

# Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Kerja Plumbing dan Sanitasi di Prodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY

Rudi Nur Syamsudin<sup>1</sup>, Nur Hidayat<sup>2</sup>, Wisnu Rachmad Prihadi<sup>3</sup>, Abdul Malik<sup>4</sup>, dan Dian Eksana Wibowo<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: rudinursyamsudin@uny.ac.id

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) memahami dan melaksanakan tahapan penyusunan modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plumbing dan sanitasi; (2) mengetahui tingkat kelayakan modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plumbing dan sanitasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan model 4-D yang terdiri dari empat tahap, yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*) dan penyebaran (*disseminate*). Hasil penelitian pengembangan modul adalah: (1) pendefinisian (*define*), belum tersedianya modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plumbing dan sanitasi yang sesuai kurikulum, (2) perancangan (*design*), terdapat enam belas pembahasan materi yang disesuaikan berdasarkan kurikulum dan capaian pembelajaran serta tersusun dari tujuan pembelajaran, uraian materi, rangkuman, tugas mandiri, jobsheet; (3) pengembangan (*development*), penilaian pada materi memperoleh skor 3,45 kategori sangat layak, penilaian media memperoleh skor 3,37 kategori layak, dan penilaian dosen pengampu mata kuliah memperoleh skor 3,11 kategori layak; (4) penyebaran (*dissemination*), penyerahan modul kepada dosen pengampu mata kuliah praktik kerja plumbing dan sanitasi dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy*.

**Kata kunci:** Modul, Plumbing, Sanitasi, Model 4-D

## ABSTRACT

*This study aims to: (1) understand and carry out the stages of preparing the learning module for the plumbing and sanitation work practice course; (2) determine the feasibility level of the learning module for the plumbing and sanitation work practice course. This study uses a 4-D model research and development approach which consists of four stages, namely: defining, planning, developing, and disseminating. The results of the module development research are: (1) define, there is no learning module for plumbing and sanitation work practice courses, (2) design, there are sixteen material discussions that are adjusted based on the curriculum and learning outcomes and are composed of learning objectives, material descriptions, summaries, independent assignments, worksheets; (3) development, the assessment of the material obtained a score of 3.45 in the very appropriate category, the media assessment obtained a score of 3.37 in the appropriate category, and the assessment of the lecturer in charge of the subject received a score of 3.11 in the appropriate category; (4) dissemination, submission of modules to lecturers who are in charge of plumbing and sanitation work practices in the form of hardcopy and softcopy.*

**Keywords:** Module, Plumbing, Sanitation, Model 4-D

## PENDAHULUAN

Pandemi *Coronavirus Disease* (Covid) yang melanda dunia sejak 2019 memberikan dampak langsung di berbagai sektor kehidupan. Tak hanya pada sektor ekonomi yang terdampak secara luar biasa. Namun juga memberikan dampak serius di sektor kesehatan, ekonomi, transportasi, dan sektor lain di berbagai industri dan daerah

(Shen et al., 2020). Bahkan wabah covid-19 memiliki dampak yang dapat menghancurkan kehidupan manusia dan menghancurkan ekonomi dunia (Xiang et al., 2020). Perkiraan IMF menegaskan bahwa pandemi Covid-19 akan membawa perlambatan pertumbuhan di negara-negara berkembang di Asia Timur dan Pasifik serta China (Arianto, 2020). Artinya pandemi

Covid-19 akan berdampak signifikan di berbagai sektor di seluruh negara dunia tak terkecuali Indonesia.

Kasus Covid-19 sendiri dilaporkan masuk ke Indonesia sejak awal Maret 2020 di Depok, Jawa Barat (Alam, 2021). Sejak saat itu peningkatan kasus ini begitu cepat menyebar ke seluruh wilayah Indonesia. Salah satu antisipasi untuk menekan tingginya korban akibat *Covid-19* pemerintah Indonesia mengeluarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 21 tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar Dalam Rangka Percepatan Penanganan *Corona Virus Disease 2019* (Covid-19). Salah satu point yang tercantum dalam peraturan tersebut menegaskan bahwa pembatasan sosial berskala besar paling sedikit meliputi peliburan sekolah dan tempat kerja; pembatasan kegiatan keagamaan; dan/atau pembatasan kegiatan di tempat atau fasilitas umum (PP no 21 tahun 2020).

Berlakunya peraturan pemerintah tersebut memberikan perubahan dalam pelaksanaan kegiatan di berbagai sektor. Kegiatan yang awalnya dapat dilakukan secara tatap muka harus beradaptasi dengan sistem daring. Pendidikan sebagai salah satu sektor yang terdampak harus mulai merubah sistem pelaksanaan pembelajarannya dari tatap muka di kelas menjadi sistem daring. Hal ini berlaku di semua jenjang pendidikan mulai dari jenjang sekolah dasar sampai dengan pendidikan tinggi.

Program Studi S1-Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan merupakan salah satu program studi yang diselenggarakan di Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Program studi ini memiliki visi pada tahun 2025 menjadi program studi yang unggul di bidang Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan berlandaskan

ketaqwaan, kemandirian, kecendekiaan, dan menghasilkan sarjana sesuai dengan tuntutan perkembangan ilmu dan teknologi era global (<http://ptsp.ft.uny.ac.id/>). Maka tak heran jika dalam kegiatan perkuliahannya dilaksanakan di kelas untuk pembelajaran teori dan di laboratorium untuk pembelajaran praktik. Akan tetapi dengan adanya pandemi covid-19 memaksa kegiatan pembelajaran beralih ke sistem daring, tak terkecuali pada kegiatan perkuliahan praktik.

Praktik kerja plambing dan sanitasi merupakan salah satu mata kuliah praktik yang mewajibkan mahasiswa melakukan praktik terkait pemotongan pipa, penguliran pipa, pembuatan instalasi pemipaan, pengujian instalasi pemipaan, pemasangan alat saniter dan lain sebagainya. Semestinya kegiatan perkuliahan ini dilakukan secara tatap muka di laboratorium plambing dan sanitasi dengan harapan mahasiswa memiliki ketrampilan terkait praktik kerja plambing dan sanitasi setelah menempuh mata kuliah tersebut.

Akan tetapi karena kondisi pandemi covid-19, maka kegiatan praktik kerja plambing dan sanitasi dilakukan secara daring. Perlu adanya adaptasi dalam penyampaian materi perkuliahan secara daring. Walaupun perkuliahan tidak dilaksanakan secara tatap muka di kampus, namun mahasiswa sewajarnya harus tetap melakukan praktik secara mandiri. Hal ini dilakukan agar kompetensi yang diharapkan pada mata kuliah yang bersangkutan tetap tercapai. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan yaitu penggunaan media pembelajaran pada proses belajar. (Hibatullah & Nayono, 2021).

Modul pembelajaran adalah salah satu media pembelajaran yang praktis dan dapat menunjang keberlangsungan kegiatan

## Pengembangan Modul... (Rudi, dkk/ hal. 83-93)

pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan modul dapat diartikan sebagai pembelajaran mandiri yang berfokus pada penguasaan kompetensi dari materi modul yang dapat dipelajari pada waktu tertentu sesuai dengan potensi dan kondisinya (Fianti, 2021). Adanya modul dapat digunakan mahasiswa sebagai pedoman kegiatan perkuliahan praktik. Sebab di dalam modul pembelajaran tersebut sudah terdapat materi yang sesuai kurikulum, ringkasan materi, jobsheet, latihan soal maupun tugas di setiap sub-bab. Penggunaan modul diharapkan dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas, dan menghasilkan output yang berkualitas (Mufidah, 2014). Dosen dalam hal ini sebagai pendidik berperan untuk mengarahkan mahasiswa melakukan praktik mandiri yang berpedoman pada modul pembelajaran, khususnya mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi.

Akan tetapi kondisi lapangan perangkat pembelajaran berupa modul Mata Kuliah Praktik Kerja Plambing dan Sanitasi belum ditemui. Selama ini kegiatan pembelajaran dilakukan dengan ceramah, memberikan jobsheet dan mulai praktik. Pada awal pandemi banyak kendala yang dihadapi. Mulai dari bagaimana penyampaian materi praktik yang dilakukan secara daring, cara mendemonstrasikan kepada mahasiswa tentang job praktik kerja plambing dan sanitasi serta cara agar mahasiswa mampu melakukan praktik secara mandiri. Terlebih lagi kurikulum yang digunakan adalah kurikulum terbaru yang menuntut kebaruan materi pada mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi.

Berdasarkan permasalahan yang sudah disampaikan, peneliti bermaksud untuk melakukan pengembangan modul

pembelajaran Mata kuliah Praktik Kerja Plambing dan Sanitasi di Prodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Hasil dari penelitian ini berupa modul yang diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran khususnya pada mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi. Selain itu juga dapat digunakan sebagai pedoman dalam melakukan evaluasi pada mata kuliah yang bersangkutan.

## METODE

Penelitian ini mengaplikasikan metode penelitian pengembangan atau *research and development (R&D)* dengan pengembangan model 4D (*Four-D*). Adapun empat tahap pengembangan meliputi: (1) pendefinisian (*define*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), dan (4) diseminasi (*dissemination*) (Thiagarajan, et al., 1974). Adapun rincian dari 4 tahap penelitian pengembangan adalah sebagai berikut:

### 1. Pendefinisian (*define*)

Merupakan tahap awal yang dimana pada tahap ini dilakukan pendefinisian syarat, kebutuhan yang diinginkan dan pengembangan pada pembelajaran khususnya pada pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi. Adapun sub-tahapan yang dilakukan pada tahap pendefinisian antara lain:

#### a. Analisis awal (*front analysis*)

Merupakan kegiatan analisis awal yang dilakukan pada hal mendasar terkait perangkat pembelajaran, kurikulum dan permasalahan yang terjadi di lapangan. Analisis kurikulum diperlukan untuk menentukan materi dan kompetensi dalam pengembangan modul mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi.

#### b. Analisis siswa (*learner analysis*)

Merupakan tahap analisis yang dilakukan kepada mahasiswa untuk mengidentifikasi karakter dan perilaku mahasiswa ketika proses pembelajaran praktik kerja plambing dan sanitasi berlangsung.

c. Analisis tugas (*task analysis*)

Merupakan tahap dimana peneliti akan menentukan materi dalam pengembangan modul mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi dengan tetap mempertimbangkan saran dari dosen pengampu mata kuliah yang bersangkutan.

d. Analisis konsep (*concept analysis*)

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi terkait dengan konsep pengembangan modul mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi. Penentuan konsep dilakukan berdasarkan hasil pengamatan di lapangan maupun konsultasi dengan dosen pengampu mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi.

e. Spesifikasi objek instruksional (*specyfing instructional objectives*)

Merupakan tahap penentuan tujuan dari isi materi pengembangan modul mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi. Sub tahapan ini dilakukan agar materi yang disampaikan terarah, runtut dan sesuai kurikulum yang digunakan.

2. Perancangan (*design*)

Pada tahap ini ada 4 (empat) sub tahapan dilakukan, antara lain:

a. Penyusunan kriteria (*construction criterion-referenced test*)

Pada tahap ini dilakukan penentuan materi pembelajaran yang disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan. Harapannya modul yang dibuat akan memuat materi secara runtut.

b. Pemilihan media (*media selection*)

Modul pembelajaran semestinya didesain menarik, menggunakan bahasa

yang mudah dipahami serta didukung dengan adanya ilustrasi gambar. Sehingga peserta didik dalam hal ini adalah mahasiswa dapat menggunakannya sebagai pedoman belajar mata kuliah yang bersangkutan.

c. Pemilihan format (*format selection*)

Pada tahap ini peneliti melakukan penentuan daftar isi modul dengan pertimbangan dari ahli maupun dosen pengampu mata kuliah, sehingga akan tersusun modul pembelajaran yang runtut, rapi dan mudah dipahami.

d. Rancangan awal (*initial design*)

Pada tahap ini bertujuan untuk merancang naskah modul dan sampul modul. Pembuatan naskah dan sampul modul berpedoman pada persyaratan, kritik dan saran dari ahli serta dosen pengampu mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi.

3. Pengembangan (*development*)

Pada tahap ini akan dilakukan validasi terhadap modul mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi yang sudah dikembangkan. Ada dua kegiatan yaitu *expert appraisal* dan *development testing* yang akan dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan modul.

4. Penyebaran (*dissemination*)

Tahap ini dibagi menjadi dua kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dan saling berkaitan. Dua kegiatan ini adalah *packaging* dan *diffusion*.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tujuan mengembangkan Modul Praktik Mata Kuliah Praktik Kerja Plambing dan Sanitasi di Prodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Lokasi penelitian dilaksanakan di Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian

## Pengembangan Modul... (Rudi, dkk/ hal. 83-93)

ini melibatkan ahli penelitian pengembangan, ahli materi, ahli media dan dosen pengampu mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi sebagai subjek penelitian.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket dengan berdasarkan skala *likert* sebagai skala penilaian instrumen. Adapun kategori jawaban angket disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skala *Likert* untuk Instrumen

Kategori	Skor
Sangat Layak (SL)	4
Layak (L)	3
Kurang Layak (KL)	2
Tidak Layak (TL)	1

Sedangkan angket yang digunakan terdiri dari: (1) angket validasi media, dengan kisi-kisi instrumen disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kisi-Kisi Instrumen Validasi Media

Aspek	Indikator
Ukuran	Ukuran modul sesuai Standar ISO
Desain sampul	Tata letak sampul, Tipografi sampul, dan Ilustrasi kulit modul
Desain isi	Tata letak isi, Tipografi isi modul, dan Ilustrasi isi modul

(2) angket validasi materi, dengan kisi-kisi instrumen disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kisi-Kisi Instrumen Validasi Materi

Indikator	Sub Indikator
Cakupan Materi	1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran 2. Kelengkapan, keluasan dan kedalaman materi
Ketepatan Materi	1. Ketepatan fakta/lambang/symbol 2. Ketepatan konsep/definisi 3. Ketepatan Prinsip (Teorema, Aksioma,

Indikator	Sub Indikator
Evaluasi	Dalil, Sifat, Aturan, Hukum)
	4. Ketepatan Prosedur / Algoritma
	5. Ketepatan contoh
	1. Soal mengukur tujuan pembelajaran
	2. Proporsi kompleksitas berpikir ranah kognitif
Dimensi Keterampilan	1. Cakupan Keterampilan sesuai tujuan pembelajaran
	2. Ketepatan dan keruntutan kegiatan
Organisasi Materi	1. Keruntutan Penyajian Materi
	2. Kelogisan Penyajian Materi
	3. Konsistensi Penyajian Materi
Pendukung Penyajian Materi	1. Kesesuaian dan Ketepatan ilustrasi
	2. Membangkitkan motivasi belajar
	3. Rangkuman pada setiap akhir kegiatan pembelajaran
	4. Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar, dan lampiran
Kelengkapan Penyajian	1. Petunjuk penggunaan modul
	2. Daftar Isi
	3. Daftar Pustaka
	4. Peta Konsep
	5. Kunci Jawaban

(3) angket validasi dosen pengampu mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi, dengan kisi-kisi instrumen disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kisi-Kisi Instrumen Validasi Dosen Pengampu Mata Kuliah Praktik Kerja Plambing dan Sanitasi

Indikator	Sub Indikator
Cakupan Materi	3. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
	4. Kelengkapan, keluasan dan kedalaman materi
Ketepatan Materi	6. Ketepatan fakta/lambang/symbol
	7. Ketepatan konsep/definisi
	8. Ketepatan Prinsip (Teorema, Aksioma,

Indikator	Sub Indikator
Evaluasi	Dalil, Sifat, Aturan, Hukum)
	9. Ketepatan Prosedur / Algoritma
	10. Ketepatan contoh
	3. Soal mengukur tujuan pembelajaran
Dimensi Keterampilan	4. Proporsi kompleksitas berpikir ranah kognitif
	3. Cakupan Keterampilan sesuai tujuan pembelajaran
	4. Ketepatan dan keruntutan kegiatan
Organisasi Materi	4. Keruntutan Penyajian Materi
	5. Kelogisan Penyajian Materi
	6. Konsistensi Penyajian Materi
Pendukung Penyajian Materi	5. Kesesuaian dan Ketepatan ilustrasi
	6. Membangkitkan motivasi belajar
	7. Rangkuman pada setiap akhir kegiatan pembelajaran
Kelengkapan Penyajian	8. Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar, dan lampiran
	6. Petunjuk penggunaan modul
	7. Daftar Isi
	8. Daftar Pustaka
	9. Peta Konsep
	10. Kunci Jawaban

Data lapangan kemudian diolah. Skor yang diperoleh dari hasil angket ahli materi, ahli media dan dosen pengampu mata kuliah praktek kerja plambing dan sanitasi dihitung skor rata-ratanya dengan rumus:

$$X = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots 1$$

Keterangan: X (nilai skor kelayakan modul);  $\sum x$  (jumlah skor yang diperoleh dari kuisisioner); n (banyaknya butir pertanyaan). Kemudian skor rata-rata yang diperoleh dirubah menjadi nilai skor kualitatif dengan rumus:

$$RS = \frac{m-n}{B} \dots\dots\dots 2$$

Keterangan: RS (rentang skor); m (skor tertinggi); n (skor terendah); B (jumlah kelas). Berdasarkan rumus diatas, maka diperoleh rentang skor sebesar 0,75. Selanjutnya interpretasi kriteria pengkategorian yang disajikan pada tabel 5.

**Tabel 5.** Interpretasi Kelayakan Validasi

Interval Nilai	Kategori
3,25 < X < 4,00	Sangat Layak
2,50 < X ≤ 3,25	Layak
1,75 < X ≤ 2,50	Kurang Layak
1,00 < X < 1,75	Tidak Layak

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi di Prodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY dibahas sesuai dengan tahapan kegiatan pengembangan (model 4D) yang sudah dilakukan.

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

Adapun sub-tahapan yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

##### a. Analisis awal (*front analysis*)

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti di Prodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY ditemukan beberapa permasalahan antara lain:

- 1) Belum tersedianya modul mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi sesuai kurikulum terbaru sebagai pedoman pelaksanaan perkuliahan.
- 2) Dosen akan kesulitan dalam melakukan evaluasi pembelajaran praktik kerja plambing dan sanitasi, terlebih lagi dimasa pandemi *covid-19*.
- 3) Selama perkuliahan daring mahasiswa tidak dapat melakukan praktik di kampus, sehingga kompetensi mahasiswa tentang materi praktik kerja plambing dan sanitasi dikhawatirkan

**Pengembangan Modul... (Rudi, dkk/ hal. 83-93)**

tidak memenuhi capaian pembelajaran yang diharapkan.

**b. Analisis siswa (*leaner analysis*)**

Hasil observasi menunjukkan bahwa karakteristik mahasiswa pada saat pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi belum secara keseluruhan aktif. Hal ini dapat dibuktikan ketika dosen menyampaikan materi, hanya beberapa mahasiswa saja yang aktif merespon. Selain itu mahasiswa hanya terpaku pada penjelasan dosen saja, namun kurang aktif dalam mencari sumber belajar/referansi lainnya.

**c. Analisis tugas (*task analysis*)**

Berdasarkan permasalahan dan karakteristik mahasiswa dalam pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi, pemilihan materi modul berpedoman pada kurikulum yang digunakan di prodi pendidikan teknik sipil dan perencanaan FT UNY.

**d. Analisis konsep (*concept analysis*)**

Berdasarkan analisis konsep yang telah dilakukan, maka dapat ditentukan materi pembelajaran pada modul mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi seperti disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Materi Modul Mata Kuliah Praktik Kerja Plambing dan Sanitasi

<b>Bahan Kajian</b>
1. Deskripsi sistem plambing dan sanitasi
2. Sejarah sistem plambing dari waktu ke waktu
3. Contoh-contoh pekerjaan plambing dan sanitasi untuk gedung
4. Kualitas air bersih untuk kebutuhan manusia
5. Metode pengolahan air bersih
6. Metode perhitungan kebutuhan air untuk gedung
7. Metode penyediaan air untuk gedung
8. Contoh-contoh alat plambing/saniter dan kegunaannya
9. Macam-macam bahan dan dimensi pipa untuk air bersih

10. Metode perhitungan dimensi dan kebutuhan pipa air bersih
11. Macam-macam bahan dan dimensi pipa untuk air kotor
12. Metode perhitungan dimensi dan kebutuhan pipa air kotor
13. Prinsip-prinsip pengolahan air limbah rumah tangga
14. Jenis bangunan pengolah air limbah rumah tangga sederhana
15. Metode perhitungan dimensi septic tank
16. Macam-macam peralatan pekerjaan plambing dan sanitasi
17. Memotong pipa galvanis dengan berbagai ukuran
18. Membuat ulir pada pipa Galvanis  
Membuat sambungan pipa galvanis
19. Memotong dan membuat sambungan pipa air kotor untuk beberapa ukuran
20. Memasang beberapa alat saniter (wastafel, WC duduk, WC jongkok, urinoir)

**e. Spesifikasi objek instruksional (*Specifying instructional objectives*)**

Tujuan pembelajaran pada pengembangan modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi, antara lain: 1) memahami pentingnya sarana plambing dan sanitasi untuk sebuah bangunan gedung; 2) memahami dan menjelaskan konsep dasar penyediaan air bersih mulai dari metode pengolahannya sampai perhitungan kebutuhan air bersih dalam sebuah bangunan; 3) memahami jenis-jenis alat saniter dan kegunaannya; 4) memahami dan mampu menghitung dimensi serta kebutuhan pipa air bersih untuk sebuah bangunan gedung berdasarkan pada standar yang berlaku; 5) memahami dan mampu menghitung dimensi serta kebutuhan pipa air kotor dalam sebuah bangunan gedung berdasarkan pada standar yang berlaku; 6) mampu menghitung perencanaan bangunan pengolah air limbah rumah tangga sederhana; 7) mengetahui dan memahami kegunaan jenis-jenis peralatan serta bahan untuk pekerjaan plambing dan sanitasi; 8)

mampu memotong dan membuat ulir pipa baja galvanis serta membuat membuat jaringan pipa air bersih; 9) mampu membuat instalasi pipa air kotor; 10) mampu memasang berbagai jenis alat saniter.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Adapun sub-tahapan desain yang dilakukan peneliti dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Penyusunan kriteria (*construction criterion referenced test*)

Hasil dari kegiatan ini peneliti melakukan pemetaan dan mengklasifikasikan kegiatan belajar sesuai pokok materi yang dibahas.

**Tabel 7.** Kasifikasi Kegiatan

Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian
memahami pentingnya sarana plambing dan sanitasi untuk sebuah bangunan gedung	1.Deskripsi sistem plambing dan sanitasi 2.Sejarah sistem plambing dari waktu ke waktu 3.Contoh-contoh pekerjaan plambing dan sanitasi untuk gedung
memahami dan menjelaskan konsep dasar penyediaan air bersih mulai dari metode pengolahannya sampai perhitungan kebutuhan air bersih dalam sebuah bangunan	1.Kualitas air bersih untuk kebutuhan manusia 2.Metode pengolahan air bersih 3.Metode perhitungan kebutuhan air untuk gedung 4.Metode penyediaan air untuk gedung
memahami jenis-jenis alat saniter dan kegunaannya	1.Contoh-contoh alat plambing/saniter dan kegunaannya
memahami dan mampu menghitung dimensi serta kebutuhan pipa air bersih untuk sebuah bangunan	1.Macam-macam bahan dan dimensi pipa untuk air bersih

Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian
gedung berdasarkan pada standar yang berlaku	2. Metode perhitungan dimensi dan kebutuhan pipa air bersih
memahami dan mampu menghitung dimensi serta kebutuhan pipa air kotor dalam sebuah bangunan gedung berdasarkan pada standar yang berlaku	1. Macam-macam bahan dan dimensi pipa untuk air kotor 2. Metode perhitungan dimensi dan kebutuhan pipa air kotor
mampu menghitung perencanaan bangunan pengolah air limbah rumah tangga sederhana	1.Prinsip-prinsip pengolahan air limbah rumah tangga 2.Jenis bangunan pengolah air limbah rumah tangga sederhana 3.Metode perhitungan dimensi septic tank
mengetahui dan memahami kegunaan jenis-jenis peralatan serta bahan untuk pekerjaan plambing dan sanitasi	1. Macam-macam peralatan pekerjaan plambing dan sanitasi
mampu memotong dan membuat ulir pipa baja galvanis serta membuat jaringan pipa air bersih	1. Memotong pipa galvanis dengan berbagai ukuran 2. Membuat ulir pada pipa Galvanis Membuat sambungan pipa galvanis
mampu membuat instalasi pipa air kotor	1. Memotong dan membuat sambungan pipa air kotor untuk beberapa ukuran
mampu memasang berbagai jenis alat saniter.	1. Memasang beberapa alat saniter (wastafel, WC duduk, WC jongkok, urinoir)

## Pengembangan Modul... (Rudi, dkk/ hal. 83-93)

### b. Pemilihan media (*media selection*)

Media pembelajaran berupa pengembangan modul mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi dipilih dengan mempertimbangkan aspek biaya, efektivitas dan diharapkan dapat digunakan oleh mahasiswa sebagai pedoman menempuh mata kuliah yang bersangkutan.

### c. Pemilihan format (*format selection*)

Format materi dalam modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi meliputi: 1) tujuan pembelajaran; 2) uraian materi inti; 3) rangkuman; 4) tugas mandiri; 5) jobsheet.

### d. Rancangan awal (*initial design*)

Sub-tahapan ini dibagi menjadi dua (2) kegiatan yaitu:

#### 1) Penulisan bagian isi modul

Pada bagian inti modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi terdiri dari 16 materi pembelajaran.

#### 2) Pembuatan bagian sampul modul

Sampul modul didesain berdasarkan standar dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang membahas tentang modul teks. Adapun sampul modul mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sampul Depan dan Belakang Modul

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

#### a. *Expert appraisal*

Pada tahap ini penilaian ahli dilakukan sebanyak dua (2) kali yaitu terkait dengan

aspek materi dan aspek media. Sedangkan untuk ahli materi maupun ahli media sudah ditentukan oleh Koorprodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan. Ahli materi diamanahkan kepada Dr. Agus Santoso, M.Pd. selaku dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta, sedangkan ahli media diamanahkan kepada Pramudiyanto, S.Pd. T., M. Eng. selaku dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta.

#### 1) Validasi Ahli Materi

Hasil dari validasi materi diperoleh skor 3,45. Apabila interpretasi sesuai tabel 5 termasuk dalam rentang  $3,25 < X < 4,00$ , sehingga dapat diartikan bahwa aspek materi pada modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi termasuk kategori sangat layak.

#### 2) Validasi Ahli Media

Hasil dari validasi media diperoleh skor 3,37. Apabila interpretasi sesuai tabel 5 termasuk dalam rentang  $3,25 < X < 4,00$ , sehingga dapat diartikan bahwa aspek media pada modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi termasuk kategori sangat layak.

#### 3) Validasi dosen pengampu mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi

Hasil dari validasi media diperoleh skor 3,11. Apabila interpretasi sesuai tabel 5 termasuk dalam rentang  $2,50 < X < 3,25$ , sehingga dapat diartikan bahwa tingkat kelayakan modul pembelajaran praktik kerja plambing dan sanitasi termasuk kategori layak.

#### b. *Development Testing*

Pada tahap ini peneliti melakukan perbaikan yang didasarkan pada saran yang diberikan oleh ahli materi, ahli media maupun dosen pengampu mata kuliah praktik plambing dan sanitasi. Akan tetapi

untuk tahap ujicoba produk tidak dapat dilaksanakan karena mahasiswa sudah masuk dalam periode UAS.

#### 4. Tahap penyebaran (*dissemination*)

Pada tahap ini modul yang sudah diperbaiki selanjutnya diberikan kepada dosen pengampu mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi. Adapun file yang diberikan dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy*. File *softcopy* modul diberikan kepada dosen pengampu mata kuliah praktik kerja baja logam dengan tujuan agar dapat diberikan kepada mahasiswa pada kelas yang diampu sebagai pedoman mengikuti perkuliahan yang bersangkutan.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian pengembangan modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi dapat disimpulkan bahwa tahapan pengembangan dapat yang dapat dirinci sebagai berikut:

#### 1. Tahap pendefinisian (*define*)

Tahap ini dilaksanakan berdasarkan hasil tinjauan langsung pada proses pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi di Prodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Pengembangan modul dilakukan sesuai analisis awal, karakter peserta didik, kurikulum yang digunakan dan tujuan pembelajaran pada mata kuliah tersebut.

#### 2. Tahap perancangan (*design*)

Tahap perancangan modul pembelajaran ditentukan enam belas (16) bab pembahasan yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran, antara lain: 1) memahami pentingnya sarana plambing dan sanitasi untuk sebuah bangunan gedung; 2) memahami dan menjelaskan konsep dasar penyediaan air bersih mulai dari metode pengolahannya sampai perhitungan

kebutuhan air bersih dalam sebuah bangunan; 3) memahami jenis-jenis alat saniter dan kegunaannya; 4) memahami dan mampu menghitung dimensi serta kebutuhan pipa air bersih untuk sebuah bangunan gedung berdasarkan pada standar yang berlaku; 5) memahami dan mampu menghitung dimensi serta kebutuhan pipa air kotor dalam sebuah bangunan gedung berdasarkan pada standar yang berlaku; 6) mampu menghitung perencanaan bangunan pengolah air limbah rumah tangga sederhana; 7) mengetahui dan memahami kegunaan jenis-jenis peralatan serta bahan untuk pekerjaan plambing dan sanitasi; 8) mampu memotong dan membuat ulir pipa baja galvanis serta membuat membuat jaringan pipa air bersih; 9) mampu membuat instalasi pipa air kotor; 10) mampu memasang berbagai jenis alat saniter.

#### 3. Tahap pengembangan (*development*)

Pada tahap ini dilakukan validasi materi maupun media terkait modul yang dikembangkan. Validasi materi memperoleh skor 3,45 dan termasuk kategori sangat layak. Validasi media memperoleh skor 3,37 dan termasuk kategori sangat layak. Serta validasi dosen pengampu mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi memperoleh skor 3,11 dan termasuk kategori layak.

#### 4. Tahap penyebaran (*dissemination*)

Tahap ini dilakukan dengan menyerahkan modul pembelajaran mata kuliah praktik kerja plambing dan sanitasi kepada dosen pengampu mata kuliah dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy*.

### **DAFTAR RUJUKAN**

Arianto, B. (2020). Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Perekonomian Dunia. *Jurnal Ekonomi Perjuangan (JUMPER)*, 2(2).

## Pengembangan Modul... (Rudi, dkk/ hal. 83-93)

- Alam, S. O. (2021). Kapan COVID-19 masuk ke Indonesia? Begini kronologinya. Diakses pada 15 Februari 2022, dari <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-5781536/kapan-covid-19-masuk-ke-indonesia-begini-kronologinya>
- Admin. (2020). Visi dan Misi Pendidikan Teknik Sipil & Perencanaan - S1. Diakses pada 17 Februari 2022, dari <http://ptsp.ft.uny.ac.id/id/visi-dan-misi-pendidikan-teknik-sipil-perencanaan-s1>
- Fianti, D. A. (2021). Efektivitas Penggunaan Modul Sistem Utilitas Bangunan Gedung (SUBG) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMK Negeri 2 Depok. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil, III* (2).
- Hibatullah, A. & Nayono, S. E. (2021). Pengembangan Modul Menggambar Isometri Instalasi Air Bersih dan Air Kotor Rumah 2 Lantai Mapel Konstruksi dan Utilitas Gedung Kelas XII Program Studi DPIB di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil, III* (2).
- Mufidah, C. I. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran pada Kompetensi Dasar Hubungan Masyarakat Kelas X APK di SMKN 10 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Adminitrasi Perkantoran (JPAP)*, 2(2).
- Peraturan Pemerintah. (2020). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 21 tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar Dalam Rangka Percepatan Penanganan *Corona Virus Disease 2019* (Covid-19). Jakarta.
- Shen, H., Fu, M., Pan, H., Yu, Z., and Chen, Y. (2020). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Firm Performance. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10).
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Development for Training Teachers of Exeptional Children*. Indiana: Indiana University.
- Xiang, Y.T., et al. (2020). Timely research papers about COVID-19 in China. *The Lancet*, 395(10225).