



PENINGKATAN KEMANDIRIAN BELAJAR BASIS DATA DENGAN PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF

Sigit Andriyanto¹, Sita Muharni², Susilo Setiawan³

^{1,3} Program Studi D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Universitas Aisyah Pringsewu, ² Program Studi Sistem Informasi Universitas Dharma Wacana

Article Info	ABSTRAK
<p>Kata Kunci:</p> <p>E-Modul Interaktif Kemandirian Belajar Basis Data R&D ADDIE</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul interaktif <i>entity relationship diagram</i> (ERD) untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa mata pelajaran Basis Data Semester I, Program Studi D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Universitas Aisyah Pringsewu. Penelitian ini merupakan penelitian <i>Research and Development</i> (R&D) menggunakan model ADDIE. Desain uji coba produk terdiri dari uji coba tahap awal, uji coba lapangan utama dan uji coba lapangan operasional dengan melaksanakan pra-eksperimental. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah angket analisis kebutuhan, skala kelayakan e-modul oleh ahli materi dan media, skala kemandirian belajar dan skala respon mahasiswa yang kemudian dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian para ahli, pada aspek materi memperoleh kategori sangat layak dengan skor 3,88; aspek media kategori sangat layak dengan skor 3,61; sedangkan kelayakan produk e-modul pada aspek respon pengguna menunjukkan produk e-modul tergolong dalam kategori sangat layak. Nilai akhir kemandirian belajar mengalami peningkatan sebesar 0,45 dan tergolong kategori sedang. Dari hasil analisa tersebut, dapat disimpulkan bahwa e-modul interaktif sangat layak dan cukup efektif digunakan untuk meningkatkan kemandirian belajar Basis Data.</p>
<p>Keywords:</p> <p><i>Interactive e-module Independent Learning Database R&D ADDIE</i></p>	<p>ABSTRACT</p> <p><i>This research aims to produce an interactive e-module on entity relationship diagrams (ERD) to enhance the self-directed learning of students in the Database subject for the first semester, D3 Medical Records and Health Information Study Program at Aisyah Pringsewu University. This research is a Research and Development (R&D) study using the ADDIE model. The product trial design consists of an initial trial, a main field trial, and an operational field trial by conducting a pre-experimental phase. The data collection instruments used were the needs analysis questionnaire, the feasibility scale of the e-module by material and media experts, the self-directed learning scale, and the student response scale, which were then analyzed descriptively. The research results show that based on expert evaluations, the material aspect received a very feasible category with a score of 3.88; the media aspect received a very feasible category with a score of 3.61; while the feasibility of the e-module product in terms of user response indicates that the e-module product falls into the very feasible category. The final score for learning independence increased by 0.45 and is categorized as moderate. From the analysis results, it can be concluded that the interactive e-module is very feasible and quite effective for improving learning independence in Database..</i></p>
	<p style="text-align: right;"><i>This is an open access article under the CC BY-SA license.</i></p> <div style="text-align: right;">  </div>

Penulis Korespondensi:

Sita Muharni,
Program Studi Sistem Informasi,
Universitas Dharma Wacana
Email: sitamuharni@dharmawacana.ac.id

1 PENDAHULUAN

Di era Revolusi Industri 4.0, pendidikan menghadapi tantangan besar untuk menyesuaikan metode pembelajaran dengan perkembangan teknologi. Salah satu aspek yang menonjol adalah penggunaan teknologi informasi dalam mendukung proses pembelajaran. Khususnya dalam pembelajaran basis data, keterampilan praktis dan pemahaman teoritis perlu didukung dengan alat pembelajaran yang interaktif dan adaptif. Namun, banyak institusi pendidikan

masih menggunakan metode tradisional yang kurang menarik dan cenderung pasif. Hal ini mengakibatkan rendahnya kemandirian belajar mahasiswa dalam memahami materi yang kompleks seperti basis data [1].

Kemandirian belajar merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki oleh mahasiswa, terutama dalam pendidikan tinggi. Kemampuan ini membantu mahasiswa untuk lebih bertanggung jawab dalam proses belajarnya, termasuk mengatur waktu, mengidentifikasi kebutuhan belajar, dan memecahkan masalah secara mandiri. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemandirian belajar mahasiswa di Indonesia masih rendah, terutama pada bidang teknologi informasi [2]. Penggunaan e-modul interaktif dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa, karena fitur-fitur seperti animasi, kuis interaktif, dan simulasi dapat memfasilitasi proses belajar yang lebih mandiri dan menyenangkan [3].

Basis data adalah salah satu materi yang esensial dalam program studi teknologi informasi, namun sering dianggap sulit oleh mahasiswa. Kompleksitas materi, seperti perancangan tabel, normalisasi, dan pembuatan kueri, membutuhkan pemahaman mendalam dan latihan berulang. Modul cetak konvensional sering kali tidak cukup untuk membantu mahasiswa menguasai materi ini secara efektif [4]. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang lebih inovatif untuk membantu mahasiswa memahami konsep dengan lebih baik, sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar mereka [5].

E-modul interaktif menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan dengan modul cetak. Dengan mengintegrasikan multimedia seperti video, audio, dan simulasi interaktif, e-modul dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan dengan kebutuhan mahasiswa. Selain itu, e-modul juga dapat diakses kapan saja dan di mana saja, sehingga mendukung fleksibilitas dalam belajar [6]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan e-modul interaktif dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dan mendorong mereka untuk belajar secara mandiri [7].

Namun, meskipun potensinya besar, pengembangan e-modul interaktif dalam pembelajaran basis data masih jarang dilakukan. Sebagian besar penelitian hanya berfokus pada penggunaan media pembelajaran lain seperti video atau aplikasi berbasis web, tanpa mengintegrasikan berbagai fitur interaktif dalam satu modul terpadu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul interaktif yang dapat meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa dalam memahami materi basis data, sekaligus memberikan kontribusi bagi pengembangan media pembelajaran inovatif di era digital [8].

2 TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar merupakan kemampuan individu untuk mengambil inisiatif dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proses belajarnya secara mandiri. Menurut Knowles (2019), kemandirian belajar mencakup kesadaran individu untuk mengenali kebutuhannya, menetapkan tujuan, memilih strategi, dan mengevaluasi hasil belajarnya secara mandiri. Dalam konteks pendidikan tinggi, kemandirian belajar menjadi kemampuan penting yang harus dimiliki oleh mahasiswa, terutama dalam menghadapi tantangan pembelajaran berbasis teknologi. Mahasiswa dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi cenderung lebih aktif, bertanggung jawab, dan efektif dalam memanfaatkan sumber belajar [9].

Beberapa faktor memengaruhi tingkat kemandirian belajar mahasiswa, termasuk motivasi intrinsik, lingkungan pembelajaran, dan akses terhadap sumber belajar. Penelitian menunjukkan bahwa teknologi digital, seperti e-modul interaktif, dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan kemandirian belajar dengan menyediakan fleksibilitas dan kemudahan akses terhadap materi [10]. Selain itu, teknologi ini memungkinkan mahasiswa untuk

belajar sesuai dengan kecepatan mereka sendiri, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan problem-solving yang lebih baik [11]. Dalam pembelajaran berbasis teknologi, keberadaan media interaktif yang relevan dan menarik menjadi salah satu kunci untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses belajar [12].

Pengembangan kemandirian belajar juga berkaitan erat dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Model pembelajaran berbasis konstruktivisme, yang menekankan pada keterlibatan aktif mahasiswa dalam membangun pengetahuan mereka sendiri, sangat mendukung kemandirian belajar [13]. Media pembelajaran seperti e-modul interaktif berbasis multimedia dapat membantu mahasiswa mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara mandiri, sekaligus meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang kompleks seperti basis data [14]. Dengan demikian, penggunaan teknologi pendidikan yang inovatif tidak hanya mempermudah proses pembelajaran, tetapi juga mendorong pengembangan keterampilan belajar sepanjang hayat .

Pembelajaran Basis Data

Basis data merupakan salah satu komponen penting dalam ilmu teknologi informasi karena menjadi fondasi dalam pengelolaan dan penyimpanan data secara sistematis. Pembelajaran basis data bertujuan untuk mengajarkan mahasiswa kemampuan merancang, mengimplementasikan, dan mengelola sistem basis data yang efisien. Menurut Pratama dan Sari (2021), kompetensi utama yang harus dikuasai mencakup desain model data, normalisasi, penggunaan bahasa kueri (SQL), hingga manajemen basis data. Namun, kompleksitas materi basis data sering kali menjadi tantangan bagi mahasiswa, terutama dalam memahami konsep abstrak seperti relasi antar tabel dan optimisasi kueri [15].

Pembelajaran basis data yang efektif membutuhkan pendekatan yang mengintegrasikan teori dan praktik secara seimbang. Penelitian menunjukkan bahwa metode pembelajaran konvensional seperti ceramah cenderung kurang efektif dalam membantu mahasiswa memahami materi basis data yang kompleks [16]. Sebaliknya, pendekatan berbasis teknologi seperti penggunaan perangkat lunak simulasi, e-modul interaktif, dan latihan praktis berbasis proyek terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa [4]. Pendekatan ini juga memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi berbagai skenario nyata dalam pengelolaan basis data, sehingga memperkuat keterkaitan antara teori dan praktik [6].

Selain itu, media pembelajaran yang inovatif seperti e-modul interaktif dapat mendukung proses belajar yang lebih fleksibel dan mandiri. E-modul interaktif yang dirancang khusus untuk pembelajaran basis data dapat membantu mahasiswa mempelajari materi seperti perancangan skema, normalisasi, dan kueri SQL dengan cara yang lebih menarik dan terstruktur [8]. Penggunaan fitur multimedia, seperti animasi dan simulasi, mampu memvisualisasikan konsep yang sulit dipahami hanya dengan teks atau penjelasan verbal. Dengan demikian, pembelajaran basis data yang didukung oleh teknologi interaktif tidak hanya meningkatkan hasil belajar mahasiswa tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan menyenangkan.

Pengembangan E-Modul Interaktif

E-modul interaktif merupakan salah satu inovasi dalam teknologi pendidikan yang dirancang untuk mendukung pembelajaran mandiri. Berbeda dengan modul konvensional, e-modul interaktif memanfaatkan teknologi multimedia seperti video, animasi, kuis interaktif, dan simulasi untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik [1]. E-modul interaktif tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi tetapi juga menyediakan pengalaman belajar yang interaktif, di mana peserta didik dapat belajar secara mandiri sesuai kecepatan mereka masing-masing. Dengan

fitur-fitur seperti navigasi non-linear, evaluasi mandiri, dan umpan balik otomatis, e-modul interaktif memberikan fleksibilitas dan personalisasi yang tinggi dalam proses [13].

Pengembangan e-modul interaktif membutuhkan pendekatan yang terstruktur dan berbasis kebutuhan pembelajaran. Proses pengembangan e-modul interaktif dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan konten, pengintegrasian media interaktif, hingga uji coba dan evaluasi. Aspek desain visual, konten yang sesuai kurikulum, serta kemudahan navigasi menjadi elemen penting yang harus diperhatikan. Selain itu, e-modul yang baik harus mengakomodasi berbagai gaya belajar peserta didik, seperti visual, auditorial, dan kinestetik, sehingga semua pengguna dapat merasakan manfaatnya secara optimal [2] Dengan metode pengembangan seperti *ADDIE* (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), kualitas e-modul dapat ditingkatkan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran [1]).

Efektivitas e-modul interaktif dalam pembelajaran telah dibuktikan melalui berbagai penelitian. E-modul interaktif mampu meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa karena pendekatannya yang interaktif dan menarik. Selain itu, e-modul interaktif memberikan keuntungan signifikan dalam materi kompleks seperti basis data karena dapat memvisualisasikan konsep yang abstrak melalui animasi dan simulasi [16] Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa mahasiswa lebih termotivasi untuk belajar menggunakan e-modul karena fleksibilitasnya dalam waktu dan tempat [2] Dengan demikian, e-modul interaktif tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan kemandirian belajar dan pemahaman konsep secara mendalam ([17]

3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan atau dikenal dengan istilah R&D (Research and Development). Penelitian ini dimaksudkan untuk menghasilkan sebuah produk yang memiliki nilai ilmiah kemudian dilakukan uji kelayakan terhadap produk yang telah dikembangkan. Model pengembangan produk pada penelitian ini menggunakan model *ADDIE* yang dikembangkan oleh Branch (2009, p.2) dengan beberapa modifikasi dalam tahapannya. Model pengembangan ini dipilih karena terdiri dari lima tahapan sederhana dan khususnya pada tahap uji coba dan validasi mampu menjawab kebutuhan yang mengarahkan pengembang menghasilkan produk bahan ajar yang efektif. Adapun tahapan-tahapan dalam model pengembangan *ADDIE* meliputi lima langkah yaitu *analyze*, *design*, *develop*, *implement* dan *evaluate*. Model pengembangan ini juga dapat membantu pengembangan produk untuk cepat terselesaikan namun tetap dalam standar manajemen dan kualitas.

Prosedur penelitian pengembangan e-modul interaktif ini mengadaptasi langkah-langkah sebagai berikut. Pertama, *analyze*. Pada tahap analisis dilakukan analisis kebutuhan yang diperlukan untuk menentukan kompetensi yang perlu dipelajari oleh mahasiswa untuk meningkatkan kinerja atau prestasi belajar. Langkah penting yang perlu dilakukan adalah menentukan pengalaman belajar (*learning experience*) yang perlu dimiliki oleh mahasiswa selama mengikuti aktivitas pembelajaran. Kedua, *design*. Tahap kedua dalam model *ADDIE* adalah tahap desain, pada tahapan ini diperlukan klarifikasi program pembelajaran yang didesain berdasarkan desain instruksional e-modul interaktif sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Tahap ketiga adalah *develop*. Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap ini berhubungan dengan pembuatan konten dan media yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan karakteristik materi yang dituangkan dalam bentuk e-modul interaktif. Tahap keempat adalah *implement*. Implementasi dilakukan dengan ujicoba produk e-modul interaktif kepada ahli media, materi, dan siswa sebagai pengguna. Tahap kelima adalah *evaluate*, revisi akhir e-modul interaktif dilakukan dengan mengolah data kualitatif diperoleh dari berbagai komentar dan saran yang diberikan para ahli dan selanjutnya digunakan untuk

memperbaiki produk yang dikembangkan. Setelah revisi selesai, produk dapat digunakan sebagai bahan pelaksanaan uji coba pada tahap menghasilkan produk final.

Uji coba produk dilaksanakan kepada 45 mahasiswa D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa observasi, wawancara, dan angket yang digunakan untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap media serta tingkat kemandirian belajar siswa. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa e-modul interaktif setelah diimplementasikan, kemudian dilakukan uji validasi, uji kelayakan produk serta uji efektivitas penggunaan e-modul interaktif untuk meningkat kemandirian belajar mahasiswa. Skala pengukuran untuk menentukan kategori kelayakan dari produk adalah dengan skala likert 1 sampai 4. Penilaian kelayakan media berpedoman pada Mardapi (2008, p. 123) dengan ketentuan bahwa data yang telah diperoleh melalui angket oleh ahli media, ahli materi, dan mahasiswa berupa nilai kuantitatif akan diubah menjadi nilai kualitatif, menghitung total rata-rata dari setiap komponen, kemudian mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif. Berdasarkan tahapan tersebut, kriteria penilaian kelayakan produk e-modul interaktif dapat dilihat dari Tabel 1.

Setelah tiap aspek modul dinilai dari segi ahli media, ahli materi, serta oleh mahasiswa, selanjutnya harus ditentukan nilai e-modul secara keseluruhan. Untuk menilai modul, terlebih dahulu harus ditentukan skor rata-rata seluruh aspek, kemudian diubah menjadi nilai kualitatif modul dengan menggunakan kriteria kategori penilaian ideal seperti dijabarkan pada Tabel 1.

Data yang didapatkan melalui angket penilaian kemandirian belajar mahasiswa juga menggunakan skala likert dan tahapan yang sama dengan kriteria penilaian kelayakan e-modul interaktif. Kriteria penilaian total kemandirian belajar disajikan pada Tabel 2.

Data hasil kemandirian belajar *entity relationship diagram* (ERD) mahasiswa dianalisis menggunakan nilai standar *gain* (g) untuk mengetahui peningkatan kemandirian belajar. Hake (1998, p. 65) menyebutkan tahapan perhitungan dengan teknik *gain* adalah menghitung rata-rata skor *pretest* dan *posttest*, nilai *gain*, serta menentukan kriteria efektivitas penggunaan e-modul interaktif berdasarkan kategori dalam Tabel 3.

Tabel 1. Penilaian Hasil Instrumen dengan Rentang Skor Terhitung

Nilai	Rentang Skor	Kriteria
4	$X \geq 3,1$	Sangat Layak
3	$3,1 > X > 2,5$	Layak
2	$2,5 > X > 1,9$	Kurang Layak
1	$X < 1,9$	Sangat Kurang Layak

Keterangan : X = skor yang diperoleh

Tabel 2. Penilaian Hasil Instrumen dengan Rentang Skor Terhitung

Nilai	Rentang Skor	Kriteria
4	$X \geq 3,1$	Sangat Tinggi
3	$3,1 > X > 2,5$	Tinggi
2	$2,5 > X > 1,9$	Rendah
1	$X < 1,9$	Sangat rendah

Keterangan : X = skor yang diperoleh

Tabel 3. Pengategorian Hasil Analisis Menggunakan *Gain Score*

Nilai	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi (Efektif)
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang (Cukup Efektif)
$g < 0,3$	Rendah (Tidak Efektif)

4 HASIL DAN ANALISA

Hasil

Penelitian dilaksanakan dengan melibatkan mahasiswa D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan yang mendapatkan mata kuliah Basis Data. E-modul interaktif *entity relationship diagram* (ERD) untuk mahasiswa D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan dikembangkan dengan berpedoman pada analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Pengembangan e-modul interaktif ini dilaksanakan dengan lima tahapan yang dikembangkan oleh Branch (2009, p. 2) yaitu *analyze* (analisis), *design* (desain), *develop* (pengembangan), *implement* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Pengembangan produk e-modul interaktif ini didasarkan atas analisis kebutuhan yang diperoleh melalui angket analisis kebutuhan. Pengembangan e-modul ini juga berlandaskan pada sejumlah teori dan hasil penelitian yang relevan dalam proses pembuatannya.

Langkah awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan analisis kebutuhan kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data. Pada tahap analisis kebutuhan dan pengumpulan data, data diperoleh melalui hasil observasi, wawancara, dan pemberian angket. Berdasarkan data yang diperoleh ada 25,8% mahasiswa yang memiliki kemandirian belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, dari angket yang diberikan kepada siswa menunjukkan bahwa 67% mahasiswa menginginkan bahan ajar berupa modul yang dapat dijadikan panduan saat melakukan pembelajaran praktik, kemudian sisanya memilih tutorial dan video pembelajaran sebagai pendukung belajar mahasiswa. Selain angket, untuk memperkuat analisis, wawancara kepada dosen dan mahasiswa, observasi pembelajaran, serta analisis terhadap literatur dan studi pustaka seperti Kurikulum dan RPS yang digunakan oleh dosen.

Sebelum memasuki tahap pengembangan, langkah penting yang perlu dilakukan adalah mendesain produk. Perencanaan sangat penting dalam mendesain sebuah produk e-modul interaktif mata kuliah Basis Data. Pada tahapan dihasilkan beberapa komponen desain produk yang akan dikembangkan yaitu rancangan desain instruksional e-modul interaktif, Rencana Pembelajaran Semester (RPS), rancangan e-modul interaktif berupa penentuan materi, dan rancangan *storyboard* yang digunakan pada e-modul interaktif.

Proses pengembangan e-modul interaktif ini menggunakan perpaduan beberapa aplikasi yaitu Flip PDF Professional, Adobe Flash, Camtasia 9, dan Microsoft Word. Hasil publish dari produk ini adalah file e-modul dengan

format (.exe). Pengguna tidak perlu lagi menginstal aplikasi reader untuk membuka e-modul interaktif ini. Sejalan dengan Warsita (2008, p. 156), komponen yang terdapat dalam e-modul interaktif ini terdiri atas berbagai macam media tidak hanya teks dan gambar saja, akan tetapi terdapat juga konten video dan kuis yang bersifat interaktif yang memungkinkan pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas dan mendapatkan umpan balik dari program sehingga mahasiswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran menggunakan e-modul interaktif ini. Konten e-modul didesain interaktif dengan menggunakan integrasi komponen multimedia dinilai mampu meningkatkan ketertarikan dan kecenderungan mahasiswa terhadap pembelajaran. Tampilan dan desain e-modul interaktif ini dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip multimedia yang dikemukakan oleh Mayer (2009, pp. 89-200) yaitu menggunakan prinsip multimedia, koherensi, signaling, redundansi, kedekatan ruang dan waktu, segmenting, dan modalitas untuk menghasilkan produk yang efektif dan efisien dalam pembelajaran sehingga memudahkan pengguna mencapai tujuan belajarnya. Dengan begitu kompetensi mahasiswa dalam proses pembelajaran dapat secara perlahan meningkat.

Suparman (2015, pp. 312-313) menjelaskan modul yang baik adalah modul yang bertujuan untuk memotivasi minat dan kemandirian belajar mahasiswa. Pada prinsipnya, pengembangan e-modul interaktif ini berdasarkan acuan karakteristik modul antara lain *self-instructional*, *self-explanatory power*, *self-paced learning*, *self-contained*, *individual learning material*, *flexible and mobile learning materials*, *communicative and interactive learning materials* menggunakan multimedia, *computerbased materials*, dan memungkinkan dukungan tutorial dan kelompok belajar E-modul interaktif yang tersusun lengkap dan sistematis yang memuat pembelajaran tuntas dengan menerapkan prinsip-prinsip di atas akan dapat membantu mahasiswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan maksimal. Dengan begitu, secara perlahan kemandirian belajar mahasiswa dapat meningkat seiring penggunaan e-modul interaktif secara disiplin dan terarah.

E-modul interaktif ini dikembangkan didasarkan pada sistematika pengembangan dengan beberapa modifikasi yang terdiri atas halaman judul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, peta kompetensi, kegiatan belajar, evaluasi, kunci jawaban, dan daftar pustaka. Selain itu, pengembangan e-modul ini menggunakan perpaduan teori belajar kognitif, behavioristik, dan konstruktivistik yang diterapkan secara eklektik. Gunarhadi (2010, p. 36) menjelaskan bahwa penerapan teori secara eklektik ini mampu menciptakan lingkungan belajar yang kondusif sehingga dapat merangsang kreativitas siswa dalam proses belajarnya.

E-modul interaktif dirancang sesuai dengan analisis instruksional yang dilakukan sebelum e-modul dibuat. Analisis awal berkaitan dengan desain instruksional dirancang berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dimuat dalam kurikulum sebagai pedoman perumusan tujuan (*goals*) dari pengembangan e-modul interaktif. Analisis terhadap perilaku dan karakteristik awal mahasiswa penyusunan alat penilaian hasil belajar penyusunan strategi instruksional serta pengembangan bahan instruksional juga dilakukan.

Selanjutnya merancang rencana pembelajaran semester (RPS) sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dimuat dalam kurikulum. Semua komponen pembelajaran yang terlibat, disusun pada RPS sebagai pedoman dosen dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Proses pembuatan e-modul interaktif *entity relationship diagram* (ERD) ini dengan tahapan mengumpulkan materi sebagai konten e-modul interaktif, kemudian melakukan perekaman video tutorial untuk setiap kegiatan belajar, pengeditan video tutorial, membuat kuis untuk tes formatif setiap kegiatan belajar. Selanjutnya dilakukan proses penyatuan konten e-modul interaktif, komponen utama dalam e-modul interaktif. Setelah e-modul selesai dikembangkan, dilaksanakan penerapan e-modul interaktif, dan pengemasan produk awal dalam bentuk CD.

Tahap implementasi produk dilaksanakan dengan uji coba lapangan awal, uji coba lapangan utama, dan uji coba lapangan operasional. Sebelum diujicobakan, e-modul interaktif terlebih dahulu divalidasi oleh ahli media dan ahli materi untuk mendapatkan saran sehingga dapat menghasilkan produk yang layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Validasi materi pada pengembangan produk e-modul interaktif ini dilakukan oleh ahli materi yang kompeten. Lembar validasi materi terdiri dari komponen penilaian dalam aspek pendahuluan, isi, pembelajaran, rangkuman, dan tugas/latihan serta evaluasi. Data hasil penilaian dari validator ahli materi disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Rerata Skor	Kategori
Pendahuluan	3,75	Sangat Layak
Isi	3,75	Sangat Layak
Pembelajaran	3,9	Sangat Layak
Rangkuman	4	Sangat Layak
Tugas/Latihan dan Evaluasi	4	Sangat Layak
Rata-rata Keseluruhan	3,88	Sangat Layak

Setelah dilakukan proses validasi dan diskusi bersama ahli materi, dilakukan revisi produk, maka materi pada produk e-modul interaktif dinyatakan layak dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Validasi media yang diterapkan pada pengembangan produk e-modul interaktif ini dilakukan oleh ahli media. Validasi media dilaksanakan untuk menguji kualitas media yang disajikan dalam e-modul interaktif. Lembar validasi media terdiri atas komponen penilaian dalam aspek tampilan, penggunaan, pemanfaatan, dan aspek prinsip multimedia. Data hasil penilaian dari validator ahli media disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Rerata Skor	Kategori
Tampilan	3,5	Sangat Layak
Penggunaan	3,3	Sangat Layak
Pemanfaatan	3,67	Sangat Layak
Aspek Prinsip Multimedia	4	Sangat Layak
Rata-rata Keseluruhan	3,61	Sangat Layak

Setelah dilakukan proses validasi serta diskusi bersama ahli media dan selanjutnya dilakukan revisi produk, maka materi pada produk e-modul interaktif dinyatakan layak dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Pembahasan

Uji coba produk dilaksanakan kepada mahasiswa D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan. Uji coba ini melewati tiga tahapan yaitu uji coba lapangan awal, uji coba lapangan utama, dan uji coba lapangan operasional. Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui keefektifan penggunaan e-modul interaktif dalam meningkatkan kemandirian belajar dasar Basis Data mahasiswa melalui angket respons pengguna dan angket penilaian kemandirian belajar.

Uji coba lapangan awal diterapkan pada empat mahasiswa D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan yang dipilih secara acak. Mahasiswa yang telah melaksanakan percobaan produk e-modul interaktif, diberikan angket berkaitan dengan ketertarikan materi dan tampilan serta kebermanfaatan. Uji coba lapangan awal yang dilakukan mendapatkan skor 3,4 yang termasuk pada kategori “sangat layak”. Hasil uji coba lapangan awal disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Coba Lapangan Awal

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor
1	Pembelajaran	3,42
2	Tampilan	3,4
3	Manfaat	3,35
Rata-rata		3,4
Kategori		Sangat Layak
Persentase		82,5%

Setelah dilakukan uji coba lapangan awal kepada mahasiswa dan mendapatkan data hasil uji coba, selanjutnya dilakukan revisi terhadap produk e-modul interaktif sesuai dengan saran dan masukan yang telah diberikan oleh mahasiswa selama menggunakan produk tersebut. Setelah revisi dilakukan, produk e-modul interaktif siap digunakan dalam tahapan uji coba lapangan utama.

Uji coba lapangan utama diterapkan pada 15 mahasiswa D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan yang dipilih secara acak. Mahasiswa yang telah melaksanakan percobaan produk E-Modul interaktif, diberikan angket berkaitan dengan ketertarikan materi dan tampilan serta kebermanfaatan. Hasil uji coba lapangan awal disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Coba Lapangan Utama

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor
1	Pembelajaran	3,5
2	Tampilan	3,54
3	Manfaat	3,53
Rata-rata		3,52
Kategori		Sangat Layak
Persentase		87,9%

Berdasarkan Tabel 7, uji coba lapangan utama yang dilakukan mengalami peningkatan skor menjadi 3,52 yang termasuk pada kategori “sangat layak”. Setelah dilakukan uji coba lapangan utama kepada mahasiswa, produk e-modul interaktif digunakan uji coba lapangan operasional.

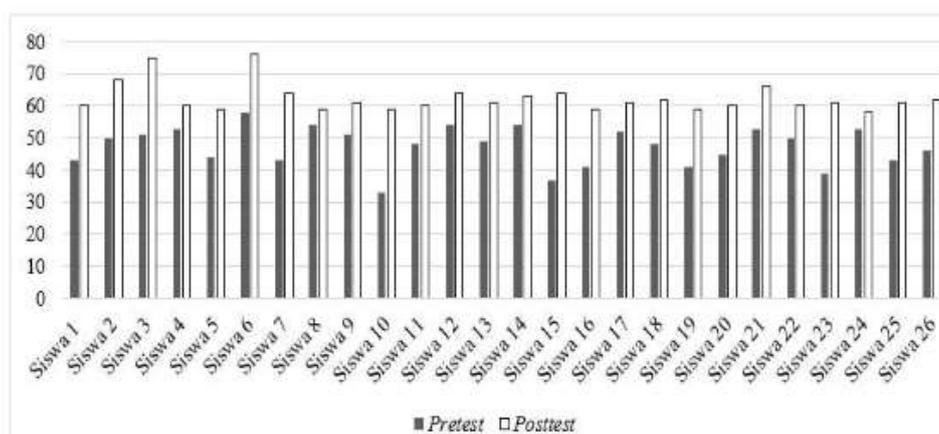
Uji coba lapangan operasional diterapkan pada 26 mahasiswa yang dipilih secara acak. Mahasiswa yang telah melaksanakan percobaan produk e-modul interaktif, diberikan angket berkaitan dengan ketertarikan materi dan tampilan serta kebermanfaatannya. Pelaksanaan uji coba pada tahap ini dilakukan dengan uji pra-eksperimental menggunakan model penelitian *one group pretest posttest design*. Dengan kata lain, uji coba ini dilakukan dengan membandingkan antara keadaan sebelum menggunakan produk dan keadaan sesudahnya. Hasil uji coba lapangan operasional disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Coba Lapangan Operasional

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor
1	Pembelajaran	3,42
2	Tampilan	3,4
3	Manfaat	3,35
Rata-rata		3,4
Kategori		Sangat Layak
Persentase		82,5%

Tabel 8 menunjukkan bahwa uji coba lapangan operasional yang dilakukan mengalami peningkatan skor menjadi 3,54 yang termasuk pada kategori “sangat layak”. Uji pra-eksperimental dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan penggunaan e-modul interaktif dalam meningkatkan kemandirian belajar dasar Basis Data mahasiswa D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan.

Pengukuran kemandirian belajar dilakukan pada saat sebelum pembelajaran menggunakan e-modul interaktif dan setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan produk e-modul interaktif. Lembar angket penilaian kemandirian belajar mahasiswa terdiri dari komponen penilaian dalam aspek *selfevaluation, organizing and transforming, dan goal setting and planning*. Gambar 1 menunjukkan grafik perbandingan dan hasil penilaian *pretest* serta *posttest* kemandirian belajar mahasiswa. Tabel 9 dan 10 menyajikan aspek kemandirian belajar mahasiswa *pretest* dan *posttest*.



Gambar 1. Grafik Hasil *Pretest-Posttest* Kemandirian Belajar Mahasiswa

Tabel 9. Hasil Penilaian *Pretest* Kemandirian Belajar Mahasiswa

Keterangan	Aspek Kemandirian Belajar (<i>Pretest</i>)			Total Skor
	<i>Self-Evaluation</i>	<i>Organizing and Transforming</i>	<i>Goal Setting and Planning</i>	
Jumlah	62,3	53,3	70,4	62,0
Rata-rata	2,40	2,05	2,71	2,39
Kategori	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah

Tabel 10. Hasil Penilaian *Posttest* Kemandirian Belajar Mahasiswa

Keterangan	Aspek Kemandirian Belajar (<i>Pretest</i>)			Total Skor
	<i>Self-Evaluation</i>	<i>Organizing and Transforming</i>	<i>Goal Setting and Planning</i>	
Jumlah	81,9	79,5	81,6	81,0
Rata-rata	3,15	3,06	3,14	3,12
Kategori	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Tabel 9 dan 10 menunjukkan perbedaan skor aspek kemandirian belajar mahasiswa sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran dengan bantuan e-modul interaktif sebagai sumber belajar. Pada saat *pretest*, aspek *self-evaluation* mendapatkan skor 2,40 yang termasuk kategori rendah; aspek *organization and transforming* mendapatkan rerata skor 2,05 yang termasuk kategori rendah; dan aspek *goal and setting planning* mendapatkan 2,05 yang termasuk kategori rendah. Rerata skor keseluruhan dari aspek kemandirian belajar yang diperoleh adalah 2,39; masih tergolong kategori rendah.

Berbeda dengan hasil *posttest*, aspek *self-evaluation* mendapatkan rerata skor 3,15 yang termasuk kategori sangat tinggi; aspek *organization and transforming* mendapatkan rerata skor 3,06 yang termasuk kategori tinggi; dan aspek *goal and setting planning* mendapatkan skor 3,14 yang termasuk kategori sangat tinggi. Rerata skor keseluruhan dari aspek kemandirian belajar yang diperoleh mengalami peningkatan menjadi 3,12 yang tergolong pada kategori sangat tinggi. Selanjutnya hasil perhitungan rata-rata peningkatan kemandirian belajar siswa menggunakan *n-gain score* disajikan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Penilaian *Posttest* Kemandirian Belajar Mahasiswa

Hasil	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Nilai Tertinggi	58	76	0,83
Nilai Terendah	33	58	0,19
Rata-rata	47	62	0,45

Berdasarkan Tabel 11 diperoleh skor *n-gain* 0,45. Skor tersebut tergolong kategori sedang. Artinya, e-modul interaktif cukup efektif meningkatkan kemandirian belajar siswa. Setelah dilakukan uji coba lapangan kepada mahasiswa, maka produk e-modul interaktif ini dinyatakan cukup efektif digunakan sebagai sumber belajar

pendukung untuk meningkatkan kemandirian belajar Basis Data mahasiswa D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan.

5 PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan produk e-modul interaktif *Entity Relationship Diagram* (ERD) Mata Kuliah Basis Data dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, produk e-modul interaktif *entity relationship diagram* (ERD) pada aspek materi, media dan respons pengguna dinyatakan sangat layak. Kedua, keefektifan produk e-modul berbasis proyek dalam meningkatkan kemandirian belajar *entity relationship diagram* (ERD) mahasiswa dilihat dari aspek *self evaluation* dan *goal and setting planning* termasuk kategori sangat tinggi. Pada aspek *organization and transforming* termasuk kategori tinggi. Rerata skor keseluruhan dari aspek kemandirian belajar tergolong pada kategori sangat tinggi. Nilai kemandirian tersebut mengalami peningkatan sebesar 0,45 yang tergolong dalam kategori sedang, yang berarti penggunaan produk e-modul interaktif cukup efektif digunakan untuk meningkatkan kemandirian belajar *Entity Relationship Diagram* (ERD).

REFERENSI

- [1] A. R. Saputra and S. Muharni, "Perancangan Media Pembelajaran Layanan Komputasi Awan Berbasis Android Pada SMK Islam Bina Khalifah Bangsa," *TEMATIK*, vol. 10, no. 1, pp. 22–27, 2023.
- [2] A. Inayah, N. S. Nasution, D. C. Lubis, A. Z. Z. Hariro, and T. Ramadhani, "Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Sistem Tata Surya di Sekolah Dasar," *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, vol. 1, no. 12, 2023.
- [3] I. G. N. Y. Hartawan, K. R. Widyatnyana, and I. G. N. Pujawan, "Pengembangan E-Modul Etnomatematika Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP," in *Seminar Nasional Riset Inovatif*, 2024.
- [4] H. A. Nafilah and B. Sujatmiko, "RANCANG BANGUN E-MODUL BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA PADA MATA PELAJARAN DESAIN MEDIA NTERAKTIF DI SMKN 10 SURABAYA," *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, vol. 9, no. 1, pp. 174–184, 2024.
- [5] T. R. Padwa and P. N. Erdi, "Penggunaan e-modul dengan sistem project based learning," *Jurnal Vokasi Informatika*, pp. 21–25, 2021.
- [6] A. Latip and A. Faisal, "Upaya peningkatan literasi sains siswa melalui media pembelajaran IPA berbasis komputer," *Jurnal Pendidikan UNIGA*, vol. 15, no. 1, pp. 444–452, 2021.
- [7] R. Wibowo, S. Lumbanraja, and U. Salamah, "Pemanfaatan Canva sebagai E-Modul Pembelajaran Matematika terhadap Minat Belajar Peserta Didik," *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, vol. 10, 2024.
- [8] Y. Kusumaningrum, V. G. Utomo, H. C. Ellyawati, and C. Maulana, "Pengembangan E-Modul Berbantuan Flipbook Berbasis Literasi Untuk Mata Kuliah Statistika," *Jurnal Transformatika*, vol. 22, no. 1, pp. 1–9, 2024.
- [9] M. Z. Uska, R. H. Wirasmita, and Y. N. Kholisho, "E-Modul Dasar Pemrograman Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Bahasa C++," *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 8, no. 02, pp. 129–138, 2023.
- [10] D. D. Saputra and B. Sujatmiko, "PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PjBL PADA KEAHLIAN FRONT END WEB DEVELOPMENT BERSTANDAR INDUSTRI UNTUK SISWA SMK," *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, vol. 8, no. 1, pp. 181–188, 2023.
- [11] F. I. Kusumawati, W. N. Hidayat, and D. F. Riaji, "Pengembangan Media Pembelajaran E-modul Interaktif pada Mata Pelajaran Orientasi Dasar PPLG Materi Flowchart," *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, vol. 2, no. 2, pp. 124–131, 2024.
- [12] R. Syafitri, F. Rini, and R. T. Untari, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Basis Data," *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 12, no. 3, 2023.
- [13] R. A. Pradana, S. Sulton, and A. Husna, "Pengembangan E-Modul Berbasis Mobile Learning Seni Budaya Materi Konsep Budaya, Seni, dan Keindahan Untuk Siswa Kelas X SMKN 1 Turen Malang," *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran*, vol. 6, no. 2, pp. 89–96, 2020.
- [14] R. R. Munandar, R. Cahyani, and E. Fadilah, "Pengembangan E-Modul Sigil Software Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Masa Pandemi Covid-19:(Development of Sigil Software E-Modules to Improve Student Learning Outcomes During The Covid-19 Pandemic)," *Biodik*, vol. 7, no. 4, pp. 191–202, 2021.

- [15] A. A. M. Maharcika, N. K. Suarni, and I. M. Gunamantha, “Pengembangan modul elektronik (E-Modul) berbasis flipbook maker untuk subtema pekerjaan di sekitarku kelas IV SD/MI,” *PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, vol. 5, no. 2, pp. 165–174, 2021.
- [16] I. N. Khomaria and D. Puspasari, “Pengembangan E-modul Berbasis Model Learning Cycle pada Materi Media Komunikasi Humas Kelas XI OTKP,” *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, vol. 4, no. 5, pp. 2492–2503, 2022.
- [17] L. Tambunan and J. Tambunan, “Pengembangan bahan ajar e-modul matematika berbantuan aplikasi Canva pada materi grafik fungsi eksponen dan logaritma,” *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 7, no. 2, pp. 1029–1038, 2023.