



## Pengembangan E-Modul Berorientasi Strategi *Flipped Classroom* pada Pembelajaran Jaringan Komputer

Abna Hidayati<sup>1</sup>, Andra Saputra<sup>2</sup>, Raimon Efendi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Teknologi Pendidikan, Pascasarjana, Universitas Negeri Padang

<sup>3</sup>Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dharmas Indonesia

<sup>1</sup>abnahidayati@fip.unp.ac.id, <sup>2</sup>andrasaputra552@gmail.com, <sup>3</sup>raimon.efendi@gmail.com

### Abstract

*The learning process is essentially a communication process that's carried out synchronously and asynchronously. The results of observations in the Computer Network Engineering course, there are problems that the lecturer is not present, the learning resources used printed materials, as well as the existing books not updated and the sources are not by the syllabus so that the impact on student learning outcomes is low. E-Module is equipped with audio, video, images, and animation. The purpose of this study is to produce an E-Module in Valid, Practical, and Effective Computer and Network Engineering courses. This type of research is Research and Development with the ADDIE development model. The research data were obtained from tests of validity, practicality, and effectiveness. The results of the validity of the E-Module scored 93.3%, the results of the practicality assessment were obtained through questionnaire assessment by lecturers with a score of 96% and an assessment by students with score 91.7%. The Flipped Classroom Strategy-oriented E-Module was considered effective in increasing student motivation and learning outcomes, an average score of 91.6% for student activities was obtained. Based on the data above, the E-Module in Computer and Network Engineering courses is valid, practical, and effective for use in the lecture process.*

*Keywords: Computer and Network Engineering, E-Module, Flipped Classroom*

### Abstrak

Proses pembelajaran pada hakikatnya adalah proses komunikasi yang dilakukan secara *synchronously* dan *asynchronously*. Hasil observasi pada mata kuliah Teknik Komputer dan Jaringan, terdapat permasalahan yaitu dosen tidak hadir, sumber belajar yang dipakai bahan ajar cetak, serta buku yang ada dominan tidak *update* dan sumber tidak sesuai dengan silabus, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar mahasiswa. E-Modul dilengkapi dengan audio, video, gambar serta animasi. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan E-Modul pada mata kuliah Teknik Komputer dan Jaringan yang Valid, Praktis dan Efektif. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model pengembangan ADDIE, sumber data penelitian ini adalah mahasiswa Teknik Informatika. Data penelitian diperoleh dari uji validitas, praktikalitas dan efektivitas. Hasil rata-rata validitas E-Modul mendapat nilai 93,3%, hasil penilaian kepraktisan diperoleh melalui penilaian angket oleh dosen dengan skor 96% dan penilaian oleh mahasiswa dengan skor 91,7%. E-Modul berorientasi Strategi *Flipped Classroom* juga dinilai efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar mahasiswa, serta diperoleh nilai rata-rata terhadap aktivitas belajar mahasiswa sebesar 91,6%. Berdasarkan data di atas E-Modul pada mata kuliah Teknik Komputer dan Jaringan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam proses perkuliahan.

Kata kunci : Teknik Komputer dan Jaringan, *E-Modul, Flipped Classroom*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan dan kemajuan Teknologi dalam dunia pendidikan telah banyak dikembangkan terutama dalam proses pembelajaran. Bidang kajian Teknologi Pendidikan menghendaki adanya penyediaan beragam media pembelajaran serta sumber belajar pada proses pembelajaran. Perkembangan media pembelajaran saat ini telah mengarah pada digitalisasi dan mengharuskan pembelajaran terintegrasi dengan teknologi sebagai upaya untuk mengembangkan kemampuan berfikir kritis dan kreatifitas peserta didik .

Menurut Ridwan [1], pembelajaran merupakan penyediaan kondisi yang mengakibatkan terjadinya proses belajar pada diri peserta didik. Penyediaan kondisi dapat dilakukan dengan bantuan pendidik atau ditemukan sendiri oleh individu (otodidak). Proses pembelajaran juga bisa dikatakan suatu kegiatan yang melibatkan individu dalam upaya memperoleh pengetahuan, dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar serta menerapkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi. Pengintegrasian ini dapat mengembangkan keterampilan peserta didik dalam bidang teknologi serta meningkatkan hasil belajar.

Tuntutan global menuntut dunia pendidikan untuk terus menyesuaikan perkembangan teknologi dengan upaya meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya penggunaan teknologi untuk dunia pendidikan, serta dalam proses pembelajaran [2]–[5].

Proses pembelajaran pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan ke penerima pesan. Proses penyampaian pesan ini dapat dilakukan secara *synchronously* (pada waktu yang sama) dan *asynchronously* (pada waktu yang berbeda) [6], [7]. Hal ini menegaskan bahwa proses pembelajaran harus berpusat pada peserta didik. Pendidik bukan sebagai satu-satunya sumber belajar atau sumber informasi, melainkan berperan sebagai fasilitator, dan motivator dalam pembelajaran [2], [8]. Ada beberapa strategi pembelajaran serta media pembelajaran yang bisa diintegrasikan oleh pendidik dalam proses pembelajaran di era digitalisasi saat sekarang ini untuk meningkatkan keaktifan serta kemandirian peserta didik dalam proses pembelajaran.

Proses pembelajaran khususnya pada mata kuliah teknik komputer dan jaringan membutuhkan tingkat keaktifan serta kemandirian mahasiswa dalam setiap pelajaran yang diberikan, mata kuliah teknik komputer dan jaringan merupakan mata kuliah yang berorientasi pada konsep tentang bagaimana sebuah jaringan komputer dapat dibangun dan diterapkan pada suatu tempat yang ada. Sedangkan dari sisi konsep, mahasiswa akan belajar mulai dari konsep jaringan komputer, tipe jaringan, teknik penyambungan, arsitektur jaringan model OSI, teknik akses jaringan, *networking*, *internetworking*, arsitektur dasar TCP/IP, dan keamanan jaringan.

Pembelajaran mata kuliah teknik komputer dan jaringan harus memperhatikan aspek kemampuan belajar peserta didik serta sarana dan prasarana yang mendukung dalam pelaksanaan pembelajaran tersebut, seperti strategi pembelajaran, bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran [9], [10]. Dalam mata kuliah teknik komputer dan jaringan juga terdapat pembelajaran praktikum yang membutuhkan bahan ajar yang dapat mempermudah peserta didik menguasai materi pelajaran, dan mengembangkan keterampilan berfikir peserta didik, seperti adanya gambar, audio dan video dalam media pembelajaran yang digunakan, serta strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Teknik Komputer dan Jaringan adalah bahan ajar berupa *e-modul*. *E-Modul* dilengkapi dengan audio, video, gambar serta animasi yang dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berfikirnya dalam proses pembelajaran pada mata kuliah teknik komputer dan jaringan. Berdasarkan observasi tanggal 4 Oktober dan 5 Oktober 2018 di Prodi Teknik Informatika Universitas Dharmas Indonesia pada mahasiswa yang mengikuti mata kuliah teknik komputer dan jaringan, terdapat sejumlah persoalan tentang pembelajaran.

Persoalan tersebut di antaranya yaitu proses pembelajaran masih bersifat konvensional, sumber belajar yang dipakai sekarang dalam mata kuliah teknik komputer dan jaringan berupa buku cetak, bahan ajar cetak, *hand out* dosen, *power point* dosen, serta buku yang ada dominan di bawah tahun 2000-an dan sumber yang sesuai silabus belum. Kemudian waktu pembelajaran tatap muka yang terbatas dan tidak mencukupi bagi dosen untuk memberikan semua materi kepada mahasiswa. Kondisi tersebut mengakibatkan hasil pembelajaran mahasiswa pada mata kuliah teknik komputer dan jaringan tidak tercapai dengan baik.

Permasalahan lain yaitu terkendalanya kehadiran dosen dalam kelas saat jam perkuliahan serta kegiatan proses pembelajaran yang berlangsung cenderung terkesan monoton hal ini dibuktikan ketika dosen menyampaikan materi perkuliahan di dalam kelas, kemudian interaksi yang ada hanya satu arah dan pembelajaran terkadang kurang menarik bagi mahasiswa, hal ini dikarenakan pembelajaran tatap muka di kelas lebih banyak menggunakan metode ceramah dan belum divariasikan dengan strategi dan media pembelajaran lainnya, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar mahasiswa.

Pembelajaran yang berpusat pada dosen dirasakan tidak relevan lagi dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi sehingga perlu dimodifikasi. Berbagai teknologi dirancang dan dibuat untuk dapat meningkatkan kualitas pendidikan, hal tersebut berdampak pada terjadinya modernisasi pendidikan

yang terkait dengan bagaimana kita belajar, apa yang dipelajari, serta kapan dan dimana saja kita belajar (*fleksibilitas*) dalam pembelajaran.

*Fleksibilitas* dalam proses pembelajaran dapat menggunakan media *E-Modul*, *E-Modul*, *WEB Learning*, salah satu media yang mudah digunakan dalam proses pembelajaran adalah media *E-Modul*. Media *E-Modul* sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, terbukti dengan maraknya implementasi *E-Modul* di lembaga pendidikan (sekolah, training dan universitas). *E-Modul* juga dapat mengoptimalkan pencapaian tujuan pembelajaran, meskipun terkendala terbatasnya waktu pembelajaran. Penggunaan *E-Modul* juga menghemat biaya pembelajaran.

Menurut Suarsana dan Mahayukti [11] *E-module* adalah modul berbasis ICT. Kelebihannya dari modul yang dicetak adalah sifatnya yang interaktif, yang memfasilitasi navigasi yang mudah, memungkinkan tampilan /pemuatan gambar, audio, video dan animasi, dan dilengkapi dengan tes formatif dan tes yang memungkinkan umpan balik otomatis segera.

Berdasarkan permasalahan pembelajaran yang dikemukakan, *E-Modul* merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan. Hasil penelitian dari Darmayasa dengan topik *E-Modul* IPA berorientasi Pendidikan Karakter valid yang menghasilkan kesimpulan bahwa hasil penilaian ahli dari topik menunjukkan bahwa *e-modul* sangat baik (100%), (b) hasil penilaian ahli dari *e-modul* menunjukkan bahwa produk tersebut berperingkat sangat baik (99,33%). Hasil desain pembelajaran Pendapat para ahli menunjukkan bahwa *e-modul* sangat baik (99,09%), dan hasil tes individu menunjukkan bahwa modulus elastisitas sangat baik (92,90%). Hasil tes kelompok kecil menunjukkan bahwa *e-modul* sangat baik (91,13%). Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa produk itu sangat baik (91,01%).

Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pradnyana [12] dengan topik desain dan implementasi *e-module* berdasarkan model *discovery learning*, yang dikembangkan dalam mata pelajaran sistem komputer untuk multimedia kelas X di SMK Negeri 3 Singaraja, berhasil dilaksanakan berdasarkan beberapa tes yang dilakukan. Hasil analisis data respon guru menunjukkan bahwa peringkat respons rata-rata diperoleh ketika dikonversi ke tabel klasifikasi jawaban yang termasuk dalam kategori positif. Sementara nilai respons rata-rata 64,74 dicapai untuk tanggapan siswa terhadap pengembangan *e-modul*, itu diubah menjadi tabel di mana jawaban siswa terdaftar dalam kategori positif.”

Pemanfaatan *E-Modul* juga dapat diintegrasikan dengan strategi pembelajaran, strategi pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu proses pembelajaran, salah satu strategi pembelajaran yang bisa diintegrasikan dengan *E-Modul* adalah Strategi pembelajaran *Flipped Classroom*.

Strategi pembelajaran *Flipped Classroom* merupakan pembelajaran yang meminimalkan pengajaran langsung dari guru, tetapi memaksimalkan pengajaran tidak langsung dengan dukungan materi yang dapat diakses kapan saja oleh peserta didik [13]–[16]. Menurut Darmansyah [17], ”*Flipped Classroom learning strategy provides opportunities for the lecturers to interact more deeply with the students in the classroom to provide solutions to the students’ learning problems*”. Proses pembelajaran dengan menggunakan strategi *Flipped Classroom* juga dapat diartikan pembelajaran yang berpusat kepada keaktifan peserta didik dan pendidik sebagai fasilitatornya.

Integrasi *e-modul* dalam strategi *Flipped Classroom* harus dapat memotivasi, meningkatkan kualitas pembelajaran dan materi ajar, kualitas kegiatan dan kemauan belajar siswa serta komunikasi antara pendidik dengan siswa, siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka perlu dikembangkan sebuah bahan ajar berupa *E-Modul* Berorientasi Strategi Pembelajaran *Flipped Classroom* pada mata kuliah Teknik Komputer dan Jaringan agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan membangkitkan minat belajar mahasiswa. Pengembangan *E-Modul* Berorientasi Strategi Pembelajaran *Flipped Classroom* tersebut bertujuan agar mahasiswa tertarik dan aktif dalam belajar serta proses pembelajaran tidak terjadi satu arah dan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa, sehingga mahasiswa bisa belajar sesuai kemampuan yang dimilikinya dan menguasai seluruh bahan pelajaran secara utuh [16], [18]–[21].

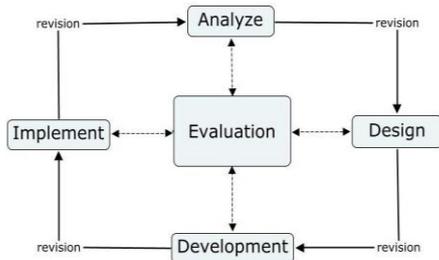
Berdasarkan uraian di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam artikel ini adalah pengembangan *E-Modul* berorientasi strategi *flipped classroom* pada mata kuliah teknik komputer dan jaringan Universitas Dharmas Indonesia. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terdapat pada objek penelitian. Tujuan pengkajian ini dilihat dari beberapa aspek, yaitu Aspek Validitas, Praktikalitas dan Efektifitas pengembangan *E-Modul* pada Mata Kuliah Teknik Komputer dan Jaringan.

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono [22] mencatat bahwa metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk memproduksi produk tertentu dan untuk menguji efektivitas produk tersebut. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah mahasiswa pada mata kuliah teknik komputer dan jaringan program studi teknik informatika angkatan 2019. Jenis data adalah data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung yang diambil melalui angket validasi, angket praktikalitas,

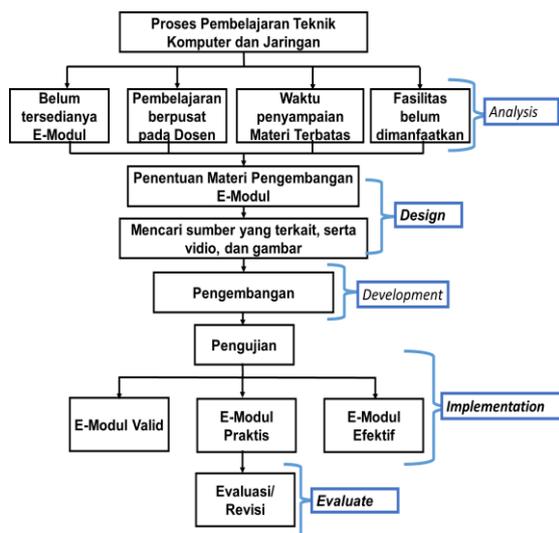
hasil belajar mahasiswa untuk mendapatkan efektivitas, dan lembar angket motivasi mahasiswa.

Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang dihasilkan. Dalam penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch (2009) yang mengembangkan Desain Pembelajaran dengan pendekatan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Adapun alur dari model pengembangan ADDIE ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengembangan Model ADDIE

E-Modul berorientasi Strategi pembelajaran *Flipped Classroom* ini dikembangkan menggunakan Model ADDIE dengan melalui beberapa tahap, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahap Pengembangan

Rincian setiap tahap sebagai berikut:

### 1. Analyze

Tahap ini menganalisis kurikulum pembelajaran kondisi pebelajar yang terjadi sebelum dilakukan pengembangan. Analisis ini memberi gambaran fakta, harapan, dan solusi alternatif untuk masalah dasar yang membuatnya lebih mudah untuk mengidentifikasi atau memilih bahan ajar yang dikembangkan.

### 2. Design

Pada tahap ini dilakukan pemilihan media, pemilihan format, dan perancangan awal (desain awal). Pada tahap

ini juga terlebih dahulu dirancang sebuah *flowchart* dan *story board* dari E-Modul.

### 3. Development

Setelah produk E-Modul pembelajaran selesai dirancang, dilanjutkan dengan tahap pengembangan dengan menggunakan aplikasi *Flip Book* sebagai aplikasi utamanya.

Sebelum dilakukan penerapan E-Modul Terlebih dahulu divalidasi oleh beberapa ahli. Analisis validitas menggunakan skala Likert berdasarkan lembar validasi. Pemberian nilai validitas menggunakan rumus 1.

$$v = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

v : nilai validitas, f : skor yang diperoleh  
 n : skor maksimum, Sumber:[23]

Kategori validitas berdasarkan nilai akhir kemudian dipresentasikan dengan skala 0% - 100%, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Validitas

No.	Persentase	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat valid
2	61% - 80%	Valid
3	41% - 60%	Cukup valid
4	21% - 40%	Kurang valid
5	0% - 20%	Tidak valid

Sumber:[23]

### 4. Implementation

Dalam fase ini, e-modul dinilai dalam hal kepraktisannya. Mahasiswa dan dosen memberikan jawaban tentang penggunaan e-modul dalam mata kuliah teknik komputer dan jaringan. Dapat dikatakan bahwa semakin tinggi tingkat partisipasi mahasiswa dalam belajar, semakin tinggi memori siswa dan pemahaman materi yang disajikan. Evaluasi jawaban dosen bertujuan untuk mengetahui pendapat dosen tentang aspek praktis dari e-modul yang dikembangkan. Analisis kepraktisan menggunakan skala *Likert* berdasarkan lembar kepraktisan. Pemberian nilai praktikalitas menggunakan rumus 2.

$$p = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

p : nilai praktikalitas, f : skor yang diperoleh, n : skor maksimum, Sumber: [23]

Kategori praktikalitas berdasarkan nilai akhir kemudian dipresentasikan dengan skala 0% - 100%, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Praktikalitas

No.	Persentase	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat praktis
2	61% - 80%	Praktis
3	41% - 60%	Cukup praktis
4	21% - 40%	Kurang praktis
5	0% - 20%	Tidak praktis

Sumber: [23]

5. *Evaluate*

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap aktifitas belajar mahasiswa serta produk yang dikembangkan mulai dari desain sampai pada evaluasi pembelajaran. Evaluasi pada penelitian ini adalah validasi dari ahli materi, ahli media dan ahli bahasa, serta penilaian dari peserta didik. Analisis data ini menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NP : \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : Nilai persen yang diharapkan

R : Skor mentah yang diperoleh

SM : Skor maksimum

Sumber:[23]

Tabel 3. Kriteria Penilaian Aktivitas Belajar Siswa

No.	Persentase	Kriteria	Konversi
1	90% - 100%	Sangat Baik	Sangat Efektif
2	80% - 89%	Baik	Efektif
3	65% - 79%	Cukup	Cukup Efektif
4	55% - 64%	Kurang	Kurang Efektif
5	0% - 54%	Kurang Sekali	Tidak Efektif

Sumber:[23]

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan pengembangan model *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation)*. Hasil penelitian yang dilakukan dideskripsikan sebagai berikut.

3.1 *Analyze*

Melakukan analisis kurikulum atau materi pada mata kuliah teknik komputer dan jaringan dan analisis pebelajaran. Adapun materi pada mata kuliah teknik komputer dan jaringan program studi teknik informatika yang dikembangkan kedalam *E-Modul* seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Materi dan Tujuan Pembelajaran pada Mata Kuliah Teknik Komputer dan Jaringan

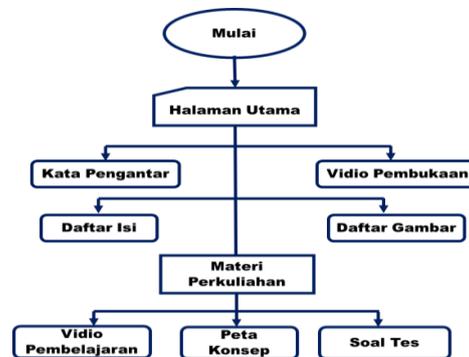
No	Materi	Tujuan Pembelajaran
1	Pengalam atan IPV4 dan IPV6	Mahasiswa dapat: a. Memahami dan mempu membedakan bentuk, format dan penggunaan alamat logis baik IPV4 dan IPV6 b. Menerapkan fungsi IPV4 dan IPV6 dalam studi kasus yang diberikan
2	Routing	Mahasiswa dapat: a. Memahami dan menjelaskan implementasi dari Network layer yaitu routing. b. Memahami dan menjelaskan macam-macam algoritma routing

3	Data Link Layer	Mahasiswa dapat: a. Memahami dan menjelaskan definisi serta fungsi dan Peran DataLink layer dalam komunikasi data, b. Menyebutkan dan menjelaskan teknologi atau perangkat yang menggunakan konsep datalink
4	Koneksi Internet	Mahasiswa dapat: a. Memahami dan menjelaskan koneksi internet, perangkat dan modul terkait serta konsekuensinya
5	Phisical Layer	Mahasiswa dapat: a. Memahami dan menjelaskan definisi serta fungsi Physical layer, b. Perangkat jaringan yang menggunakan Physical layer c. Memahami dan menjelaskan jaringan nirkabel beserta perangkat yang digunakan
6	Wireless Network	Mahasiswa dapat: a. Memahami konsep Wireless Network b. Memahami perkembangan Teknologi wireless Network
7	Wireless LAN	Mahasiswa dapat: a. Memahami Konsep Wireless LAN b. Memahami Teknologi wireless LAN c. Memahami Implementasi Wireless LAN

Kemudian kondisi pebelajar didapatkan hasil, Karakter umum mahasiswa terdapat 20 mahasiswa yang terdiri dari 12 laki-laki dan 8 perempuan, angkatan 2019. Kemampuan awal mahasiswa dengan hasil belajar masih banyak yang belum tuntas. Gaya belajar dari mahasiswa, terdiri dari gaya belajar auditorial, visual serta kinestetik.

3.2 *Design*

Pada tahap ini dirancang sebuah *flowchart* dan *story board* dari *E-Modul*. *Flowchart* adalah diagram yang secara logis menunjukkan aliran atau aliran dalam prosedur program atau sistem. *Flowchart* adalah gambar dalam bentuk diagram alur dari algoritma dalam suatu program yang menunjukkan arah aliran program. Adapun *flowchart* dari *E-Modul* ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart E-Modul

*Storyboard* adalah deskripsi dari setiap adegan yang menjelaskan, menggambarkan komponen multimedia dan perilakunya. Dengan *Storyboard*, lebih mudah untuk berbagi ide cerita dengan orang lain. Berikut *storyboard* pengembangan *E-Modul* dapat dilihat pada Tabel 5.

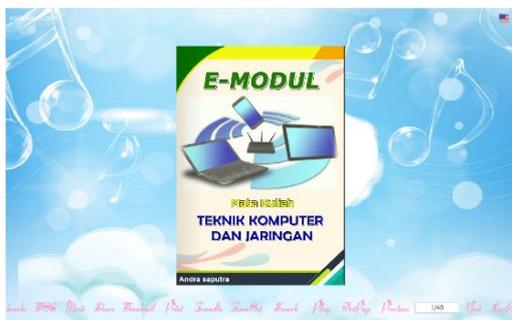
Tabel 5. Story Board E-Modul

No	Gambaran visual	Isi	Audio
1	Cover	<i>Background</i> warna hijau dan kuning. Pada cover terdapat gambar roter, komputer dan laptop yang berhubungan satu sama lain dan terdapat tulisan E-Modul dengan di cantumkan juga nama pembuat	Instrumen
2	Kata Pengantar	Pada lembar ini menjelaskan pengantar awal untuk E-Modul yang telah dibuat	Instrumen
3	Vidio	Pada lembar ini menjelaskan pengantar awal untuk materi yang telah dibuat	Instrumen
4	Daftar Isi	Lembar ini berisi tentang daftar bab dan sub sub materi yang akan dibahas pada materi yang akan dijelaskan dengan menunjukkan gambar untuk setiap babnya.	Instrumen
5	BAB	Lembar setiap bab dimunculkan gambar dan tujuan dari bab akan akan di pelajari	Instrument
6	Materi	Pada lembaran pada setiap materi beri sub bab yang akan menjelaskan materi yang dilengkapi dengan gambar beserta penjelasn, dan video animasi setiap sub bab nya.	Instrumen
7	Soal	Lembar soal berisi tentang soal materi yang dibahas, soal objektif 20 dan essai 5 soal	Instrumen

### 3.3 Development

Tahap ketiga ini dilakukan pengembangan *E-Modul* sesuai dengan materi mata kuliah teknik komputer dan jaringan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Adapun tampilan dari E-Modul yang telah dikembangkan berdasarkan saran oleh ahli media dan dilakukan revisi pada E-Modul tersebut dengan hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Cover/ Awal E-Modul

Cover tersebut merupakan halaman luar dari E-Modul yang dibuat dengan menggunakan *software photoshop*. Dengan menampilkan router board, Laptop, *Handphone* dan Layar LCD, yang dihubungkan oleh sebuah jaringan. Serta beberapa icon navigasi sebagai panduan penggunaan modul, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Icon Navigasi E-Modul

No	Gambar	Keterangan
1		<b>Bookmarks</b> berfungsi untuk menandai sampai mana bahan bacaan kita sebelumnya.
2		<b>Table of Contents</b> berfungsi untuk melajut kebagian akhir yang sudah ditandai
3		<b>Music</b> berfungsi untuk mengatur audio instrumen yang ada pada E-Modul.
4		<b>Share</b> berfungsi untuk membagikan E-Modul melalui E-mail dan media internet lainnya.
5		<b>Print</b> berfungsi untuk mencetak E-Modul yang telah dikembangkan
6		<b>Thumbnail</b> berfungsi untuk melihat semua halaman yang ada dalam E-modul.
7		<b>Zoom In</b> berfungsi untuk memperbesar tampilan yang ada pada E-Modul.
8		<b>Zoom Out</b> berfungsi untuk memperkecil tampilan yang ada pada E-Modul
9		<b>Search</b> berfungsi untuk mencari kata dan halaman yang ada dalam E-Modul.
10		<b>Play</b> berfungsi untuk menjalankan E-Modul secara otomatis
11		<b>Firs Page</b> berfungsi untuk kembali ke tampilan awal secara cepat dalam E-Modul.
12		<b>Previous</b> berfungsi untuk kembali kehalaman sebelumnya pada E-Modul.
13		<b>Next</b> untuk beralih kehalaman selanjutnya atau tampilan berikutnya pada E-Modul.
14		<b>Last Page</b> berfungsi untuk beralih secara cepat ke halam terakhir pada E-Modul.

Panduan penggunaan modul menampilkan fungsi-fungsi dari *icon* navigasi penggunaan modul, mulai dari pengaturan ukuran layar, menjalankan aplikasi, mencari halaman atau teks yang diinginkan, pengaturan suara dan *download*.

E-Modul akan tampil ketika tombol *Next* diklik oleh pengguna baik mahasiswa atau pun dosen. Pada halaman tampilan ini pengguna dapat melihat dan mempelajari isi dari E-Modul, tampilan halaman studi E-Modul dapat dilihat pada Gambar 5.

Halaman tampilan pada Gambar 7 menampilkan vidio pembelajaran, isi dari materi modul, dimulai dari pendahuluan hingga materi dari kegiatan belajar awal hingga akhir.



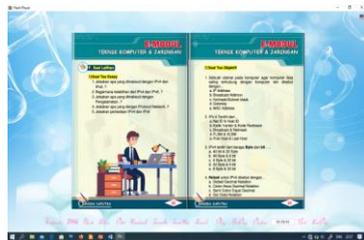
Gambar 5. Tampilan Halaman Studi

Pada tampilan di akhir materi juga disiapkan kesimpulan dan video singkat tentang materi yang dibahas, tampilan kesimpulan E-Modul dapat dilihat pada Gambar 6.



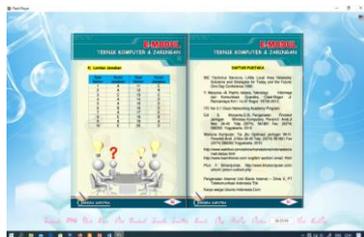
Gambar 6. Tampilan Kesimpulan dan Vidio Materi

Pada halaman latihan menampilkan beberapa soal yang dibahas untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman mahasiswa pada materi pada setiap kegiatan belajar, tampilan soal E-Modul dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 7. Tampilan Soal

Halaman selanjutnya menampilkan jawaban untuk soal diskusi yang terdapat di dalam modul, tujuan dari kunci jawaban untuk mengetahui jawaban dari pembahasan diskusi serta menampilkan daftar rujukan dari E-Modul, tampilan kunci soal E-Modul dapat dilihat dari Gambar 10.



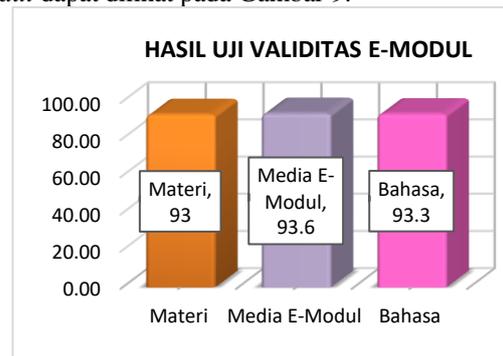
Gambar 8. Tampilan Kunci Soal

Adapun hasil dari validasi *E-Modul* dalam bidang materi, bahasa dan media dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Validasi Materi, Bahasa dan Media *E-Modul*

No	Aspek	Jumlah (%)	Kategori
1	Materi	93%	Sangat valid
2	Media <i>E-Modul</i>	93,6 %	Sangat valid
3	Bahasa	93,3 %	Sangat valid
Jumlah		279,9 %	
Rata-rata		93,3 %	
Kategori		Sangat valid	

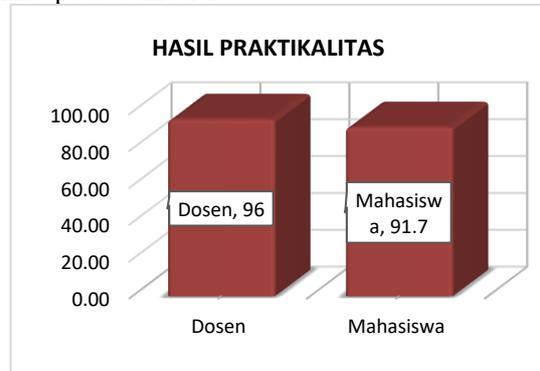
Merujuk pada kategori kriteria kevalidan, maka hasil validitas *E-Modul* termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil analisis validitas materi, bahasa dan media *E-Modul* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik hasil uji validitas *E-Modul*

### 3.4 Implementation

Pada bagian ini adalah penilaian *E-Modul* dari segi kepraktisan. Uji Praktikalitas meliputi penilaian respon dosen dan mahasiswa. Hasil uji praktikalitas dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik hasil uji praktikalitas

Hasil penilaian praktikalitas dosen pada *E-Modul* mata kuliah teknik komputer dan jaringan menunjukkan bahwa rata-rata persentase penilaian respon dosen berada pada kategori sangat praktis dengan persentase 96%, sangat praktis artinya bahwa *E-Modul* telah sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

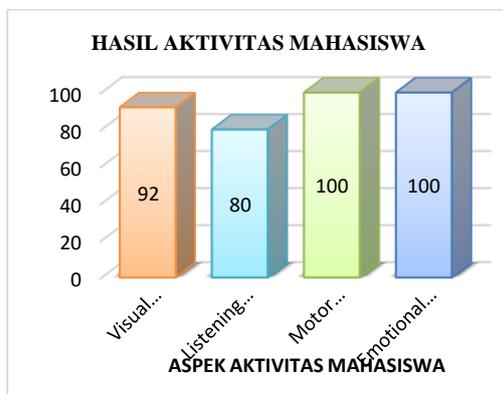
Lembar praktikalitas pada mahasiswa diisi oleh 20 orang mahasiswa pada pertemuan akhir uji coba. Secara ringkas hasil praktikalitas respon mahasiswa terhadap *E-Modul* dengan persentase respon mahasiswa terhadap

praktikalitas *E-Modul* adalah 91,7% dengan kategori sangat praktis.

### 3.5 Evaluation

Komponen terakhir model ADDIE yaitu mengevaluasi. Kegiatan mengevaluasi dalam model ADDIE terdiri dari kegiatan menilai aktifitas, prestasi/ hasil belajar siswa serta mengevaluasi dan merevisi produk [24]. Selain itu, *E-Modul* membuat partisipasi dan aktivitas mahasiswa meningkat. Aktivitas mahasiswa yang diamati dalam penelitian ini adalah *visual activities*, *listening activities*, *motoractivities*, dan *emotional activities* dalam menggunakan *E-Modul*.

Pada Aspek *Visual Activity* terdiri dari 5 pernyataan, setelah semua skor pernyataan dijumlah dan dirata-rata, maka didapat nilai *visual activities* 92% dengan kriteria sangat baik. Aspek *listening activities* mencakup 3 pernyataan, setelah semua skor pernyataan dijumlah dan dirata-rata, maka didapat nilai *Listening Activity* 80% dengan kriteria sangat baik. Aspek *Motor Activity* mencakup 2 pernyataan, setelah semua skor pernyataan dijumlah dan dirata-rata, maka didapat nilai *Motor Activity* 80% dengan kriteria baik. Sedangkan Aspek *emotional activities* mencakup 2 pernyataan, setelah semua skor pernyataan dijumlah dan dirata-rata, maka didapat nilai *emotional activities* 100% dengan kriteria sangat baik. Hasil data yang didapat pada masing-masing aspek aktivitas mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Hasil Aktivitas Mahasiswa

Setelah semua skor dijumlah dan dirata-rata, maka didapat nilai aktivitas mahasiswa 93% dengan kriteria sangat baik. Hasil rekapitulasi aktivitas mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Nilai Aktivitas Mahasiswa.

No.	Aspek Penilaian	Hasil Penilaian	Kategori
1.	<i>Visual Activities</i>	92 %	Sangat Baik
2.	<i>Listening Activities</i>	80 %	Baik
3.	<i>MotorActivities</i>	100 %	Sangat Baik
4.	<i>Emotional Activities</i>	100%	Sangat Baik
	Rata – Rata	93%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil lembar pengamatan aktivitas belajar mahasiswa pada aspek *Visual Activities* diperoleh nilai

rata-rata 92% kategori sangat baik, aspek *Listening Activities* diperoleh nilai rata-rata 80% kategori baik, aspek *MotorActivities* dan *Emotional Activities* diperoleh nilai rata-rata 100% kategori sangat baik, maka didapatkan nilai rata-rata dari aktivitas belajar mahasiswa sebesar 93%.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan bahwa pengembangan *E-Modul* berorientasi strategi *flipped classroom* pada mata kuliah teknik komputer dan jaringan yang dilakukan telah memenuhi kriteria karakteristik valid, praktis dan efektifitas. Hasil Validitas *E-Modul* pada mata kuliah Teknik Komputer dan Jaringan menunjukkan kriteria sangat valid setelah dilakukan validasi oleh validator media, materi, dan bahasa setelah dilakukan revisi sebanyak satu kali dengan nilai rata-rata 93,3% dengan kategori sangat valid.

Hasil Praktikalitas *E-Modul* pada mata kuliah Teknik Komputer dan Jaringan menunjukkan kriteria sangat praktis setelah dilakukan penilaian kepraktisan oleh mahasiswa dengan nilai rata-rata 91,7% kategori sangat praktis dan dosen dengan nilai rata-rata 96% kategori sangat praktis. Hasil Efektivitas *E-Modul* pada mata kuliah Teknik Komputer dan Jaringan menunjukkan kriteria efektif setelah dilihat dari hasil observasi aktivitas mahasiswa dengan nilai rata-rata 93%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan *E-Modul* yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan teknik komputer dan jaringan.

### Daftar Rujukan

- [1] A. S. Ridwan, *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: PT bumi aksara, 2012.
- [2] T. M. Johan, Ambyar, J. Jama, R. Efendi, and M. Dewi, "Developing of MONAKI model on nursing information system to improve 21st century competencies," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 8, no. 11, pp. 1247–1251, 2019.
- [3] A. Y. Raimon Efendi, "Effectiveness of Collaborative Problem Based Learning Model of Learning Computer Network Courses BT - 5th UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2018)," in *5th UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2018)*, 2019, doi: <https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.70>.
- [4] R. Efendi, J. Jama, and A. Yulastri, "Development of Competency Based Learning Model in Learning Computer Networks," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1387, no. 1, pp. 0–6, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1387/1/012109.
- [5] H. Budiman, "Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan," *Al-Tadzkiyyah J. Pendidik. Islam*, vol. 8, no. 1, p. 31, 2017, doi: 10.24042/atjpi.v8i1.2095.
- [6] K. R. Wirth and D. Perkins, "Learning to learn," *Recuper. http://www.macalester.edu/geology/wirth/CourseMaterials.html*, 2008.
- [7] Y. Harpaz, *Teaching and learning in a community of thinking*, vol. 20, no. 2, 2005.
- [8] Iskandar *et al.*, "Competence improvement of visual basic programming through project-based learning," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 8, no. 9, pp. 1757–1760, 2019.

- [9] R. Efendi, "Implementation of Project Based Learning : Research Overview," *Appl. Sci. Technol.*, vol. 1, pp. 280–285, 2017.
- [10] R. Efendi, A. Yulastri, and Yusran, "Implementation Competency Based Learning Model Of Learning Computer Network Courses At Vocational Education," *J. Adv. Res. Dyn. Control Syst.*, vol. 11, no. 5, pp. 501–505, 2019.
- [11] I. M. Suarsana and G. A. Mahayukti, "Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 3, p. 193, 2013, doi: 10.23887/janapati.v2i3.9800.
- [12] G. A. Pradnyana, "PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING PADA MATA PELAJARAN ' SISTEM KOMPUTER ' UNTUK SISWA KELAS X MULTIMEDIA SMK NEGERI 3 SINGARAJA," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru. Vol.*, vol. 14, no. 1, pp. 40–49, 2017.
- [13] A. S. Jonathan Bergman, *Jonathan Bergmann*. 2012.
- [14] E. R. M. Stephanie B Velegol, Sarah E. Zappe, "The Evolution of a Flipped Classroom: Evidence-Based Recommendations," in *Advances in Engineering Education*, 2015, vol. 4, no. 3, pp. 1–38.
- [15] N. Sales, "Information Management : Flipping the Classroom : Revolutionising Legal Research Training Flipping the Classroom : Revolutionising Legal Research Training," no. November 2013, pp. 231–235, 2015, doi: 10.1017/S1472669613000534.
- [16] J. Mehring and A. Leis, *Innovations in flipping the language classroom: Theories and practices*. 2017.
- [17] Darmansyah, "The Effectiveness Of The Implementation Of The Flipped Classroom Learning Strategy On Motivation, Discipline And Learning Results.pdf," *Medwell Journals*, vol. 12, no. 9, pp. 1611–1617, 2017, doi: 10.3923.
- [18] J. B. Waldrop and M. A. Bowdon, "Best practices for flipping the college classroom," *Best Pract. Flip. Coll. Classr.*, pp. 1–166, 2015, doi: 10.4324/9781315777542.
- [19] G. Akçayır and M. Akçayır, "The flipped classroom: A review of its advantages and challenges," *Comput. Educ.*, vol. 126, no. January, pp. 334–345, 2018, doi: 10.1016/j.compedu.2018.07.021.
- [20] H. Mohamed and M. Lamia, "Implementing flipped classroom that used an intelligent tutoring system into learning process," *Comput. Educ.*, vol. 124, pp. 62–76, 2018, doi: 10.1016/j.compedu.2018.05.011.
- [21] I. T. Awidi and M. Paynter, "The impact of a flipped classroom approach on student learning experience," *Comput. Educ.*, vol. 128, pp. 269–283, 2019, doi: 10.1016/j.compedu.2018.09.013.
- [22] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- [23] Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta, 2011.
- [24] S. E. Smaldino, D. L. Lowther, and J. D. Russell, *Instructional Technology and Media for Learning*. Vital Source (for Pearson) VST E+p, 2014.