06 berada pada interval skor kelayakan 2,51 – 3,25 termasuk kategori layak. Untuk validasi media mendapat skor 3,15 berada pada interval skor kelayakan 2,51 – 3,25 termasuk kategori layak.

Dari hasil analisis data di atas, hasil validasi ahli dan pengguna modul Utilitas Bangunan dan Pekerjaan Plambing yang dikembangkan termasuk dalam kategori layak. Karena nilai minimal dari penilaian kelayakan modul masuk kategori layak, maka modul tersebut sudah dapat digunakan untuk proses pembelajaran siswa kelas XI pada mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung di SMK Negeri 2 Pengasih.