

E-Modul Pembelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan di Kelas X Teknik Ketenagalistrikan

Selvy Desviana^{1*}, Hansi Effendi¹

¹Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang, Indonesia

*Corresponding Author: selvyd25@gmail.com

Abstract—This research aims to create a learning e-module themed "Fundamentals of Electricity Engineering" especially on elements 5 and 7, for class X students in the Electricity Engineering department. This e-module is designed to improve the quality of learning, teaching, and the learning process in the subject. The research method used is Research and Development (R&D) by adapting the 4-D development model. As the name 4D implies, this model has four stages of development: define, design, develop, and disseminate. Data needs were obtained through observations, interviews, and questionnaires given to teachers and students of class X Electricity Engineering. This e-module is designed by following the principles of learning design that are interesting, interactive, and following the characteristics of students. The e-module is equipped with images and videos to facilitate understanding complex concepts. After the e-module was developed, a limited trial was conducted with several students in Class X Electricity Engineering to evaluate the feasibility of this e-module. The data obtained from the trial were analyzed, and the results showed that the learning e-module "Fundamentals of Electricity Engineering" received a score of "very valid" from the approver and "very practical" from teachers and students. Thus, the learning e-module "Fundamentals of Electricity Engineering" can be used as a learning tool. Thus, this learning e-module, "Fundamentals of Electricity Engineering" is expected to be an effective alternative for improving the quality of learning in class X Electricity Engineering. Using e-modules is expected to help students understand learning materials and improve learning achievement.

Keywords— E-module, Fundamentals of Electricity Engineering, R&D

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk pembuatan e-modul pembelajaran yang bertema "Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan" khususnya pada elemen 5 dan 7 untuk siswa kelas X pada jurusan Teknik Ketenagalistrikan. E-modul ini dirancang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan proses belajar mengajar dalam mata pelajaran tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan 4-D. Sesuai dengan namanya 4D, model ini memiliki 4 tahap pengembangan yaitu tahap define (pendefinisian), desain (perancangan), develop (pengembangan) dan disseminate (penyebaran). Data-data kebutuhan diperoleh melalui observasi, wawancara, dan kuesioner kepada guru dan siswa kelas X Teknik Ketenagalistrikan. E-modul ini dirancang dengan mengikuti prinsip-prinsip desain pembelajaran yang menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik siswa. E-modul ini dilengkapi dengan gambar dan video untuk memudahkan pemahaman konsep-konsep yang kompleks. Setelah e-modul selesai dikembangkan, dilakukan uji coba terbatas kepada sejumlah siswa kelas X Teknik Ketenagalistrikan untuk mengevaluasi kelayakan e-modul ini. Data yang diperoleh dari uji coba dianalisis dan diperoleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa e-modul pembelajaran "Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan" mendapatkan nilai dengan kategori "sangat valid" dari validator dan "sangat praktis" dari guru dan siswa. Dengan demikian, e-modul pembelajaran "Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan" ini diharapkan dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas X Teknik Ketenagalistrikan. Penggunaan e-modul diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran dan meningkatkan prestasi belajar.

Kata Kunci— E-Modul Pembelajaran, Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan, R&D

I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah upaya yang terstruktur demi terciptanya proses belajar senyaman mungkin agar peserta didik dapat mengembangkan potensi yang dimiliki serta memiliki sikap, kepribadian, akhlak serta keterampilan yang dibutuhkan dalam lingkungan masyarakat serta negara [1]. Kualitas pendidikan yang baik ditopang oleh penerapan teknologi secara cerdas dan tepat sasaran. Kemajuan teknologi telah memberikan perubahan yang signifikan di berbagai bidang, termasuk pendidikan. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan adalah penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya e-modul pembelajaran. Media pembelajaran berbasis teknologi, seperti e-modul, memberikan peluang baru dalam proses pembelajaran. E-modul memanfaatkan keunggulan teknologi digital, seperti aksesibilitas yang lebih fleksibel, dan penggabungan berbagai media seperti gambar, audio, dan video. Dengan penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, diharapkan pembelajaran menjadi lebih menarik, inovatif dan sesuai dengan perkembangan zaman.

Pentingnya pengembangan media pembelajaran untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan tanpa memerlukan waktu yang lama untuk menjelaskan beberapa bagian materi dalam setiap pertemuan[2]. Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, mendorong siswa dalam menulis, berbicara, dan berimajinasi. Selain digunakan dalam proses belajar-mengajar, media juga dapat digunakan untuk mengatasi kebosanan siswa di dalam kelas [3], [4]. Penggunaan e-modul pembelajaran, kualitas belajar meningkat karena siswa dapat aktif terlibat dalam proses pembelajaran, bukan hanya guru yang aktif memberikan materi kepada siswa[5]. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran perlu menjadi perhatian guru. Di masa sekarang, diperlukan media pembelajaran yang lebih inovatif dan dapat membantu siswa memahami pelajaran tanpa harus selalu didampingi oleh guru.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), salah satunya SMK N 1 Tanjung Raya, memiliki salah program keahlian yaitu Teknik Ketenagalistrikan. Pada tingkat pertama atau kelas X program keahlian Teknik Ketenagalistrikan, terdapat satu mata pelajaran produktif yaitu mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan. Pada mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan di Elemen 5 dan 7 mempelajari tentang “Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH)” dan “Alat Tangan dan Alat Kerja Kelistrikan”. Materi ini adalah materi yang mendasar dan penting dalam pembelajaran. Materi pada elemen ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada siswa mengenai pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja, serta penggunaan alat tangan dan alat kerja kelistrikan dengan benar dan aman. Dalam konteks pembelajaran, materi ini menjadi landasan yang dasar karena melibatkan aspek keamanan dan perlindungan diri. Dengan memahami dan menguasai materi ini, siswa akan memiliki pengetahuan yang diperlukan dalam menjaga keselamatan diri dan lingkungan kerja, serta mampu menggunakan alat tangan dan alat kerja kelistrikan dengan tepat dan aman. Oleh karenanya siswa diharapkan mampu memahami dan mempraktikkan materi pembelajaran sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran yang telah ditentukan.

Berdasarkan observasi dan tanya jawab dengan guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan SMK N 1 Tanjung Raya menunjukkan, masih banyak siswa yang mendapatkan nilai ujian di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Belum adanya bahan ajar yang variatif dan inovatif yang dapat digunakan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Kurangnya pemaparan materi secara visual yang menjadikan siswa cepat bosan dalam pembelajaran. Pada saat proses belajar berlangsung siswa lebih banyak diam dan kurang aktif dalam menanggapi pertanyaan-pertanyaan dari guru.

E-modul dapat membangkitkan minat dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini terjadi karena e-modul dirancang dengan menarik dan sederhana, penyampaian materi tidak hanya berisi teks semata, melainkan juga diperkaya dengan penggunaan multimedia seperti gambar dan video [6], [7]. Pendapat lain menyatakan, keuntungan penggunaan e-modul ini adalah kemudahan dalam penggunaan, di mana pengguna dapat belajar melalui *smartphone* dan tidak perlu membawa buku lagi. E-modul juga dilengkapi dengan bahan ajar yang berisi materi yang lengkap[8]. Pada penelitian sebelumnya terkait pengembangan e-modul pembelajaran mendapatkan nilai valid dan praktis dengan demikian e-modul dinyatakan layak diaplikasikan sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan pembelajaran siswa. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dapat meningkatkan pemahaman konsep, minat belajar, motivasi, keterlibatan siswa, dan keterampilan pemecahan masalah [9][10][11]. Pada Penelitian terdahulu, pengembangan e-modul pembelajaran Dengan *Flip PDF Professional*, mendapatkan hasil penilaian validasi ahli sangat valid. Uji praktikalitas dengan responden guru dan peserta didik, mendapatkan nilai dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan data yang diperoleh disimpulkan bahwa media pembelajaran e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* yang dihasilkan layak digunakan oleh guru dan peserta didik dalam pembelajaran[12]. Penelitian lainnya dengan metode penelitian *Research and Development* menggunakan model 4D. Hasil penelitian oleh validator, didapatkan pada kategori “layak”. Hasil penilaian dari siswa sebagai pengguna e-modul dengan kategori layak. Berdasarkan data disimpulkan e-modul layak digunakan dalam proses belajar[13].

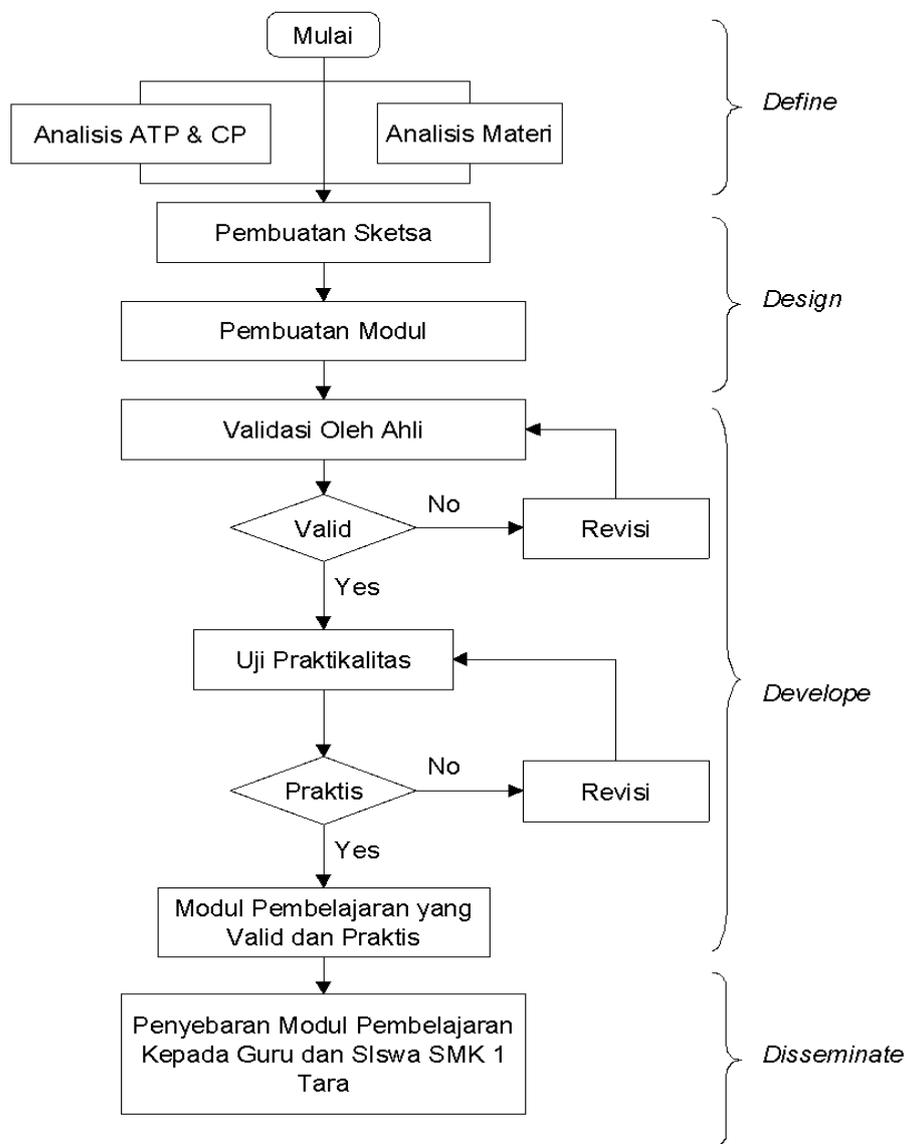
Banyak sumber belajar yang dapat digunakan siswa yakni media pembelajaran seperti modul pembelajaran. “Modul adalah satu dari sekian banyak bahan ajar untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik, yang mana modul dikemas secara utuh dan sistematis, yang didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain sebaik mungkin”[14]. Modul pembelajaran adalah salah satu bahan ajar yang yang dibuat secara ringkas dan sistematis agar dapat digunakan siswa dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat belajar secara aktif dan mandiri. Di dalam modul pembelajaran memuat tujuan pembelajaran, uraian materi, rangkuman materi, tugas dan soal ujian. “E-modul merupakan seperangkat media pembelajaran digital dan non cetak, yang disusun secara sistematis dan digunakan untuk keperluan belajar secara mandiri, sehingga dapat menuntut peserta didik dalam memecahkan masalah dan menemukan solusi dengan caranya sendiri”[15]. E-modul pembelajaran merupakan modul pembelajaran disajikan dalam format elektronik atau digital. E-modul dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer, laptop, *tablet*, atau *smartphone*, hal ini memungkinkan e-modul dapat digunakan kapan saja dan dimana saja. Dengan adanya modul pembelajaran bisa menjadikan siswa dapat belajar secara mandiri tanpa harus adanya guru. “Media belajar yang digunakan secara tepat dan bervariasi mampu mengatasi sikap pasif peserta didik” [16].

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menghasilkan e-modul pada mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan elemen 5 dan 7, serta mengetahui kelayakan e-modul dan kepraktisan penggunaan siswa terhadap e-modul. E-modul ini diharapkan dapat menjadi sumber belajar yang memberikan kemudahan bagi siswa dalam memahami dan mengakses materi pembelajaran. E-Modul pembelajaran menjadikan siswa dapat belajar secara mandiri dimana saja, kapan saja. Pembuatan e-modul ini diharapkan dapat menjadi kontribusi inovatif dalam cara penyampaian materi pembelajaran dan penggunaan teknologi untuk meningkatkan pembelajaran. Dari uraian tersebut tersebut, peneliti bermaksud untuk melaksanakan penelitian dengan judul "E-Modul Pembelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan di Kelas X Teknik Ketenagalistrikan".

II. METODE

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development* atau RnD). “Penelitian dan pengembangan merupakan studi sistematis tentang bagaimana merancang sebuah produk, mengembangkannya, dan mengevaluasi rancangan tersebut dengan tujuan untuk digunakan dalam proses pembelajaran”[17]. Penelitian R&D adalah penelitian yang bertujuan untuk membuat produk berdasarkan kajian kebutuhan, mengembangkan produk, penilaian produk, perbaikan dan menyebarkan produk[18]. “Model pengembangan yang digunakan untuk penelitian ini adalah model penelitian 4-D. Sesuai dengan namanya 4D, model ini memiliki 4 tahap pengembangan yaitu tahap *define* (pendefinisian), *desain* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran)”[17].

Setiap tahap dalam penelitian dilaksanakan berdasarkan langkah-langkah yang telah ditentukan. Pada gambar 2 berikut terlihat langkah-langkah atau alur penelitian pengembangan yang dilakukan.



Gambar. 1. Alur Penelitian

A. Prosedur Penelitian

1) Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian merupakan tahap awal untuk menentukan dan menganalisis kebutuhan apa yang diperlukan dalam pengembangan modul. Beberapa tahapan *define* yang dilakukan yaitu: (a) Analisis awal, bertujuan untuk menganalisis Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Capaian Pembelajaran (CP) dan elemen pembelajaran yang hendak dikembangkan menjadi modul pembelajaran. (b) Analisis Materi, analisis ini dilakukan untuk menetapkan materi-materi pembelajaran yang akan dituangkan ke dalam e-modul untuk dikembangkan dan disusun secara sistematis sehingga sesuai dengan capaian yang telah ditentukan. Pada e-modul Dasar-dasar teknik ketenagalistrikan materi yang akan dibuat adalah elemen 5 dan 7. Elemen 5: K3LH dan budaya kerja industri dan elemen 7: alat tangan dan alat kerja kelistrikan. (c) Analisis karakteristik peserta didik, hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik peserta didik, dimana dalam pengembangan bahan ajar, karakteristik peserta didik perlu diketahui untuk menyusun e-modul pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan akademiknya [19].

2) Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap *design* atau perancangan adalah rancangan awal pengembangan modul pembelajaran. Kegiatan perencanaan meliputi: membuat sketsa, mengumpulkan objek dan membuat *desigin* modul. Tahap perancangan dimulai setelah capaian pembelajaran yang hendak dicapai telah ditentukan. Tahap-tahap yang dilakukan yaitu: (a) Pembuatan Sketsa, langkah yang dilakukan berupa menentukan tujuan yang akan dicapai pada proses pembelajaran, merancang tampilan modul, pembuatan petunjuk penggunaan modul. Pembuatan sketsa harus sesuai dengan ATP yang telah ditetapkan oleh lembaga/sekolah yang bersangkutan. (b) Pengumpulan Objek, pada tahap ini dikumpulkan objek yang dibutuhkan dalam pembuatan modul. Pengumpulan objek yang akan dimuat ke dalam e-modul pembelajaran, berupa gambar, simbol serta video. Dalam pemilihan objek di sesuai dengan materi yang akan di tuangkan dalam e-modul pembelajaran yang akan di buat. (c) Pembuatan Modul Pembelajaran, perancangan dimulai dari pembuatan sketsa, pengumpulan materi-materi sesuai dengan referensi, dan penyusunan tugas serta evaluasi yang telah dirancang maka dituangkan kedalam modul pembelajaran elektronik.

3) Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan, di tahap ini modul yang telah dihasilkan kemudian diuji dan dianalisis oleh tenaga ahli. Dimana ada beberapa tahap pengembangan yaitu: (a) Validasi, validasi dilakukan guna menghasilkan e-modul pembelajaran yang valid. Proses validasi dilakukan oleh validator yang ahli dibidangnya. Pada penelitian ini ahli media yang dituju adalah dosen ahli media pembelajaran fakultas teknik Universitas Negeri Padang. Ahli materi adalah dosen dan guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan SMK N 1 Tanjung Raya. Tahap ini bertujuan menilai e-modul yang akan dikembangkan. (b) Perbaikan Produk, tahap ini dilakukan setelah mendapatkan hasil validasi modul oleh ahli, kemudian saran, masukan serta kekurangan yang ditemukan oleh ahli diperbaiki. Tahap perbaikan bertujuan untuk mengetahui dan mengurangi kekurangan yang ditemukan oleh ahli. (c) Uji Coba, tahap uji coba berguna untuk melihat praktikalitas E-modul pembelajaran yang telah dihasilkan. Uji coba ini dilakukan pada guru mata pelajaran dan peserta didik sebagai pengguna E-modul.

4) Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

Setelah tahapan sebelumnya selesai dilakukan dan modul pembelajaran dinyatakan valid dan praktis oleh ahli, maka modul dapat disebarkan disebarkan. Modul disebarkan pada peserta didik dan guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan SMK N 1 Tanjung Raya.

B. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan dalam mengumpulkan data oleh peneliti, serta menganalisis data yang sesuai dengan masalah yang dihadapi pada subjek[20]. Pada penelitian ini instrumen penelitian yang dipakai adalah berupa angket atau kuesioner, ada 2 angket yang digunakan berhubungan dengan validitas dan praktikalitas e-modul pembelajaran yang akan dikembangkan, yaitu:

1) Angket Validasi

Angket validasi adalah sebuah instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur validitas e-modul pembelajaran yang dihasilkan. Angket validasi terdiri dari beberapa aspek penilaian yang dikembangkan ke dalam lembaran validasi berbentuk angket seperti pada tabel 1[21], [22].

Tabel 1. ANGKET VALIDITAS MODUL

No	Indikator	Jumlah Item
1	Komponen isi dan tujuan	10
2	Instruksional	10
3	Teknis	10

2) Angket Praktikalitas

Angket praktikalitas merupakan sebuah instrumen penelitian yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat praktikalitas (kepraktisan) E-modul pembelajaran. Praktisi E-modul pembelajaran terdiri dari guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan serta siswa kelas X TITL SMK N 1 Tanjung Raya. Beberapa poin-poin penilaian tersusun kedalam angket kepraktisan yang akan ditujukan pada guru dan siswa seperti pada tabel 2 berikut [23], [24]:

Tabel 2. KISI-KISI ANGKET PRAKTIKALITAS

No	Indikator	Jumlah Item
1	Kemudahan penggunaan modul	5
2	Efisiensi waktu	5
3	Daya tarik modul	5
4	Penginterpretasian modul	3
5	Ekivalensi	2

B. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan metode yang digunakan untuk mengolah dan menganalisis data yang telah didapatkan dalam suatu penelitian.

1) Analisis Validitas

Analisis validitas modul dilakukan guna melihat hasil dari penilaian yang telah diberikan oleh validator. Hasil validasi modul yang diperoleh, dianalisis pada keseluruhan aspek yang ada menggunakan *skala likert* dengan kriteria pada tabel dibawah berikut:

Tabel 3. INDIKATOR VARIABEL SKALA LIKERT

Indikator Variabel	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Jumlah skor yang didapatkan dari angket validasi dianalisis menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Jumlah Skor diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Setelah nilai validitas didapatkan, kemudian dikategorikan sesuai dengan tingkat pencapaian seperti pada tabel 4[21].

Tabel 4. KATEGORI VALIDITAS

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	81-100	Sangat Valid
2	61-80	Valid
3	41-60	Cukup Valid
4	21-40	Kurang Valid
5	0-20	Tidak Valid

2) Analisis Praktikalitas

Analisis ini berguna untuk menilai kelayakan atau kepraktisan modul yang telah dikembangkan. Lembar angket praktikalitas terhadap siswa dan guru dianalisis dengan *Skala Likert* sesuai pada tabel 3 di atas, kemudian hasil yang didapatkan dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Nilai Praktis} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian nilai praktikalitas yang didapatkan dikategorikan sesuai dengan tingkat pencapaian yang didapatkan, seperti pada tabel 5 [21]:

Tabel 5. KATEGORI KEPRAKTIKALITAS

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	81-100	Sangat Praktis
2	61-80	Praktis
3	41-60	Cukup Praktis
4	21-40	Kurang Praktis
5	0-20	Tidak Praktis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Dalam tahap ini, analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan guru untuk memperoleh informasi tentang kebutuhan yang harus dipenuhi dalam pembuatan e-modul pembelajaran. Terdapat komponen penting yang harus diperhatikan dalam analisis kebutuhan ini, diantaranya.

1) Analisis Awal

Berdasarkan analisis awal yang telah dilakukan sebelumnya, ATP dan capaian pembelajaran yang di tuangkan ke dalam E-modul pada mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan adalah elemen 5 dan 7 di kelas X. Pembuatan E-modul pembelajaran dibatasi pada elemen 5 dan 7. Pada tabel 6 dapat dilihat rumusan capaian pembelajaran masing-masing elemen pembelajaran.

Tabel 6. RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN MASING-MASING ELEMEN PEMBELAJARAN.

Elemen	Tujuan / CP akhir fase perelemen
Elemen 5 Keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan hidup (K3LH) dan budaya kerja industry	Pada akhir fase E, peserta didik mampu menerapkan K3LH dan budaya kerja industri, antara lain: praktik-praktik kerja yang aman, bahaya-bahaya di tempat kerja, prosedur- prosedur dalam keadaan darurat, dan penerapan budaya kerja industri (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin).
Elemen 7 Alat tangan dan alat kerja Kelistrikan	Pada akhir fase E, peserta didik mampu menggunakan alat tangan dan alat kerja kelistrikan, serta melakukan pekerjaan dasar penyambungan kabel dan pemasangan konektor.

Pada tabel 6 diatas memuat tujuan dan capaian pembelajaran pada setiap elemen 5 dan 7. Rumusan tujuan/capaian pembelajaran berujuan untuk menggambarkan secara umum apa yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. Adanya tujuan/capaian pembelajaran berguna untuk memberikan panduan kepada pengajar dan peserta didik tentang tujuan akhir dari pembelajaran.

2) Analisis Materi

Berdasarkan ATP yang ada, dapat diidentifikasi materi pokok pada elemen 5 dan 7. Materi pokok tersebut terbagi kedalam beberapa sub materi, seperti pengertian K3LH, APD, untuk lebih lengkapnya ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. KELOMPOK MATERI PADA ELEMEN 5 DAN 7

Elemen	Materi	Kelompok Materi
5	Keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan hidup (K3LH) dan budaya kerja industry	A. Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH) B. Alat Pelindung Diri (APD) C. Praktik Kerja yang Aman D. Bahaya di Tempat Kerja E. Bahaya Pada Kelistrikan F. Prosedur Keadaan Darurat G. Budaya Kerja Industri
7	Alat tangan dan alat kerja Kelistrikan	A. Alat Tangan B. Alat Kerja Kelistrikan C. Jenis-jenis Kabel D. Pekerjaan Dasar Penyambungan Kabel

Pada tabel 7 di atas di setiap elemen 5 dan 7 terdapat pembagian materi-materi yang akan diuraikan dalam e-modul pembelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan. Pembagian materi diatas dikelompokkan sesuai dengan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) yang telah ditetapkan sebelumnya.

3) Karakteristik Peserta Didik

Karakteristik peserta didik memiliki peran penting dalam pengembangan modul pembelajaran. Mengetahui dan memahami karakteristik membantu pengembangan modul pembelajaran, merancang materi sesuai kebutuhan, preferensi, dan gaya belajar siswa. Berdasarkan pengamatan dan wawancara bersama guru mata pelajaran Dasar-dasar teknik ketenagalistrikan, memperoleh kebutuhan siswa terhadap E-Modul pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa dapat lebih mudah memahami materi apabila disajikan dalam bentuk teks dan gambar. Materi yang diberikan dapat lebih dipahami oleh siswa melalui ilustrasi gambar. Materi juga lebih mudah dipahami ketika disajikan dalam bentuk ilustrasi video. Data dari wawancara mengungkapkan bahwa e-modul pembelajaran adalah media yang cocok untuk memenuhi kebutuhan siswa. E-modul ini memungkinkan penyajian langsung berupa teks, ilustrasi gambar, dan konten video terkait materi pembelajaran.

B. Tahap *Design* (Perancangan)

Dalam proses pembuatan produk dan implementasi desain, terdapat beberapa langkah yang melibatkan pengumpulan bahan, pembuatan halaman tampilan, uji coba, dan finalisasi e-modul pembelajaran. Untuk pembuatan e-modul pembelajaran, digunakan perangkat lunak *Microsoft Word* dan *Flip PDF Professional*. Hasil dari pembuatan e-modul ini adalah e-modul pembelajaran dasar-dasar teknik ketenagalistrikan pada elemen 5 dan 7. Tambilan hasil dari pembuatan e-modul pembelajaran :

1) Halaman depan E-Modul dan Halaman Utama

Halaman depan dari E-modul pembelajaran berisi: judul mata pelajaran, sub judul mata pelajaran, jenjang pendidikan, kelas, elemen, nama penyusun, nama dosen pembimbing, dan gambar yang berhubungan dengan mata pelajaran. Halaman utama/menu utama E-modul pembelajaran. Desain dari halaman depan (kiri) dan halaman utama/ menu utama (kanan) dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar. 2. Tampilan Halaman Depan dan Halaman Utama dari E-modul

Pada e-modul pembelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan, halaman utama adalah menu utama. Terdapat enam tombol menu utama. Menu utama terdiri dari tombol petunjuk penggunaan modul, ATP/CP, Uraian materi pada elemen 5, Uraian materi pada elemen 7, soal evaluasi elemen 5 dan soal evaluasi elemen 7. Pada halaman utama ini *button aktif* dapat digunakan sehingga sewaktu memilih salah satu menu maka akan diarahkan ke halaman yang diinginkan.

C. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul pembelajaran yang valid dan praktis. Tahap pengembangan ini meliputi uji validasi oleh validator ahli dan uji praktikalitas oleh guru dan siswa.

1) Uji Validasi

Uji validasi dilakukan dengan cara pegisian angket validasi e-modul pembelajaran oleh validator. Tim validator terdiri dari dua orang dosen teknik elektro, serta satu orang guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan di SMK N 1 Tanjung Raya. Dalam proses validasi, tim validator diminta untuk mengevaluasi E-modul yang telah dibuat guna mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan yang ada. Rincian hasil validasi E-modul pembelajaran oleh validator dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. HASIL VALIDASI E-MODUL OLEH VALIDATOR.

Validator	Perolehan skor	Skor Max	Persentase
Validator 1	138	150	92%
Validator 2	129	150	86%
Validator 3	139	150	93%
Rata-rata			90%

Pada tabel 8 terlihat, hasil dari nilai validasi e-modul oleh validator 1 adalah 92% dengan kategori sangat valid, validator 2 dengan nilai 86% dengan kategori sangat valid dan validator 3 dengan nilai 93% dengan kategori sangat valid. Dari ke 3 validator didapatkan rata-rata hasil validasi dengan nilai 90% dengan kategori sangat valid. Setelah mendapatkan nilai kevalitan dengan kategori sangat valid. Selanjutnya dilakukan uji praktikalitas untuk mengetahui kepraktisan dan daya tarik dari e-modul pembelajaran.

2) Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas e-modul pembelajaran ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat sejauh mana kemudahan penggunaan E-modul tersebut. Uji praktikalitas dilakukan melalui pengisian angket praktikalitas oleh responden, yang terdiri dari 1 orang guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan dan 19 siswa kelas X TITL di SMK Negeri 1 Tanjung Raya,

Tabel 9. HASIL PRAKTIKALITAS OLEH GURU DAN SISWA

Responden	Perolehan Skor	Skor Max	Persentase
Guru	90	100	90 %
Siswa (19 Siswa)	1718	1900	90%

Berdasarkan tabel 9 hasil angket praktikalitas oleh satu orang guru Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan menunjukkan perolehan skor 90 dengan nilai kepraktisan sebesar 90%, kategori "Sangat Praktis". Sedangkan hasil pengisian angket praktikalitas siswa sebanyak 19 siswa memperoleh skor 1718 diperoleh hasil sebesar 90%, dengan kategori "Sangat Praktis".

D. Tahap Disseminate (Penyebaran)

Setelah pengujian e-modul pembelajaran mendapatkan hasil yang valid dan praktis, maka E-modul pembelajaran dapat dikatakan layak untuk disebar. E-modul pembelajaran ini disebar dalam bentuk elektronik dengan mengakses link ([E-Modul Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan \(Elemen 5&7\) Selvy D - Flip Pdf | Flipbuilder](#)). Penyebaran E-modul pembelajaran ini dilakukan pada guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketengalistrikan kelas X TITL SMK N 1 Tanjung Raya.

IV. PENUTUP

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-modul pembelajaran yang valid dan praktis yang baik dan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran disekolah. Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan inovasi baru dalam dunia pendidikan, khususnya pada mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan. E-modul ini telah divalidasi oleh tiga validator, terdiri dari dua dosen ahli dari Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketengalistrikan di SMK Negeri 1 Tanjung Raya. Berdasarkan hasil validasi, diperoleh skor rata-rata validasi sebesar 90% dengan kategori "Sangat Valid". Hal ini menunjukkan bahwa E-modul pembelajaran Dasar-dasar Teknik Ketengalistrikan telah layak untuk diuji coba. Artinya, bahan belajar yang disusun di dalam E-modul tersebut telah terbukti valid dan dapat dipelajari oleh siswa secara praktis dan mandiri, di mana saja dan kapan saja, melalui penggunaan pada laptop dan *smartphone*. E-modul ini juga dapat mendukung tujuan pembelajaran yang ingin dicapai serta relevan dalam mendukung isi pelajaran. Selain melihat validitas, penelitian ini juga melibatkan uji praktikalitas. Kepraktisan mengacu pada kemudahan penggunaan e-modul yang dibuat. Uji praktikalitas dilakukan dengan memberikan angket kepada guru dan siswa sebagai pengguna e-modul pembelajaran. Responden dalam uji praktikalitas ini terdiri dari 19 siswa kelas X TITL dan 1 guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketengalistrikan di SMK Negeri 1 Tanjung Raya. Tujuan dari uji praktikalitas adalah untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap media E-modul yang dibuat. Berdasarkan rekapitulasi hasil uji praktikalitas, diperoleh nilai rata-rata kepraktisan siswa sebesar 90% dengan kategori "Sangat Praktis". Sementara itu, nilai kepraktisan E-modul yang dihasilkan oleh guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketengalistrikan adalah 90%, dengan kategori " Sangat Praktis". Setelah memenuhi persyaratan dalam penelitian, Penelitian ini membuktikan bahwa E-modul Dasar-dasar Teknik Ketengalistrikan telah terbukti valid, praktis dan layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam pembelajaran mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan untuk kelas X.

REFERENSI

- [1] R. Indonesia. 2003. U. R. I. N. 20 T. 2003 tentang S. P. Nasional. S. Negara. Jakarta., "Republik Indonesia. 2003. Undang-undang Republik Indonesia No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Sekretariat Negara. Jakarta.," 2003.
- [2] R. Nulinaja, "Pengembangan media pembelajaran matematika berbentuk macromedia flash 8 di mi sulaimaniyah mojoagung jombang." Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2015.
- [3] F. I. Rahma, "Media Pembelajaran (kajian terhadap langkah-langkah pemilihan media dan implementasinya dalam pembelajaran bagi anak Sekolah Dasar)," *Pancawahana: Jurnal Studi Islam*, vol. 14, no. 2, pp. 87–99, 2019.
- [4] D. T. P. Yanto, M. Kabatiah, H. Zaswita, N. Jalinus, and R. Refdinal, "Virtual Laboratory as A New Educational Trend Post Covid-19: An Effectiveness Study," *Mimbar Ilmu*, vol. 27, no. 3, 2022, doi: <https://doi.org/10.23887/mi.v27i3.53996>.
- [5] T. Nurrita, "Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *MISYKAT: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah*, vol. 3, no. 1, p. 171, Jun. 2018, doi: 10.33511/misykat.v3n1.171.

- [6] Y. Hendriyani, Ambiyar, Sukardi, and H. Effendi, "The Development of Interactive Project Based E-Module in Visual Program Course," in *Proceedings of the 2nd International Conference Innovation in Education (ICoIE 2020)*, Paris, France: Atlantis Press, 2020. doi: 10.2991/assehr.k.201209.226.
- [7] D. T. P. Yanto, M. Kabatiah, H. Zaswita, G. Giatman, and H. Effendi, "Development of Virtual Learning using Problem-Based Learning Models for Vocational Education Students," *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 7, no. 2, pp. 163–172, 2022, doi: 10.21831/elinvo.v7i2.52473.
- [8] Ahmad Arif, M. Giatman, Mukhlidi Musykir, Hansi Effendi, Wawan Purwanto, and Wagino, "Pengembangan E-Module Berbasis Aplikasi Android Mata Kuliah Listrik dan Elektronika," *Journal for Lesson and Learning Studies*, vol. 5, no. 3, pp. 360–369, Dec. 2022, doi: 10.23887/jlls.v5i3.54087.
- [9] N. Febdina and A. B. Pulungan, "Pengembangan E-Modul pada Proses Pembelajaran Gardu Induk di Sekolah Menengah Kejuruan," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 27–31, Feb. 2021, doi: 10.24036/jpte.v2i1.72.
- [10] M. Hardika and E. Elfizon, "Pengembangan E-Modul pada Proses Pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 117–120, 2021.
- [11] D. Ratnawati, R. Martono, and R. Rabiman, "Pengembangan e-modul sistem rem untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan," *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 20–26, 2020.
- [12] A. Ellysia and D. Irfan, "Pengembangan e-modul dengan flip PDF professional pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika," *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, vol. 9, no. 3, pp. 91–96, 2021.
- [13] S. Hamdi, N. A. Handoyono, and S. Setuju, "Pengembangan e-modul teknik pemesinan bubut sebagai media pembelajaran untuk siswa SMK," in *Vocational Education National Seminar (VENS)*, 2022.
- [14] Drs.Daryanto, *Menyusun Modul (Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)*, 1st ed. Yogyakarta: Gava Media, 2013.
- [15] I. K. Priatna, I. M. Putrama, and D. G. H. Divayana, "Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol. 6, no. 1, p. 70, Mar. 2017, doi: 10.23887/janapati.v6i1.9931.
- [16] D. Milawati, *Media Pembelajaran*, 1st ed. Klaten: CV.Tahta Media Grup, 2021.
- [17] V. Susanna, Helaluddin, Tulak, Harmelia. Rante, *Penelitian & Pengembangan (Sebuah Tinjauan Teori dan Praktik dalam Bidang Pendidikan)*. Serang: Media Madani, 2020.
- [18] S. Purnama, "Metode penelitian dan pengembangan (pengenalan untuk mengembangkan produk pembelajaran bahasa Arab)," *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, vol. 4, no. 1, pp. 19–32, 2016.
- [19] Endang widi Winarmi, *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif Kualitatif Penelitian Tindakan Kelas(PTK) Penelitian Research and Develoment (R&D)*, 1st ed. Jakarta: bumi aksara, 2018.
- [20] H. Kurniawan, *Pengantar Praktis Penyusunan Instrumen Penelitian*, 1st ed. Yogyakarta: CV. Budi Utama, 2021.
- [21] Riduwan, *Belajar mudah penelitian untuk guru-karyawan dan peneliti pemula*, 6th ed. Bandung: Alfabeta, 2009.
- [22] H. Hamdani, D. T. P. Yanto, and R. Maulana, "Validitas Modul Tutorial Gambar Teknik dan Listrik dengan Autocad," *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 19, no. 2, pp. 83–92, 2019, doi: 10.24036/invotek.v19i2.491.
- [23] Sukardi, *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara, 2008.
- [24] D. T. P. Yanto, O. Candra, C. Dewi, H. Hastuti, and H. Zaswita, "Electric drive training kit sebagai produk inovasi media pembelajaran praktikum mahasiswa pendidikan vokasi: Analisis uji praktikalitas," *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, vol. 8, no. 1, May 2022, doi: 10.22219/jinop.v8i1.19676.