

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH TEKNIK
DIGITAL DAN ANALOG DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN VOKASIONAL
MEKATRONIKA FT-UNM**

Suhartono, Lu'mu, Wahida Sevtiwi Jaya

Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Makassar

Abstrak

Tujuan pengembangan ini adalah mengembangkan modul pembelajaran Teknik Digital dan Analog serta mengetahui tingkat kelayakannya di Prodi Pendidikan Vokasional Mekatronika FT-UNM. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, oleh karena itu metode penelitian yang digunakan adalah R&D dengan model pengembangan 4D. Hasil penelitian ini adalah proses pengembangan modul terbagi atas 3 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Berdasarkan hasil olah data yang diperoleh yaitu, pada tingkat kelayakan modul yang dinilai oleh ahli materi memperoleh persentase mencapai 88,28% sehingga dikategorikan “sangat layak” dan oleh ahli media memperoleh persentase mencapai 94,32% sehingga juga dikategorikan “sangat layak”. Dari hasil tersebut menyatakan bahwa modul pada penelitian ini layak digunakan untuk menunjang pembelajaran Teknik Digital dan Analog. Kemudian pada hasil pengujian respon mahasiswa memperoleh persentase mencapai 92,80% sehingga dikategorikan “sangat layak”. Dari hasil tersebut menyatakan bahwa modul pada penelitian ini dapat diterima baik dan sesuai untuk digunakan oleh mahasiswa pada pembelajaran Teknik Digital dan Analog. Harapan pada penelitian ini adalah modul yang telah dikembangkan dapat membantu dalam proses pembelajaran khususnya pada mata kuliah Teknik Digital dan Analog di Prodi PVM FT-UNM.

Kata Kunci: Modul Pembelajaran, Teknik Digital, Teknik Analog

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar untuk menyiapkan individu untuk menentukan perannya di masa yang akan datang. Menurut Sudira (2016), Pendidikan khususnya pendidikan kejuruan adalah suatu pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan jiwa kerja agar tiap individu memiliki kemampuan dalam dirinya dalam membidani suatu pekerjaan. Pada proses pendidikan, media

pembelajaran merupakan komponen penting karena dapat memudahkan pendidik menyampaikan materi, serta memudahkan mahasiswa dalam menerima materi.

Setelah melakukan analisa dari proses pembelajaran mata kuliah teknik digital dan analog di prodi Pendidikan Vokasional Mekatronika (PVM), maka dirasa perlu untuk memaksimalkan proses pembelajaran dengan cara

mengembangkan modul pembelajaran mata kuliah.

Modul pembelajaran merupakan keseluruhan materi pelajaran dalam bentuk suatu paket belajar yang disajikan secara ringkas dan sistematis. Dengan menggunakan modul, mahasiswa dimudahkan untuk secara mandiri dapat mencapai dan menyelesaikan materi belajarnya. Serta mengelola waktu belajar mahasiswa tersebut sangat fleksibel, serta dalam proses belajar individu dapat diberi variasi dengan metode lain (Daryanto, 2013).

Melalui penelitian ini, peneliti akan mengembangkan sebuah media pembelajaran dalam bentuk modul pembelajaran. Modul tersebut akan diterapkan pada mata kuliah Teknik analog dan digital yang berisi materi diantaranya menerangkan dasar-dasar digital dan analog, fungsi, gambar rangkaian serta prinsip kerja dari rangkaian tersebut.

Pembelajaran

Pembelajaran adalah adanya interaksi antara peserta didik dengan pendidik maupun sumber belajar yang berjalan dalam lingkup belajar. Adapun proses pembelajaran menurut Sanjaya (2008) adalah keterkaitan dan saling berinteraksinya seluruh komponen yang

membentuk suatu kesatuan dengan tujuan yang sudah ditentukan bersama untuk mencapai hasil yang optimal sesuai yang diharapkan .

Syaiful (2013) mengatakan bahwa pembelajaran berlangsung dengan tahapan-tahapan yang memiliki karakteristik tertentu, tidak instan dilaksanakan dengan seketika. Pertama, menggunakan mental secara maksimal. Kemudian, tahapan tanya jawab, berdiskusi maupun membangun dialog untuk melatih kemampuan berpikir hingga pada tahap terakhir yaitu mahasiswa mampu mendapatkan pengetahuan secara mandiri yang mereka latih sendiri.

Pendapat lain dikemukakan Pahlevi (2012) bahwa pembelajaran merupakan suatu tindakan yang dilakukan oleh dosen pengampu dan mahasiswa untuk berinteraksi saat proses pembelajaran berlangsung. Adapun dalam suatu interaksi antara dosen pengampu akan menggunakan suatu cara atau metode untuk mendapatkan hasil maksimal dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran, metode inilah yang biasa disebut sebagai metode pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pengertian dari pembelajaran yang telah dijelaskan, penulis menyimpulkan bahwa pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan oleh pendidik yang disusun

untuk mendukung dan mempengaruhi mahasiswa agar tercapai tujuan belajarnya.

Konsep Modul

Modul menurut Hamdani (2010) merupakan salah satu elemen dalam pembelajaran yang berbentuk cetakan berisi tulisan, gambar, tabel, atau grafik berupa metode, tujuan, dan materi pembelajaran, petunjuk melaksanakan kegiatan belajar mandiri serta langkah-langkah melakukan praktik menguji diri sendiri yang semuanya tersusun secara sistematis.

Pengembangan menggunakan modul untuk belajar memungkinkan pembelajar cepat untuk menyelesaikan satu atau lebih hasil belajarnya yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan lebih cepat dari mahasiswa lain. Sehingga modul harus menggambarkan dan sesuai dengan CPL yang disusun menggunakan bahasa yang baik dan diberikan ilustrasi yang menarik.

Pengembangan modul dilakukan dengan menggunakan ilmu pengetahuan untuk menghasilkan sarana pembelajaran bagi mahasiswa. Adapun tujuan pengembangan modul yaitu agar modul dapat menjadi sarana mahasiswa dalam belajar mandiri berdasarkan kecepatan masing-masing dalam memproses

pengetahuan serta dapat mengetahui kompetensi yang akan diajarkan oleh pendidik (dosen) sebagai acuan dalam menyampaikan materi selama proses pembelajaran.

Proses pembuatan/penulisan modul menurut Direktorat Pembinaan SMA Ditjen Dikmen 2017 terdiri dari beberapa langkah yang dilakukan secara bertahap yaitu; (1) Melakukan analisis kebutuhan modul, yaitu pada silabus dan RPP untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan oleh mahasiswa, (2) Proses perancangan modul, yaitu menentukan isi modul, seperti menetapkan kemampuan yang pada akhir pembelajaran dapat dicapai mahasiswa, kemampuan yang dapat mendukung tujuan akhir dan materi substansi untuk membantu tercapainya tujuan-tujuan yang telah ditetapkan, (3) tahap terakhir yaitu validasi dan penyempurnaan modul pembelajaran, adalah proses pengujian terhadap kesesuaian isi modul dengan kompetensi yang menjadi target dalam proses pembelajaran, yang dilakukan dengan bantuan ahli materi, ahli media atau dosen pengampu mata kuliah yang menguasai kompetensi yang dipelajari.

Konsep penelitian dan pengembangan

Secara umum pengembangan adalah suatu proses atau aktivitas ilmiah

yang menghasilkan suatu temuan produk dengan menggunakan pengetahuan untuk mengembangkannya (Maulani, 2013). Adapun pada penelitian ini pengembangan yang dibahas adalah proses atau kegiatan pembelajaran mahasiswa untuk menghasilkan modul pembelajaran bagi mahasiswa.

Beberapa model pengembangan penelitian di antaranya yaitu, Model 4D, Borg and Gall, Model Pengembangan Instruksional (MPI), ASSURE, dan lain-lain (Nur Risa & Wahyu, 2012). Adapun pada penelitian ini yang digunakan adalah model pengembangan 4D yang terdiri dari *Definition, Design, Development and Disseminate*.

Konsep Mata Kuliah Teknik Digital dan Analog

Pada dasarnya sinyal yang kebanyakan adalah berbentuk analog sehingga lebih mudah diolah dengan sinyal analog juga. Sinyal analog merupakan sinyal kontinu dalam waktu dan amplitudo yaitu berupa gelombang elektromagnetik dan pergerakannya atas dasar frekuensi (Ibrahim, 1996). Suara manusia, telepon analog, dan termometer adalah beberapa contoh sinyal analog.

Sistem digital sendiri adalah sinyal yang merepresentasikan data sebagai urutan nilai diskrit (0 dan 1), biasanya

digambarkan dalam keadaan 1 (*high*) dan 0 (*low*) atau keadaan *on* dan *off*. Bilangan digital juga disebut dengan bilangan biner dan disebut sebagai *BIT (Binary digital)*. konsep digital memberikan pemahaman suatu keadaan yang berlawanan (Ali, 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D), penelitian ini berlangsung di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dari bulan Januari 2022 sampai Mei 2022. Pembuatan modul pembelajaran dikerjakan pada bulan april hingga mei mulai dari desain isi hingga pencetakan modul pembelajaran.

Pengembangan modul pembelajaran ini merupakan salah satu solusi yang berdasarkan dari observasi peneliti dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami dan mempelajari materi pembelajaran, sehingga pengembangan modul dapat dilakukan sesuai dengan hasil belajar sesuai (CPMK) mata kuliah tersebut. Modul yang dikembangkan terdiri dari 10 bab dengan masing-masing isi bab yaitu konsep sistem besaran dan sistem bilangan beserta konversinya, konsep operasi gerbang-gerbang logika dan teorema-teorema aljabar boolean, konsep rangkaian flip-flop, konsep

rangkaian counter, konsep rangkaian register, rangkaian decoder, konsep rangkaian register, konsep rangkaian penyearah, konsep rangkaian penguat, dan konsep rangkaian komparator.

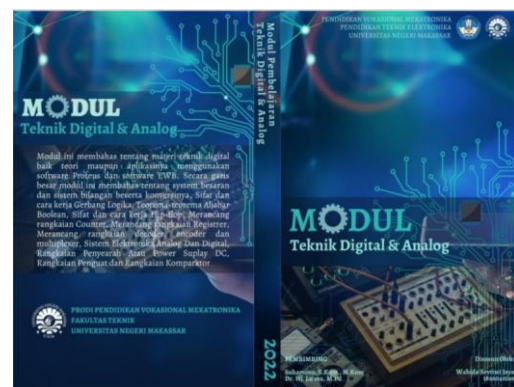
Adapun prosedur penelitian 4D yaitu menentukan batasan materi yang akan dikembangkan untuk perangkat. Selanjutnya merancang dan memproduksi produk modul yang akan dikembangkan. Kemudian, mengembangkan produk yang menyempurnakan media pembelajaran yang dikembangkan. Kemudian, develop untuk memperbaiki produk dari media pembelajaran yang dikembangkan. Prosedur terakhir yaitu disseminate atau penyebaran yang dilakukan setelah tahap uji pengembangan pada mahasiswa.

HASIL PENELITIAN

Hasil Pengembangan Modul Pembelajaran

Hasil penelitian pada Modul pembelajaran ini menggunakan prosedur pengembangan 4D dengan hasil yaitu berupa modul yang terdiri dari 10 bab berdasarkan analisis capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) dengan masing-masing isi bab yaitu konsep sistem besaran dan sistem bilangan beserta konversinya, konsep operasi gerbang-gerbang logika dan teorema-teorema aljabar boolean, konsep rangkaian flip-

flop, konsep rangkaian counter, konsep rangkaian register, rangkaian decoder, konsep rangkaian register, konsep rangkaian penyearah, konsep rangkaian penguat, dan konsep rangkaian komparator. Berikut adalah tampilan modul pada Gambar satu dan Gambar dua.



Gambar 1. Cover Modul Pembelajaran

Daftar Isi	
Sampul	i
Pengantar	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Singkat Modul	xv
Petunjuk Penggunaan	xvi
Tujuan Akhir	xviii
Modul 1 Sistem besaran dan sistem bilangan beserta konversinya	
A. Tujuan Umum	1
B. Tujuan Khusus	2
C. Petunjuk Belajar	1
D. Uraian Materi	3
E. Tugas	9
F. Rangkuman	30
G. Evaluasi	31
H. Penilaian	32
I. Daftar Pustaka	33
Modul 2 Operasi Gerbang Logika dan Teorema-teorema Aljabar Boolean	
A. Tujuan Umum	41
B. Tujuan Khusus	41
C. Petunjuk Belajar	41
D. Uraian Materi	42
E. Tugas	56
F. Rangkuman	58
G. Evaluasi	59
H. Penilaian	60
I. Daftar Pustaka	64

Gambar 2. Tampilan Daftar Isi

Uji pengembangan modul pembelajaran

Draf pertama modul disempurnakan menjadi draf kedua, yang dilakukan oleh mahasiswa pada tahap uji

coba hasil pengembangan modul. Modul yang dikembangkan diujicobakan pada Program Penelitian Pendidikan Vokasi Mekatronika. Hasil rekapitulasi respon mahasiswa terhadap modul teknik digital dan analog mendapatkan persentase penilaian 92,79% sehingga modul ini dikategorikan sangat bermanfaat.

Hasil Analisis Uji Kelayakan Modul Pembelajaran

Tujuan dari studi pengembangan ini adalah mendapatkan suatu produk akhir yaitu modul pembelajaran teknik digital dan analog. Pada penelitian ini diperoleh data yaitu kelayakan dan respon mahasiswa terhadap produk yang pengujiannya dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Persentase kelayakan yang digunakan adalah persentase jumlah skor instrumen menurut Sugiyono (2011:138).

$$\text{Kelayakan \%} = \frac{\text{Skor kelayakan}}{\text{Skor diharapkan}} \times 100\%$$

Keterangan:

Skor Kelayakan = Σ skor instrument responden yang telah diisi

Skor diharapkan = Σ skor instrument yang diasumsikan setiap butir pertanyaan dijawab sangat setuju (SS), skor adalah 4 dengan kriteria :

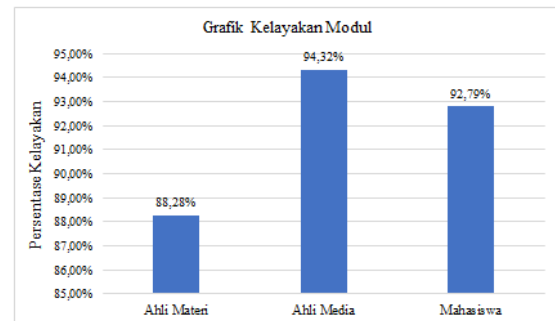
0% < kelayakan % $\leq$ 25% tidak layak

25% < kelayakan % $\leq$ 50% kurang layak

50% < kelayakan % $\leq$ 75% layak

75% < kelayakan % $\leq$ 100% sangat layak

Berikut adalah grafik persentase kelayakan dari data yang telah dianalisis pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Persentase Kelayakan

Dari hasil yang diperoleh berdasarkan pada aspek kelayakan materi pada modul pembelajaran ini dipaparkan secara jelas dan mudah dipahami sehingga penilaian ahli materi dikategorikan sangat layak. Selanjutnya penilaian ahli media yang termasuk dalam kategori layak berdasarkan aspek tampilan yang digunakan pada modul sangat menarik, aspek karakteristik modul pembelajaran yang disajikan pada modul pembelajaran sangat sesuai dengan tujuan instruksional umum dan khusus, modul juga memuat langkah kerja untuk materi pembelajaran praktikum, lembar jawaban, modul juga dilengkapi kuis tugas dan evaluasi dari setiap pembahasan materi, lembar penilaian 3 aspek yaitu aspek kognitif, psikomotorik dan afektif. Kemudian,

penilaian mahasiswa Prodi PVM FT-UNM terhadap aspek penggunaan modul seluruh pengguna menyatakan bahwa modul pembelajaran memiliki aspek tampilan yang menarik, bahasa yang digunakan mempermudah mahasiswa dalam belajar, mahasiswa dapat belajar secara mandiri, modul juga mencakup tugas dan evaluasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Meningkatkan modul pembelajaran teknik digital dan analog yang ada pada semester pertama perancangan pendidikan vokasi mekatronika FT-UNM melalui beberapa tahapan, antara lain menentukan kebutuhan materi, merancang buku pelajaran sebagai draf awal, dan mengembangkan buku pelajaran yang telah telah disusun dengan pertimbangan para ahli. Model meningkatkan Empat-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan dan Semmel dirujuk dalam langkah-langkah ini, yang didefinisikan, dirancang, dikembangkan, dan disebarluaskan tanpa adanya tahap diseminasi.

Tingkat kelayakan dalam rentang sangat layak. Dengan demikian, hal ini menunjukkan bahwa buku pelajaran Cara Teknologi dan Pengendalian Perancangan Studi Pendidikan Vokasi Mekatronika

dapat dimanfaatkan sebagai sumber pendidikan bagi mahasiswa.

Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian, peneliti menyarankan agar isi modul pembelajaran dikembangkan dengan memperhatikan RPS, dilakukan tahap diseminasi yang lebih luas, dan dilakukan tes keefektifan modul pembelajaran sehingga modul tersebut juga perlu diperbaiki dan dapat diidentifikasi untuk mendukung efektifitas kegiatan belajar mengajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. and , A. 2018. Teknik Digital Teori & Aplikasi. *Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.*
- Daryanto, D. (2013). Menyusun modul bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar. *Yogyakarta: Gava Media.*
- Hamdani. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia
- Ibrahim, K F. 1996. *Teknik Digital*. Diterjemahkan oleh: Insap Santosa. Yogyakarta: Andi.
- Indonesia, P. R. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Maulani, B. (2013). Pengembangan Modul Teknik Digital pada mata pelajaran Dasar-dasar Elektronika 3 (DDE3) kelas X Teknik Audio Video di SMK Negeri 2 Kebumen. *Skripsi, tidak*

- dipublikasikan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nur Risa & Wahyu. (2020). *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoretis dan Aplikatif*. Malang: Literasi Nusantara.
- Pahlevi, R. F. (2012). Pengembangan Modul Untuk Meningkatkan Prestasi Siswa Pada Mata Diklat Menginterpretasikan Gambar Teknik Di Smk Muhammadiyah 01 Paguyangan Brebes. *Skripsi S1*. Yogyakarta: Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNY.
- Sanjaya, H. W., & dan Pembelajaran, K. (2008). *Teori dan Praktik Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Sudira, P. (2016). Nilai Pendidikan Kejuruan dan Pendidikan Nilai Berkarakter Industri di SMK. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik: UNY, hal, 1-8.
- Sugiyono, P. (2011). Metodologi penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. *Alfabeta, Bandung*.
- Syaiful, S. (2013). Konsep dan makna pembelajaran untuk membantu memecahkan problematika belajar dan mengajar. Bandung: Alfabeta.