EDUTECH

Jurnal Teknologi Pendidikan

Journal homepage https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech

Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Pada Mata Kuliah Korosi dan Teknik Pelapisan Materi Pelapis Listrik

Difa Fadhilah dan Wadirin
Universitas Sriwijaya, Indonesia
E-mail: difafadhilah11@gmail.com, wadirin@fkip.unsri.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this research is to produce a flipbook-based e-module in the course of corrosion and electroplating material coating techniques that are feasible and practical. This flipbook-based e-Module is arranged with material that is neatly organized and attractively presented so that it can be used independently by students. The development of this flipbook-based e-module uses the ADDIE development model. The results obtained from this study are valid and practical e-modules, with a validation percentage from each expert of 91% with a very valid category. In addition, the results of individual trials, small group trials and field trials stated that this e-module could be categorized as very practical, the percentage of practicality obtained was 82% of the individual test, 81% of the group test and field test. This research makes a real contribution to the development of learning innovations that are adaptive to the needs of the times, especially in engineering and vocational fields that require good material visualization.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi electroplating yang layak dan praktis. E-Modul berbasis flipbook ini disusun dengan materi yang tertata rapi dan disajikan secara menarik agar bisa digunakan secara mandiri oleh siswa. Pengembangan e-modul berbasis flipbook ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Hasil yang didapatkan dari

ARTICLE INFO

Article History:
Submitted/Received 2 Mei 2025
First Revised 12 Mei 2025
Accepted 25 Mei 2025
First Available online 01 Juni 2025
Publication Date 01 Juni 2025

Keyword:
e-modul, electroplating, ADDIE

penelitian ini yaitu e-modul yang valid dan praktis, dengan persentase validasi dari masing-masing ahli yaitu 91% dengan kategori sangat valid. Selain itu hasil uji coba perorang, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan menyatakan e-modul ini dapat dikategorikan sangat praktis, persentase ke praktisan yang didapatkan yaitu 82% dari uji perorang, 81% dari uji kelompok dan uji lapangan. Penelitian ini memberi kontribusi nyata dalam pengembangan inovasi pembelajaran yang adaptif terhadap kebutuhan zaman, terutama dalam bidang teknik dan vokasi yang membutuhkan visualisasi materi yang baik.

© 2025 Teknologi Pendidikan UPI

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
p- ISSN 2528-1410 e- ISSN 2527-8045

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
P-ISSN 0852-1190 E-ISSN 2502-0781

1. PENDAHULUAN

Korosi merupakan proses reaksi elektrokimia yang bersifat alamiah dan berlangsung dengan sendirinya, korosi tidak dapat dicegah atau dihentikan tetapi hanya bisa dikendalikan dengan menggunakan metode Elektroplating salah satunya. Electroplating merupakan suatu proses yang menghasilkan lapisan tipis logam, di atas permukaan logam lainnya dengan cara elektrolisis atau pelapisan secara listrik dengan menggunakan arus listrik searah (DC) dan larutan kimia (elektrolit) (Setiawan et al., 2021). Mata kuliah korosi dan teknik pelapisan merupakan salah satu mata kuliah penting yang ada di program studi Pendidikan Teknik Mesin. Di dalam kurikulum MBKM 2021 mata kuliah ini terdapat disemester 5, berdasarkan buku paduan praktikum korosi dan teknik pelapisan, electroplating dilakukan pada praktikum ke 8.

E-modul merupakan modul dengan format elektronik yang dijalankan dengan komputer. E-modul dapat menampilkan teks, gambar, animasi, dan video melalui piranti elektronik berupa computer (Laili et al., 2019). E-modul saat ini lebih efektif digunakan dibandingkan modul cetak, dengan penggunaan e-modul mahasiswa akan lebih mudah mengakses pembelajarannya baik diakses dimonitor komputer maupun di smartphone,yang umumnya dimiliki oleh mahasiswa sehingga akan lebih praktis dan tidak memberatkan penggunanya. selain itu juga akan lebih hemat biaya karena untuk memperbanyak cukup dengan di copy saja sehingga akan menghemat penggunaan kertas. E-modul membantu mahasiswa untuk dapat mengukur kemampuan dirinya sendiri dan belajar secara mandiri, penggunaanya tidak terbatas, fleksibel sesuai kesanggupan mahasiswa itu dalam belajar sehingga pada saat praktikum, mahasiswa akan bisa dan faham karena sudah mempelajarinya terlebih dahulu. Manfaat dari e-modul adalah membuat pembelajaran lebih kreatif, interaktif, dan inovatif sehingga dapat digunakan di mana saja dan kapan saja. Hal ini juga merupakan tujuan menciptakan siswa yang aktif. Selain itu, penggunaan emodul sesuai dengan kemajuan modern yang meminimalkan penggunaan kertas. Dengan demikian, menggunakan e-modul dapat membantu melindungi pohon di Indonesia melalui gerakan go green (Amril & Thahar, 2022)

Flipbook adalah sebuah buku berbentuk file digital yang pembacanya dapat membaca lembar demi lembar halaman flipbook selayaknya kita membaca sebuah buku atau majalah pada umumnya. Flipbook digital memiliki fitur yang unik dibandingkan dengan media pembelajaran lain karena mereka memiliki kemampuan untuk menampilkan tampilan yang berbeda dari media lain, seperti menggabungkan tampilan teks dengan gambar, video, atau suara, yang membuat tampilan modul pembelajaran semakin menarik (Ramadhina & Pranata, 2022).

Hasil wawancara dan pengamatan langsung di dalam pelaksanaan proses pembelajaran di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya hanya tersedia 20% dari standar alat dan bahan tersebut dan terdapat alat yang tersedia tetapi mengalami kerusakan seperti pemanas. Kurangnya alat dan bahan yang tesedia di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin, serta kurangnya ketersediaan media baik berupa E-modul cetak maupun buku yang tersedia membuat mahasiswa belajar kurang aktif dan kondusif. Hasil angket analis kebutuhan pengembangan E-modul pembelajaran electroplating pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan yang telah dibagikan kepada responden. Angket ini dirancang untuk mengukur kebutuhan pengembangan E-modul pembelajaran electroplating pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan.

Berdasarkan angket yang telah disebarkan sebanyak 28 orang setuju bila adanya pengembangan E-modul berbasis flipbook pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi electroplating sebagai media bagi mahasiswa untuk belajar. Dengan adanya e-

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
p- ISSN 2528-1410 e- ISSN 2527-8045

modul ini diharapkan proses pembelajaran akan lebih efektif dan interaktif, mempermudah mahasiswa dalam memahami praktikum sehingga tujuan pembelajaran pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan dapat tercapai dan hasil belajar siswa dapat maksimal.

Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti akan mengembangkan E-modul berbasis flipbook pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi electroplating untuk menyempurnakan E-modul pembelajaran yang sudah ada sebelumnya. Adapun judul penelitian ini adalah ”Pengembangan E-modul Berbasis Flipbook pada Mata Kuliah Korosi dan Teknik Pelapisan Materi Electroplating”.

2. METODE

Model pengembangan yang digunakan dalm penelitian ini adalah mode pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE merupakan model desain pembelajaran yang berlandasan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif yakni hasil evaluasi setiap fase dapat membawa pengembangan pembelajaran ke fase selanjutnya.Hasil akhir dari suatu fase merupakan produk awal bagi fase berikutnya. (Sumiati & Nafitupulu, 2022)

Model ini dipilih karena berdasarkan sumber dari beberapa referensi merupakan model yang efektif dan relevan digunakan di dalam penelitian pengembangan. Model ADDIE masih relevan digunakan karena dapat beradaptasi, fleksibelitas yang tinggi, mampu menjawab permasalahan, dan merupakan model yang sangat familiar untuk digunakan.

Adapun langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) *Analysis,* (2) *Design,* (3) Development, (4) *Implementation,* (5) *Evaluation.* Dalam penelitian dan pengembangan ini, ada dua macam angket yang digunakan, yaitu pertama angket validasi instrumen pengembangan media yang diberikan kepada para ahli untuk mengukur seberapa besar tingkat kevalidan atau kelayakan instrumen tersebut. Validasi yang dilakukan yaitu validasi ahli materi dan validasi ahli media, yang kedua yaitu berupa angket respon mahasiswa terhadap media yang telah digunakan dalam proses pembelajaran. Untuk mengukur hasil validitas yang diperoleh dari tim ahli terhadap e-modul yang dikembangkan diukur dengan menggunakan skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok tentang penelitian ini dengan menggunakan skalalikert 1-5. Hasil persentase kevalidan yang didapatkan diklasifikasi dalam kriteria presentase pada tabel berikut:

Kriteria Kevalidan	**Interval Tingkat Kevalidan (%)**
Tidak Valid	$10\% < Vs \leq 20\%$
Kurang Valid	$20\% < Vs \leq 40\%$
Cukup Valid	$40\% < Vs \leq 60\%$
Valid	$60\% < Vs \leq 80\%$
Sangat Valid	$80\% < Vs \leq 100\%$

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
P-ISSN 0852-1190 E-ISSN 2502-0781

(Anandari, 2020)

Untuk menghitung persentase validitas dari data yang didapat dari skor butir penilaian menggunakan rumus sebaga berikut:

$$Persentase\ Validitas\ (Vs) = \frac{Total\ skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}\ x100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. *Analysis* (Analisis)

1) Analisis Kinerja

Menurut analisis kinerja yang dilakukan melalui penyebaran angket menunjukan bahwa 60% mahasiswa menyatakan bahwa materi electroplating sulit dipahami karena kurangnya pembahasan yang lebih mendalam tentang electroplating pada modul yang telah diberikan oleh dosen dan 93% mahasiswa membutuhkan bahan ajar alternatif dan setuju apabila dikembangkan e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi electroplating yang dapat digunakan untuk mempelajari electroplating dengan mudah dan menarik.

2) Analisis Tujuan Pembelajaran

Hasil analisis tujuan pembelajaran dilakukan dengan metode wawancara dengan dosen pengampuh mata kuliah korosi dan teknik pelapisan Bapak Wadirin, S.Pd., M.Pd. dan sesuai dengan CPMK yang terdapat pada RPP maata kuliah korosi dan teknik pelapisan yaitu Mahasiswa mampu menganalisis dan melakukan percobaan korosi pada logam ferro yang dialiri arus arus DC bertegangan rendah (electroplating). Hasil analisis kurikulum menunjukan bahwa kompetensi dasar yang dipilih dalam RPP telah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, serta relavan dengan karakteristik peserta didik dan konteks pembelajaran.

3) Analisis Mahasiswa

Analisis mahasiswa yang dilakukan melalui penyebaran angket untuk mengetahui perangkat pembelajaran yang dibutuhkan oleh mahasiswa. Hasil yang didapatkan yaitu 73% mahasiswa menyatakan bahwa adanya modul pembelajaran electroplating, tetapi dibutuhkan pembahasan tentang materi electroplating yang mendalam agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif serta mendukung pembelajaran mandiri.

Menurut hasil wawancara dan pengamatan penulis dalam proses pembelajaran korosi dan teknik pelapisan, masalah tambahan yaitu kurangnya alat dan bahan yang tesedia untuk praktikum korosi dan teknik pelapisan khususwa pada electroplating di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya serta kurangnya ketersediaan media baik berupa modul maupun buku ajar dan pembelajaran berfokus pada penjelasan dosen.

4) Analisis Fakta, Konsep, Prinsip dan Prosedur Mata Kuliah.

Analisis fakta, konsep, prinsip dan prosedur mata kuliah dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang relavan terkait electroplating dari berbagai sumber baik media cetak maupun elektronik, jurnal dan internet. Informasi tersebut diidentifikasi dan disusun kembali secara sistematis untuk kemudian dikembangkan dan disesuaikan dengan draft sehingga menghasilkan perangkat

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
p- ISSN 2528-1410 e- ISSN 2527-8045

pembelajaran berupa e-modul berbasis flipbook yang disetujui oleh dosen pengampuh dan siap digunakan oleh mahasiswa.

b. *Design* (Perancangan)

Setelah tahap analisis dilakukan, selanjutnya tahap perancangan e-modul. Perancangan ini disusun berdasarkan data dari tahap analisis yang mencangkup hasil analisis tujuan pembelajaran, analisis karakter dan analisis materi.

1) Penyusunan E-modul Dalam Pembelajaran Konstektual
2) Pada tahap ini dilakukan seiring dengan tahap analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi materi yang relavan, selain itu tahap ini juga dilakukan penyesuaian capaian pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran
3) Merancang Skenario Pembelajaran
4) Pada tahap ini dilakukan rancangan skenario pembelajaran yang menggambarkan langkah-langkah kegiatan belajar yang sistematis yang disesuaikan dengan rencana pelaksanaan pembelajaran.
5) Pemilihan Kompetensi Inti E-modul
6) Pemilihan kompetensi e-modul ini dilakukan untuk menentukan bab-bab yang akan disusun pada e-modul. Mencari-cari sumber bacaan yang sesuai dengan materi yang dibahas baik itu buku cetak, jurnal atau bahan bacaan lainnya.
7) Membuat Rancangan Awal Modul
8) Peneliti membuat storyboard atau rancangan awal sebagai kerangka kerja e-modul, yang kemudian dikembangkan menjadi media pembelajaran yang siap diuji kevalidan dan kepraktisannya.

c. *Devolepment* (Pengembangan)

Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan. Pada tahap pengembangan ini peneliti melakukan validasi yaitu validasi materi dan validasi media. Tujuan dari validasi ditahap ini yaitu untuk menghasilkan bentuk akhir dari e-modul berbasis flipbook melalui masukan dari para ahli.

a. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan bertujuan untuk mengukur kevalidan materi dalam e-modul berbasis flipbook ini. Deskriptor dalam kriteria penilailan disediakan lima opsi yaitu sangat baik dengan skor 5, baik dengan skor 4, cukup baik dengan skor 3, buruk dengan skor 2, dan sangat buruk dengan skor 1. Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh validator, jumlah skor yaitu 110 yang diperoleh dari total skor yang kemudian di konversi ke dalam bentuk persentase.

$$\text{Persentase kevalidan media} = \frac{110}{120} x\ 100\%$$

$$\text{Persentase kevalidan media} = 0{,}91 \text{ x } 100\%$$

$$\text{Persentase kevalidan media} = 91\%$$

Berdasarkan hasil persentasi kategori kevalidan materi e-modul berbasis flipbook materi electroplating ini tergolong sangat valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar. Namun, sisa persentase dari skor angket menunjukan masih adanya kekurangan dalam pembuatan e-modul sehingga masih diperlukannya revisi.

Dari tahapan validasi ahli materi yang telah dilakukan, beberapa komentar yang diberikan oleh validator ahli materi yaitu (1) Daftar isi dirapihkan (2) Bold dikalimat yang harus di bold, (3) Kata asing dimiringkan, (4) Penulisan yang masih kurang tepat (5) Tambahkan soal latihan agar menjadi 10 pertanyaan (6) Daftar pustaka dirapihkan, (6) Tambahkan sumber gambar dan daftar gambar.

b. Validasi Ahli Media

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
P-ISSN 0852-1190 E-ISSN 2502-0781

Validasi ahli media dilakukan bertujuan untuk mengukur kevalidan media dalam e-modul berbasis flipbook ini. Deskriptor dalam kriteria penilailan disediakan lima opsi yaitu sangat baik dengan skor 5, baik dengan skor 4, cukup baik dengan skor 3, buruk dengan skor 2, dan sangat buruk dengan skor 1. Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh validator, jumlah skor yaitu 100 yang diperoleh dari total skor yang kemudian di konversi ke dalam bentuk persentase.

$$\text{Persentase kevalidan media} = \frac{100}{110} x\ 100\%$$

Persentase kevalidan media = 0,91 x 100%

Persentase kevalidan media = 91%

Berdasarkan hasil persentasi kategori kevalidan media e-modul berbasis flipbook materi electroplating ini tergolong sangat valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar. Namun, sisa persentase dari skor angket menunjukan masih adanya kekurangan dalam pembuatan e-modul sehingga masih diperlukannya revisi.

Dari tahapan validasi ahli media yang telah dilakukan, beberapa komentar yang diberikan oleh validator ahli media yaitu (1) Daftar gambar dan sumber gambar ditambahkan (2) Gambar dibagian cover diganti gambar yang berasal dari dokumtasi pribadi atau gambar dari kehidupan nyata (3) Logo pada cover diturunkan sedikit dari posisi awalnya (4) Ubah margin menjadi 2,5 atas, 3 kiri, 2 kanan dan 2,5 bawah. .

c. Uji Coba Perorang

Uji coba Perorang dilakukan dengan memberikan e-modul berbasis flipbook materi electroplating lalu menyebarkan angket. Tujuan uji coba ini adalah untuk menilai apakah e-modul tersebut sudah memenuhi kriteria sebagai perangkat pembelajaran yang praktis.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Coba Perorangan

No	Mahasiswa PTM yang Mengikuti Uji Coba Perorangan	Hasil
1	YM	**79**
2	DA	**65**
3	ND	**53**
	Rata-Rata	**65,6**

$$\text{Persentase kepraktisan} = \frac{65,6}{80} x\ 100\%$$

Persentase kepraktisan = 0,82 x 100%

Persentase kepraktisan = 82%

Hasil uji coba perorangan yang ditampilkan dalam tabel yang memiliki rata-rata 65,6 dan memiliki persentase sebesar 82%, menunjukan bahwa e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi electroplating berada dalam kategori sangat praktis.

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
p- ISSN 2528-1410 e- ISSN 2527-8045

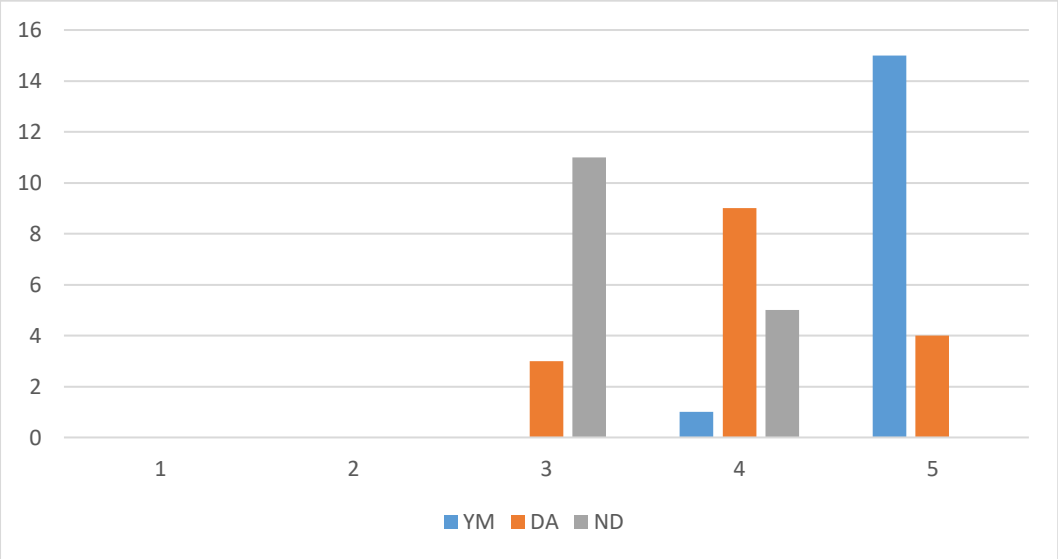

Diagram 4. 1 Hasil Uji Coba Perorang

d. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kedua dilakukan dengan memberikan e-modul berbasis flipbook materi electroplating lalu menyebarkan angket kepada mahasiswa. Tujuan uji coba ini adalah untuk menilai apakah e-modul tersebut sudah memenuhi kriteria sebagai perangkat pembelajaran yang praktis.

Tabel 4. 2 Tabel Uji Coba Kelompok Kecil

No	Mahasiswa PTM yang Mengikuti Uji Coba Kelompok Kecil	Hasil
1	MIH	**63**
2	RWH	**72**
3	NAR	**64**
4	PL	**60**
5	MDF	**79**
6	EA	**70**
7	NSF	**59**
8	SHM	**67**
	Rata-Rata	**66,75**

$$\text{Persentase kepraktisan} = \frac{66{,}75}{80} x\ 100\%$$

Persentase kepraktisan = 0,81x 100%

Persentase kepraktisan = 81%

Hasil uji coba kelompok kecil yang ditampilkan dalam tabel yang memiliki rata-rata 66,75 dan memiliki persentase sebesar 81%, menunjukan bahwa e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi electroplating berada dalam kategori sangat praktis.

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
P-ISSN 0852-1190 E-ISSN 2502-0781

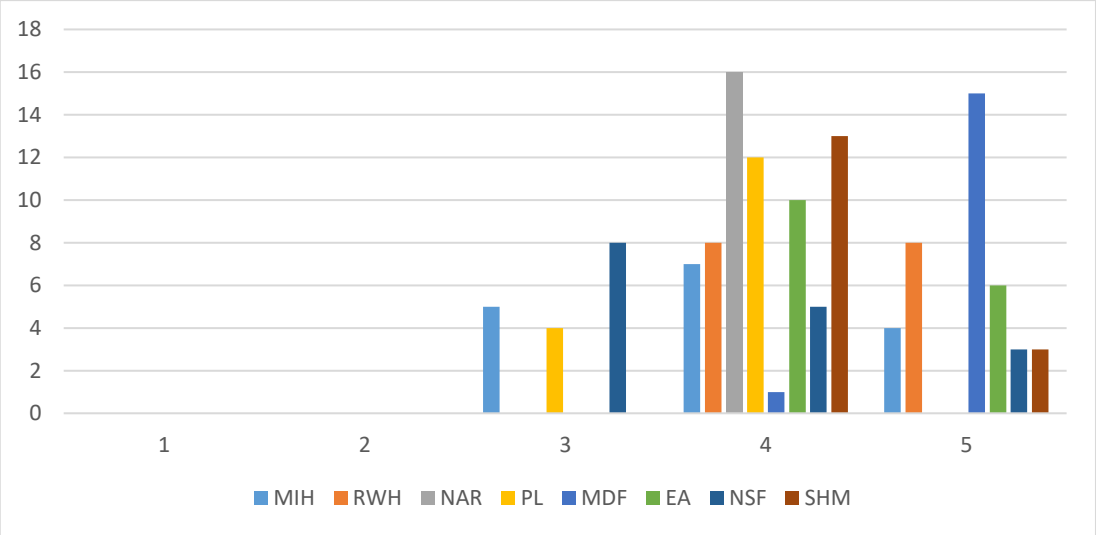

Diagram Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Dari tahapan uji coba kelompok kecil yang telah dilakukan, beberapa komentar yang diberikan responden yaitu (1) Lebih perbanyak gambar dan ilustrasi (2) Ada baiknya e-modul berbasis flipbook ini bisa di akses secara offline.

d. ***Implamentation*** (implementasi)

Pada tahap implementasi ini e-modul yang telah dikembangkan mulai digunakan secara nyata dalam proses pembelajaran. Ini adalah tahap uji coba lapangan yang bertujuan untuk mengumpulkan umpan balik langsung, termasuk respon siswa, reaksi, komentar peserta yang diarahkan sebagai sasaran pengguna buku ajar, dan komentar pengamat tentang buku ajar yang dibuat. Tujuan uji coba ini adalah untuk menilai apakah e-modul tersebut sudah memenuhi kriteria sebagai perangkat pembelajaran yang praktis.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Coba Lapangan

No	Mahasiswa PTM yang Mengikuti Uji Coba Lapangan	Hasil
1	MIO	**51**
2	MHA	**60**
3	RS	**64**
4	RM	**62**
5	MR	**59**
6	MNA	**74**
7	MNR	**62**
8	RT	**80**
9	KAP	**65**
10	FA	**56**
11	AP	**70**
12	LH	**62**
13	MBK	**64**
14	AK	**70**
15	GS	**69**
16	NNA	**69**
17	MSF	**74**
18	PPP	**80**
19	IFS	**66**
20	GAS	**60**

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
p- ISSN 2528-1410 e- ISSN 2527-8045

21	FJ	**51**
22	ABH	**54**
23	FDR	**78**
24	AF	**64**
25	RA	**70**
	Rata-Rata	**65,36**

Persentase kepraktisan= $\frac{65,36}{80} x\ 100\%$

Persentase kepraktisan = 0,81 x 100%

Persentase kepraktisan = 81%

Hasil uji coba lapangan yang ditampilkan dalam tabel yang memiliki rata-rata 65,36 dan memiliki persentase sebesar 81%, menunjukan bahwa e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi electroplating berada dalam kategori sangat praktis.

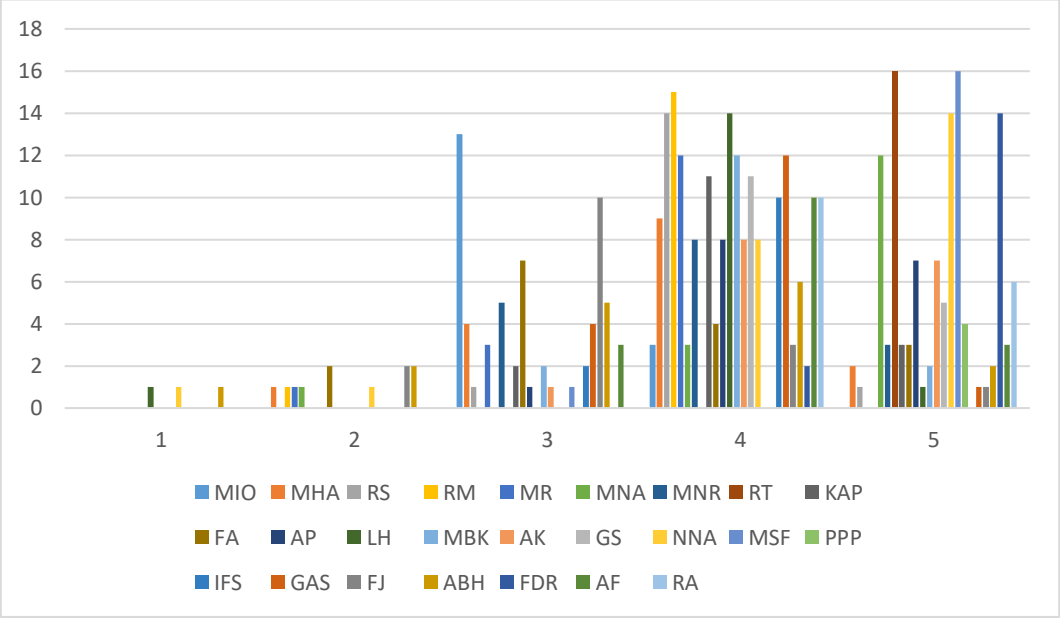

Diagram Hasil Uji Coba Lapangan

Dari tahapan uji coba lapangan yang telah dilakukan, beberapa komentar yang diberikan responden yaitu (1) Lebih ditingkatkan untuk gambar dan ilustrasi (2) Ada baiknya e-modul berbasis flipbook ini bisa di akses secara offline.

e. ***Evaluation*** (Evaluasi)

Tahapan ini merupakan tahapan akhir dalam pengembangan ini. Evaluasi ini mencankup perbaikan secara menyeluruh terhadap produk yang telah dibuat.

Sebelumya Produk sudah melalui proses validasi yang mencakup validasi materi dan validasi media. Tahapan evaluasi juga dilakukan pada proses validasi dimana validator memberikan masukan untuk e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi electroplating yang dibuat. Masukan-masukan juga didapatkan dari hasil tahapan implementasi baik itu uji coba perorang, uji coba kelompok kecil maupun uji coba lapangan.

Pada tahap ini dilakukan berbagai penyempurnaan berdasarkan masukan yang telah diterima sebelumnya. Penyempurnaan tersebut mencakup

1) penataan ulang daftar isi agar tampil rapi dan terstruktur. Struktur daftar isi harus jelas dan logis dan sesuai dengan judul isi.

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
P-ISSN 0852-1190 E-ISSN 2502-0781

2) pininjauan kembali penggunaan format penulisan sepertu huruf tebal dan miring agar sesuai ketentuan. Jenis huruf dan ukuran konisten menggunakan font Times New Roman dengan ukuran 12.
3) penambahan soal latihan hingga menjadi 10 pertanyaan.
4) perapian daftar pustaka agar mengikuti format penulisan yang tepat.
5) pencantuman sumber gambar serta penyususnan daftar gambar secara sistematis.
6) penggantian gambar pada cover yang sebelumnya bersumber dari interet diubah dengan menggunakan gambar dari dokumentasi pribadi dan kehidupan nyata.
7) penyesuaian posisi logo pada cover agar tampak seimbang dan profesional.
8) pengubahan ukuran margin dokumen agar sesuai dengan standar penulisan, yaitu dengan menggunakan ukuran margin 2,5 atas, 3 kiri, 2 kanan dan 2,5 bawah

Pembahasan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Pengembangan yang dilakukan diawali dengan tahapan analisis. Tahap analisi terdiri dari analisis kebutuhan, analisi tujuan pembelajaran, analisi karakteristik, analisis materi dan analisi kurikulum.

Analisis tebutuhan dilakukan dengan metode penyebaran angket kepada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2021. Selanjutnya analisis tujuan pembelajaran dan analisis kurikulum dilakukan dengan metode wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah korosi dan teknik pelapisan.

Analisis karakteristik dilakukan dengan metode penyebaran angket kepada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2021 untuk mengetahui perangkat pembelajaran yang dibutuhkan oleh mahasiswa. Analisis materi dilakuan dengan mengumpulkan informasi yang relavan tentang *electroplating* dari berbagai sumber kemudian diseleksi dan disususn secara sistematis dan dikembangkan sesuai dengan rancangan awal hinggga akhirnya menjadi e-modul berbasis flipbook.

Setelah tahap analisis, selanjutnya adalah tahap *design* dilakukan dengan cara menentukan materi yang akan ditulis, menentukan cover e-modul, membuat kata pengantar, daftar isi, menyusun materi, rakuman materi dan memberikan soal-soal formatif dan daftar pustaka.

Tahap pengembangan yaitu tahap validasi yang terdiri atas validasi ahli materi dan validasi ahli media. Validasi pertama yaitu validasi ahli materi yang dilakukan oleh validator. Penilaian ahli materi ini disesuaikan dengan aspek penilaian yang terdiri atas keakuratan materi, pendukung penyajian, penyajian pembelajaran, kesesuaian dengan kaidah bahasa, sesuai dengan perkembangan peserta didik dan kelayakan kualitas soal. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi didapatkan persentase kevalidan sebesar 91%. Berdasarkan hasil persentasi kategori kevalidan materi e-modul berbasis *flipbook* materi *electroplating* ini tergolong sangat valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar. Namun sisa persentase skor angket masih menunjukan adanya kekurangan dalam pembuatan e-modul sehingga masih diperlukannya revisi.

Validasi selanjutnya adalah validasi ahli media yang dilakukan oleh validator. Penilaian ahli media ini disesuaikan dengan aspek penilaian yang terdiri atas desain sampul, desain modul, kualitas huruf dan kualitas gambar. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi didapatkan persentase kevalidan sebesar 91%. Berdasarkan hasil persentasi kategori kevalidan materi e-modul berbasis *flipbook* materi *electroplating* ini tergolong sangta valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar. Namun sisa persentase

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
p- ISSN 2528-1410 e- ISSN 2527-8045

skor angket masih menunjukan adanya kekurangan dalam pembuatan e-modul sehingga masih diperlukannya revisi.

Tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi, e-modul berbasis *flipbook* yang sudah divalidasi kemudian diterapkan secara nyata. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan umpan balik mahasiswa terhadap e-modul yang dikembangkan. Uji coba pertama yaitu uji coba perorang, tiga mahasiswa Pendidikan Teknik Mesinangkatan 2022 dipilih untuk menjadi subjek uji coba Hasil uji coba perorangan memiliki rata-rata 65,6 dan memiliki persentase sebesar 82%, menunjukan bahwa e-modul berbasis *flipbook* pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi *electroplating* berada dalam kategori sangat praktis. Namun sisa persentase skor angket masih menunjukan adanya kekurangan dalam pembuatan e-modul sehingga masih diperlukannya revisi.

Uji coba kedua yaitu uji coba kelompok kecil, delapan mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2022 dipilih untuk menjadi subjek uji coba Hasil uji coba perorangan memiliki rata-rata 66,75 dan memiliki persentase sebesar 81%, menunjukan bahwa e-modul berbasis *flipbook* pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi *electroplating* berada dalam kategori sangat praktis. Namun sisa persentase skor angket masih menunjukan adanya kekurangan dalam pembuatan e-modul sehingga masih diperlukannya revisi.

Uji coba terakhir yaitu uji coba lapangan, dua puluh lima mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2022 dipilih untuk menjadi subjek uji coba Hasil uji coba perorangan memiliki rata-rata 65,36 dan memiliki persentase sebesar 81%, menunjukan bahwa e-modul berbasis *flipbook* pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi *electroplating* berada dalam kategori sangat praktis. Namun sisa persentase skor angket masih menunjukan adanya kekurangan dalam pembuatan e-modul sehingga masih diperlukannya revisi.

Tahap terakhir dalam penelitian pengembangan ini yaitu tahap evaluasi tahap ini mencankup perbaikan secara menyeluruh terhadap produk yang dibuat, Pada tahap ini dilakukan berbagai penyempurnaan berdasarkan masukan yang telah diterima sebelumnya. Penyempurnaan tersebut mencakup (a) penataan ulang daftar isi agar tampil rapi dan terstruktur, (b) pininjauan kembali penggunaan format penulisan sepertu huruf tebal dan miring agar sesuai ketentuan, (c) penambahan soal latihan hingga menjadi 10 pertanyaan, (d) perapian daftar pustaka agar mengikuti format penulisan yang tepat, (e) pencantuman sumber gambar serta penyususnan daftar gambar secara sistematis, (f) penggantian gambar pada cover dengan gambar dari dokumentasi pribadi dan kehidupan nyata, (g) penyesuaian posisi logo pada cover agar tampak seimbang dan profesional, (h) pengubahan ukuran margin dokumen agar sesuai dengan standar penulisan. (i) penambahan gambar dan ilustrasi agar e-modul menjadi lebih menarik.

Dari hasil validasi ahli dan angket mahasiswa dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis *flipbook* pada mata kuliah korosi dan teknik pelapisan materi *electroplating* yang dikembangkan ini valid dan praktis.

4. SIMPULAN

Pengembangan e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah Korosi dan Teknik Pelapisan materi electroplating terdiri dari tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi sesuai dengan model pengembangan ADDIE. E-modul ini telah melalui proses validasi oleh ahli materi dan media, dan memperoleh persentase kevalidan sebesar 91%, yang termasuk dalam kategori sangat valid dan layak digunakan

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
P-ISSN 0852-1190 E-ISSN 2502-0781

dalam proses pembelajaran. Selain itu, hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa e-modul ini mendapatkan persentase sebesar 82% pada uji perorangan serta 81% pada uji kelompok kecil dan uji lapangan, yang semuanya berada pada kategori sangat praktis. Dengan demikian, e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah Korosi dan Teknik Pelapisan materi electroplating dinyatakan sangat praktis dan efektif untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Kontribusi dari penelitian ini dalam pembelajaran teknik adalah memberikan alternatif bahan ajar yang interaktif dan menarik, yang tidak hanya menyampaikan materi secara teoritis tetapi juga memfasilitasi pemahaman praktis, khususnya dalam proses electroplating. Format flipbook memungkinkan visualisasi konsep-konsep teknis yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami, sehingga membantu mahasiswa dalam mengaitkan teori dengan praktik. Hal ini sangat relevan dalam pendidikan teknik yang menuntut pemahaman konseptual dan keterampilan aplikatif secara bersamaan.

Berdasarkan hasil temuan tersebut, peneliti merekomendasikan agar e-modul ini dimanfaatkan secara luas oleh pengajar dan peserta didik dalam pembelajaran elektroplating pada mata kuliah Korosi dan Teknik Pelapisan. Dengan adanya e-modul ini, diharapkan pelaksanaan praktik menjadi lebih terarah dan efisien, serta dapat meningkatkan pencapaian tujuan pembelajaran.

Untuk implementasi lebih luas, e-modul ini dapat diadaptasi untuk digunakan pada program studi teknik lainnya yang memiliki kesamaan materi, atau dijadikan prototipe dalam pengembangan e-modul serupa untuk mata kuliah teknik lainnya. Selain itu, diperlukan pengujian lebih lanjut dalam konteks yang lebih beragam, baik dari segi lingkungan pembelajaran (misalnya pada institusi pendidikan berbeda) maupun variasi karakteristik mahasiswa, guna menguji konsistensi efektivitas dan kepraktisannya.

Peneliti juga berharap agar e-modul ini dapat menjadi landasan awal dalam penyusunan bahan ajar digital lainnya yang lebih inovatif dan mendukung pengembangan pembelajaran teknik berbasis teknologi digital secara berkelanjutan.

5. PERNYATAAN PENULIS

Peneliti memastikan tidak ada konflik kepentingan dan menyatakan bahwa tulisan ini sepenuhnya orisinal serta bebas dari plagiarisme.

6. REFERENSI

Amril, K. J., & Thahar, H. E. (2022). Pengembangan Modul Elektronik Menulis Teks Cerpen Berbasis Project Based Learning bagi Siswa Kelas XI SMA. Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya, 5(3), 715–730. https://doi.org/10.30872/diglosia.v5i3.489

Anandari, Q. S. (2020). Pengembangan modul elektronik dalam pembelajaran ilmu pengetahuan sosial berbasis etnokonstruktivisime topik lubuk larangan pada tema iv sehat itu penting menggunakan aplikasi kvisoft flipbook maker untuk kelas v sekolah dasar.

Ramadhina, S. R., & Pranata, K. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi Flipbook di Sekolah Dasar. Jurnal Basicedu, 6(4), 7265–7274. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3470

Setiawan, T., Abidin, Z., & Hendra, C. (2021). Pembuatan Prototype Alat Electro Plating Untuk Home Industri. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, 8(1), 145–149.

Sumiati, & Nafitupulu, S. (2022). Pengembangan Media Komik Menggunakan Model ADDIe Pada Mata Pelajaran IPA Kelas V SD Negeri 101950 Lidah Tanah Tahun 2021/2022. Journal Educational Research and Sosial Studies, 3(januari), 1–10.

DOI: https://doi.org/10.17509/e.v24i2.83089
p- ISSN 2528-1410 e- ISSN 2527-8045