

Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Sistem Operasi di Program Studi PTIK Universitas Negeri Makassar

Ikra Ain Fahwa¹, Riana T. Mangesa², Andi Baso Kaswar³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar

¹ikrafahwa@gmail.com, ²rianamangesa@yahoo.com, ³a.baso.kaswar@unm.ac.id

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, kepraktisan, dan keefektifan pengembangan e-modul mata kuliah Sistem Operasi di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*), rancangan pengembangannya menggunakan model 4-D. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi PTIK Universitas Negeri Makassar. Instrumen pengumpulan data dilakukan melalui lembar uji validasi, angket respon mahasiswa, dan instrumen penilaian hasil belajar. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data deskriptif. Dari penelitian ini, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa e-modul Sistem Operasi di Program Studi PTIK Universitas Negeri Makassar dinyatakan valid berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan media yang berada pada kategori sangat valid. E-modul Sistem Operasi dinyatakan praktis berdasarkan frekuensi tanggapan responden pada uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar dengan kategori sangat baik. E-modul Sistem Operasi dinyatakan efektif karena memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam proses pembelajaran sehingga efektif meningkatkan hasil belajar, ditinjau dari hasil belajar mahasiswa dengan kategori lulus dengan nilai tinggi sehingga dinyatakan efektif. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa e-modul Sistem Operasi valid, praktis, dan efektif untuk digunakan sebagai bahan ajar bagi mahasiswa Program Studi PTIK Universitas Negeri Makassar.

Kata kunci: E-modul Pembelajaran, Sistem Operasi, *Research and Development* (R&D)

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah proses perubahan tingkah laku dan kepribadian individu atau kelompok lewat pengajaran dan pelatihan sebagai usaha mendewasakan manusia secara sengaja dan terencana. Menurut UU Sisdiknas (Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional) No. 20 Tahun 2003, dalam rangka menumbuhkan lingkungan belajar dan proses belajar dimana peserta didik secara aktif mengembangkan kemampuan keberanian, pengendalian diri, kepribadian, moral, kecerdasan, dan kompetensi yang dibutuhkan oleh peserta didik dan masyarakat, pendidikan merupakan ikhtiar yang terencana dan terarah [1].

Berdasarkan pengertian pendidikan di atas, berarti pendidikan memegang peran yang sangat penting bagi bangsa, karenanya pemerintah berupaya untuk menumbuhkan kualitas pendidikan di Indonesia sebagaimana yang tertuang di dalam UU Sisdiknas No. 20 Tahun 2003. Bahwa kebutuhan hidup yang krusial adalah pendidikan. Melalui pendidikan, seseorang mendapatkan wawasan agar kemudian menerapkannya untuk menjalani kehidupan yang lebih baik [2].

Perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini serta semakin banyaknya pelajar maupun dosen yang menggunakan perangkat *mobile* sebagai media mengajar dan pembelajaran, berarti teknologi dalam pengajaran juga semakin berkembang. Pemanfaatan teknologi di dunia pendidikan saat ini semakin dirasakan. Salah satu pemanfaatannya ialah penggunaan bahan ajar berbasis elektronik (e-modul) sebagai sumber belajar. E-modul merupakan pilihan bahan ajar yang tepat karena dirasa lebih efektif, efisien serta dapat meningkatkan keberhasilan pembelajaran. Ketika e-modul digunakan sebagai pengganti

buku teks untuk pembelajaran, rata-rata hasil pembelajaran lebih tinggi dengan e-modul daripada dengan buku teks [3].

Dengan modul yang berbasis e-modul, maka mahasiswa dapat mengaksesnya dan dapat belajar kapanpun dan dimanapun secara praktis tanpa membawa modul secara fisik (*hard file*) namun hanya dalam bentuk digital yang bisa dilihat di perangkat-perangkat elektronik seperti *hand phone*, *notebook*, laptop, komputer dan lain-lain [4].

Dibandingkan dengan modul cetak, e-modul memiliki keunggulan sebagai berikut: e-modul mudah dinavigasi, memungkinkan melihat/mengunggah audio, gambar, video dan animasi, dan tes/kuis formatif yang memberikan umpan balik dengan cepat [5].

Peneliti melakukan observasi awal berupa analisis kebutuhan di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (Prodi PTIK) yang berada di bawah naungan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer (JTik), Universitas Negeri Makassar (UNM). Berlandaskan Data Peserta dan Nilai Akhir (DPNA) tahun ajaran 2020/2021 semester ganjil pada mata kuliah Sistem Operasi kelas PTIK angkatan 2018 yang penulis peroleh dari pihak akademik program studi PTIK, ditemukan bahwa hasil belajar mahasiswa kurang optimal, di mana lebih dari 10% mahasiswa tidak memenuhi standar ketuntasan nilai dalam mata kuliah Sistem Operasi, dengan kategori C-, D+, D, D-, dan E. Serta 13% mahasiswa lulus namun dengan nilai yang rendah, dengan kategori nilai B-, C+, dan C.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Sistem Operasi, didapatkan beberapa masalah selama pembelajaran mata kuliah Sistem Operasi berupa: (1) tingkat kelulusan mahasiswa pada mata kuliah Sistem Operasi berada pada kategori baik, akan tetapi perlu ditingkatkan lagi terutama pada penggunaan e-modul. Hal ini dapat ditinjau dari Data Peserta dan Nilai Akhir (DPNA)

2020/2021, yang diperoleh dari pihak akademik program studi PTIK, ditemukan bahwa hasil belajar mahasiswa kurang optimal, di mana lebih dari 10% mahasiswa tidak memenuhi standar ketuntasan nilai dalam mata kuliah Sistem Operasi, dengan kategori C-, D+, D, D-, dan E. Serta 13% mahasiswa lulus namun dengan nilai yang rendah, dengan kategori nilai B-, C+, dan C. (2) Penyampaian materi ajar menggunakan *Power Point* dan modul cetak yang jumlahnya terbatas sebagai bahan ajar sehingga dalam proses pembelajaran variasi sumber belajar belum maksimal. (3) Terhambat dalam hal penggunaan jaringan internet pada saat menggunakan LMS. Oleh karenanya perlu ada pengembangan bahan ajar karena pentingnya untuk memaksimalkan proses pembelajaran dan keaktifan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran.

Melihat potensi ini, peneliti tertarik untuk membuat e-modul praktis yang interaktif untuk mata kuliah Sistem Operasi agar dapat digunakan secara efektif dan efisien serta secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *research and development*, atau R&D. R&D merupakan salah satu bentuk penelitian yang terkonsentrasi pada pengembangan produk. Pengembangan aplikasi yang dilakukan pada penelitian ini akan mengarah pada aplikasi e-modul untuk mata kuliah Sistem Operasi. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D, yakni *define, design, develop, dan disseminate*.

Subjek ujicoba dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi PTIK JTIK Universitas Negeri Makassar yang terdiri dari ujicoba kelompok kecil yang melibatkan 5 mahasiswa dan ujicoba kelompok besar melibatkan 25 mahasiswa aktif yang telah menyelesaikan mata kuliah Sistem Operasi.

Teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam pengembangan e-modul pembelajaran ini: (1) wawancara, (2) dokumentasi, (3) angket. Wawancara digunakan untuk mengumpulkan data untuk pengembangan e-modul sebagai referensi. Dokumentasi untuk mendapatkan data secara langsung dari lokasi yang diteliti., angket digunakan untuk mengajukan pertanyaan kepada responden tentang berbagai subjek untuk mengumpulkan data tertentu.

Instrumen yang digunakan dalam proses pengembangan e-modul mata kuliah Sistem Operasi adalah kuesioner. Tiga jenis kuesioner disesuaikan dengan responden penelitian. Kuesioner tersedia dalam tiga versi berbeda: satu untuk mahasiswa, satu untuk ahli media, dan satu untuk ahli materi.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen diuji untuk menentukan validitasnya. Instrumen penilaian ahli media, instrumen penilaian ahli materi, dan instrumen penilaian pengguna adalah tiga jenis instrumen yang dievaluasi oleh validator. Skala Likert adalah alat pengukuran yang digunakan dalam kuesioner ini:

Tabel 1. Pengkategorian Penilaian Validator Instrumen

Rerata Skor	Kategori
$4,2 \leq X \leq 5,0$	Sangat Valid
$3,5 \leq X \leq 4,2$	Valid
$2,6 < X \leq 3,4$	Cukup Valid
$1,8 < X \leq 2,6$	Kurang Valid
$1 \leq X \leq 1,8$	Tidak Valid

Uji validasi angket/instrumen ini terdiri dari 3 komponen yaitu komponen panduan, komponen isi (materi), dan komponen bahasa. Indikator dari masing-masing aspek kemudian disusun menjadi beberapa pertanyaan pada instrumen penelitian. Skor yang diperoleh dari hasil validasi ahli instrumen digunakan untuk menentukan valid atau tidaknya kuesioner yang diajukan.

Dalam penelitian ini uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan teknik *Formula Alpha Cronbach* dan *software IBM SPSS*. Pengujian reliabilitas dilakukan secara bersamaan untuk semua pernyataan. Uji reliabilitas dikatakan reliabel ketika nilai *cronbach's alpha* > *R*tabel. Hasilnya 20 item instrumen dapat digunakan untuk mengumpulkan data karena memenuhi standar reliabilitas yang baik dengan interpretasi yang sangat tinggi, menurut temuan pengujian keandalan, yang menghasilkan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,945.

Peneliti menggunakan teknik yang disebut analisis kuantitatif deskriptif untuk menganalisis data yang dikumpulkan dari berbagai perspektif. Analisis data kuantitatif deskriptif digunakan untuk mengkaji temuan kuesioner dalam rangka menentukan apakah e-modul pembelajaran yang telah dibangun dapat berfungsi sebagai media pembelajaran.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Tahap Pendefinisian (*define*)

a. Analisis Awal

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengumpulkan data mengenai keadaan, realitas, dan isu-isu yang ada dalam mata kuliah Sistem Operasi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Makassar. Telah dilakukan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Sistem Operasi. Berdasarkan hasil wawancara, mata kuliah Sistem Operasi memiliki sejumlah masalah, termasuk; tingkat kelulusan mahasiswa pada mata kuliah sistem operasi berada pada kategori baik akan tetapi perlu ditingkatkan lagi terutama pada penggunaan e-modul. Hal ini dapat dilihat dari Data Peserta dan Nilai Akhir (DPNA) 2020/2021, yang diperoleh dari pihak akademik program studi PTIK, ditemukan bahwa hasil belajar mahasiswa kurang optimal, di mana lebih dari 18% mahasiswa yang tidak memenuhi standar kelulusan, dengan kategori nilai C- sampai E. Lebih lanjut, Berdasarkan temuan wawancara, ditemukan bahwa sumber belajar yang digunakan belum dimanfaatkan secara maksimal dalam penyampaian materi.

b. Analisis Kebutuhan dan Karakteristik Mahasiswa

Pada tahap ini peneliti menganalisis kebutuhan dan karakteristik mahasiswa yang tepat sebagai sasaran penggunaan e-modul. Data karakteristik peserta didik diperoleh dari hasil wawancara, yakni kemampuan akademik peserta didik bersifat heterogen yaitu berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Peserta didik senang dengan bahan ajar yang praktis dan memiliki tampilan yang menarik agar lebih tertarik saat belajar.

c. Analisis Materi dan Tugas

Kegiatan yang dilakukan dalam langkah ini termasuk menemukan, menguraikan, dan dengan cermat menyusun informasi paling penting yang perlu diajarkan kepada siswa.

d. Analisis Tujuan Pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Pengembangan tujuan pembelajaran dilakukan pada tahap ini berdasarkan kurikulum dan Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) yang diperoleh dari dosen pengampuh mata kuliah sistem operasi. Ini bertindak sebagai panduan untuk memastikan bahwa penelitian tetap pada jalurnya dan berfungsi untuk membatasi ruang lingkup pengembangan e-modul yang akan dilakukan

2. Tahap Perancangan (*Design*)

a. Penyusunan Perangkat Pembelajaran

Pada tahap ini, peneliti membuat gambar kasar dan memilih materi yang akan dimasukkan dalam modul berdasarkan indikator capaian pembelajaran (CP) dan kerangka materi. Informasi dikumpulkan dari berbagai sumber. Sub-topik di setiap konten digunakan untuk membuat tugas, pertanyaan, dan jawaban. Seiring dengan evaluasi atau tes yang digunakan untuk mengukur penguasaan peserta didik terhadap suatu modul, ia juga menawarkan contoh pertanyaan yang akan diajukan dalam modul tersebut.

b. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pada fase ini, peneliti memilih dan mendefinisikan alat yang sesuai dengan karakteristik peserta didik untuk analisis topik, analisis konsep, dan presentasi topik. Berdasarkan analisis karakteristik dan kebutuhan peserta didik, media yang dipilih adalah e-modul yang dikembangkan dengan menggunakan *Flip PDF Corporate*. Karena e-modul bertujuan untuk memberikan siswa akses mudah untuk belajar kapan saja, di mana saja melalui *smartphone* mereka.

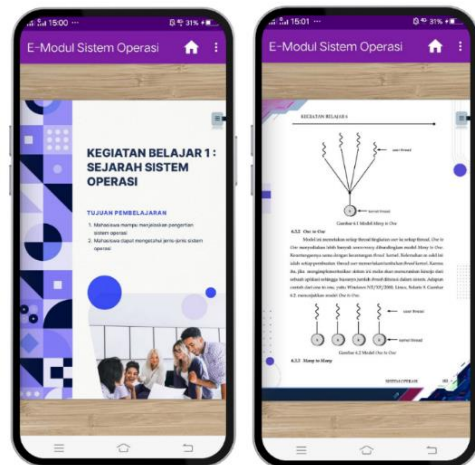
c. Pemilihan Format (*Formal Selection*)

Format pengembangan yang dipilih dalam media adalah warna yang digunakan dalam media dominan berwarna putih dan biru. Di mana warna putih dipilih sebagai warna dasar serta *background* untuk materi pembelajaran. Adapun warna putih dipilih untuk memudahkan keterbacaan materi pembelajaran sehingga nyaman saat digunakan. Menambahkan beberapa gambar animasi agar lebih menarik secara visual bagi pengguna.

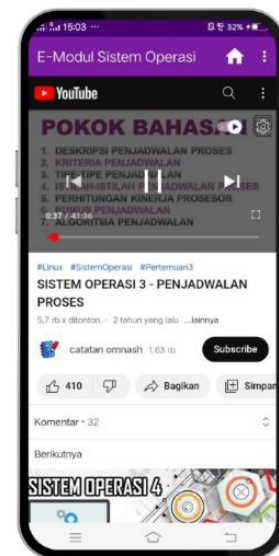
d. Rancangan Awal (*Initial Design*)



Gambar 1. Sampul E-Modul



Gambar 2. Tampilan Materi Pembelajaran



Gambar 3. Tampilan Halaman Video Pembelajaran



Gambar 4. Soal Interaktif



Gambar 5. Tampilan Kunci Jawaban

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)
a. Validasi Ahli Materi dan Ahli Media
1) Validasi Ahli Materi

Berdasarkan rekapitulasi penilaian ahli materi, di dapatkan tanggapan positif dari validator dengan total skor sebesar $110+10+10+5+10 = 145$. Oleh karena itu, rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung proporsi skor total item pernyataan yang valid di semua aspek:

$$p = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% = \frac{145}{145} \times 100\% = 100\%$$

Dari persentase maksimal 100%, hasil yang didapatkan dari validator ahli materi mendapat skor 100% yang dinilai dari seluruh aspek. Sehingga termasuk dalam kategori "Sangat Valid".

- 2) Validasi Ahli Media

Berdasarkan rekapitulasi penilaian ahli media, di dapatkan tanggapan positif dari validator dengan total skor sebesar $90+82 = 172$. Oleh karena itu, rumus berikut dapat digunakan untuk mendapatkan persentase skor total item pernyataan yang valid dalam segala hal:

$$p = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% = \frac{172}{180} \times 100\% = 95,56\%$$

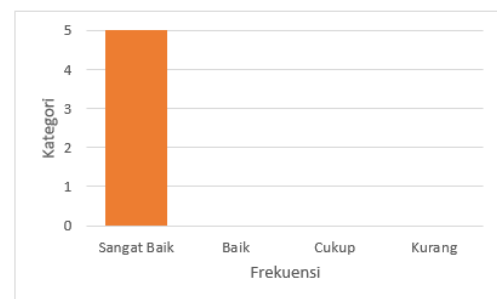
Dari persentase maksimal 100%, hasil yang didapatkan dari validasi ahli media oleh validator ahli media 1 dan 2 mendapat skor 95,56% yang dinilai dari seluruh aspek. Sehingga termasuk dalam kategori "Sangat Valid".

- b. Uji Tanggapan Mahasiswa (Uji Coba Produk) Uji Kepraktisan

- a) Uji Coba Kelompok Kecil

Tabel 2. Distribusi Kategorisasi Frekuensi Tanggapan Responden pada Uji Coba Kelompok Kecil

No	Skor	Frekuensi	Frekuensi Relatif %	Kategori
1	$X \geq 79,5$	5	100	Sangat Baik
2	$79,5 > X \geq 60$	0	0	Baik
3	$60 > X \geq 40,5$	0	0	Cukup
4	$X < 40,5$	0	0	Kurang
Jumlah		5	100	



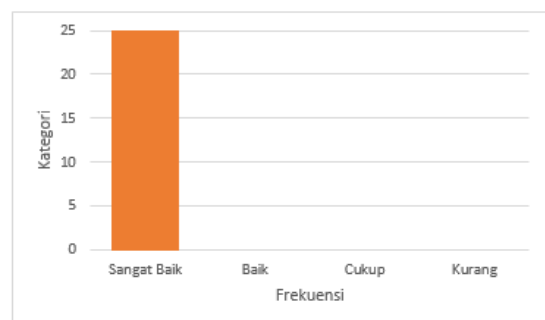
Gambar 6. Diagram Batang Tanggapan Responden pada Uji Coba Kelompok Kecil

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 13. di atas, dapat disimpulkan bahwa, kecenderungan tanggapan responden pada uji coba kelompok kecil berada pada kategori sangat baik, yaitu sebanyak 5 responden (100%) dari jumlah 5 responden.

- b) Uji Coba Kelompok Besar

Tabel 3. Distribusi Kategorisasi Frekuensi Tanggapan Responden Pada Uji Coba Kelompok Besar

No	Skor	Frekuensi	Frekuensi Relatif %	Kategori
1	$X \geq 79,5$	25	100	Sangat Baik
2	$79,5 > X \geq 60$	0	0	Baik
3	$60 > X \geq 40,5$	0	0	Cukup
4	$X < 40,5$	0	0	Kurang
Jumlah		25	100	



Gambar 7. Diagram Batang Kategorisasi Tanggapan Responden pada Uji Coba Kelompok Besar

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 14 di atas, dapat disimpulkan bahwa, kecenderungan tanggapan responden pada uji coba kelompok kecil berada pada kategori sangat baik, yaitu sebanyak 25 responden (100%) dari jumlah 25 responden.

1) Uji Keefektifan

Perbandingan rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengetahui tingkat kelulusan peserta didik. Berikut hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Nilai *Post-test*

Hasil Tes	Nilai Setelah Penerapan E-modul
Skor Tertinggi	100
Skor Terendah	50
Rata-rata	82%
Jumlah N	30
Tuntas	28
Tidak Tuntas	2
Ketuntasan Klasikal	93,33%

Tabel 5. Kriteria Ketuntasan Hasil Tes Hasil Belajar

Penetapan Nilai	Kategori
59-75	Lulus dengan Nilai Tinggi
43-58	Lulus dengan Nilai Sedang
26-42	Lulus dengan Nilai Rendah
0-25	Tidak Lulus

Pada Tabel 4 di atas dapat disimpulkan bahwa ketuntasan klasikal yaitu 93,33 berada pada kategori "Lulus dengan Nilai Tinggi".

4. Penyebaran (*Desseminate*)

Setelah semua tahapan terlewati maka produk dipublikasikan dan disebar. Publikasi dilakukan dengan penyebaran melalui *Google Drive* yang akan disebar ke dosen pengampu mata kuliah Sistem Operasi untuk digunakan pada proses pembelajaran.

Pembahasan

Media yang dikembangkan adalah e-modul untuk mata kuliah sistem operasi dan media ini disusun berdasarkan kebutuhan dosen dan mahasiswa program PTIK JTIC FT UNM. Peneliti menggunakan model 4-D untuk pengembangan ini, dengan tahap ini terdiri dari 4 tahap: mendefinisikan (*define*), merancang (*design*), mengembangkan (*develop*), dan menyebarluaskan (*desseminate*).

E-Modul Sistem Operasi yang telah dikembangkan, dari hasil penelitian dinyatakan valid. Adapun temuan penelitian, yang didasarkan pada tabel validasi materi, menghasilkan nilai total 145 dari jumlah skor yang diharapkan berdasarkan pada jumlah pernyataan pada kuesioner, yakni 145, dengan skor tertinggi untuk setiap pernyataan adalah 5. Item pernyataan masuk dalam kategori "Sangat Valid" karena persentase skor keseluruhan adalah = $145/145 \times 100\% = 100\%$ dari persentase maksimum 100%.

Tabel validasi media menghasilkan nilai total 172, dan jumlah skor yang diharapkan berdasarkan jumlah pernyataan pada kuesioner adalah 180 dari nilai maksimum setiap pernyataan adalah 5. Oleh karena itu, media

pembelajaran termasuk dalam kategori "Sangat Valid" karena persentase penilaian skor keseluruhan adalah = $172/180 \times 100\% = 95,56\%$ dari persentase maksimum 100%. Temuan ini mendukung gagasan bahwa media tersebut layak digunakan sebagai alat pengajaran.

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa validasi materi dan media memperoleh nilai rata-rata 97,55% sehingga e-modul mata kuliah Sistem Operasi dinyatakan "Sangat Valid" sehingga e-modul ini dapat diterapkan oleh dosen pada saat proses pembelajaran Sistem Operasi mahasiswa Program Studi PTIK Jurusan Teknik Informatika dan Komputer.

Berdasarkan uji coba kelompok kecil yang dilakukan terhadap 5 mahasiswa di Program Studi PTIK, diperoleh frekuensi tanggapan responden pada kategori sangat baik yang berada pada skor $X \geq 79,5$ sebanyak 5 responden (100%), Sehingga dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa seluruh pernyataan mendapatkan respon yang sangat baik. Jadi hasil dari uji coba pada kelompok kecil dapat dikatakan bahwa e-modul praktis digunakan dalam proses pembelajaran mahasiswa Program Studi PTIK.

Sedangkan pada uji coba kelompok besar frekuensi tanggapan responden pada kategori sangat baik yang berada pada skor $X \geq 79,5$ sebanyak 25 responden (100%). Jadi dapat disimpulkan bahwa, kecenderungan tanggapan responden pada uji coba kelompok besar berada pada kategori sangat baik, yaitu sebanyak 25 responden (100%) dari jumlah 25 responden. Artinya e-modul praktis digunakan dalam proses pembelajaran mahasiswa Program Studi PTIK

E-modul mata kuliah Sistem Operasi dapat dinyatakan efektif, hal ini ditinjau dari hasil belajar mahasiswa dan memberikan kemudahan kepada mahasiswa dalam memahami materi yang disampaikan melalui e-modul yang digunakan. Setelah e-modul pembelajaran Sistem Operasi diterapkan dalam proses pembelajaran, dari hasil penelitian yang ditemukan bahwa hasil belajar mahasiswa meningkat, hal ini dapat dilihat pada tabel lampiran data penelitian, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketuntasan hasil belajar mahasiswa berada pada kategori Lulus dengan Nilai Tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa e-modul pembelajaran Sistem Operasi efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Maka ditarik kesimpulan berikut berdasar pada penelitian yang disediakan dalam bab sebelumnya:

1. E-modul sistem operasi dinyatakan valid. Hal ini dapat dilihat dari hasil validasi terhadap e-modul Sistem Operasi oleh validator ahli materi dan ahli media dengan kategori sangat valid. Dalam penelitian pengembangan ini instrumen yang digunakan telah divalidasi dan hasilnya menunjukkan bahwa semua instrumen dinyatakan sangat valid.

2. E-modul Sistem Operasi dinyatakan praktis. Hal ini dapat dilihat dari kecenderungan tanggapan responden pada uji coba kelompok kecil berada pada kategori sangat baik dan pada uji coba kelompok besar berada pada kategori sangat baik. Artinya dalam pengembangan dan penerapannya e-modul ini dapat memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam proses pembelajaran.
3. E-modul pembelajaran pada mata kuliah Sistem Operasi pada Program Studi PTIK JTIC memenuhi kriteria efektif. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar mahasiswa dengan penilaian pre-test dan post-test, dimana ketuntasan klasikal berada pada kategori Lulus dengan Nilai Tinggi. Artinya e-modul Sistem Operasi efektif karena memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam proses pembelajaran sehingga efektif meningkatkan hasil belajar.

Saran

1. Bagi Dosen disarankan untuk menerapkan E-modul pembelajaran mata kuliah Sistem Operasi.
2. Bagi Mahasiswa disarankan agar mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer memanfaatkan e-modul secara maksimal untuk belajar tentang Sistem Operasi. Manfaatkan dengan baik untuk menyerap dan memahami pelajaran dengan cepat.
3. Bagi Penelitian Selanjutnya dan bagi mahasiswa, sekiranya dapat melakukan pengembangan tambahan pada e-modul pembelajaran mata kuliah Sistem Operasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Berkat bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak sehingga penulis dapat merampungkan skripsi ini sebagaimana adanya, maka penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua, keluarga, pembimbing serta penanggap yang telah sabar dalam membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini, sahabat-sahabat tercinta yang telah ikut terlibat dalam menuntaskan masa studi, dan teman-teman seperjuangan PTIK B 2018. Terima kasih yang tak terhingga ku ucapkan untuk semuanya semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah kalian berikan. Aamiin allahumma aamiin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. P. Prof. Dr. Ir. Amos Neolaka and M. P. Grace Amialia A. Neolaka, S.Pd., *Landasan Pendidikan Dasar Pengenalan Diri Sendiri Menuju Perubahan Hidup*. Jakarta: Kencana, 2017.
- [2] N. Hikmah, "Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Mata Kuliah Jaringan Komputer Di Prodi PTIK JTIC FT UNM" Universitas Negeri Makassar, 2020.
- [3] N. Ramadhanty, Desnita, Asrizal, and Y. Darvina, "Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan E-Modul Newton Gravitasi Dan Usaha Energi Kelas X Sman 2 Padang," *Pillar of Physics Education*, vol. 13, no. 3, pp. 419–426, 2020.
- [4] S. A. Karim, J. M. Parenreng, and A. Hafizh, "Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Jaringan Komputer Di Prodi PTIK UNM," *INTEC Inf. Technol. Educ. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 75–78, 2022, Accessed: Mar. 16, 2023. [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/intec/article/view/32192>.
- [5] N. Sugihartini and N. Laba Jayanta, "Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Strategi Pembelajaran," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 14, no. 2, p. 221, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/issue/view/716>.