PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATA KULIAH SISTEM MIKROPROSESSOR

Satria Gunawan Zain^{1*}, Ninik Rahayu Ashadi², St. Azizia Musmulyadi³
^{1,2,3} *Jurusan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar*
^{1*} sg.zain@gmail.com, ² nini.rahayu.ashadi@unm.ac.id, ³ azzicaa4@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul sistem mikroprosesor yang memenuhi kriteria praktis dan efektif. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Deployment (R&D)), model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah pengembangan 4D yang merupakan singkatan dari Define, Design, Develop, Disseminate. Penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah sistem mikroprosesor jurusan Teknik informatika dan komputer dilakukan dengan jumlah subjek uji coba 35 mahasiswa. Data diperoleh dengan teknik wawancara, dokumentasi, dan angket pengumpulan data. Hasil penelitian menunjukkan modul pembelajaran pada mata sistem mikroprosesor memperoleh rata-rata penilaian 96% dengan kategori sangat layak dari ahli materi dan ahli media. Kedua, modul pembelajaran pada mata kuliah sistem mikroprosesor memperoleh rata-rata penilaian 81,14% dengan kategori sangat praktis. Ketiga, modul pembelajaran pada mata kuliah sistem mikroprosesor jurusan Teknik informatika dan Komputer memperoleh rata-rata waktu pembelajaran lebih cepat dibandingkan proses perkuliahan sehingga dapat dikategorikan sangat efektif.

Kata kunci: modul, pembelajaran berbasis project, sistem mikroprosesor

Abstract

This study aims to develop a microprocessor system module that meets practical and effective criteria. The type of research used is research and development (R&D), the research and development model used is 4D development which stands for Define, Design, Develop, Disseminate. Research on the development of project-based learning modules in the subject of microprocessor systems majoring in informatics and computer engineering was carried out with a total of 35 students as test subjects. Data obtained by interview techniques, documentation, and data collection questionnaires. The results showed that the learning module in the eyes of the microprocessor system obtained an average rating of 96% in the very proper category from material experts and media experts. Second, the learning module in the microprocessor systems course obtained an average rating of 81.14% in the very practical category. Third, the learning module in the microprocessor systems course majoring in Informatics and Computer Engineering obtains an average learning time that is faster than the lecture process so that it can be categorized as very effective.

Keywords: Module, Project-based learning, Microprocessor system

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah proses mempelajari pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan dari manusia yang diwariskan dari generasi ke generasi melalui pengajaran, pelatihan, dan penelitian. Menurut UU No. 20/2003 tentang sistem pendidikan nasional menetapkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya dalam hal kecerdasan, akhlak, penguasaan diri, kepribadian, kecerdasan,

akhlak mulia dan kebutuhan, masyarakat, bangsa, dan negara [1]. Pendidikan juga merupakan sarana untuk meningkatkan kualitas hidup setiap individu dalam berbagai bidang kehidupan, baik itu bidang keagamaan, social, ekonomi dan lain-lain. Padahal pentingnya pendidikan, peningkatan kualitas pendidikan menjadi perhatian semua negeri termasuk Indonesia [2].

Peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia, salah satu factor yang sangat penting adalah guru berkualitas karena dengan guru berkualitas maka akan menghasilkan siswa yang

berkualitas, dengan menggunakan metode pembelajaran yang sesuai dengan keadaan siswa dan menyediakan media atau bahan ajar yang baik untuk mendukung terselenggaranya pembelajaran yang berkualitas [2]. Proses pembelajaran setiap mata pelajaran membutuhkan bahan ajar yang memadai seperti modul pembelajaran yang tersedia. Informasi yang disampaikan dapat berupa pengetahuan, keterampilan, ide, pengalaman, dan lain-lain. Salah satunya adalah modul pembelajaran. Pembelajaran dengan modul merupakan metode pembelajaran mandiri yang menekankan pada penguasaan keterampilan dari materi pembelajaran yang dipelajari peserta didik dengan waktu tertentu sesuai dengan potensi dan kondisinya [3].

Modul praktikum berfungsi sebagai panduan untuk melakukan tugasnya secara mandiri. Fleksibilitas modul sebagai bahan pembelajaran sangat tinggi, sehingga setiap modul dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan peningkat [4]. Modul merupakan salah satu contoh dari media pembelajaran yang dapat mendukung keberhasilan pembelajaran, karena modul pada dasarnya diarahkan untuk menunjang kemandirian belajar, sehingga siswa harus dapat melakukan kegiatan pembelajaran sesuai kebutuhannya. Dan adanya arahan dosen. Dengan modul seperti buku pedoman dan paduan belajar, diharapkan tercapai proses pembelajaran yang berkualitas.

Hasil wawancara dengan Bapak Dr. Satria Gunawan, S.Pd., M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Sistem Mikroprosesor pada tanggal 8 Agustus 2022 di program studi PTIK terdapat beberapa faktor-faktor sehingga kurangnya hasil belajar mahasiswa yaitu: (1) Hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Sistem Mikroprosesor menyatakan ketersediaan kesiapan modul yang belum memadai serta nyatanya tidak seluruh mata kuliah

dilengkapi modul pembelajaran. (2) Hasil survey dari operator administrasi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Diperoleh data Peserta dan Nilai Akhir (DPNA) mata kuliah Sistem Mikroprosesor, mahasiswa ptik kelas A-G 2019 dan 2020 tahun ajaran 2021/2022 semester ganjil, ditemukan bahwa hasil belajar mahasiswa kurang optimal dimana masih ada sekitar 50 orang yang tidak memenuhi standar kelulusan. Sehingga membuat saya sebagai penulis berkeinginan membuat modul. (3) Tiap tahun jumlah kelas mahasiswa pada mata kuliah sistem mikroprosesor bertambah sehingga masih diperlukan strategi yang baik agar mampu mempercepat bidang studi mahasiswa, modul pembelajaran dapat menjadi salah satu cara untuk mengemas startegi suatu pembelajaran secara berkesinambungan. Modul yang baik dan sesuai dengan harapan bisa membuat peserta didik belajar secara mandiri dengan menggunakan berbagai sumber informasi untuk belajar, dan melakukan penelitian dengan adanya sistem kerja sama antara junior dan senior. Dalam penelitian ini, mata kuliah Sistem Mikroprosesor merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dipelajari dan diketahui dengan jumlah 2 SKS oleh mahasiswa di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Makassar. Penelitian ini fokus pada pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik melakukan pengembangan modul mata kuliah sistem mikroprosesor pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pengembangan modul pembelajaran Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor yang berbasis proyek. Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan pada

penelitian ini menggunakan Research and Development/R&D dimana metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. produk yang diciptakan dalam penelitian ini yaitu bahan ajar berbentuk modul.

Pengambilan subjek ditentukan pada pelaksanaan penelitian diambil dari mahasiswa Tekom Kelas C 2021 sebanyak 30 mahasiswa yang saat ini mengikuti mata kuliah Sistem Mikroprocessor pada tingkat perkuliahan di semester 5 (ganjil) tahun ajaran 2021/2022.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan wawancara, angket, dan dokumentasi. Analisis data ini menganalisa kelayakan modul pembelajaran dari hasil pengisian angket oleh ahli materi, ahli media, dan respon siswa pada modul pembelajaran. Hasil analisis data yang diperoleh digunakan sebagai acuan dalam perbaikan pengembangan modul pembelajaran.

1. Penilaian Kelayakan Ahli

Penilaian kelayakan ini dalam pengembangan modul pembelajaran dilakukan untuk mengetahui kelayakan pada modul pembelajaran yang akan dikembangkan, apabila modul pembelajaran tersebut dapat digunakan sebagai bahan ajar yang layak atau tidak, sehingga dapat diketahui dari tingkat kelayakan modul tersebut.

a. Ahli Materi

Berdasarkan jawaban angket penilaian kelayakan ahli materi menggunakan skala Guttman. Skala Guttman yang digunakan memiliki dua kategori yang mana masing-masing kategori tersebut memiliki nilai atau skor berbeda dan dalam bentuk pilihan ganda atau berbentuk checklist (√) berikut disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skala Guttman

Skor	Skor Jawaban Instrumen
Ya	1
Tidak	0
Skor Maksimal	

Setelah penilaian dilakukan oleh para ahli, maka selanjutnya adalah menghitung persentase skor setiap aspek. Adapun rumus untuk menghitung persentase skor dari angket penilaian para ahli adalah sebagai berikut :

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

Keterangan:

- p = Persentase skor
- $\sum x$ = Jumlah nilai jawaban siswa
- $\sum xm$ = Jumlah skor maksimal

Hasil dari presentase skor di atas kemudian dikategorikan untuk mengetahui kriteria kelayakan modul pembelajaran berdasarkan tabel berikut :

Tabel 2. Kriteria Penilaian Layak Suatu Produk

Presentase (%)	Kategori
81- 100 %	Sangat Layak
61- 80 %	Layak
41- 60 %	Cukup Layak
21- 40 %	Kurang Layak
<20 %	Tidak Layak

Modul pembelajaran yang dikembangkan peneliti minimal berada dalam kategori “Layak”. Jika tingkat pencapaian validitas di bawah layak maka dilakukan kembali validasi sehingga diperoleh modul pembelajaran yang layak diimplementasikan ke lapangan.

b. Ahli Media

Validasi ahli media menggunakan skala Guttman. Skala Guttman yang digunakan memiliki dua kategori yang mana masing-masing kategori tersebut

memiliki nilai atau skor berbeda dan dalam bentuk pilihan ganda atau berbentuk checklist (✓) yang disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Penilaian Skala *Guttman*

Skor	Skor Jawaban Instrumen
Ya	1
Tidak	0
Skor Maksimal	

Setelah penilaian dilakukan oleh para ahli media, maka selanjutnya menghitung persentase skor setiap aspek. Berikut rumus untuk menghitung persentase skor dari angket penilaian para ahli.

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

Keterangan:

- p = Persentase skor
 $\sum \chi$ = Jumlah nilai jawaban siswa
 $\sum \chi m$ = Jumlah skor maksimal

Hasil dari presentase skor di atas kemudian dikategorikan untuk mengetahui kriteria kelayakan modul pembelajaran berdasarkan tabel berikut.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Layak Suatu Produk

Presentase (%)	Kategori
81- 100 %	Sangat Layak
61- 80 %	Layak
41- 60 %	Cukup Layak
21- 40 %	Kurang Layak
<20 %	Tidak Layak

Berdasarkan kriteria diatas, modul pembelajaran yang dikembangkan peneliti minimal berada dalam kategori "Layak". Jika tingkat pencapaian validitas di bawah layak maka kembali dilakukan validasi sehingga diperoleh modul pembelajaran yang layak untuk diimplementasikan ke lapangan.

2. Analisis Kepraktisan

Analisis dilakukan dengan menggunakan kuesioner atau angket. Jawaban angket dari pengguna menggunakan skala Likert. Skala Likert yang digunakan memiliki lima kategori yang masing-masing memiliki nilai atau skor yang berbeda. Untuk setiap kategori dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 5. Kategori Penilaian Skala *Likert*

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Setelah penilaian dilakukan oleh pengguna, selanjutnya menghitung persentase skor tiap aspek. Rumus yang digunakan menghitung persentase skor dari angket tanggapan pengguna sebagai berikut:

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

Keterangan:

- p = Presentase yang dicari
 $\sum \chi$ = Jumlah total validator (Nilai nyata)
 $\sum Xi$ = Jumlah total skor maksimal dalam keseluruhan instrumenn (Nilai harapan)
 100 = Bilangan konstan

Berdasarkan skor yang telah didapat, selanjutnya dimasukkan kedalam bentuk kriteria kualifikasi penilaian sebagai berikut.

Tabel 6. Persentase Penilaian Tanggapan

Presentase (%)	Kategori
81- 100 %	Sangat Praktis
61- 80 %	Praktis
41- 60 %	Cukup Praktis
21- 40 %	Kurang Praktis
<20 %	Tidak Praktis

3. Analisis Keefektifan

Cara membuktikan adanya peningkatan aspek kognitif mahasiswa

dapat dilakukan dengan melakukan observasi kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis proyek, yang di tiap materi terdapat proyek. Tingkat keefektifan modul dikategorikan berdasarkan tingkat pemahaman dan waktu penyelesaian proyek yang dikerjakan oleh mahasiswa, dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 7. Kefektifan Produk

Nilai	Kategori
81-100	Sangat Efektif
61-80	Efektif
41-60	Kurang Efektif
21-40	Tidak Efektif
0-20	Sangat Tidak Efektif

4. Uji Validitas dan Reliabilitas

a. Uji Validitas Instrumen

Ada tiga angket yang akan diuji validitasnya yaitu, instrumen untuk ahli materi, ahli media, dan tanggapan pengguna. Pada tanggapan angket tersebut memiliki jawaban di setiap item pertanyaan dan menggunakan skala Likert terdapat lima poin dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Kategori Skala

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Setelah penilaian dilakukan oleh pengguna, selanjutnya menghitung persentase skor tiap aspek. Rumus yang digunakan menghitung persentase skor dari angket tanggapan pengguna sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Presentase yang dicari

$\sum X$ = Jumlah total validator (Nilai nyata)

$\sum Xi$ = Jumlah total skor maksimal dalam keseluruhan instrumenn (Nilai harapan)

100 = Bilangan konstan

Hasil dari persentase skor di atas kemudian dikategorikan untuk mengetahui kriteria valid instrumen berdasarkan tabel berikut:

Presentase (%)	Kategori
81- 100 %	Sangat Valid
61- 80 %	Valid
41- 60 %	Cukup Valid
21- 40 %	Kurang Valid
<20 %	Tidak Valid

Tabel 9. Kriteria Valid

Berdasarkan kriteria diatas, modul dinyatakan layak atau menarik jika memenuhi kriteria skor diatas 60% dari seluruh unsur yang ada dalam angket penilaian uji validitas instrumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan modul ini dijelaskan sesuai dengan langkah-langkah penelitian. Pengembangan pembelajaran pada mata kuliah sistem mikroprocessor yang berbasis proyek terdapat 4 tahapan yaitu: Pendefinisian (define), perancangan (design), pengembangan (develop), dan penyebaran (disseminate). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui validitas dan efektifitas pada modul yang dikembangkan. Hasil dari penelitian dan pengembangan berupa modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah sistem mikroprocessor.

1. Define (Pendefinisian)

Tahapan ini dilakukan melalui lima langkah pokok, yaitu analisis awal analisis mahasiswa, analisis konsep dan tugas, analisis tujuan, penjabaran dari masing-masing langkah pokok.

2. Design (Perancangan)

Tahapan perancangan ini adalah untuk menghasilkan prototype produk

yang akan dikembangkan. Adapun langkah-langkah dalam tahap perancangan ini yaitu pengumpulan gambar (2D), background, dan jenis huruf (font) dan penyusunan modul kisi-kisi instrument penelitian kelayakan dan tanggapan media.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan modul sistem mikroprocessor hingga valid dan layak digunakan. Langkah-langkah yang ditempuh oleh peneliti dalam tahap ini adalah validasi produk. Validasi dilakukan agar mengetahui tingkat penilaian modul sistem mikroprocessor yang dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media, serta mengetahui respon mahasiswa

Tabel 10. Validasi Ahli Materi

No	Nama	Skor		Skor Maks	Persentase	Kategori
		Ya	Tidak			
1	Validator 1	29	0	29	100%	Sangat Layak
2	Validator 2	27	2	29	93%	Sangat Layak
Rata-rata		28		29	96%	Sangat Layak

Tabel 11. Validasi Ahli Media

No	Nama	Skor		Skor Maks	Persentase	Kategori
		Ya	Tidak			
1	Validator 1	28	0	28	100%	Sangat layak
2	Validator 2	27	2	28	92%	Sangat Layak
Rata-rata		27		28	96%	Sangat Layak

a. Hasil Uji Subjek Penelitian (Uji Kepraktisan)

Tabel 12. Uji Coba Kelompok Kecil

No	Aspek	Presentase
1	Aspek Kelayakan Tampilan	84,33
2	Aspek Kelayakan Penyajian Materi	73,83
3	Aspek Kelayakan Manfaat	75,67
Rata-rata		77,94

Tabel 13. Uji Coba Lapangan

No	Aspek	Presentase
----	-------	------------

1	Aspek Kelayakan Tampilan	82,67
2	Aspek Kelayakan Penyajian Materi	79,67
3	Aspek Kelayakan Manfaat	81,07
Rata-rata		81,14

b. Hasil Uji Observasi Pembelajaran

Tabel 14. Validasi Ahli Media

RESPONDEN	Charpter	Waktu Penyelesaian (Menit)	Waktu Perkuliahan (Menit)	Waktu Penyelesaian (Jam)	Waktu Perkuliahan (Jam)
R1	2	60	260	1,00	2,20
R2	4	90	260	1,30	2,20
R3	3	60	260	1,00	2,20
R4	2	75	260	1,15	2,20
R5	7	120	260	2,00	2,20
R6	5	60	260	1,00	2,20
R7	7	110	260	1,50	2,20
R8	3	80	260	1,20	2,20
R9	6	100	260	1,40	2,20
R10	7	120	260	2,00	2,20
R11	3	80	260	1,20	2,20
R12	8	114	260	1,54	2,20
R13	5	90	260	1,30	2,20
R14	3	70	260	1,10	2,20
R15	2	75	260	1,15	2,20
R16	3	90	260	1,30	2,20
R17	4	80	260	1,20	2,20
R18	8	95	260	1,35	2,20
R19	3	60	260	1,00	2,20
R20	8	120	260	2,00	2,20

4. *Disseminate* (Tahap Penyebaran)

Setelah semua tahapan terlewati maka produk dipublikasikan dan disebar. Publikasikan dilakukan dengan penyebaran melalui flashdisk dan fisik yang akan disebar ke dosen pengampu pada mata kuliah sistem mikroprocessor untuk digunakan pada proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul sistem mikroprocessor yang memenuhi kriteria praktis dan efektif. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Deployment (R&D)), model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah pengembangan 4D yang merupakan singkatan dari Define, Design, Develop, Disseminate. Penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah sistem mikroprocessor jurusan Teknik informatika dan komputer dilakukan dengan jumlah subjek uji coba 35 mahasiswa

SARAN

- 1) Bagi dosen disarankan untuk mengimplementasikan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah sistem mikroprocessor sebagai salah satu bahan ajar pilihan untuk mahasiswa Jurusan Teknik Informatika dan Komputer pada proses pembelajaran mata kuliah Sistem Mikroprocessor.
- 2) Bagi mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, disarankan agar dapat menggunakan modul pembelajaran berbasis proyek dengan baik agar dapat menerima dan memahami pelajaran dengan mudah.
- 3) Modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah sistem mikroprocessor layak disempurnakan baik dari segi materi maupun tampilannya dapat dijadikan sebagai referensi, inspirasi dan rujukan dalam mengembangkan modul yang lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abarca, R. M. (2021). Pengertian Modul. *Nuevos Sistemas De*

Comunicación E Información, 2013–2015.

- [2] Anggoro, B. S. (2015). Pengembangan Modul Matematika Dengan Strategi Problem Solvin Guntuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 121–130. <https://doi.org/10.24042/Ajpm.V6i2.25>
- [3] Daryanto, Dwicahyono. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran. Yogyakarta: Gava Media.
- [4] Daryanto. 2013. Menyusun Modul (Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar). Yogyakarta: Gava Media.