

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN AUGEMNETED REALITY

Titin Jumriah¹, Mustari S Lamada², Jumadi M Parenreng³

¹Pendidikan Teknologi Kejuruan, Universitas Negeri Makassar
titinjumriah910@gmail.com

²Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar
mustarilamada@unm.ac.id

³Teknik Komputer, Universitas Negeri Makassar
jparenreng@unm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) hasil pengembangan modul elektronika analog dan digital menggunakan *augmented reality*, (2) kelayakan modul elektronika analog dan digital menggunakan *augmented reality*, (3) kepraktisan modul elektronika analog dan digital menggunakan *augmented reality*. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap, yaitu (1) *analyze* (analisis), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan), (4) *implement* (implementasi), dan (5) *evaluate* (evaluasi). Subjek uji coba desain produk adalah ahli materi/konten, sedangkan subjek uji coba produk adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro berjumlah 3 mahasiswa untuk uji coba *one to one*, 10 orang untuk uji coba kelompok kecil dan 37 orang untuk uji coba lapangan. Penelitian ini menggunakan instrumen pengumpulan data yaitu, wawancara, angket/kuesioner dan dokumentasi, kemudian dinalisis data kevalidan instrumen, kelayakan dan kepraktisan modul elektronika analog dan digital. Hasil menunjukkan bahwa (1) pengembangan modul elektronika analog dan digital mengacu pada model pengembangan ADDIE. (2) kelayakan modul elektronika analog dan digital dinyatakan layak dengan tingkat presentasi 94% dan termasuk kategori sangat baik berdasarkan pengujian ahli. (3) kepraktisan modul elektronika analog dan digital dinyatakan cukup praktis berdasarkan olah data dengan presentasi 90% sehingga dinyatakan sangat praktis berdasarkan uji coba lapangan.

Kata Kunci: Modul, Elektronika Analog dan Digital, *Augmented Reality*.

DEVELOPMENT OF LEARNING MODULE USING AUGMENTED REALITY

ABSTRACT

This study aims to determine (1) the results of the development of analog and digital electronics modules using augmented reality, (2) the suitability of analog and digital electronics modules using augmented reality, (3) the practicality of analog and digital electronics modules using augmented reality. The development model used in this study refers to the ADDIE development model which consists of 5 stages, namely (1) analyzing (analysis), (2) designing (designing), (3) developing (development), (4) implementing (implementation), and (5) evaluate (evaluation). The subject of the product design trial was a material/content expert, while the subject of the product trial was a student. The Electrical Engineering Education Study Program opened 3 students for one-to-one trials, 10 people for small group trials and 37 people for field trials. This study uses data collection, namely, interviews, questionnaires and documentation, then analyzed the data on the validity of the instrument, the practicality and practicality of analog and digital electronics modules. The results show that (1) the development of analog and digital electronics modules refers to the ADDIE development model. (2) analog and digital electronics modules are declared eligible with a presentation rate of 94% and are in the good category based on expert testing. (3) the practicality module of analog and digital electronics is stated to be quite practical based on the processed data with a presentation of 90% so that it is very practical based on trials.

Keyword: Modules, Analog and Digital Electronics, *Augmented Reality*.

PENDAHULUAN

Menyadari bahwa pendidikan memiliki peranan yang sangat penting bagi pembangunan suatu bangsa, maka pemerintah berupaya meningkatkan kualitas pendidikan melalui proses pembelajaran yang berkualitas. Menyikapi hal itu, Pemerintah pun membuat gebrakan penilaian dalam kemampuan minimum, meliputi literasi, numerasi, dan survei karakter yang dituangkan dalam Kurikulum Merdeka Belajar. Menurut Nadiem, untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas harus didahului oleh para guru. Pada tahun mendatang, sistem pengajaran dan materi pembelajaran juga akan berubah dari yang awalnya bernuansa di dalam kelas menjadi di luar kelas. Seorang pelajar pasti akan membutuhkan sumber belajar dalam bentuk buku panduan atau modul pembelajaran untuk menunjang suatu materi yang diampuhnya. Sumber belajar dapat berasal dari tempat atau lingkungan, orang atau narasumber, objek, serta bahan cetak atau non-cetak [1].

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro (JPTE) merupakan salah satu jurusan dimana terdapat 3 Program Studi (Prodi), salah satunya adalah prodi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) dimana salah satu mata kuliah membutuhkan modul pembelajaran. Setelah melakukan wawancara langsung kepada salah satu dosen pengampuh mata kuliah, didapatkan informasi bahwa modul pada mata kuliah tersebut belum diperbaharui sejak 5 tahun terakhir. Media pembelajaran yang dosen gunakan pada mata kuliah tersebut yaitu: (1) *power point*; (2) *handout*; (3) video dari youtube; dan (4) gambar-gambar dari internet.

Data daftar peserta dan nilai akhir mahasiswa PTE pada tahun 2020 yang diperoleh dari program studi PTE pada tanggal 1 Juli 2021 ditemukan bahwa hasil belajar mahasiswa dari kelas PTE 01 dan PTE 02 untuk mata kuliah elektronika analog dan digital kurang optimal dimana rata-rata terdapat beberapa mahasiswa tidak memenuhi standar kelulusan mata kuliah elektronika analog dan digital bahkan satu kelas diantaranya tingkat mahasiswa yang tidak memenuhi standar kelulusan mencapai 22% dari jumlah mahasiswa di kelas tersebut, oleh karenanya peneliti berpendapat bahwa dibutuhkan bahan ajar yang valid dan praktis, dan dalam pembelajaran mahasiswa di prodi PTE.

Pengembangan pembelajaran dalam mengubah penyajian bahan ajar, dalam hal ini modul cetak, menjadi modul yang dikemas dalam format digital, atau dikenal dengan istilah modul elektronik (*e-modul*) menjadi salah satu dari bentuk kecanggihan teknologi saat ini. Istilah ini termasuk dalam konsep pembelajaran elektronik atau *e-learning*.

Kemudahan dan harga yang dapat dijangkau oleh seluruh kalangan masyarakat juga menjadi keunggulan utama, terlebih pada saat pandemi Covid 19 seperti saat ini.

Saat ini dalam bidang pendidikan, minat belajar siswa berkurang dikarenakan perkembangan teknologi hiburan yang justru semakin menyuguhkan hal-hal menarik dan interaktif seperti film animasi tiga dimensi (3D) maupun dunia industri game yang telah terlebih dahulu menggunakan teknologi AR yang lebih menarik minat siswa, sedangkan media pembelajaran yang saat ini digunakan masih didominasi oleh buku maupun modul yang berisi tulisan dan gambar saja. Begitu pula dengan modul yang digunakan oleh dosen pengampuh mata kuliah elektronika analog dan digital. Penggunaan gambar diam yang telah tersedia dalam buku maupun modul teks membuat siswa cenderung pasif dan kurang interaktif karena media gambar tidak mampu memberikan respon timbal balik, kurang terlihat nyata dan kurang menarik bagi siswa [2].

Berdasarkan uraian di atas, sangat perlu dilakukan penelitian yang mengulas mengenai pentingnya pengembangan modul agar lebih update sehingga pembelajaran lebih menjadi valid dan praktis yang mampu mengenalkan mahasiswa tentang mata kuliah elektronika analog dan digital. Maka, penulis mengangkat judul pengembangan modul pembelajaran elektronika analog digital menggunakan *augmented reality*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan suatu produk baik memperbaiki produk yang telah ada atau menciptakan produk yang baru [3]. Adapun model desain pengembangan yang akan digunakan adalah model pengembangan ADDIE yaitu: *analysis*, *design*, *development*, *implementation* dan *evaluation*. Model ini disusun secara terprogram dengan urutan kegiatan yang sistematis sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik mahasiswa. Tahapan dalam model ini mudah dipahami dan diimplementasikan untuk mengembangkan produk pengembangan seperti buku ajar, bahan ajar, modul pembelajaran, video pembelajaran, multimedia dan lain-lain [4]. Setiap tahapan pada model ADDIE dilakukan evaluasi dalam aktivitas pengembangan yang memberikan dampak positif terhadap kualitas produk pengembangan sehingga tingkat kesalahan atau kekurangan produk dapat diminimalisir.

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar Jalan Daeng Tata Raya, Kampus Parangtambung yang dilakukan pada bulan Oktober sampai Desember 2021. Objek penelitian ini adalah modul elektronika analog dan digital menggunakan *augmented reality* pada mata kuliah elektronika analog dan digital.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, penyebaran angket, dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan adalah hasil pengembangan, kevalidan, dan kepraktisan modul sesuai dengan tujuan instrumen penelitian.

Analisis data dilakukan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Analisis data untuk menguji kevalidan atau kelayakan modul ini dilakukan dengan teknik deskriptif yaitu menganalisis persentase kelayakan oleh ahli media dengan ahli materi dan hasil perhitungan skor persentase untuk masing-masing penilaian. Pada lembar validasi ahli media, ahli materi, dan angket jawaban setiap item pertanyaan menggunakan skala *likert*. Pada kuesioner atau angket tersebut jawaban setiap item pertanyaan menggunakan skala *likert* [3].

TABEL 1. KONVERSI SKALA *LIKERT*

Jawaban	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Pengujian ini menggunakan teknik analisis deskriptif statistik dimana analisis ini diperlukan agar dapat menjelaskan suatu data dengan mendeskripsikannya, sehingga didapatkan kesimpulan dari sekelompok data tersebut. Dalam analisis kelayakan produk dan kepraktisan modul ini, digunakan penghitungan sebagai berikut:

$$\%kelayakan = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \quad (1)$$

Selanjutnya mengambil kesimpulan yang disesuaikan dengan distribusi skor dan persentase terhadap kategori penilaian yang telah ditentukan [5].

TABEL 2. PERSENTASE PENILAIAN KELAYAKAN

Persentase Penilaian	Interpretasi
81-100%	Sangat Baik
61-80%	Baik
41-60%	Cukup
21-40%	Tidak Baik
0-20%	Sangat Tidak Baik

Produk diketahui praktis apabila dapat diterapkan atau dapat digunakan dengan mudah oleh mahasiswa. Untuk menyatakan status kepraktisan dari sebuah modul digunakan data hasil respon mahasiswa dengan kategori pembagian yang ditunjukkan pada Tabel 3.

TABEL 3. PERSENTASE PENILAIAN KEPRAKTISAN

Persentase Penilaian	Interpretasi
85,01-100%	Sangat Praktis
70,01-85,00%	Praktis
40,01-70,00%	Cukup Praktis
20,01-40,00%	Tidak Praktis
01,00-20,00%	Sangat Tidak Praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan adalah penelitian pengembangan produk sesuai dengan tahapan pengembangan yang telah ditentukan. Kemudian dari penelitian ini dapat diketahui kelayakan modul yang telah dikembangkan dan diketahui respon pengguna terhadap modul, hingga modul siap digunakan. Prosedur pengembangan modul menggunakan model pengembangan ADDIE dari yang mana model pengembangannya terdiri dari lima tahapan pengembangan yang meliputi terdiri *analyze, design, develop, implement, dan evaluate*. Berikut ini adalah penjabaran langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam mengembangkan modul elektronika analog dan digital menggunakan *augmented reality* dengan model ADDIE.

A. Tahap Analisis

1. Analisis RPS

Analisis RPS ini mengidentifikasi dasar-dasar pokok materi yang akan disajikan pada modul yang dikembangkan, berpedoman pada kurikulum dan RPS mata kuliah elektronika analog dan digital.

2. Analisis Karakteristik Mahasiswa

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui informasi tentang kondisi dan fakta serta permasalahan-permasalahan yang terdapat pada mahasiswa dalam pembelajaran elektronika analog dan digital. Peneliti melakukan wawancara [6] pengampu mata kuliah pada semester ganjil tahun akademik 2020/2021. Dari hasil wawancara yang dilakukan, diperoleh beberapa permasalahan dalam pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital, diantaranya:

- Variasi sumber belajar yang digunakan belum maksimal.
- Mahasiswa mengalami kejenuhan dalam proses pembelajaran.
- Kurangnya konsentrasi dan fokus mahasiswa

- d. Potensi dari mahasiswa akan sulit muncul dan berkembang karena kurang fasilitas dan proses pembelajaran secara daring
- e. Media belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran elektronika analog dan digital masih kurang.
- f. Mahasiswa tidak memiliki bahan ajar berbentuk buku referensi seperti diktat atau pun modul.
- g. Banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran.

3. Analisis Pengembangan Modul

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui informasi tentang isi modul, aplikasi program, software dan hardware yang digunakan dalam pembuatan modul dan aplikasi media pembelajaran pada modul.

B. Tahap Desain

1. Menyusun Desain Modul

Hasil pengembangan modul pembelajaran elektronika analog dan digital yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat ditunjukkan dalam beberapa gambar tampilan visualisasi dari modul pembelajaran tersebut. Adapun beberapa tampilan modul pembelajaran yang dikembangkan dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Halaman Sampul



Gambar 2. Halaman Petunjuk Penggunaan



Gambar 3. Marker Augmented Reality

Hasil perancangan aplikasi media pembelajaran modul elektronika analog dan digital yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat ditunjukkan dalam beberapa gambar tampilan visualisasi dari aplikasi media pembelajaran modul elektronika analog dan digital tersebut. Adapun beberapa tampilan modul pembelajaran yang dikembangkan dapat dilihat dalam Tabel 4:

TABEL 4. EAD APPS

Deskripsi	Tampilan
Tampilan menu utama aplikasi.	
1. MULAI untuk menuju fitur Augmented Reality.	
2. E-MODUL untuk mengakses modul elektronika analog dan digital	
3. TENTANG untuk masuk pada informasi penulis dan aplikasi	
4. KELUAR untuk keluar dari aplikasi.	
Tampilan 3D fitur ARCode	
Tampilan fitur E-Modul menampilkan modul dan dapat diunduh secara offline	
Menu Tentang, akan diarahkan ke halaman informasi singkat mengenai aplikasi dan informasi penulis	

2. Penyusunan Instrumen Penilaian Kelayakan dan Tanggapan Media

Pada tahap desain juga disusun instrumen penilaian kualitas media berupa angket daftar isian (*check list*) untuk ahli materi dan ahli media. Sedangkan untuk mahasiswa diberikan angket berupa angket respon mahasiswa yang dilakukan secara online dan offline. Instrumen penilaian berupa angket tetap dilakukan validasi kembali oleh validator instrumen.

C. Tahap Pengembangan

1. Pengembangan Modul

Modul yang dikembangkan berbentuk media cetak yang memiliki bagian-bagian dalam modul:

- Cover yang terdiri dari: (1) judul; (2) nama penulis; (3) identitas modul; (4) gambar pendukung; dan (5) nama pemilik modul.
- Isi dari modul yang terdiri dari: (1) kata pengantar; (2) daftar isi; (3) petunjuk yang ada dalam modul; (4) uraian materi; (5) rangkuman; (6) tes formatif; (7) daftar pustaka; (8) kunci jawaban tes formatif; dan (9) tes sumatif;
- Modul yang dicetak menggunakan kertas ukuran A4, ketikan spasi 1.5, jenis huruf *Times New Roman* 12, margin kiri dan atas 4 cm, margin kanan dan bawah 3 cm.

2. Pengembangan Instrumen Penilaian dan Angket Respon Mahasiswa

Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan masukan dan saran guna menyempurnakan instrumen penelitian yang akan digunakan. Validator ahli instrumen yang diminta untuk mengevaluasi instrumen penelitian modul pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital serta aplikasinya yang dikembangkan.

3. Validasi Ahli

Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan masukan dan saran guna menyempurnakan media serta materi pada modul pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital serta aplikasi modul EAD Apps. Beberapa ahli yang akan diminta untuk mengevaluasi modul pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital serta aplikasinya yang dikembangkan adalah, ahli materi dan ahli media.

D. Tahap Implementasi

1. Uji Coba One To One

Uji coba *one to one* dilakukan pada tiga mahasiswa prodi PTE angkatan 2020 yang dipilih secara acak untuk mewakili mahasiswa lainnya. Selama proses evaluasi mahasiswa tidak mengalami banyak hambatan. Uji coba perorangan dilakukan satu per satu kepada mahasiswa. Pada tahap uji coba *one to one* mahasiswa membaca modul dan

menggunakan aplikasi EAD Apps secara mandiri, kemudian setelah menggunakan modul dan aplikasi secara mandiri, mahasiswa diberikan angket terkait tanggapan/respon penggunaan modul dan aplikasi hasil pengembangan.

TABEL 5. HASIL UJI COBA ONE TO ONE

No	Resp.	Materi	Aspek			Tot	Tot Max
			Contoh Soal/ Evaluasi/ Latihan	Strategi Pembelajaran	Daya Tarik		
1	R1	36	9	14	19	92%	100%
2	R2	38	10	15	17	94%	100%
3	R3	38	8	14	19	93%	100%

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil penilaian dari 3 mahasiswa memiliki nilai rata-rata presentase sebesar 93% dengan kategori sangat praktis.

2. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan pada 10 mahasiswa. Mahasiswa dipilih secara acak untuk mewakili mahasiswa lainnya. Uji coba dilakukan untuk kepentingan perbaikan dan evaluasi media sehingga media dapat menjadi lebih baik lagi. Pada tahap uji coba kelompok kecil, setelah melihat modul dan menggunakan aplikasi secara mandiri, mahasiswa diberikan angket terkait tanggapan penggunaan modul dan aplikasi hasil pengembangan. Angket yang diberikan kepada peserta didik merupakan angket dengan skala likert. Hasil penilaian uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 6.

TABEL 6. HASIL UJI COBA KELOMPOK KECIL

No	Resp.	Materi	Aspek			Tot	Tot Max
			Contoh Soal/ Evaluasi/ Latihan	Strategi Pembelajaran	Daya Tarik		
1	R1	38	9	15	20	96%	100%
2	R2	36	9	14	19	92%	100%
3	R3	38	10	15	17	94%	100%
4	R4	38	9	14	19	94%	100%
5	R5	35	8	14	18	88%	100%
6	R6	40	8	14	19	95%	100%
7	R7	38	10	14	19	95%	100%
8	R8	35	9	14	18	89%	100%
9	R9	38	10	14	19	95%	100%
10	R10	39	8	15	18	94%	100%

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil penilaian dari 10 mahasiswa memiliki nilai rata-rata presentase 93% dengan kategori sangat praktis. Selain itu, mahasiswa pada tahap uji coba kelompok kecil juga memberikan tanggapan positif modul dan aplikasi yang dikembangkan.

3. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada mahasiswa program Prodi PTE JPTE FT UNM. Uji coba lapangan dilakukan pada 37 mahasiswa. Sebelum media digunakan, mahasiswa dibagikan *e-modul* elektronika analog dan digital kemudian secara

bersama-sama dengan bantuan peneliti media tersebut mulai dipergunakan. Tujuan dan fungsi dari media ini dijelaskan kepada mahasiswa terlebih dahulu. mahasiswa juga diberikan angket untuk dimintai respon/pendapat. Angket untuk mahasiswa terdiri dari 4 aspek dan 17 butir pertanyaan. Berikut adalah rekapitulasi jawaban dari 37 mahasiswa Prodi PTE JPTE FT UNM.

TABEL 7. HASIL UJI COBA LAPANGAN

No	Resp.	Materi	Aspek			Total	Total Max
			Contoh Soal/ Evaluasi/ Latihan	Strategi Pembelajaran	Daya Tarik		
1	R1	38	10	15	19	96%	100%
2	R2	36	10	15	20	95%	100%
3	R3	37	10	13	20	94%	100%
4	R4	34	9	12	18	86%	100%
5	R5	35	9	13	18	88%	100%
6	R6	37	10	13	19	93%	100%
7	R7	32	8	13	16	81%	100%
8	R8	35	9	13	16	86%	100%
9	R9	38	9	14	19	94%	100%
10	R10	38	9	15	18	94%	100%
11	R11	32	8	12	16	80%	100%
12	R12	32	8	12	16	80%	100%
13	R13	38	9	15	17	93%	100%
14	R14	38	10	13	18	93%	100%
15	R15	34	9	14	18	88%	100%
16	R16	40	9	14	19	96%	100%
17	R17	40	10	15	20	100%	100%
18	R18	38	9	14	17	92%	100%
19	R19	32	8	12	16	80%	100%
20	R20	33	8	12	17	82%	100%
21	R21	32	8	14	19	86%	100%
22	R22	35	10	14	19	92%	100%
23	R23	38	9	13	20	94%	100%
24	R24	37	9	15	18	93%	100%
25	R25	37	10	15	18	94%	100%
26	R26	35	9	12	19	88%	100%
27	R27	33	9	14	18	87%	100%
28	R28	35	8	13	17	86%	100%
29	R29	38	10	14	20	96%	100%
30	R30	34	9	12	17	85%	100%
31	R31	36	10	14	18	92%	100%
32	R32	32	8	12	20	85%	100%
33	R33	39	9	15	19	96%	100%
34	R34	35	9	14	18	89%	100%
35	R35	37	9	14	17	91%	100%
36	R36	36	10	12	19	91%	100%
37	R37	36	9	14	19	92%	100%

Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil penilaian dari 37 mahasiswa dengan kategori sangat praktis memiliki nilai rata-rata presentase 90% dengan kategori sangat praktis. Mahasiswa pada tahap uji coba lapangan juga memberikan tanggapan positif terhadap modul dan aplikasi yang dikembangkan.

E. Tahap Evaluasi

Tahap pengembangan selanjutnya adalah tahap evaluasi. Evaluasi yang telah dilakukan terhadap modul pembelajaran elektronika analog dan digital menggunakan *augmented reality* meliputi penilaian kevalidan modul oleh ahli dan kepraktisan modul.

Analisis data dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan kepraktisan modul pembelajaran elektronika analog dan digital dan aplikasi modul EAD Apps yang dilakukan dua ahli materi dan dua ahli media serta mengetahui respon mahasiswa program studi PTE JPTE FT UNM.

1. Analisis Data Validasi Ahli Materi

Evaluasi dan validasi dilakukan oleh dua validator yang keduanya merupakan dosen pengampuh mata kuliah elektronika analog dan digital pada prodi PTE JPTE FT UNM. Analisis butir instrumen penelitian untuk ahli materi diadopsi dari kriteria modul yang baik oleh [7] antara lain aspek *self instructional*, aspek *self contained*, aspek *stand alone*, aspek *adaptive* dan aspek *user friendly*. Evaluasi dan validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan modul pembelajaran yang dikembangkan. Data hasil evaluasi dan validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 8.

TABEL 8. HASIL PENILAIAN AHLI MATERI

Aspek	Ahli Materi	
	Validator I	Validator II
<i>Self Instruction</i>	99	103
<i>Self Contained</i>	9	10
<i>Stand Alone</i>	10	10
<i>Adaptive</i>	10	10
<i>User Friendly</i>	10	10
Jumlah Total	138	143
Jumlah Skor	281	
Jumlah Skor yang diharapkan	300	
Persentase	94%	
Kategori	Sangat Baik	

Jumlah skor total dari aspek *self instructional*, aspek *self contained*, aspek *stand alone*, aspek *adaptive* dan aspek *user friendly* sebesar adalah $202+19+20+20+20 = 281$ dan jumlah skor yang diharapkan berdasarkan jumlah pernyataan pada angket adalah $220+20+20+20+20 = 300$. Jadi, persentase kelayakan skor total butir pernyataan dari seluruh aspek adalah $= \frac{281}{300} \times 100\% = 94\%$ dari persentase maksimal 100% sehingga termasuk dalam kategori "**Sangat Baik**".

2. Analisis Data Validasi Ahli Media

Evaluasi dan validasi dilakukan oleh dua validator keduanya merupakan dosen pada FT UNM. Analisis butir instrumen penelitian untuk ahli media diadopsi dari elemen mutu model [8] antara lain aspek format, aspek organisasi, aspek daya tarik, aspek bentuk dan ukuran huruf, aspek ruang kosong (spasi), aspek konsistensi, serta aspek rekayasa perangkat lunak. Evaluasi dan validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran dan aplikasi yang dikembangkan. Apabila hasil evaluasi dan validasi ternyata

menyatakan produk tersebut tidak valid, maka produk tersebut perlu diperbaiki/direvisi sehingga menjadi valid. Data hasil evaluasi dan validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 9.

TABEL 9. DATA HASIL PENILAIAN AHLI MEDIA

Aspek	Ahli Media	
	Validaor I	Validator II
Format	25	25
Organisasi	30	26
Daya Tarik	29	28
Bentuk dan Ukuran Huruf	20	19
Ruang (Spasi Kosong)	10	8
Konsistensi	29	30
Rekayasa Perangkat Lunak	15	15
Jumlah Total	158	151
Jumlah Skor	309	
Jumlah Skor yang diharapkan	330	
Persentase	94%	
Kategori	Sangat Baik	

Jumlah skor total dari aspek format, aspek organisasi, aspek daya tarik, aspek bentuk dan ukuran huruf, aspek ruang kosong (spasi), aspek konsistensi, serta aspek rekayasa perangkat lunak sebesar adalah $50+56+57+39+18+59+39 = 309$ dan jumlah skor yang diharapkan berdasarkan jumlah pernyataan pada angket adalah $60+60+60+40+20+60+30 = 330$. Jadi, persentase kelayakan skor total butir pernyataan dari seluruh aspek adalah $= \frac{309}{330} \times 100\% = 94\%$ dari persentase maksimal 100% sehingga termasuk dalam kategori “Sangat Baik”.

3. Analisis Data Hasil Uji Coba One To One

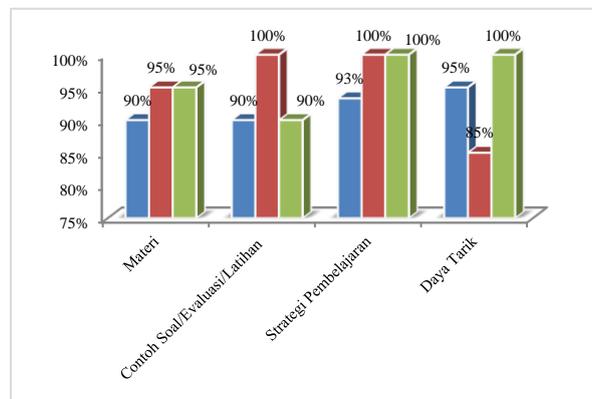
Uji coba *one to one* diwakili 3 orang mahasiswa yang ditentukan secara acak. Selanjutnya pengembang mengevaluasi responden secara bergiliran. Uji ini bermaksud untuk mendapatkan respon mahasiswa tentang kepraktisan isi modul pembelajaran.

TABEL 10. PENILAIAN UJI COBA ONE TO ONE

No Resp.	Materi	Aspek			Total	Total Max	
		Contoh Soal/Evaluasi/Latihan	Strategi Pembelajaran	Daya Tarik			
1	R1	36	9	14	19	78	85
2	R2	38	10	15	17	80	85
3	R3	38	8	14	19	79	85
Jumlah Skor				237			
Jumlah Skor yang diharapkan				255			
Persentase				93%			
Kategori				Sangat Baik			

Jumlah skor total dari aspek materi, aspek contoh soal/evaluasi/latihan serta aspek strategi pembelajaran sebesar adalah $112+27+43+55 = 237$ dan jumlah skor maksimal $120+30+45+60 = 255$. Jadi, persentase respon mahasiswa dari seluruh

aspek adalah $= \frac{309}{330} \times 100\% = 93\%$. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa modul dapat doategorikan dalam kategori “Sangat Praktis”. Berikut disajikan jawaban setiap aspek dalam bentuk diagram batang.



Gambar 4. Diagram Jawaban Mahasiswa Pada Setiap Aspek Uji coba One To One

4. Analisis Data Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

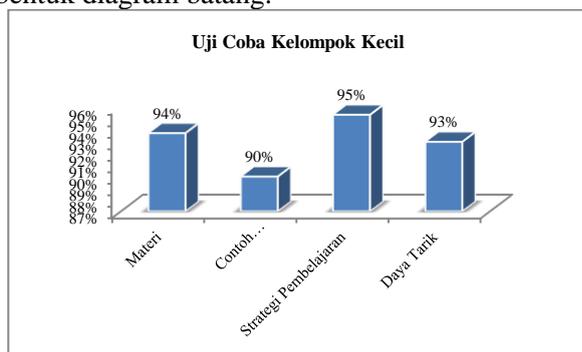
Uji coba kelompok kecil menghasilkan data untuk mengetahui tanggapan tentang modul pembelajaran dilihat dari aspek materi, aspek contoh soal/evaluasi/latihan serta aspek strategi pembelajaran. Uji coba kelompok kecil dilakukan oleh 10 mahasiswa program studi PTE JPTE FT UNM. Data hasil uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 11.

TABEL 11. HASIL UJI COBA KELOMPOK KECIL

No Resp.	Materi	Aspek			Total	Total Max	
		Contoh Soal/Evaluasi/Latihan	Strategi Pembelajaran	Daya Tarik			
1	R1	38	9	15	20	82	85
2	R2	36	9	14	19	78	85
3	R3	38	10	15	17	80	85
4	R4	38	9	14	19	80	85
5	R5	35	8	14	18	75	85
6	R6	40	8	14	19	81	85
7	R7	38	10	14	19	81	85
8	R8	35	9	14	18	76	85
9	R9	38	10	14	19	81	85
10	R10	39	8	15	18	80	85
Jumlah Skor				794			
Jumlah Skor yang diharapkan				850			
Persentase				93%			
Kategori				Sangat Praktis			

Jumlah skor total dari aspek materi, aspek contoh soal/evaluasi/latihan serta aspek strategi pembelajaran sebesar adalah $375+90+143+186 = 794$ dan jumlah skor maksimal $400+100 +150+200 = 850$. Jadi, persentase respon mahasiswa dari seluruh aspek adalah $= \frac{794}{850} \times 100\% = 93\%$. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa modul dapat

dikategorikan dalam kategori “Sangat Praktis”. Berikut disajikan jawaban setiap aspek dalam bentuk diagram batang.



Gambar 5. Diagram Persentase Jawaban Mahasiswa Pada Aspek Uji Coba Kelompok Kecil

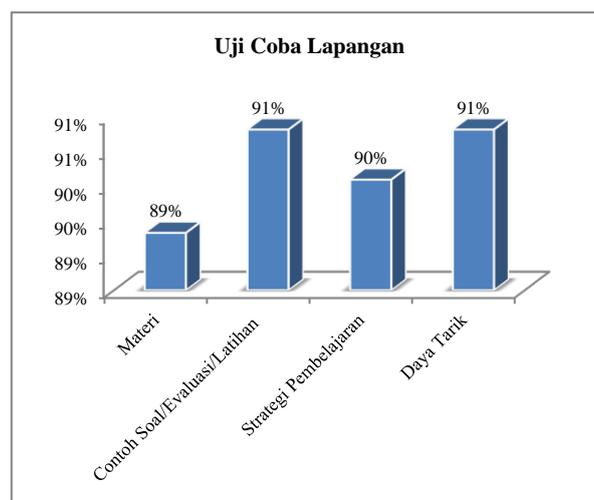
5. Analisis Data Hasil Uji coba Lapangan

Uji coba Lapangan menghasilkan data untuk mengetahui respon mahasiswa tentang modul pembelajaran dilihat dari aspek materi, aspek contoh soal/Evaluasi/Latihan serta aspek strategi pembelajaran. Uji coba lapangan dilakukan oleh 37 mahasiswa Prodi PTE JPTE FT UNM. Data hasil uji coba lapangan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 12. Hasil Uji coba Lapangan Aspek Materi

No	Resp	Aspek				Tot	Total Max
		Materi	Contoh Soal/ Evaluasi/ Latihan	Strategi Pembelajaran	Daya Tarik		
1	R1	38	10	15	19	82	85
2	R2	36	10	15	20	81	85
3	R3	37	10	13	20	80	85
4	R4	34	9	12	18	73	85
5	R5	35	9	13	18	75	85
6	R6	37	10	13	19	79	85
7	R7	32	8	13	16	69	85
8	R8	35	9	13	16	73	85
9	R9	38	9	14	19	80	85
10	R10	38	9	15	18	80	85
11	R11	32	8	12	16	68	85
12	R12	32	8	12	16	68	85
13	R13	38	9	15	17	79	85
14	R14	38	10	13	18	79	85
15	R15	34	9	14	18	75	85
16	R16	40	9	14	19	82	85
17	R17	40	10	15	20	85	85
18	R18	38	9	14	17	78	85
19	R19	32	8	12	16	68	85
20	R20	33	8	12	17	70	85
21	R21	32	8	14	19	73	85
22	R22	35	10	14	19	78	85
23	R23	38	9	13	20	80	85
24	R24	37	9	15	18	79	85
25	R25	37	10	15	18	80	85
26	R26	35	9	12	19	75	85
27	R27	33	9	14	18	74	85
28	R28	35	8	13	17	73	85
29	R29	38	10	14	20	82	85
30	R30	34	9	12	17	72	85
31	R31	36	10	14	18	78	85
32	R32	32	8	12	20	72	85
33	R33	39	9	15	19	82	85
34	R34	35	9	14	18	76	85
35	R35	37	9	14	17	77	85
36	R36	36	10	12	19	77	85
37	R37	36	9	14	19	78	85
		Jumlah Skor			2830		
		Jumlah Skor yang diharapkan			3145		
		Persentase			90%		
		Kategori			Sangat Praktis		

Jumlah skor total pada aspek materi, aspek contoh soal/evaluasi/latihan serta aspek strategi pembelajaran sebesar adalah $1322+336+500+672 = 2830$ dan jumlah skor maksimal $1480+370+555+740 = 3145$. Jadi, persentase respon mahasiswa dari seluruh aspek adalah $= \frac{2830}{3145} \times 100\% = 90\%$. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa seluruh pernyataan mendapatkan respon yang baik dengan persentase jawaban 90% sehingga termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”. Berikut disajikan jawaban setiap aspek dalam bentuk diagram batang.



Gambar 6. Diagram Persentase Jawaban Mahasiswa Pada Aspek Uji Coba Lapangan

Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah dalam mengembangkan suatu modul pembelajaran, mengetahui kevalidan modul, dan mengetahui kepraktisan modul beserta aplikasi sebagai media pembelajaran yang interaktif dan menguji tingkat kelayakannya serta uji lapangan. Pengembangan modul pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital beserta aplikasinya ini dibuat dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Dengan model tersebut dapat dihasilkan suatu modul pembelajaran dan aplikasi media pembelajaran yang baik dan layak untuk digunakan. Diharapkan nantinya modul pembelajaran dan aplikasi media pembelajaran yang dihasilkan bisa digunakan oleh mahasiswa dan dosen untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Menurut hasil penelitian, dalam tahap validasi modul pembelajaran agar dapat memperoleh penilaian yang bagus maka modul pembelajaran harus dapat memenuhi aspek-aspek seperti kelayakan materi dan media. Sehingga perlu diperhatikan antara materi yang akan dimasukkan ke dalam modul dengan rancangan pembelajaran per semester (RPS) yang digunakan di Prodi PTE

JPTE FT UNM apakah sudah tepat atau belum. Kemudian penempatan porsi antara gambar dan tulisan yang seimbang agar mahasiswa paham saat belajar dengan menggunakan modul pembelajaran. Bahasa yang digunakan lebih sederhana sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh mahasiswa. Berdasarkan analisis data hasil penelitian, diperoleh hasil-hasil penilaian yang dapat dijabarkan dalam pembahasan sebagai berikut:

1. Ahli Materi

Berdasarkan penilaian ahli materi, kelayakan modul pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital dan aplikasi modul EAD Apps mencapai nilai total sebesar adalah 281 dan jumlah skor yang diharapkan berdasarkan jumlah pernyataan pada angket adalah 300 dari nilai maksimal setiap pernyataan 5. Jadi, persentase kelayakan skor total butir pernyataan adalah $= 281/300 \times 100\% = 94\%$ dari persentase maksimal 100% sehingga termasuk dalam kategori "**Sangat Baik**".

Hal ini dapat diartikan bahwa ahli materi menyatakan bahwa Modul Pembelajaran elektronika analog dan digital dalam kategori "**Sangat Baik**" digunakan sebagai media pembelajaran. Namun, meskipun demikian tidak menutup kemungkinan nantinya perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran dari para ahli materi.

2. Ahli Media

Berdasarkan penilaian ahli media, kelayakan modul pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital dan aplikasi modul EAD Apps mencapai nilai total sebesar adalah 309 dan jumlah skor yang diharapkan berdasarkan jumlah pernyataan pada angket adalah 330 dari nilai maksimal setiap pernyataan 5. Jadi, persentase kelayakan skor total butir pernyataan adalah $309/330 \times 100\% = 94\%$ dari persentase maksimal 100% sehingga termasuk dalam kategori "**Sangat Baik**".

Hal ini dapat diartikan bahwa ahli media menyatakan bahwa Modul Pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital dan aplikasi modul EAD Apps dalam kategori "**Sangat Baik**" digunakan sebagai media pembelajaran. Meskipun demikian tidak menutup kemungkinan nantinya perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran dari para ahli media.

3. Uji Coba Lapangan

Berdasarkan uji coba lapangan modul pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital dan aplikasinya yang dilakukan terhadap mahasiswa sebanyak 37 mahasiswa pada Prodi PTE JPTE FT UNM, diperoleh Jumlah skor total dari aspek materi, aspek contoh soal/evaluasi/latihan serta aspek strategi pembelajaran sebesar adalah

2830 dan jumlah skor maksimal 3145. Jadi, persentase respon mahasiswa dari seluruh aspek adalah $(2830/3145) \times 100\% = 90\%$. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa seluruh pernyataan mendapatkan respon yang sangat baik sehingga termasuk dalam kategori "**Sangat Praktis**" dan praktis untuk digunakan pada Prodi PTE JPTE FT UNM. Mahasiswa dapat memahami materi dan tertarik belajar dengan menggunakan modul pembelajaran beserta aplikasi yang memanfaatkan teknologi augmented reality, yang didesain dengan tampilan gambar dan isi materi yang mudah dipahami.

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian menunjukkan penilaian kelayakan modul pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital dan aplikasi modul EAD Apps berdasarkan ahli materi menilai dalam kategori "**Sangat Baik**", berdasarkan ahli media menilai dalam kategori "**Sangat Baik**" dan respon mahasiswa, termasuk dalam kategori "**Sangat Praktis**". Maka, dari ketiga penilaian tersebut dapat diartikan bahwa modul pembelajaran mata kuliah elektronika analog dan digital beserta aplikasi modul EAD Apps layak digunakan sebagai sumber belajar untuk Prodi PTE JPTE FT UNM serta tergolong dalam modul pembelajaran yang baik, valid, dan praktis, diharapkan mampu membantu kinerja dosen dalam penyampaian materi dan juga diharapkan mahasiswa dapat belajar secara aktif dan mandiri.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian ini menghasilkan modul pembelajaran elektronika analog dan digital dalam bentuk cetak maupun non cetak (*e-modul*) dan modul EAD Apps yang dapat dijalankan pada *smartphone*. Hasil kelayakan berdasarkan validasi *expert* yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media menyatakan bahwa media ini berada pada kategori "**Sangat Baik**" atau layak digunakan. Tanggapan mahasiswa pada Prodi PTE JPTE FT UNM terhadap penggunaan modul pembelajaran Mata Kuliah Elektronika Analog dan Digital berada dalam kategori "**Sangat Praktis**" atau sangat praktis untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. P. I. P. Fip-Upi, "Ilmu dan aplikasi pendidikan," *Bandung: Imperial Bhakti Utama*, 2007.
- [2] I. Yusniawati, "Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Tata Surya dengan Menggunakan Media

- Interaktif Animasi 3 Dimensi pada Siswa Kelas VI SD Negeri 02 Tlobo Kecamatan Jatiyoso Kabupaten Karanganyar,” Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2011.
- [3] P. Dr, “Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D,” CV. Alfabeta, Bandung, 2008.
- [4] R. M. Branch, *Instructional design: The ADDIE approach*, vol. 722. Springer Science & Business Media, 2009.
- [5] A. Suharsimi, “metodelogi Penelitian,” Yogyakarta: Bina Aksara, 2006.
- [6] Syamsurijal, “Observasi Awal,” Jul. 2021.
- [7] D. Daryanto, *Menyusun Modul bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar*. Yogyakarta: Gava Media, 2013.
- [8] A. D. Daryanto and A. Dwicahyono, “Pengembangan perangkat pembelajaran (silabus, RPP, PHB, bahan ajar),” Yogyakarta: Gava Media, 2014.