

Tema : Proses dan Hasil Belajar
Sub Tema : Pengembangan Media Pembelajaran

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PRODUK TERAPAN**



**PENERAPAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK
PELAPISAN LOGAM BERBANTUAN MEDIA *ADOBE ANIMATE CC*
MENGUNAKAN MODEL PENGEMBANGAN *ADDIE***

TIM PENELITI :

Dr. Ir. Erma Yulia, M.T.	NIDN: 0011066806	(Ketua)
Prof. Dr. Benyamin Situmorang, M.Pd.	NIDN: 0015065405	(Anggota)
Dr. Ir. Riski Elpari Siregar, M.T.	NIDN: 0004046805	(Anggota)

**Dibiayai oleh:
Dana PNBP Universitas Negeri Medan
Sesuai dengan SK Ketua LPPM UNIMED Nomor:
123/UN33.8/KEP/PPKM/2021**

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
DESEMBER 2021**

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN PRODUK TERAPAN

<

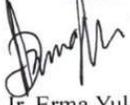
1. Judul Penelitian	PENERAPAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK PELAPISAN : LOGAM BERBANTUAN MEDIA ADOBE ANIMATE CC MENGUNAKAN MODEL PENGEMBANGAN ADDIE
2. Bidang Ilmu	: Pendidikan Teknik Mesin
3. Ketua Peneliti	: Dr. Ir. Erma Yulia, M.T.
a. Nama Lengkap	: Perempuan
b. Jenis Kelamin	: 196806111997022001
c. NIP/ NIDN	: Teknik Mesin/Teknologi Pendidikan
d. Disiplin Ilmu	: Penata Tk.I/III D
e. Pangkat/ Golongan	: Ketua Program Studi S1/D3
f. Jabatan	: Teknik
g. Fakultas/ Jurusan	: Jl. Willem Iskandar Psr.V, Medan Estate
h. Alamat	: (061)6625971/(061)6614002
i. Telpon/ Faks/ E-mail	: Jl. Pelajar Timur, Griya Unimed, No.12, Medan
j. Alamat Rumah	: 081375468226/ ermayulia.tp@gmail.com
k. Telpon/ Faks/ E-mail	: 2
4. Jumlah Anggota Peneliti	: 1. Prof. Dr. Benyamin Situmorang, M.Pd. - 195406151982011001
Nama Anggota Peneliti dan NIDN	: 2. Ir. Riski Elpari Siregar, M.T. - 196804041997021001
Nama dan NIM Mhs yang terlibat	: 3. -
: 1. Alhafizhul Iman Nurobbi/ 5171122002	: 2. Arema Dimas Pratama/5173122003
: 3.	: 3.
5. Institusi Mitra	:
Nama Institusi Mitra	:
Alamat	:
Penanggung Jawab	:
6. Lokasi Penelitian	: Jurusan Teknik Mesin FT. Unimed
Jumlah Biaya Penelitian	: Rp.45.000.000

Mengetahui
Dekan/ Direktur UNIMED



Prof. Dr. Harun Sitompul, M.Pd.
NIP. 196007051986011001

Medan, 07-12-2021
Ketua Peneliti


Dr. Ir. Erma Yulia, M.T.
196806111997022001

Menyetujui
Ketua LPPM Universitas Negeri Medan



Prof. Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd.
NIP. 196612311992031020

RINGKASAN

Proses pembelajaran memerlukan interaksi, baik interaksi yang dilakukan oleh mahasiswa dengan sumber belajar, maupun mahasiswa dengan lingkungan belajar. Pemanfaatan perangkat teknologi informasi dan komunikasi, memungkinkan untuk melakukan interaksi belajar dan mengajar agar lebih menyenangkan dan efektif. Proses pembelajaran Matakuliah Teknik Pelapisan Logam (TPL) selama ini hanya dilakukan dengan menggunakan media power point dengan metode presentasi, ceramah dan diskusi, dimana mahasiswa hanya 10 % yang aktif, lebih banyak pasif dan hanya sebagai pendengar yang baik sehingga tujuan pembelajaran dan kompetensi yang diharapkan tidak tercapai.

Tujuan penelitian untuk (1) Mengembangkan multimedia pembelajaran TPL berbantuan *Adobe Animate CC*, (2) Mengetahui validitas multimedia pembelajaran Matakuliah TPL berbantuan *Adobe Animate CC*, (3) Mengetahui efektivitas multimedia pembelajaran Matakuliah TPL berbantuan *Adobe Animate CC*.

Pendekatan penelitian menggunakan *research and development*. Sebagai acuan dalam mengembangkan multimedia pembelajaran PL menggunakan model ADDIE (Analisis, Desain, Development, Implementasi dan Evaluasi). Dalam tahap analisis dilakukan FGD dengan pihak Industri PL yang ada di kota Medan.

Produk luaran berupa multimedia pembelajaran PL, buku teks teori TPL ber-ISBN, buku pedoman untuk dosen dan buku pedoman untuk mahasiswa yang dilengkapi dengan RPS dan sistem evaluasi.

Penelitian ini dirancang dalam tiga tahap yaitu (1) Penelitian berupa Perencanaan dan perumusan tujuan pembelajaran. (2) Pengembangan berupa pembuatan multimedia dan penyusunan buku teks PL (3) Evaluasi formatif dan revisi oleh ahli materi yang terdiri dari kolaborasi Institusi JPTM-Unimed dengan industri PL yang ada di kota Medan, ahli media dan ahli desain pembelajaran serta evaluasi *one to one*, *small group*, dan *field trial*.

Instrumen yang digunakan berupa angket dan soal tes. Angket digunakan untuk mengetahui kelayakan media melalui validasi ahli media, ahli materi, ahli desain pembelajaran dan penilaian mahasiswa. Soal tes digunakan untuk mengetahui keefektifan multimedia interaktif dengan melakukan *pre – test* dan *post – test*

Hasil penilaian kelayakan dari ahli desain pembelajaran, ahli materi dan ahli media pembelajaran memberikan skor rerata 4,53 dengan skala likert 5 atau 90,4%.

Efektivitas multimedia interaktif dilakukan pada akhir uji *fieldtrial* dengan melaksanakan *posttest*, berdasarkan pada perhitungan rerata nilai ***pre-test* adalah 40,50** dan rerata ***post-test* adalah 77,33**. Dilihat dari hasil nilai *pre-test* dan *post-test* terjadi peningkatan nilai sebesar **36,83** atau **90,95 %**.

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat ALLAH SWT, Tuhan yang Maha Esa, berkat Rahmat dan KaruniaNya lah Tim Peneliti dapat melaksanakan penelitian ini dengan baik hingga tahap pelaporannya. Terlaksananya penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama yang baik dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan tulus kami mengungkapkan penghargaan yang tinggi dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Universitas Negeri Medan, melalui LPPM Unimed yang telah membantu pembiayaan penelitian ini melalui Kontrak Penelitian Produk Terapan Tahun Anggaran 2021 dengan Nomor: 0092/UN33.8/PL-PNBP/2021 sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan.
2. Rekan-rekan kolega dosen baik dari Unimed maupun dari universitas lain, pelaku usaha pelapisan logam di Medan, serta mahasiswa di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin yang telah membantu dalam pengumpulan data yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran.
3. Kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, baik yang terlibat langsung maupun yang tidak terlibat langsung dalam pelaksanaan penelitian hingga tahap pelaporan.

Akhirnya Peneliti hanya dapat memohon maaf apabila laporan kemajuan penelitian ini masih belum sempurna, adanya kritik-saran semoga menjadi masukan yang menjadikan lebih baik pada masa akan datang.

Medan, Desember 2021
Tim Peneliti,

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Pengembangan Multimedia Pembelajaran	3
2.2. Model Pengembangan ADDIE	7
2.3. Multimedia <i>Adobe Animate CC</i>	8
2.4. Matakuliah Teknik Pelapisan Logam	9
2.5. Peta Jalan (<i>roadmap</i>) Penelitian	10
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	11
3.1. Tujuan Penelitian	11
3.2. Manfaat Penelitian	11
BAB 4. METODE PENELITIAN	11
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
4.2 Langkah langkah penelitian	12
4.3 Pendekatan dan Metode Penelitian	13
4.4 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	13
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	16
5.1. Hasil Penelitian	16
5.2. Luaran yang Dicapai	45
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	46
6.1. Kesimpulan	46
6.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Nama Tabel	Halaman
4.1	Interpretasi Kelayakan dan Akseptansi Multimedia Pembelajaran ..	15
5.1	Hasil Observasi Penelitian Pendahuluan	17
5.2	Kondisi Pembelajaran	23
5.3	Materi Draf Final Buku Teks Pembelajaran Mata Kuliah TPL Bidang Pelapisan logam	26
5.4	Hasil Validasi Ahli Desain Pembelajaran	28
5.5	Hasil Validasi Ahli Materi	32
5.6	Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran	35
5.7	Skor Kelayakan dari Ahli	37
5.8.	Hasil Uji Coba One to One	38
5.9	Hasil Uji Coba Small Group	40
5.10	Skor Uji Efektivitas	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Nama Gambar	Halaman
2.1	Ilustrasi Rangkaian Proses Pelapisan Logam	9
2.2	Peta Jalan (<i>roadmap</i>) Penelitian	10
4.1	Diagram Alir Penelitian	12
4.2	Diagram <i>Fishbone</i>	13
5.1	Diagram Hasil Jawaban Kuesioner Pelaku Industri	20
5.2	Analisis Pembelajaran Mata Kuliah TPL Bidang Pelapisan logam .	24
5.3	Draf Final Buku Pelapisan logam Teknik Pelapisan Logam	27
5.4	Diagram Rerata Skor Hasil Kelayakan Ahli Desain Pembelajaran ..	29
5.5	Diagram Rerata Skor Hasil Kelayakan Ahli Materi	34
5.6	Diagram Skor Rerata Hasil Kelayakan Ahli Media Pembelajaran ..	36
5.7	Cover Buku Produk Setelah Uji Kelayakan Oleh Ahli	37

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

. Pendidikan merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas setiap individu, secara langsung disiapkan untuk menopang dan mengikuti laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan yang sejalan dengan proses belajar mengajar. Oleh karena itu Pendidikan menjadi pondasi bagi setiap orang. Dengan adanya pendidikan, proses pertumbuhan untuk meningkatkan kemampuan dan tingkah laku menjadi perubahan ke arah yang lebih baik. Sehingga tingkat dan kesadaran akan pentingnya pendidikan kepada siswa sangat berpengaruh terhadap kondisi pendidikan yang diterima.

Perguruan tinggi sebagai tempat kegiatan proses pembelajaran diharapkan mampu menghasilkan inovasi teknologi dengan menghasilkan sumber daya manusia berkualitas yang memiliki kemampuan akademik serta profesional dalam bidangnya dan berkepribadian sesuai dengan tuntutan tujuan pendidikan nasional. Peningkatan kualitas dan proses pembelajaran di perguruan tinggi perlu secara kreatif mengembangkan konsep-konsep pendidikan baru yang lebih komprehensif sekaligus kompetitif.

Salah satu matakuliah yang wajib diikuti oleh mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Unimed adalah matakuliah Pelapisan Logam (PL) dengan bobot 3 SKS. Matakuliah ini merupakan matakuliah teori disajikan pada setiap semester ganjil dan dijadikan pra-syarat untuk mengambil matakuliah rancangan pada semester berikutnya. Ruang lingkup matakuliah ini tentang teori-teori dan pemahaman tentang dasar-dasar pelapisan logam dan metode/cara melapisi logam.

Proses pembelajaran merupakan kegiatan pokok di perguruan tinggi yang didalamnya terjadi proses mahasiswa belajar dan dosen fasilitator dalam konteks interaktif yang terjadi interaksi edukatif antara dosen dan mahasiswa, sehingga terdapat adanya perubahan ketiga aspek yang menjadi tujuan pembelajaran atau

taksonomi pembelajaran yaitu aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan. Oleh karena itu perlu adanya perencanaan untuk mengevaluasi hasil belajar mahasiswa baik pada dosen maupun mahasiswa. Dengan penerapan imedia pembelajaran dengan pendekatan yang sesuai.

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor penunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Media pembelajaran dirancang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Media yang sering digunakan dalam pembelajaran di antaranya buku teks, power point, video pembelajaran, modul, lembar kerja yang dapat digabungkan menjadi multimedia.

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dalam dua dekade belakangan ini membuat proses pembelajaran dapat lebih menarik dengan penerapan multimedia dan dapat disimpan di CD, flashdisc, komputer dan smartphone sehingga tidak menggunakan banyak tempat dan membawanya lebih mudah dari pada buku teks.

Pembelajaran berbasis multimedia atau komputer memiliki lima keunggulan, yaitu: (1) efektif dalam memperbaiki penguasaan mahasiswa dalam semua jenjang pendidikan; (2) sangat efektif dalam memperbaiki penguasaan mahasiswa pada tingkat sekoiah dasar, yang berlanjut pada tingkat menengah sampai ke perguruan tinggi; (3) memberikan efek yang positif pada sikap mahasiswa terhadap materi pelajaran, pembelajaran dan terhadap teknologi komputer; (4) dapat menghemat waktu untuk pembelajaran; (5) Temuan riset dari berbagai studi dan dengan metode yang berbeda serta setting mahasiswa yang berbeda terdapat konsistensi secara meyakinkan (Simonson: 2014: 8)

Menurut Sadiman (2010), Multimedia pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim pesan ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar mengajar terjadi. Sehingga tersampainya tujuan pembelajaran kepada siswa diharapkan dapat tercipta kegiatan belajar yang efektif dan membantu siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya. penggunaan multimedia pembelajaran bukan merupakan fungsi

tambahan, tetapi memiliki fungsi tersendiri sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif.

Berdasarkan atas kelebihan yang dimiliki oleh pembelajaran dengan menggunakan multimedia, diharapkan multimedia dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mempelajari dalam memahami suatu materi pembelajaran. Multimedia juga diharapkan dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa pada pembelajaran yang berlangsung sehingga akan lebih menarik dari pembelajaran konvensional. Multimedia pembelajaran menjadi solusi bagi mahasiswa yang relatif kurang *responsive* dalam menyerap materi matakuliah dengan terbukannya kemungkinan untuk mengulang sebuah materi berkali-kali

Berdasarkan hal tersebut, perlu dikembangkan multimedia pembelajaran dengan menggabungkan beberapa aplikasi komputer terkini berbantuan Adobe Animate CC yang selama ini masih belum ada pada Matakuliah Pelapisan Logam (PL). Dengan pembelajaran multimedia ini, hasil yang diharapkan adalah high technology dan merupakan hasil kreativitas dalam inovasi pendidikan. Khususnya dalam penyediaan media pembelajaran yang dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah mengembangkan multimedia pembelajaran matakuliah Teknik Pelapisan Logam (TPL) berbantuan *Adobe Animate CC* ?
2. Bagaimanakah validitas multimedia pembelajaran matakuliah Teknik Pelapisan Logam (TPL) berbantuan *Adobe Animate CC* ?
3. Bagaimanakah efektivitas multimedia pembelajaran matakuliah Teknik Pelapisan Logam (TPL) berbantuan *Adobe Animate CC* ?

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengembangan Multimedia Pembelajaran

Kata multimedia berasal dari bahasa latin "*Medium*" yang artinya perantara, sedangkan dalam bahas arab multimedia berasal dari kata "*Wasaaila*" yang artinya pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Sumiharsono, 2018). Menurut Syaiful Bahri Djamarah (2014) kata "Multimedia" merupakan wahana penyalur pesan atau informasi belajar. Dalam makna yang demikian, maka multimedia biasanya diartikan dengan istilah "alat" dalam pendidikan. Dalam pendidikan alat didefinisikan sebagai apa saja yang dapat dijadikan perantara untuk mencapai tujuan pendidikan.

Santoso (2016) menyatakan bahwa Multimedia adalah semua bentuk perantara yang dipakai orang penyebar ide, sehingga ide atau gagasan itu sampai pada penerima. Multimedia juga merupakan alat bantu yang dapat digunakan sebagai penyampai pesan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Di sisi lain, perkembangan media pembelajaran sekarang ini tidak hanya dalam penampilannya saja, tetapi juga dalam aplikasinya sudah menggunakan gabungan beberapa atau semua media yang kita sebut sebagai "multimedia", sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif. Multimedia yang berbasis computer dinilai lebih interaktif karena computer dinilai mampu melengkapi para siswa dengan model, drill, latihan, alat referensi, sistem dan lingkungan simulasi, tes, dan perhitungan yang kompleks (Anderson, 1994).

Multimedia berbasis komputer juga memberi manfaat lain bagi siswa antara lain: (1) siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir lebih tinggi dan kemampuan interpersonal; (2) siswa dapat mempelajari sesuatu dengan menggabungkan beberapa disiplin ilmu; (3) siswa dapat mengembangkan kompetensi teknis dan wawasan media dalam kehidupannya (Agnew, Kellerman, & Meyer, 1996). Menurut Newby, Stepich, Lehman, dan Russell (2000) kelebihan multimedia pembelajaran adalah penyajiannya dapat dilakukan dengan model: latihan dan praktik, tutorial, simulasi, permainan, dan pemecahan masalah.

Dengan demikian, pembelajaran teknologi dasar otomotif menjadi lebih interaktif, menarik, dan menyenangkan

Robert A. Reiser (2017;4-7) menyatakan pengembangan multimedia pembelajaran merupakan analisis, desain, konstruksi, implementasi, evaluasi, dan pengelolaan proses pembelajaran dan non pembelajaran serta sumber daya untuk meningkatkan pembelajaran dan kinerja dalam berbagai situasi, institusi pendidikan serta lokasi. Beberapa pengertian model pengembangan sebagaimana diuraikan memberikan petunjuk, bahwa sebuah model pengembangan bertujuan untuk memberikan arah bagi upaya perbaikan dan peningkatan kualitas pendidikan dan pembelajaran.

Pengembangan multimedia pembelajaran adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam suatu wujud fisik tertentu. Sebuah model pengembangan setidaknya terdapat komponen-komponen analisis kebutuhan, tujuan pengembangan model, sistematika pengembangan model, dan evaluasi dari pengembangan model tersebut.

Gustafson dan Branch (2012;xii-xiii), mengatakan bahwa pengembangan pembelajaran terdiri paling tidak lima aktivitas utama, yaitu: (1) menganalisis kondisi pembelajaran dan kebutuhan pemelajar; (2) mendesain rangkaian spesifikasi yang efektif, efisien, dan relevan dengan lingkungan; (3) mengembangkan semua bahan-bahan bagi semua pemelajar dan manajemen material; (4) implementasi dari hasil rancangan pembelajaran; dan (5) evaluasi formatif dan sumatif dari hasil pengembangan.

Implementasi hasil pengembangan tidak akan berjalan optimal, efektif, dan menarik jika salah satu subkomponen tidak dilakukan dengan baik dan benar. Model pengembangan juga merupakan sarana memfasilitasi suatu pengembangan produk baru sehingga lebih terukur untuk meningkatkan efektivitas produk yang dikembangkan.

Aktifitas pengembangan bahan pembelajaran merupakan suatu aktivitas yang terencana yang membutuhkan suatu model. Untuk itu terlebih dahulu dijelaskan tentang berbagai pemahaman yang dikemukakan secara berbeda oleh

para ahli tentang pengertian model. Perbedaan ini disebabkan sudut pandang yang berbeda.

Berdasarkan beberapa definisi sebagaimana diuraikan, maka dapat disimpulkan yang dimaksud dengan pengembangan multimedia pembelajaran dalam penelitian ini adalah suatu proses pola pikir atau analogi yang terdiri dari komponen-komponen yang saling terkait/terstruktur yang direpresentasikan dalam bentuk grafis dan/atau naratif yang digunakan sebagai pedoman acuan untuk mengkonkretkan suatu konsep yang akan dikembangkan secara terukur. Produk pengembangan yang dimaksudkan adalah multimedia pembelajaran TPL.

Aktivitas pengembangan dan pendesainan multimedia pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang terencana dan membutuhkan acuan, pada penelitian ini menggunakan pengembangan dari Borg dan Gall. Dalam konteks ini, model berfungsi sebagai acuan, petunjuk, atau pedoman yang dapat digunakan untuk menuntun perancang dalam mendesain sistem pembelajaran sehingga pada akhirnya diperoleh desain sistem pembelajaran yang efektif dan terukur untuk dilaksanakan. Model desain sistem pembelajaran merupakan gambaran proses rancangan sistematis tentang pengembangan pembelajaran baik mengenai proses maupun bahan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dalam upaya pencapaian tujuan.

Model desain sistem pembelajaran dapat dikatakan sebagai sesuatu yang menggambarkan adanya pola berpikir. Sebuah model biasanya menggambarkan keseluruhan konsep yang saling berkaitan. Dengan kata lain model juga dapat dipandang sebagai upaya dan untuk mengkonkretkan sebuah teori sekaligus juga merupakan sebuah analogi dan representasi dari variabel-variabel yang terdapat di dalam teori tersebut. Sebagaimana diungkapkan oleh Miarso (2011;2) sebagai berikut: "Model adalah representasi suatu proses dalam bentuk grafis dan/atau naratif, dengan menunjukkan unsur-unsur utama serta strukturnya. Dalam hal ini dimungkinkan penafsiran model naratif ke dalam bentuk grafis, atau sebaliknya."

Model desain sistem pembelajaran juga berarti sebagai tampilan grafis, prosedur kerja yang teratur atau sistematis, serta mengandung pemikiran bersifat uraian atau penjelasan berikut saran. Dari beberapa pendapat ini diketahui, bahwa

sebuah model pada prinsipnya memiliki unsur-unsur yang tersusun secara terstruktur yang menggambarkan sebuah alur dan pedoman atau langkah-langkah untuk melakukan suatu kerja. Model dapat berupa gambar/grafis tetapi dapat juga berupa uraian langkah-langkah kerja.

2.2. Model Pengembangan *ADDIE*

Pada penelitian ini model desain sistem pembelajaran yang digunakan adalah model pengembangan *ADDIE* yang terdiri dari 5 fase, yaitu Analisis, Desain, Development, Implementasi dan Evaluasi, yang merepresentasikan pedoman yang dinamis dan fleksibel untuk membangun sistem pembelajaran yang efektif dan performansi *tools* pendukung. Dengan model ini diharapkan dapat menghemat waktu dan biaya dengan menangkap permasalahan saat permasalahan tersebut masih bisa di revisi.

Berikut tahapan-tahapan dalam model *ADDIE* (Gagne:2015:21).

- a) *Analysis* (analisis), yaitu melakukan *needs assessment* (analisis kebutuhan),
- b) *Design* (rancangan), fase desain berurusan, instrumen penilaian, analisis subjek, rencana pembelajaran dan pemilihan media pembelajaran.
- c) *Development* (pengembangan), pengembangan adalah proses mewujudkan draft desain menjadi kenyataan atau produk yang dapat digunakan.
- d) *Implementation* (implementasi/eksekusi), implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang sedang kita buat.
- e) *Evaluation* (evaluasi/umpan balik), yaitu proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang dibangun berhasil.

Kelebihan dari model *ADDIE* antara lain: (a) uraiannya tampak lebih lengkap dan sistematis, dan (b) dalam pengembangannya melibatkan penilaian ahli, sehingga sebelum dilakukan uji coba di lapangan perangkat pembelajaran telah dilakukan revisi berdasarkan penilaian, saran, dan masukan para ahli.

2.3. Multimedia *Adobe Animate CC*

Seels dan Richey (2015:159) mendefinisikan multimedia adalah koleksi materi dalam berbagai media yang beda (teks, grafis, audio, visual dll.) yang didesain untuk disajikan secara terintegrasi melalui pemakaian suatu medium (yaitu komputer). Sedangkan Schwier and Misanchuk (2013:325) mendefinisikan: "*Multimedia: An instructional program which includes a variety of integrated sources in the instruction. The program is intentionally designed in segments, and viewer responses to structured opportunities (e.g., menus, problems, simulated crises, questions, virtual environments) influence the sequence, size, content, and shape of the program*".

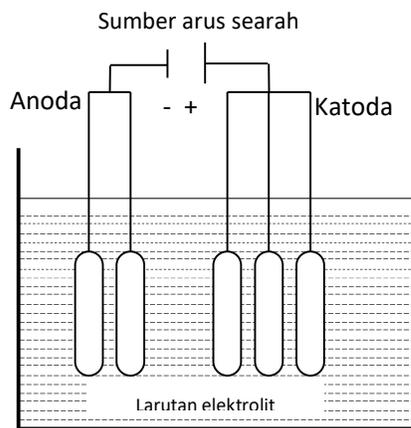
Dalam hal definisi pembelajaran melalui multimedia, ditambahkan Schwier and Misanchuk bahwa, "*Interactive Multimedia Instruction (MI) is an instructional program which includes a variety of integrated sources in the instruction with a computer at the heart of the system*". Diakui bahwa, sampai saat ini perangkat komputer dianggap memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai sumber pembelajaran.

Adobe Animate CC merupakan software pengembangan dari *Adobe Flash* memiliki kemampuan menggambar sekaligus menganimasikannya, serta mudah dipelajari. *Adobe Animate CC* tidak hanya digunakan dalam pembuatan animasi, tetapi juga banyak digunakan untuk keperluan lainya seperti dalam pembuatan game, presentasi, membangun web, animasi pembelajaran, bahkan juga pembuatan film (Walpodo, 2009).

Animasi yang dihasilkan *Adobe Animate CC* adalah animasi berupa file movie. Movie yang dihasilkan dapat berupa grafik atau teks. Grafik yang dimaksud disini adalah grafik yang berbasis vector, sehingga saat diakses melalui internet, animasi akan ditampilkan lebih cepat dan terlihat halus. Selain itu *Adobe Animate CC* juga memiliki kemampuan untuk mengimpor file suara, video maupun file gambar dari aplikasi lain. *Adobe Animate CC* adalah program grafis yang diproduksi pertama kali oleh Macromedia corp, yaitu sebuah vendor *software* yang bergerak di bidang animasi web.

2.4. Mata kuliah Teknik Pelapisan Logam

Secara umum teknik pelapisan logam adalah suatu proses melapisi logam dengan logam lain bertujuan untuk meningkatkan kualitas dari logam yang dilapisi. Sedangkan pelapisan logam adalah pelapisan logam dengan logam lain menggunakan cara lapis listrik. Bidang pelapisan logam merupakan salah satu materi yang disajikan di bagian terakhir dari mata kuliah teknik pelapisan logam, disajikan pada setiap semester ganjil.

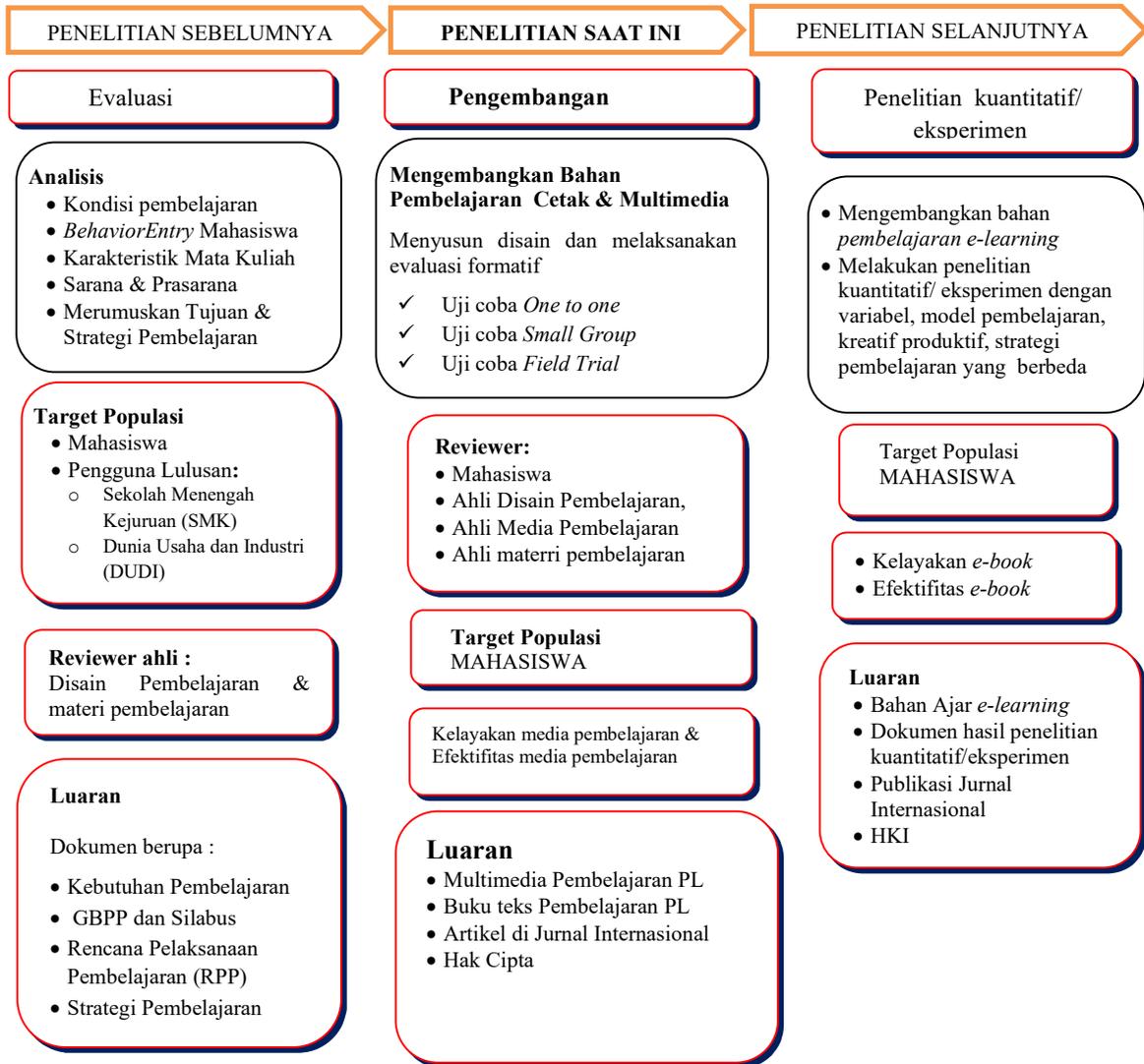


Gambar 2.1. Ilustrasi Rangkaian Proses Pelapisan Logam

Keempat gugusan ini disusun sedemikian rupa sehingga membentuk suatu sistem lapis listrik dengan rangkaian sebagai berikut: anoda dihubungkan pada kutup positif sumber arus listrik; katoda dihubungkan pada kutup negatif sumber arus listrik; anoda dan katoda direndamkan di dalam larutan elektrolit, bila arus listrik dialirkan padanya maka pada katoda akan terjadi endapan (pelapisan) logam.

2.5. Peta Jalan (*roadmap*) Penelitian

Studi pendahuluan yang telah dilaksanakan dan hasil yang sudah dicapai dalam bentuk peta jalan (*roadmap*) penelitian secara utuh dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Peta Jalan (*roadmap*) Penelitian

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dan pengembangan ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengembangan multimedia pembelajaran matakuliah Pelapisan Logam (PL) berbantuan *Adobe Animate CC*.
2. Mengetahui validitas multimedia pembelajaran matakuliah Teknik Pelapisan Logam (PL) berbantuan *Adobe Animate CC*.
3. Mengetahui efektivitas multimedia Pembelajaran matakuliah Teknik Pelapisan Logam (PL) berbantuan *Adobe Animate CC*.

3.2. Manfaat Hasil Penelitian

Secara umum penelitian dan pengembangan ini diharapkan menghasilkan multimedia Pembelajaran matakuliah Pelapisan Logam (PL) berbantuan *Adobe Animate CC*.

Secara khusus hasil penelitian dan pengembangan ini dapat memberi manfaat:

1. Sebagai referensi untuk mengoptimalkan proses pembelajaran mata kuliah Pelapisan Logam (PL).
2. Menambah pengetahuan di bidang Pelapisan Logam (PL).
3. Sebagai referensi untuk pengembangan multimedia pada mata kuliah lain.

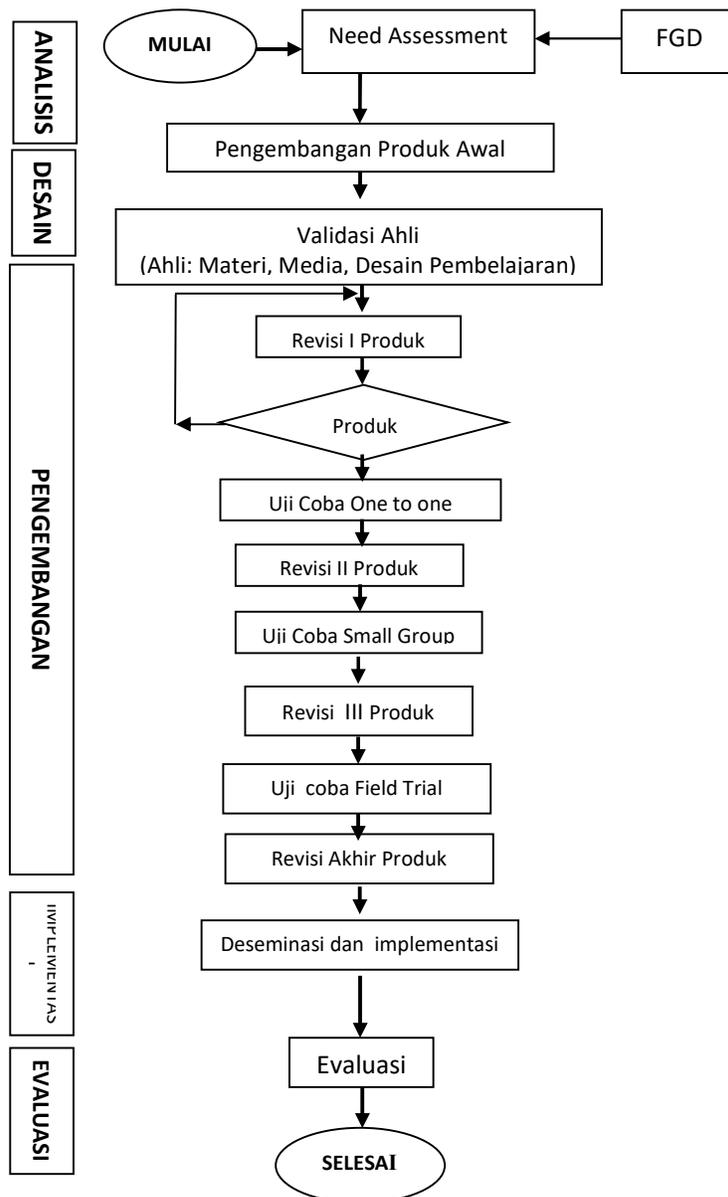
BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1. Tempat dan Waktu Penelitian

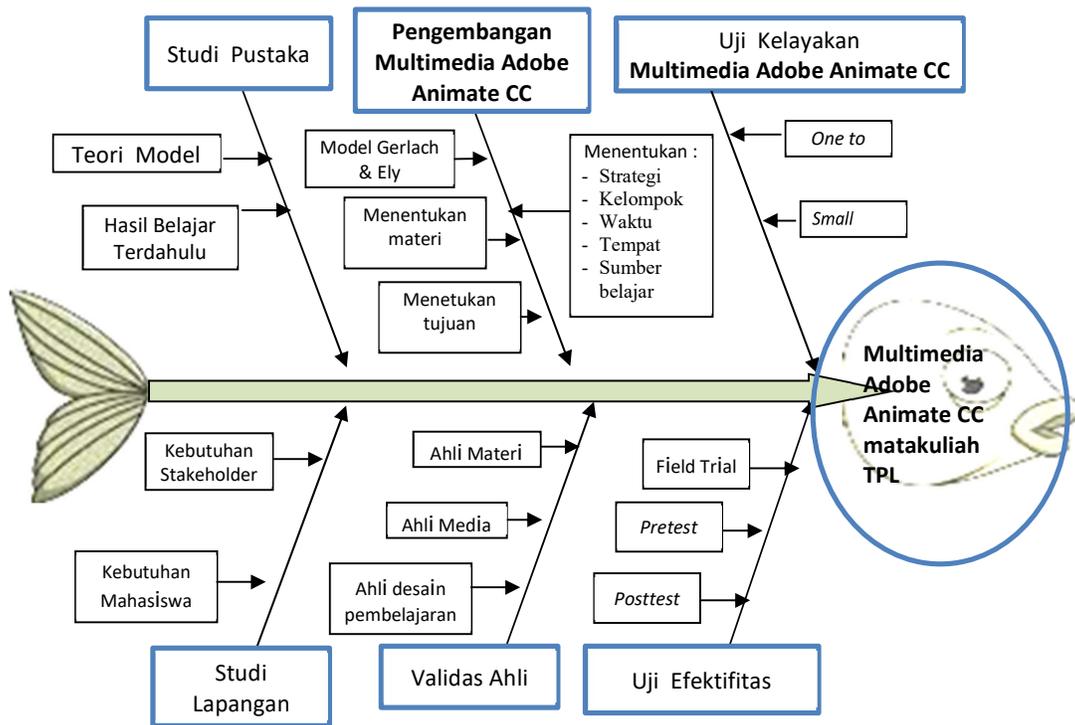
Penelitian ini dilakukan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan, selama 1 (satu) semester.

4.2 Langkah-langkah Penelitian

Pengembangan multimedia yang dijadikan landasan pada penelitian dan pengembangan ini adalah model pengembangan ADDIE. Diagram alir penelitian yang menggambarkan langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan diagram *fishbone* pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 4.2. Diagram *Fishbone*

4.3. Pendekatan dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development (R & D)*, yaitu suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan, seperti buku teks, film pembelajaran, dan lain-lain. Penelitian dan pengembangan pendidikan meliputi beberapa tahapan dimana suatu produk dikembangkan, diujicobakan dan direvisi sesuai hasil uji lapangan.

4.4. Teknik Analisis Data

4.4.1. Validitas Media Pembelajaran

Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif, yaitu dengan menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari

angket uji ahli dan uji lapangan kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif. Setelah data diperoleh, selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Untuk menganalisis data dari angket, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Memvalidasi media kepada ahli media dan ahli materi.
2. Angket validasi yang diisi ahli media, ahli materi, dan ahli desain pembelajaran diperiksa, bila masih ada ketidak seuaian yang diinginkan dalam validasi maka media diperbaiki.
3. Mengkuantitatifkan penilaian validasi ahli media, ahli materi, dan ahli desain pembelajaran sesuai dengan bobot penilaian yang ditentukan sebelumnya.
4. Membuat tabulasi data.
5. Setelah itu mendistribusikan angket kepada siswa untuk diisi, kemudian diperiksa, dan disusun sesuai dengan kode responden.
6. Mengkuantitatifkan pertanyaan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
7. Membuat tabulasi data.
8. Menghitung skor dari tiap-tiap subvariabel dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Dimana :

- \bar{X} = Skor kelayakan *courseware*
 $\sum X$ = Jumlah skor tiap subvariabel
 N = Jumlah subvariabel

Berdasarkan perhitungan di atas, maka *range* persentase dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan, seperti terlihat pada Tabel 3.1.

Tabel 4.1
Interpretasi Kelayakan dan Akseptansi Multimedia Pembelajaran
Rentang skor 0 - 5 ; dengan batas skor kelayakan 2.50

No	Interval Skor	Interpretasi	
1	1.00 – 2.49	Tidak Valid	Akseptansi rendah
2	2.50 – 3.32	Cukup Valid	Akseptansi cukup
3	3.33 – 4.16	Valid	Akseptansi tinggi
4	4.17 – 5.00	Sangat Valid	Akseptansi sangat tinggi

Sumber: Sriadhi, (2018)

Produk ini dikatakan berhasil apabila dari angket diperoleh hasil yang berada pada kriteria “Sangat Baik”, “Baik” dan “Cukup Baik”. Penyediaan tolok ukur merupakan langkah yang sangat penting bagi seorang peneliti, tetapi belum lazim dilakukan. Tolok ukur atau kriteria penilaian data merupakan sesuatu yang penting kedudukannya, dan harus disiapkan sebelum peneliti bertolak mengumpulkan data lapangan. Setara dengan interpretasi kelayakan dengan batas skor kelayakan 2,50, karena menurut Sriadhi dalam kelayakan multimedia dapat dinyatakan kestabilan data, mempermudah mengolah data, dan keterandalan media dapat dilakukan jika analisis data yang dihasilkan mendapatkan 50% dari kelayakan yang dilakukan dalam pengolahan data penelitian.

4.4.2. Analisis Efektifitas

Efektifitas media pembelajaran dilakukan dengan membandingkan hasil *pre-test* di awal proses pembelajaran dan *post-test* di akhir proses pembelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa. *Pre-test* berupa tes soal objektif pilihan ganda dengan 4 alternatif jawaban, dilakukan sebelum siswa menjalani proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Sedangkan *post-test* berupa tes soal objektif pilihan ganda dengan 4 alternatif jawaban, dilakukan setelah siswa menjalani proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.

Wotruba dan Wright (Yusufhadi Miarso, 2004), menyatakan bahwa indikator yang dapat digunakan untuk menentukan efektivitas dalam proses pembelajaran yaitu: (1) pengorganisasian materi yang baik; (2) komunikasi yang efektif; (3) penguasaan dan antusiasme terhadap materi pelajaran; (4) sikap positif terhadap siswa; (5) pemberian nilai yang adil; (6) keluwesan dalam pendekatan pembelajaran; (7) hasil belajar siswa yang baik. Dalam hal ini, mengukur efektivitas media pembelajaran dilakukan dengan membandingkan skor nilai siswa setelah melakukan *pre-test* dan *post-test*. Dengan membandingkan skor nilai hasil tes keduanya maka didapatkan presentasi peningkatan nilai pada siswa setelah menjalani proses *pre-test* dan *post-test*.

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1. Hasil Penelitian

Bab ini memaparkan empat bagian utama, yaitu: pengembangan model, kelayakan model, efektivitas model dan pembahasan. Hasil penelitian memaparkan hasil penelitian pendahuluan dan langkah-langkah pengembangan model desain pembelajaran berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada penelitian pendahuluan. Langkah-langkah proses pengembangan model desain pembelajaran ini dilakukan hingga tahap uji lapangan. Pada bagian pembahasan dipaparkan analisis data temuan penelitian dan pengembangan. Secara rinci bagian-bagian tersebut akan dijabarkan lebih mendalam sebagai berikut.

5.1.1. Hasil Pengembangan Bahan Pembelajaran

Alat pengumpul data yang digunakan sebelum disebarkan telah direview oleh reviewer. Kuesioner disampaikan kepada subjek data yakni 30 (tiga puluh) orang mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah KPL dan 5 (lima) orang dosen pengampu mata kuliah KPL di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan, dan 4 (empat) orang pelaku usaha bidang industri pelapisan logam

dimana mahasiswa jurusan teknik mesin pernah melakukan praktek kerja lapangan (PKL).

Observasi dilakukan untuk mengetahui proses pembelajaran secara langsung di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Medan dan untuk mendapatkan data fisik, sarana dan prasarana penunjang pembelajaran.

Sedangkan FGD dilakukan bersama-sama dengan 8 (delapan) orang dosen pengampu mata kuliah dan kepala laboratorium pelapisan logam yang berasal dari 4 (empat) perguruan tinggi di kota Medan yakni Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Medan, Jurusan Teknik Mesin Universitas Sumatera Utara (USU), Jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Medan (ITM) dan Jurusan Teknik Mesin Universitas Al Washliyah.

a. Hasil Observasi Penelitian pendahuluan

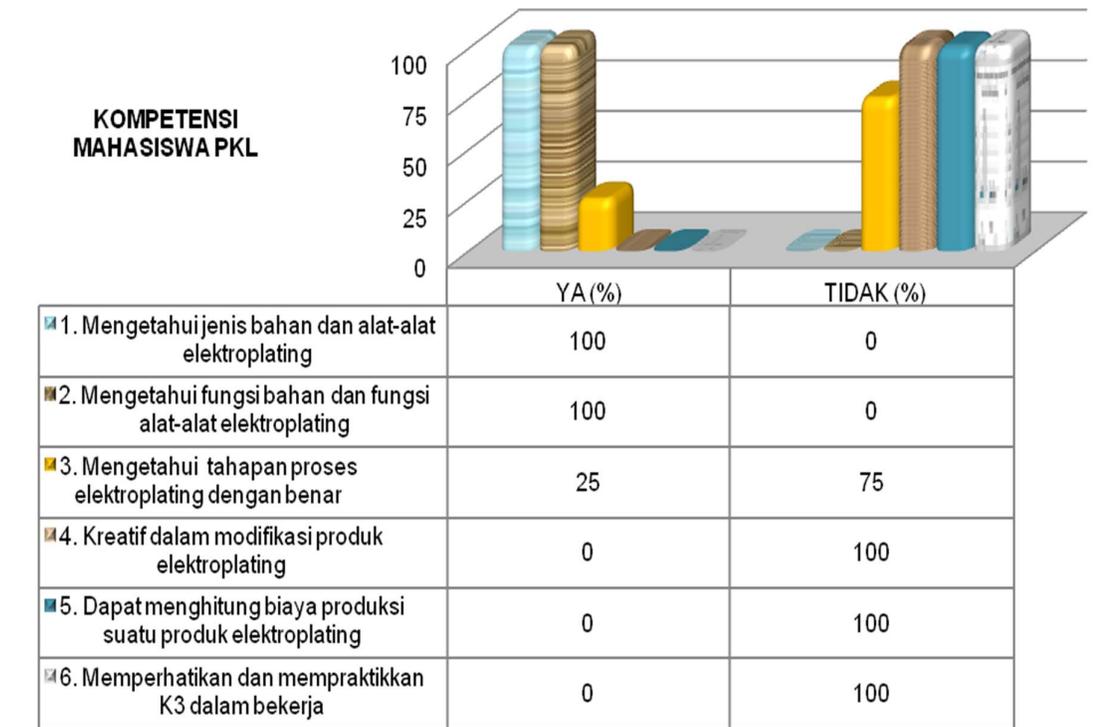
Tabel 5.1. Hasil Observasi Penelitian Pendahuluan

No	Aspek Observasi	Uraian
1	Mahasiswa dalam 1 (satu) kelas	Pengamatan dilapangan menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengikuti mata kuliah TPL berjumlah 36 orang.
2	Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)	Berdasarkan data bagian akademik Prodi Pendidikan Teknik Mesin Unimed diperoleh informasi bahwa IPK rata-rata mahasiswa mahasiswa yang mengikuti mata kuliah TPL adalah 2,61.
3	Asal SMK/SMA/MA	Asal Sekolah Menengah mahasiswa yang mengikuti mata kuliah TPL berjumlah 24 orang (66,6 %) berasal dari SMK dan 12 orang (33 %) berasal dari SMA dan berasal dari Madrasah Aliyah (MA) berjumlah 0%. Mahasiswa yang berasal dari SMK lebih banyak apabila dibandingkan dengan mahasiswa yang berasal dari SMA dan MA.
4	Jumlah pertemuan	Kegiatan pembelajaran mata kuliah TPL dilaksanakan terdiri dari 16 kali pertemuan, dengan rincian 14 kali pertemuan untuk penyajian materi dan 1 kali pertemuan ujian tengah semester serta 1 kali pertemuan ujian akhir semester. Dari 14 kali pertemuan tatap muka tersebut, 4 kali pertemuan tentang materi Pelapisan logam, yakni diakhir semester sebelum ujian akhir semester.

5	Ruang Kuliah/ Laboratorium	<p>Ruang kuliah dimana kegiatan perkuliahan mata kuliah TPL berlangsung berukuran (8 x 12) m².</p> <p>Luas ruang kuliah belum memadai untuk menampung mahasiswa sejumlah 36 orang.</p> <p>Laboratorium praktikum pelapisan logam belum tersedia.</p>
6	SKS / Jumlah 1 jam pelajaran	<p>Bobot mata kuliah TPL 3 SKS, 1 kali pertemuan dalam 1 minggu, setiap 1 kali pertemuan selama berlangsung selama 3 jam pelajaran, 1 jam pelajaran berlangsung selama 45 menit. Materi bidang pelapisan logam disajikan selama 4 kali pertemuan diakhir semester.</p>
7	Referensi pendukung mata kuliah TPL bidang pelapisan logam	<p>Referensi pendukung yang tersedia di perpustakaan sebahagian besar berbahasa asing, dan masih membahas pelapisan logam secara umum dari segi ilmu kimia murni. Sedangkan referensi yang berhubungan dengan tahapan produksi pelapisan logam yang dilengkapi dengan contoh soal dan soal latihan belum tersedia.</p> <p>Modul atau pun diktat mata kuliah TPL termasuk bidang pelapisan logam belum tersedia.</p>
8	Proses perkuliahan di kelas	<ol style="list-style-type: none"> a. Diawal kegiatan pembelajaran bidang pelapisan logam tidak ada (0 %) dosen mengadakan test awal kemampuan mahasiswa. b. Selama kegiatan pembelajaran bidang pelapisan logam tidak ada (0 %) dosen yang menggunakan modul ataupun buku teks pembelajaran pelapisan logam. Dosen memberikan materi berupa <i>handout</i> yang diperoleh mahasiswa setiap kali pertemuan. c. Strategi pembelajaran yang digunakan di kelas belum sepenuhnya terdiri dari pendahuluan, penyajian dan penutup. Hanya 1x pertemuan dari 4 kali pertemuan bidang pelapisan logam yang menggunakan strategi dengan pendahuluan, penyajian dan penutup. d. Metode pembelajaran yang digunakan dosen pada umumnya dalam bentuk ceramah dan tanya jawab, serta dilanjutkan dengan pemberian tugas. Mahasiswa kurang aktif berpartisipasi dalam pembelajaran, dosen mendominasi kegiatan pembelajaran serta mahasiswa hanya mendengarkan penjelasan dosen sehingga terkesan pasif. e. Mahasiswa kurang aktif bertanya tentang permasalahan yang timbul, hanya sekitar 5% dari jumlah total mahasiswa yang aktif bertanya.

		<p>f. Tugas diberikan secara individu maupun kelompok, soal dibuat secara spontan yang adakalanya tidak sesuai dengan materi serta soal belum berasal dari bank soal karena bank soal belum tersedia.</p> <p>g. Pada saat pemberian tugas, dosen tidak memberikan batas waktu yang ketat sehingga beban belajar mahasiswa relatif sangat ringan.</p>
9	Karakteristik Mahasiswa	<p>PENGETAHUAN AWAL Mahasiswa yang mengikuti mata kuliah KPL harus sudah lulus mata kuliah Kimia Teknik dan Matematika. Hal ini menjadi prasyarat, mengingat ilmu dasar mata kuliah KPL khususnya bidang pelapisan logam adalah proses kimia dan menghitung biaya produksi dengan matematika.</p> <p>MOTIVASI</p> <p>a. Motivasi belajar mahasiswa dinilai tidak terlalu tinggi, hal ini di simpulkan dari hasil pengamatan dimana mahasiswa melakukan aktifitas belajar hanya di dalam ruang kuliah. Upaya mahasiswa untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dinilai cukup, karena tugas seluruhnya diselesaikan, walau seringkali tidak tepat waktu.</p> <p>b. Kemampuan mahasiswa untuk mengajukan pertanyaan selama perkuliahan berlangsung masih rendah. Hal ini sejalan dengan pengamatan yang memperlihatkan bahwa apabila mahasiswa diberi kesempatan bertanya, cenderung tidak menjawab atau diam dan tidak memanfaatkan kesempatan tersebut.</p> <p>c. Dalam membaca dan mempelajari materi kuliah berupa <i>handout</i> masih rendah dan kurang serius, hal ini terlihat ketika menerima <i>handout</i> tidak berusaha membuat rangkuman atau catatan kecil.</p> <p>MINAT BELAJAR Mahasiswa umumnya kurang tertarik mengikuti matakuliah KPL, dimana hasil pengamatan menunjukkan mahasiswa kurang antusias dan tidak aktif dalam bertanya ataupun menjawab pertanyaan yang diajukan dosen, walaupun dari segi kehadiran mahasiswa cukup tinggi.</p>

b. Hasil Kuesioner Pelaku Usaha Industri Pelapisan logam



Gambar 5.1 Diagram Hasil Jawaban Kuesioner Pelaku Industri

c. Focus Group Discussion (FGD)

Peserta FGD dapat mengambil kesimpulan dari hasil diskusi yang dijabarkan sebagai berikut :

1) Materi yang relevan dengan tujuan pembelajaran

Selama ini materi dan pokok bahasan mata kuliah KPL bidang pelapisan logam lebih menekankan proses/reaksi kimia yang terjadi pada proses pelapisan logam, hal ini tidak sesuai dengan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai mahasiswa.

Dosen pengampu mata kuliah Teknik Pelapisan Logam yang hadir mewakili 4 Prodi Teknik Mesin di wilayah Kota Medan bersepakat bahwa materi pelapisan logam harus dimulai dari pengetahuan dasar

tentang pelapisan logam, kemudian tahapan proses pelapisan logam, dilanjutkan dengan pengenalan bahan dan alat pelapisan logam.

Mengingat tujuan pembelajaran menuntut mahasiswa untuk dapat mengembangkan dan merancang produk pelapisan logam, maka bahan pembelajaran harus membahas materi tentang pengembangan produk pelapisan logam termasuk cara menganalisis biaya dalam memproduksi produk pelapisan logam. Yang tidak kalah pentingnya mahasiswa harus dapat menganalisis cacat yang terjadi pada produk setelah proses pelapisan logam dan mengetahui cara menghindari cacat tersebut.

Demikian pula cara-cara pengujian yang dapat dilakukan untuk mengetahui kualitas produk hasil pelapisan pelapisan logam serta limbah pelapisan logam perlu dibahas dalam bahan pembelajaran, mengingat limbah pelapisan logam merupakan limbah berbahaya apabila langsung dibuang ke lingkungan. Dari semua materi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan pembelajaran harus dilengkapi dengan pembahasan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3), agar mahasiswa dapat menerapkan K3 apabila mereka telah bekerja atau berwirausaha dalam bidang pelapisan logam pelapisan logam nantinya.

2) Metode penyajian yang relevan untuk mencapai tujuan pembelajaran

Pembelajaran ini diusulkan menggunakan beberapa metode penyajian pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan kompetensi serta tujuan pembelajaran dapat tercapai, maka metode penyajian pembelajaran dibuat bervariasi, yaitu dengan: ceramah partisipatif, tanya jawab interaktif dan diskusi kelompok yang disertai presentasi setiap kelompok.

3) Strategi Pembelajaran yang relevan.

Dari pengalaman para dosen pengampu mata kuliah pelapisan logam yang hadir dalam FGD, diperoleh masukan bahwa untuk mencapai tujuan pembelajaran dibutuhkan satu strategi pembelajaran inovatif yang mampu melibatkan mahasiswa secara aktif dan kritis untuk memecahkan

berbagai masalah. *Problem Based learning* merupakan strategi pembelajaran yang menuntut mahasiswa untuk dapat memecahkan masalah dengan menggali informasi sebanyak mungkin dari pengalaman individu mahasiswa dan dari industri pelapisan logam untuk kemudian didiskusikan dan dianalisis kemudian dicarikan solusinya. Strategi pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning* relevan dengan tujuan pembelajaran.

4) Evaluasi pembelajaran

Peserta FGD bersepakat untuk mengukur kompetensi mahasiswa, maka perlu dilakukan evaluasi. Peserta FGD menyarankan evaluasi dibuat dalam bentuk test tertulis secara individu maupun kelompok. Di awal pembelajaran bidang pelapisan logam dilakukan evaluasi dengan mengerjakan soal *pre-test* dan diakhir pembelajaran selesai dilakukan dengan mengerjakan evaluasi *post-test*. Evaluasi tidak hanya menilai hasil pembelajaran, namun melakukan juga evaluasi pada saat proses pembelajaran yang sedang berlangsung, dengan tugas mandiri yang dikerjakan secara individu, dan studi kasus yang didiskusikan secara berkelompok. Keaktifan mahasiswa dalam diskusi kelompok dan pada saat presentasi juga dievaluasi dengan berpedoman pada lembar observasi yang dibuat.

Tabel 5.2 memberikan gambaran tentang kondisi proses pembelajaran yang sedang berlangsung saat ini dan kondisi proses pembelajaran yang dibutuhkan.

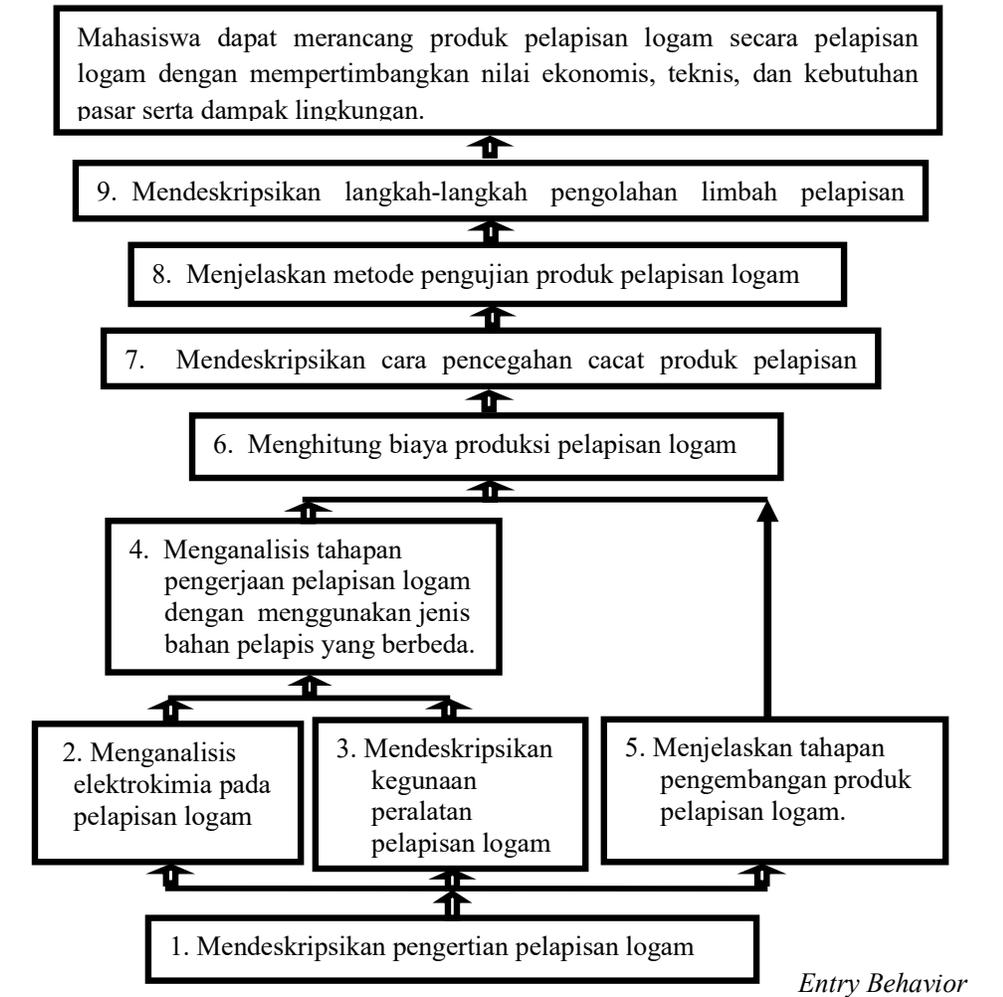
Tabel 5.2. Kondisi Pembelajaran

No	Kondisi Pembelajaran Terdahulu/Saat ini	Kondisi Pembelajaran Yang Dibutuhkan
1	Tujuan pembelajaran dan kompetensi belum sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.	Tujuan pembelajaran dan kompetensi disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa.
2	Tidak menggunakan lembar evaluasi dalam menilai proses pembelajaran	Menggunakan lembar evaluasi dalam menilai proses pembelajaran
3	Bahan pembelajaran sulit dipahami, belum memadai karena tidak lengkap dan tidak ada kesimpulan	Menyediakan bahan pembelajaran yang lengkap
4	Kegiatan pembelajaran tidak ada pendahuluan, penyajian dan penutup	Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan strategi pembelajaran yakni pendahuluan, penyajian dan penutup
5	Test awal kemampuan mahasiswa tidak dilakukan	Melakukan test awal kemampuan mahasiswa
6	Buku atau modul pembelajaran tidak ada	Membuat buku teks pembelajaran pelapisan logam
7	Buku pedoman dosen dan buku pedoman mahasiswa tidak ada	Membuat buku pedoman dosen dan buku pedoman mahasiswa
8	Mahasiswa,dosen mengalami kendala dalam mengikuti pembelajaran.	Kendala dalam mengikuti pembelajaran di minimalisir
9	Mahasiswa, dosen menyatakan perlu dilakukan pengembangan pada matakuliah TPL bidang pelapisan logam	Dilakukan pengembangan mata kuliah KPL bidang pelapisan logam

Hasil penelitian pendahuluan menyimpulkan bahwa perlu pengembangan model desain pembelajaran mata kuliah KPL bidang pelapisan logam berorientasi produk yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

Selanjutnya dilakukan tahap identifikasi dan analisis tujuan pembelajaran. Identifikasi dan analisis tujuan pembelajaran akan dapat dirumuskan setelah mempertimbangkan segala bentuk data dan informasi serta saran yang diperoleh dari analisis kebutuhan pada penelitian pendahuluan. Analisis pembelajaran yang

memuat tentang tujuan pembelajaran umum (TIU) bidang pelapisan logam dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Analisis Pembelajaran Mata Kuliah TPL Bidang Pelapisan logam

Tujuan pembelajaran khusus (TIK) yang akan dicapai mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran mata kuliah KPL bidang pelapisan logam, adapun TIK tersebut yaitu :

1. Menjelaskan pengertian pelapisan logam
2. Menjelaskan tujuan pelapisan logam
3. Menjelaskan kelebihan dan kekurangan pelapisan logam

4. Menjelaskan proses pelapisan logam
5. Menjelaskan jenis pengotor dan cara pembersihannya
6. Mengidentifikasi peralatan pelapisan logam
7. Menjelaskan defenisi produk dan perancangan produk
8. Merancang produk pelapisan logam
9. Menghitung biaya produksi pelapisan logam
10. Menjelaskan cara perbaikan cacat produk pelapisan logam
11. Menjelaskan cara pengujian produk pelapisan logam
12. Menjelaskan cara pengolahan limbah pelapisan logam

Untuk tercapainya tujuan pembelajaran umum (TIU) dan tujuan pembelajaran khusus (TIK) harus ditentukan strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Strategi yang dipilih adalah strategi pembelajaran *problem based learning* (PBL).

PBL menuntun mahasiswa belajar melalui pemecahan masalah dengan fokus permasalahan yang kompleks dan belum memiliki satu jawaban yang benar. Pada PBL mahasiswa belajar secara berkelompok dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lapangan dan mengidentifikasi serta mengkonstruksi apa yang diperlukan untuk memecahkan permasalahannya. Mahasiswa terlibat secara aktif serta menerapkan pengetahuan yang telah dipelajarinya untuk memecahkan masalah.

Demi tercapainya kompetensi yang diharapkan mahasiswa, maka dirancang model draf final yang memuat draf materi-materi buku teks pembelajaran mata kuliah TPL bidang pelapisan logam yang relevan dengan tujuan pembelajaran umum (TIU), tujuan pembelajaran khusus (TIK), strategi pembelajaran dan karakteristik awal mahasiswa serta yang dibutuhkan mahasiswa. Materi buku teks pembelajaran mata kuliah KPL bidang pelapisan logam disajikan pada Tabel 5.3.

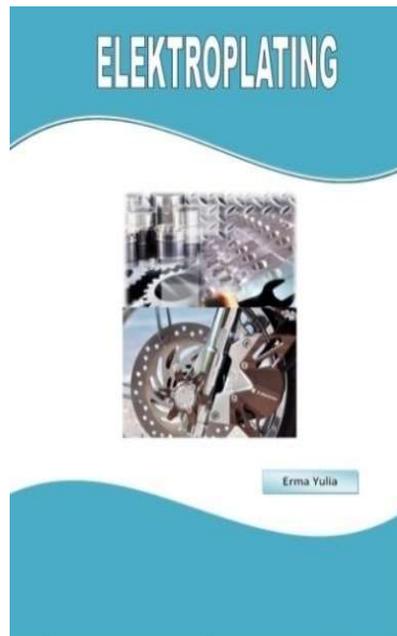
Selain buku teks pembelajaran, draf final juga menghasilkan draf buku pedoman dosen dan draf buku pedoman mahasiswa. Draft buku pedoman dosen berisikan 1) latar belakang 2) deskripsi pembelajaran TPL bidang pelapisan

logam; 3) sasaran model pembelajaran ; 4) tujuan; 5) metode pembelajaran; 6) strategi pembelajaran; 7) evaluasi pembelajaran; 8) dosen pengampu; 9) waktu pembelajaran; 10) petunjuk tahapan pembelajaran; 11) diagram alir dan rencana pelaksanaan pembelajaran. Buku pedoman dosen juga memuat soal *pre-test* dan *post-test* dan lembar penilaian tugas mahasiswa serta kunci jawaban soal latihan dan kunci jawaban soal *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 5.3. Materi Draft Final Buku Teks Pembelajaran Mata Kuliah TPL Bidang Pelapisan logam

Bab	Pokok Bahasan	Deskripsi
I	MEMAHAMI PELAPISAN LOGAM	Bab ini membahas tentang gambaran umum pelapisan logam, pengertian pelapisan logam, tujuan pelapisan logam, elektrokimia pada pelapisan logam.
II	PERALATAN PELAPISAN LOGAM DAN PROSES	Bab ini membahas tentang peralatan yang digunakan dalam proses pelapisan logam, cara kerja pelapisan logam, tahap pengerjaan awal proses elektroplating, tahap pelapisan, dan tahap pengerjaan akhir
III	PENGEMBANGAN DAN BIAYA PRODUKSI ELEKTROPLATING	Bab ini membahas tentang pengembangan dan biaya produksi elektroplating yang di dalamnya membahas produk dan pengembangan produk pelapisan logam, perancangan produk pelapisan logam dan menghitung biaya produksi pelapisan logam
IV	CACAT, PENGUJIAN, DAN LIMBAH PROSES PELAPISAN LOGAM	Bab ini membahas tentang cacat pada produk pelapisan logam, pengujian produk pelapisan logam, jenis-jenis limbah pelapisan logam, dan pengolahan limbah pelapisan logam.

Buku pedoman mahasiswa berisikan 1) latar belakang; 2) deskripsi pembelajaran TPL bidang pelapisan logam; 3) tujuan; 4) metode pembelajaran; 5) materi pembelajaran 6) evaluasi ; 7) dosen pengampu; 8) waktu pembelajaran; 9) langkah-langkah proses pembelajaran; 10) petunjuk penyelesaian tugas; 11) tata tertib mengikuti pembelajaran. Tampilan *cover* sampul depan draft final dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3. Draf Final Buku Pelapisan logam Teknik Pelapisan Logam

5.1.2. Kelayakan Bahan Pembelajaran

Kelayakan model dilakukan terhadap model draf final berupa buku teks pembelajaran pelapisan logam berorientasi produk. Uji kelayakan dilakukan oleh 6 orang ahli yang terdiri dari 2 orang ahli desain pembelajaran, 2 orang ahli materi pembelajaran dan 2 orang ahli media pembelajaran. Dengan menggunakan instrumen yang disiapkan, para ahli memberikan masukan dan saran sebagai berikut :

a. Kelayakan Ahli Desain Pembelajaran

Masukan dan saran dari ahli desain pembelajaran dibagi dalam 4 (empat) indikator yakni tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran, penyusunan materi dan alat evaluasi. Penilaian terhadap butir-butir pertanyaan diberikan dalam skor penskalaan 1 – 5, dan komentar/masukan untuk perbaikan/revisi.

Tabel. 5.4. Hasil Validasi Ahli Desain Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	Nilai		Rata-rata	Rerata Indikator
			Ahli 1	Ahli 2		
1.	Tujuan Pembelajaran	1. Kejelasan rumusan TIU	5	5	5	4.7
		2. Kejelasan sasaran (<i>audience</i>)	5	5	5	
		3. Kejelasan tentang perilaku mahasiswa (<i>behavior</i>) yang akan dicapai melalui pembelajaran	5	4	4.5	
		4. Kejelasan tentang perilaku mahasiswa (<i>condition</i>) yang akan dicapai melalui pembelajaran	4	4	4	
		5. Kejelasan penentuan standar keberhasilan pebelajaran (<i>degree</i>) yang harus dicapai mahasiswa	5	5	5	
		6. Relevansi TIK dengan TIU	5	5	5	
		7. Relevansi satu TIK dengan TIK lainnya	4	4	4	
		8. Relevansi TIK dengan tugas/tes	5	5	5	
2.	Strategi Pembelajaran	9. Kesesuaian Strategi Pembelajaran dengan TIU		5	5	4.5
		10. Kesesuaian Strategi Pembelajaran dengan TIK	5	5	5	
		11. Kesesuaian variasi metode pembelajaran dengan TIK	5	5	5	
		12. Metode sesuai dengan karakteristik mahasiswa	4	4	4	
		13. Proses pembelajaran berorientasi kepada mahasiswa	5	4	4.5	
		14. Mahasiswa mendapat kesempatan untuk belajar dari pengalaman mahasiswa lainnya	4	4	4	
		15. Media Pembelajaran yang digunakan menarik minat belajar Mahasiswa	4	5	4.5	
		16. kesesuaian alokasi waktu dengan strategi pembelajaran	4	4	4	
3	Penyusunan Materi Pembelajaran	17. Kesesuaian materi dengan TIK	5	4	5	4.6
		18. Kesesuaian materi dengan strategi	5	4	4.5	

		problem based learning			
		19. Kesesuaian materi dengan metode pembelajaran	5	5	5
		20. Kesesuaian materi pembelajarandengan karakteristik Mahasiswa	5	4	4.5
		21. Merangsang Mahasiswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.	4	5	4.5
		22. Mengembangkan kemampuan berfikir logis dan sistematis	4	4	4
		23. Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah	5	5	5
		24. Mengembangkan kreativitas Mahasiswa	4	4	4
4	Alat Penilaian	25. Kesesuaian tugas/tes dengan TIK	4	4	4
		26. Kesesuaian tugas/tes dengan materi yang disampaikan	5	4	4.5
		27. Kesesuaian tugas/tes dengan karakteristik Mahasiswa.	5	5	5
		28. Kesesuaian tugas/tes dengan strategi <i>Problem Based Learning</i>	5	5	5
					4.6

1) Indikator Penyusunan Tujuan Pembelajaran

Rumusan tujuan pembelajaran secara umum sudah menyebutkan subyek belajar yakni mahasiswa. Perilaku dan kondisi yang dikehendaki sudah jelas dan sudah menunjukkan tingkat keberhasilan yang diharapkan dan terukur. Rumusan tujuan pembelajaran umum juga sudah memiliki relevansi dengan tujuan pembelajaran khusus (TIK). Menurut ahli desain pembelajaran, rumusan tujuan pembelajaran sudah memenuhi kriteria A (*audience*), B (*behaviour*), C (*condition*) dan D (*degree*). Untuk indikator tujuan pembelajaran, rerata skor yang diberikan dua ahli desain pembelajaran adalah 4,6 dari nilai maksimal 5 dengan kategori sangat baik.

2) Indikator Penyusunan Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran dalam buku teks pembelajaran menurut ahli desain pembelajaran secara umum sudah sesuai dengan karakteristik materi, serta sudah terfokus kepada mahasiswa. Strategi pembelajaran yang diterapkan juga memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk belajar dari pengalaman mahasiswa lainnya. Metode yang dipilih sudah sesuai dengan karakteristik mahasiswa.

Karakteristik mahasiswa berhubungan dengan aspek yang melekat pada diri mahasiswa seperti motivasi, bakat, minat, kemampuan awal dan sebagainya. Karakteristik mahasiswa sangat kompleks, sehingga dijadikan pedoman dalam menentukan strategi pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan sudah menarik dan sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Alokasi waktu secara umum juga sudah sesuai dan proposional dengan strategi pembelajaran dan metode yang digunakan.

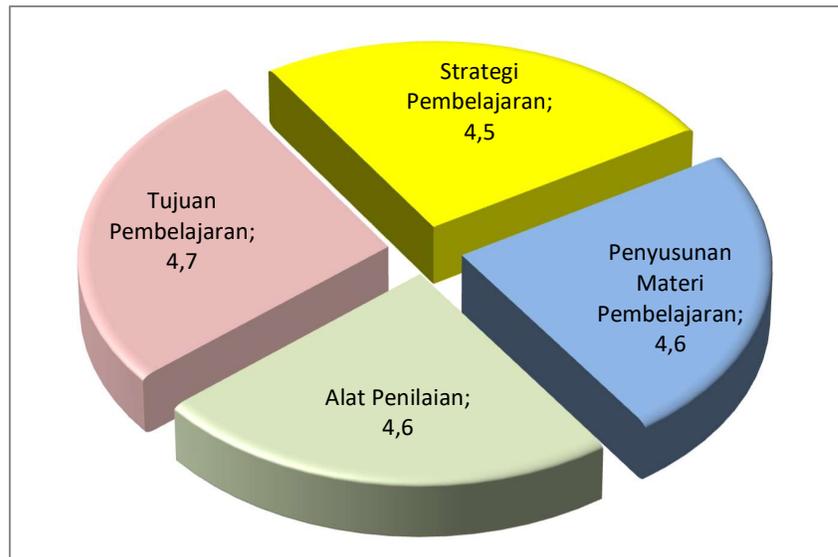
3) Indikator Penyusunan Materi Pembelajaran

Mengenai penyusunan bahan pembelajaran atau materi ahli desain pembelajaran berpendapat sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran, TIU dan TIK serta kebutuhan mahasiswa. Penyusunan bahan pembelajaran juga mendorong mahasiswa terlibat aktif dan mengarahkan mahasiswa untuk berpikir logis, sistematis, kreatif dan memberikan kemampuan untuk memecahkan masalah.

Selain itu materi sudah sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan sajian materi sudah mudah dipahami dilengkapi dengan contoh soal, tugas mandiri, studi kasus yang dapat memperluas wawasan dan memberikan pengalaman baru bagi mahasiswa.

4) Indikator Penyusunan Alat Penilaian

Penyusunan alat penilaian yang dirancang sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dengan materi yang disampaikan. Selain itu penyusunan alat penilaian juga sudah sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan dengan strategi pembelajaran *problem based learning*.



Gambar 5.4. Diagram Rerata Skor Hasil Kelayakan Ahli Desain Pembelajaran

Ahli desain pembelajaran memberikan beberapa saran tambahan yakni :

- 1) Perlu ditambahkan kesimpulan atau rangkuman diakhir setiap bab untuk memudahkan pemahaman materi pembelajaran.
- 2) Permasalahan yang timbul dalam setiap bab perlu di tuangkan dalam studi kasus hal ini untuk mendukung penerapan strategi pembelajaran *problem based learning*.
- 3) Alat penilaian dilengkapi dengan lembar penilain observasi diskusi dan presentasi.
- 4) Laporan makalah studi kasus dibuatkan lembar penilaian.
- 5) Untuk memperjelas kata-kata sulit diakhir buku teks pelapisan logam ditambahkan glosari.
- 6) Secara umum buku teks pembelajaran, buku pedoman dosen dan buku pedoman mahasiswa sudah layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

b. Kelayakan Ahli Materi

Penilaian ahli materi terdiri dari 3 (tiga) aspek yakni penyusunan materi pembelajaran, penyajian materi pembelajaran dan alat penilaian. Penilaian terhadap butir-butir pertanyaan diberikan dalam skor penskalaan 1 – 5, dan komentar/masukan untuk perbaikan/revisi.

Untuk aspek penyusunan materi pembelajaran, dilihat dari tujuan pembelajaran, karakteristik mahasiswa, keterlibatan mahasiswa dan contoh yang diberikan sudah sesuai dengan peruntukannya. Materi juga sudah disusun dari berbagai sumber yang memperkaya wawasan mahasiswa.

Tabel 5.5. Hasil Validasi Ahli Materi

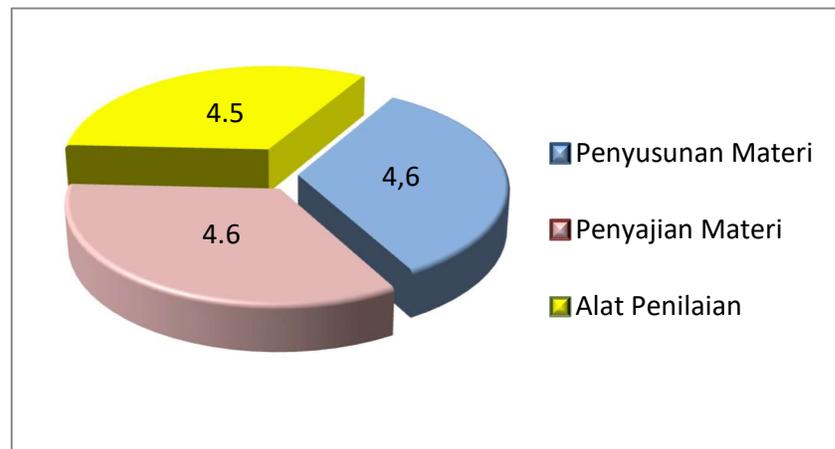
No	Aspek	Indikator	Ahli Materi		Rerata
			I	II	
1	Penyusunan Materi	1. Kesesuaian Materi Pembelajaran dengan TIU	5	5	4.6
		2. Kesesuaian Materi Pembelajaran dengan TIK	5	4	
		3. Kesesuaian Materi Pembelajaran dengan karakteristik Mahasiswa	4	4	
		4. Merangsang mahasiswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran	4	4	
		5. Contoh-contoh soal yang disajikan sesuai materi	5	5	
		6. Materi disusun dengan benar menurut konsep keilmuan yang ilmiah	5	5	
2	Penyajian Materi	7. Materi yang disampaikan tepat dan mudah di pahami.	5	5	4.6
		8. Mengembangkan kemampuan berpikir logis dan sistematis	4	4	
		9. Mengembangkan keterampilan memecahkan masalah.	5	4	

		10. Mengembangkan kreativitas mahasiswa.	4	5	
		11. Menggunakan sistematika yang mudah dipahami	5	4	
		12. Kegiatan pembelajaran lebih banyak berpusat pada mahasiswa	5	5	
		13. Studi Kasus sesuai dengan TIU	5	4	
		14. Studi Kasus memberikan pengalaman memecahkan masalah bagi Mahasiswa	5	5	
		15. Tabel dan gambar yang disajikan sesuai dengan materi	4	5	
		16. Kegiatan pembelajaran memberi ruang kepada mahasiswa untuk bekerja dalam kelompok	5	5	
		17. Memberi kesempatan pada mahasiswa menyampaikan hasil kerja kepada mahasiswa yang lain.	4	5	
3.	Alat Penilaian	18. Tugas/tes sesuai dengan TIU	5	5	4.5
		19. Tugas/tes sesuai dengan materi yang disampaikan	5	4	
		20. Tugas/tes sesuai dengan karakteristik Mahasiswa	4	4	
		21. Kesesuaian dengan strategi <i>problem based learning</i>	5	5	
		22. Alokasi waktu sesuai dengan jenis tugas/tes yang diberikan	4	4	

Dari aspek penyajian, menurut penilaian yang diberikan ahli materi, penyajian materi sudah cukup akurat, mengembangkan berpikir logis sistematis, merangsang kreativitas dan menggunakan sistematika yang mudah dipahami. Proses pembelajaran dalam penyajiannya memberikan ruang kepada mahasiswa untuk dapat memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dalam konteks materi yang sedang dibahas. Dalam kegiatan diskusi kelompok mahasiswa dapat berbagi pengalaman dengan

mahasiswa lain. Penyajian sudah menarik karena menggunakan metode yang bervariasi.

Tugas yang diberikan berupa soal latihan, tes formatif dan studi kasus yang dikerjakan secara individu maupun berkelompok sudah sesuai sebagai alat penilaian dan sesuai dengan tujuan pembelajaran umum (TIU).



Gambar 5.5. Diagram Rerata Skor Hasil Kelayakan Ahli Materi

Catatan tambahan yang disarankan ahli materi adalah:

- (a) Halaman belakang sampul ditambahkan narasi yang menggambarkan secara detail isi (materi) yang ada didalam buku teks pelapisan logam, buku pedoman dosen dan buku pedoman mahasiswa.
- (b) Judul cover buku teks pelapisan logam, buku pedoman dosen dan buku pedoman mahasiswa ditambah sehingga menggambarkan ciri khas dan isi (materi) buku tersebut.
- (c) Halaman cover depan buku teks pelapisan logam ditambahkan gambar ilustrasi yang berhubungan dengan materi pelapisan logam sehingga lebih menarik.

c. Kelayakan Ahli Media Pembelajaran

Penilaian ahli media dalam hal ini ahli media pembelajaran terdiri dari 3 (tiga) aspek yakni *setting* dan *lay out*, cover buku, dan ilustrasi visual.

Penilaian terhadap butir-butir pertanyaan/ Pernyataan diberikan dalam skor penskalaan 1 – 5, dan komentar/masukan untuk perbaikan/revisi.

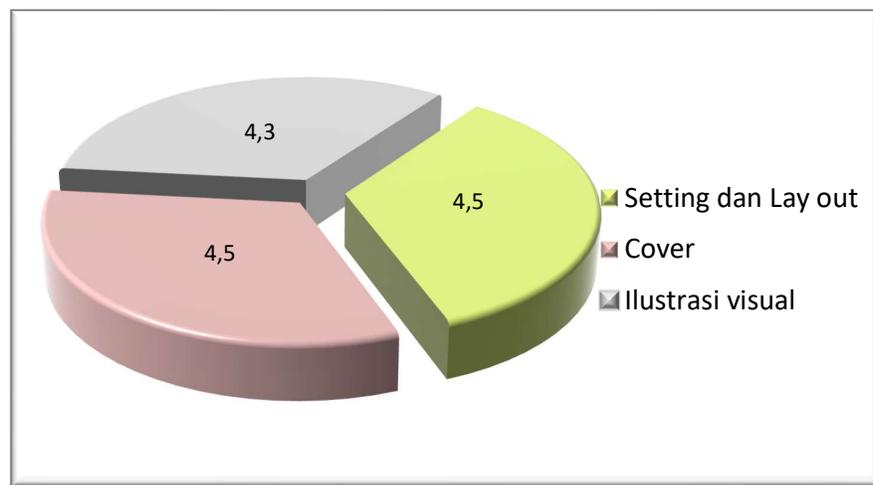
Tabel 5.6. Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran

No	Indikator	Pernyataan	AhliMedia Pembelajaran		Rerata
			I	II	
1	Setting dan Lay out	1.Ukuran kertas buku sesuai dengan peruntukan dan kebutuhan	5	5	4.5
		2.Jenis kertas buku yang digunakan mendukung keterbacaan penulisan	4	5	
		3. Pemilihan <i>font</i> (jenis dan ukuran huruf) dan spasi penulisan tidak melelahkan mata pembaca.	4	4	
		4. Tata letak isi buku mendukung keterbacaan.	5	4	
2	Cover	5. Pilihan paduan warna yang digunakan mendukung keterbacaan	5	4	4.5
		6. Keterbacaan judul buku jelas dan proporsional dengan ukuran buku.	4	5	
		7. Desain cover sesuai dengan judul buku.	4	5	
		8. Desain cover menggambarkan isi buku	5	5	
		9. Penampilan buku secara fisik menarik	4	4	
3	Ilustrasi visual	10. Ilustrasi yang ditampilkan jelas.	4	4	4.3
		11. Tampilan ilustrasi proporsional dengan ratio ukuran halaman buku .	5	5	
		12. Ilustrasi yang ditampilkan menarik	4	4	
		13. Tampilan tabel ataupun gambar mendukung keterbacaan	4	4	

Aspek *setting* dan *lay out* menurut ahli media, ukuran kertas buku B5 (182x250 mm) sudah sesuai dengan peruntukan. Jenis huruf font standar (*times news roman*) dan ukuran huruf *font* 12 sudah memudahkan pembaca dan tidak

melelahkan mata. Untuk aspek cover menurut ahli media, buku teks pelapisan logam, buku pedoman dosen, dan buku pedoman mahasiswa sebaiknya dijilid tidak menggunakan spiral. Secara umum penampilan fisik buku dan desain cover sudah menarik.

Desain cover sudah sesuai dengan judul buku dan sudah menggambarkan isi buku serta judul buku pada cover depan sudah jelas terbaca karena pilihan warna huruf cukup kontras dengan warna latar belakang.



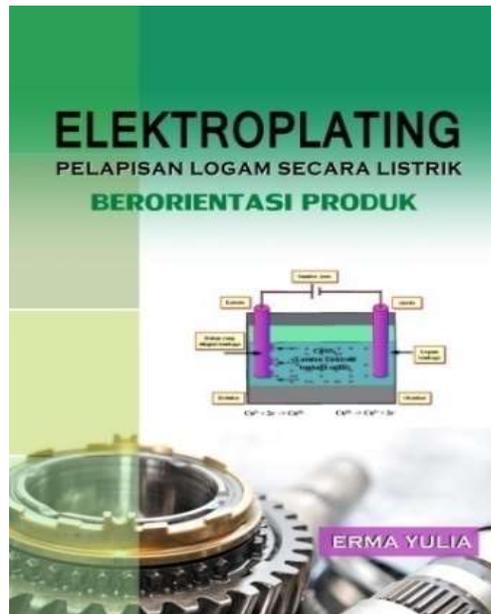
Gambar 5.6. Diagram Skor Rerata Hasil Kelayakan Ahli Media Pembelajaran

Menurut ahli media, dari aspek ilustrasi visual sudah mendukung keterbacaan dan mendukung uraian dan penjelasan materi. Ukuran ilustrasi gambar, tabel dan grafik sudah sesuai dengan rasio ukuran buku serta mendukung keterbacaan.

Cacatan tambahan yang disarankan ahli media adalah:

- 1) tampilan lembaran isi buku dicetak timbal balik untuk menghilangkan kesan berat;
- 2) halaman cover depan untuk buku teks pelapisan logam, buku pedoman dosen dan buku pedoman mahasiswa direvisi, komposisi warna agar dipilih lebih bervariasi sehingga lebih menarik;
- 3) warna cover halaman depan dan belakang sebaiknya senada;

- 4) buku teks pelapisan logam, ditambahkan Ilustrasi yang menggambarkan ciri khas dan berhubungan dengan isi (materi) buku;



Gambar 5.7. Cover Buku Produk Setelah Uji Kelayakan Oleh Ahli

Tampilan akhir dari pengembangan modul pembelajaran Pelapisan Logam (PL) ditampilkan pada Gambar 5.7.

Dari hasil kelayakan ahli desain pembelajaran, ahli materi dan ahli media pembelajaran ditampilkan pada Tabel 5.1. Kelayakan ahli tersebut memberikan skor rerata 4,53 dengan skala likert 5 atau 90,6%.

Tabel 5.7. Skor Kelayakan dari Ahli

No	Ahli	Rerata Skor	(%)
1.	Ahli Desai Pembelajaran	4,60	92 %
2.	Ahli Materi	4,56	91,2 %
3.	Ahli Media Pembelajaran	4,43	88,6%

5.1.3. Efektivitas Multimedia

Efektivitas media pembelajaran interaktif dilakukan dengan jalan uji coba. Uji coba tersebut diawali dari (1) uji *one to one* (perorangan); (2) uji *small group* (kelompok kecil); dan (3) uji *field trial* (uji lapangan).

a. Uji Coba *One to one*

Uji coba *one to one* dilakukan pada 3 (tiga) orang mahasiswa, 1 orang mahasiswa yang mewakili prestasi rendah, 1 orang mahasiswa yang mewakili prestasi sedang dan 1 orang mahasiswa yang mewakili prestasi tinggi. Indikator prestasi mahasiswa dilihat dari Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) mahasiswa tersebut.

Pelaksanaan uji *one to one* diawali dengan mengadakan pertemuan peneliti dengan ketiga mahasiswa, kemudian kepada mahasiswa dijelaskan tentang tujuan pengembangan multimedia pembelajaran pengujian bahan. Kemudian mahasiswa diberikan penjelasan tentang tujuan uji *one to one*. Pada pertemuan tersebut dibagikan kuisisioner untuk meminta pendapat dan saran dari ketiga mahasiswa tentang multimedia pembelajaran pengujian bahan. Selama pertemuan berlangsung mahasiswa diberi kesempatan untuk bertanya tentang butir-butir pertanyaan kuisisioner yang tidak dipahami mahasiswa. Selanjutnya akan diuraikan hasil uji *one to one* terhadap penggunaan multimedia pembelajaran pengujian bahan yang dikembangkan ditinjau dari indikator penyusunan materi, tata bahasa, ilustrasi visual, dan *layout/frame*.

Tabel 5.8. Hasil Uji Coba *One to One*

No.	Indikator	Pernyataan	Mhswa	Rerata
1.	Penyusunan Materi	1. Materi Sesuai dengan kebutuhan Pembelajaran	4,67	4,33
		2. Materi sesuai dengan Capaian Pembelajaran Umum	4,33	
		3. Materi sesuai dengan Capaian Pembelajaran Khusus	4,00	

		4. Materi dapat memotivasi mahasiswa agar terlibat aktif dalam proses pembelajaran	4,00	
		5. Materi dapat membuka wawasan berfikir mahasiswa	4,33	
		6. Soal-soal sesuai dengan materi	4,67	
2.	Tata Bahasa	7. Bahasa mudah dipahami	4,67	4,56
		8. Penggunaan bahasa asing dapat dipahami	4,33	
		9. Kalimat sesuai dengan EYD	4,67	
3.	Ilustrasi visual	10. Kejelasan Kualitas sajian gambar, bagan, skema, grafik , di setiap frame	4,67	4,42
		11. Kemudahan Operasionalisasi soal latihan	4,33	
		12. Kemudahan Bantuan belajar melalui interaktif/ umpan balik jawaban soal-soal	4,00	
		13. Meningkatkan Keaktifan Belajar Sarana interaktif	4,67	
4.	Layout/ Frame	14. Kemudahan Pengendalian audio di setiap frame	4,33	4,44
		15. Kemudahan dalam penggunaan tombol-tombol yang tersedia di setiap frame	4,67	
		16. Kejelasan suara ketika mempresentasikan intisari materi	4,00	
		17. Kejelasan kualitas teks atau tulisan di setiap frame sudah baik	4,67	
		18. Kecepatan aktivasi program di komputer.	4,33	
		19. Efisiensi waktu penggunaannya untuk sarana belajar.	4,67	
Rerata			4,44	

b. Uji Coba *Small Group*

Setelah mendapatkan masukan dari uji *one to one*, dilakukan revisi, hasil revisi dilakukan uji coba *small group*. Produk yang diujikan pada uji coba *small group* multimedia pembelajaran Pengujian Bahan. Uji coba *small group* dilakukan kepada 12 orang mahasiswa yang mengambil mata kuliah Pengujian Bahan. Dua belas orang mahasiswa terdiri dari: 4 orang mahasiswa mewakili

yang memiliki prestasi rendah, 4 orang mahasiswa mewakili yang memiliki prestasi sedang dan 4 orang mahasiswa mewakili yang memiliki prestasi tinggi. Sama seperti uji coba *one to one*, indikator prestasi mahasiswa dilihat dari Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) mahasiswa tersebut.

Uji coba *small group* bertujuan untuk mendapatkan masukan guna merevisi multimedia pembelajaran pengujian bahan. Langkah pertama peneliti mengadakan pertemuan dengan mahasiswa dan menjelaskan multimedia pembelajaran pengujian bahan yang akan dikembangkan kepada mahasiswa. Pada pertemuan tersebut dibagikan kuisioner untuk meminta pendapat dan saran dari 12 orang mahasiswa tersebut. Selama pertemuan berlangsung, dilakukan diskusi dan tanya jawab dengan mahasiswa dan mahasiswa diberi kesempatan untuk bertanya tentang butir-butir pertanyaan kuesioner yang tidak dipahami mahasiswa. Hasil yang diperoleh dari angket mahasiswa dirangkum, menunjukkan nilai dari 4 indikator yakni penyusunan materi, tata bahasa, Ilustrasi visual, dan *Layout/ Frame* seperti ditampilkan pada Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.9. Hasil Uji Coba *Small Group*

No.	Indikator	Pernyataan	Mhswa	Rerata
1.	Penyusunan Materi	1. Materi Sesuai dengan kebutuhan Pembelajaran	4,58	4,38
		2. Materi sesuai dengan TIU	4,33	
		3. Materi sesuai dengan TIK	4,25	
		4. Materi dapat memotivasi mahasiswa agar terlibat aktif dalam proses pembelajaran	4,17	
		5. Materi dapat membuka wawasan berfikir mahasiswa	4,17	
		6. Soal-soal sesuai dengan materi	4,75	
2.	Tata Bahasa	7. Bahasa mudah dipahami	4,75	4,47
		8. Penggunaan bahasa asing dapat dipahami	4,25	
		9. Kalimat sesuai dengan EYD	4,42	
3	Ilustrasi visual	10. Kejelasan Kualitas sajian gambar, bagan, skema, grafik , di setiap frame	4,58	4,35

		11. Kemudahan Operasionalisasi soal latihan	4,25	
		12. Kemudahan Bantuan belajar melalui interaktif/ umpan balik jawaban soal-soal	4,17	
		13. Meningkatkan keaktifan belajar sarana interaktif	4,42	
4	Layout/ Frame	14. Kemudahan Pengendalian audio di setiap frame	4,58	4,46
		15. Kemudahan dalam penggunaan tombol-tombol yang tersedia di setiap frame	4,50	
		16. Kejelasan suara ketika mempresentasikan intisari materi	4,25	
		17. Kejelasan Kualitas teks atau tulisan di setiap frame sudah baik	4,58	
		18. Kecepatan aktivasi program di komputer.	4,25	
		19. Efisiensi waktu penggunaannya untuk sarana belajar.	4,58	
Rerata			4,42	

Selanjutnya dilakukan revisi sesuai saran masukan dari uji *small group* untuk meningkatkan kemenarikan indikator penyusunan materi, tata bahasa, *Ilustrasi visual*, dan Layout/ Frame.

Hasil pengembangan berupa bahan pembelajaran multimedia interaktif selanjutnya akan digunakan pada *field trial* .

c. Uji Coba *Field Trial*

Tujuan uji coba *field trial* ini adalah untuk mengidentifikasi kekurangan produk multimedia interaktif bila digunakan dalam proses pembelajaran matakuliah pengujian bahan yang sesuai dengan keadaan sebenarnya. *Field trial* dilakukan di Jurusan Teknik Mesin Unimed dan jumlah mahasiswa yang hadir 30 orang.

1) Observasi Kelas

Untuk melihat proses pembelajaran dalam uji coba *field trial* dilakukan observasi kelas dimana multimedia interaktif digunakan.

Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran di dalam kelas dapat disimpulkan bahwa proses kegiatan pendahuluan, kegiatan penyajian dan kegiatan penutup dapat berjalan sesuai dengan desain yang dirancang.

Efektivitas multimedia interaktif dilakukan pada akhir uji *fieldtrial* dengan melaksanakan *posttest*, berdasarkan pada perhitungan rerata nilai ***pre-test* adalah 40,50** dan rerata ***post-test* adalah 77,33**. Dilihat dari hasil nilai *pre-test* dan *post-test* terjadi peningkatan nilai sebesar **36,83** atau **90,95 %**. Artinya terdapat peningkatan hasil belajar selama proses pembelajaran mata kuliah Pengujian Bahan dengan menggunakan model pembelajaran hasil pengembangan yang telah diaplikasikan.

Tabel 5.10. Skor Uji Efektivitas

No	Jenis Uji	Rerata Skor	(%)
1	Uji <i>One to one</i>	4,44	88,8 %
2	Uji <i>Small Group</i>	4,42	88,4 %
3	<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	36,83	90,95 %.

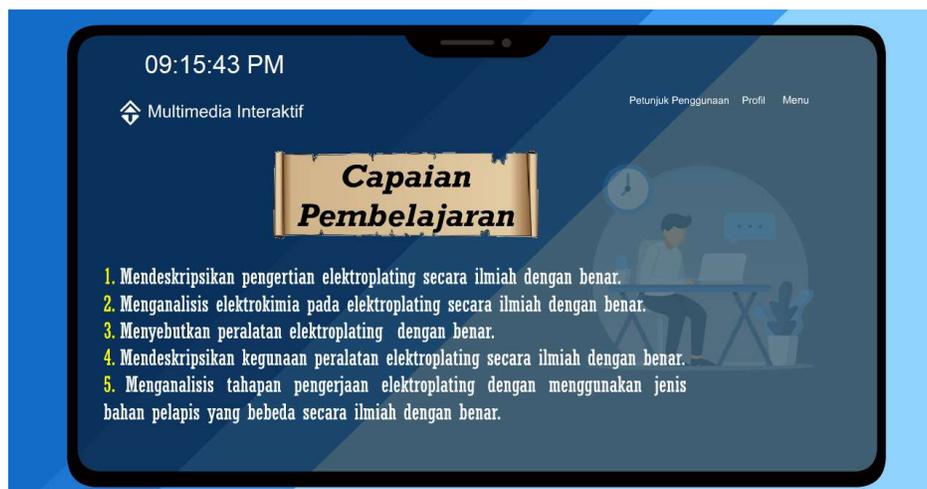
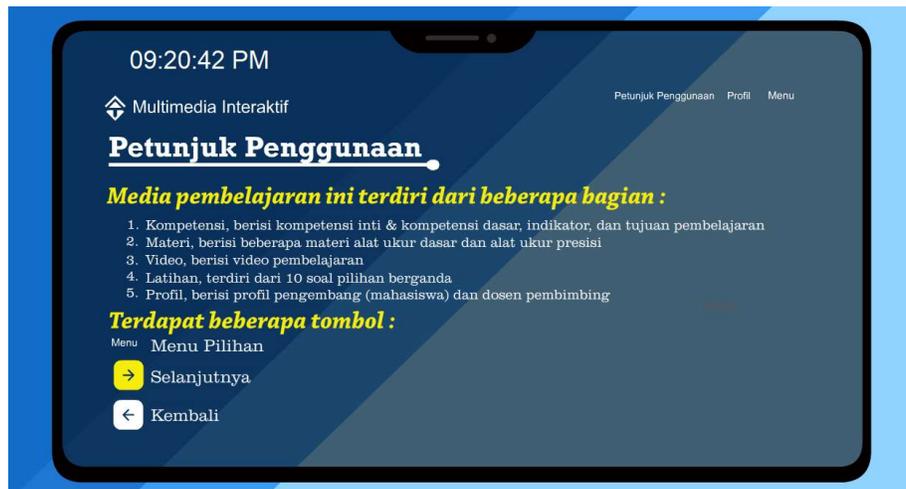
Multimedia interaktif dinyatakan sudah efektif dibuktikan dengan terdapatnya peningkatan hasil belajar mahasiswa sebesar 90,95% (hasil *pre-test* dan *post-test*).

Tampilan Produk Multimedia

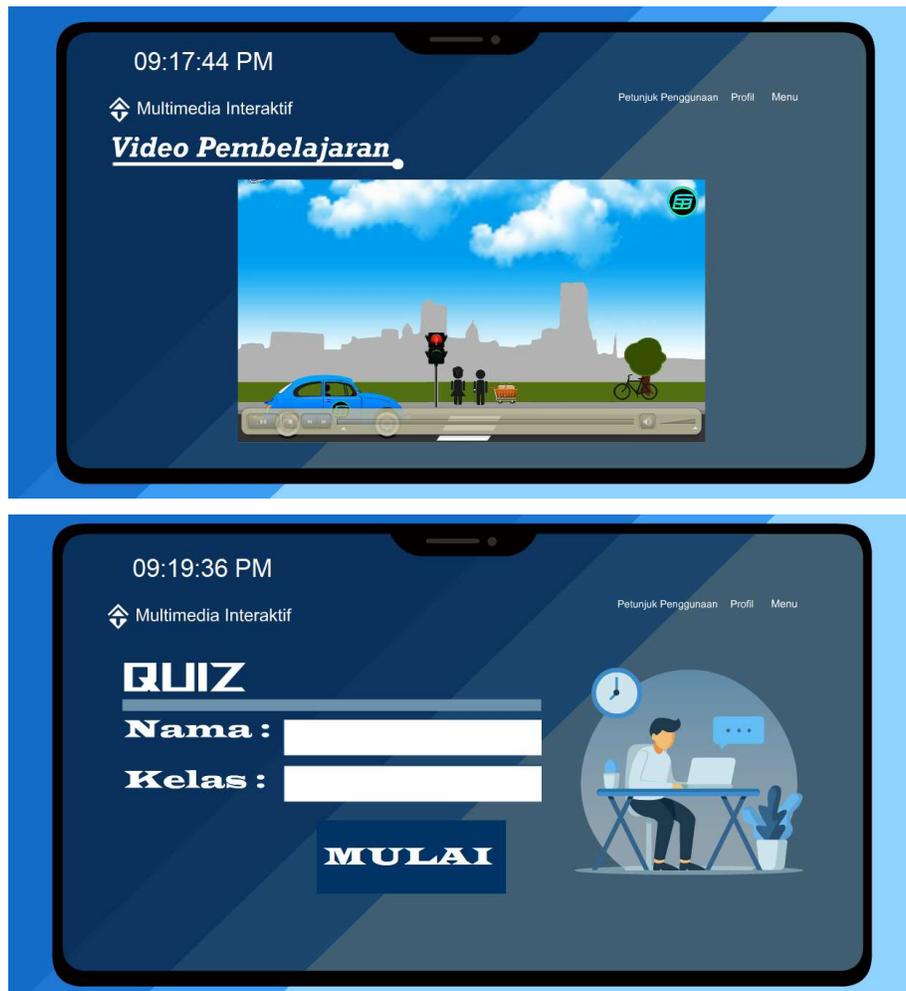


Tampilan Layar *Storyboard* Halaman Utama





Tampilan *Storyboard* Sub-menu/opsi pilihan



Tampilan sub menu pemutaran video pembelajaran dan evaluasi

5.2. Luaran Yang Dicapai

Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini berupa :

1. Artikel *International Journal of Research in STEM Education (IJRSE)*, Status *Submitted*.
2. Prosiding pada seminar ilmiah Internasional, The 3rd International Conference on Science and Technology Applications (ICoSTA) Universitas Negeri Medan, 2 November 2021
3. Hak Cipta Proposal Penelitian dari Kemenkumham

4. Buku ajar cetak Pelapisan Logam.
5. Multimedia Animasi matakuliah Pelapisan Logam yang direkam dalam bentuk CD

BAB 6. KESIMPULANDAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Dari penelitian pendahuluan dapat disimpulkan perlu pengembangan multimedia pembelajaran interaktif matakuliah Pelapisan Logam, mengingat belum tersedianya multimedia untuk matakuliah tersebut. Multimedia yang dikembangkan terdiri atas a) pengembangan konseptual; b) pengembangan prosedural, dan c) pengembangan fisik. Pengembangan konseptual dibangun berdasarkan teori yang memberitahu bagaimana melihat suatu masalah. Pengembangan prosedural sejalan dengan model ADDIE. Bentuk fisik hasil pengembangan berupa bahan pembelajaran buku teks dan multimedia yang di simpan dalam CD presentasi.
2. Kelayakan bahan pembelajaran multimedia yang dikembangkan sudah layak untuk diimplementasikan karena telah melalui tahap validasi ahli yang dilakukan oleh ahli desain pembelajaran, ahli materi pembelajaran, dan ahli media pembelajaran. Rerata skor yang diberikan oleh ahli desain pembelajaran adalah 4,58 atau 91,5%, penilaian ahli materi rerata skor yang diperoleh adalah 4,48 atau 89,6%, penilaian ahli media pembelajaran memberikan rerata skor 4,42 atau 88,3% dan termasuk katagori sangat baik.
3. Efektivitas bahan pembelajaran dilakukan pada akhir uji *fieldtrial* dengan melaksanakan *post-test*, berdasarkan pada perhitungan rerata nilai *pre-test* adalah **40,50** dan rerata *post-test* adalah **77,33**. Dilihat dari hasil nilai *pre-test* dan *post-test* terjadi peningkatan nilai sebesar **36,83** atau **90,95 %**. Artinya terdapat peningkatan hasil belajar selama proses pembelajaran mata kuliah Pengujian Bahan dengan menggunakan bahan pembelajaran hasil pengembangan yang telah di aplikasikan.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, serta kesimpulan dari penelitian pengembangan multimedia interaktif ini, perlu disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bahan pembelajaran multimedia hasil pengembangan ini dapat dijadikan acuan untuk pengembangan muliti media interaktif pada matakuliah lainnya di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin.
2. Sebaiknya seluruh mata kuliah melakukan *updating* baik dari segi materi maupun tampilan media pembelajaran yang disesuaikan dengan era RI 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnew, P. W., Kellerman, A. S. & Meyer, M. J. (1996). *Multimedia in the classroom*. Boston: Allyn and Bacon.
- Anderson, A. (1994). *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Anggra. 2018. *Memahami Teknik Dasar Pembuatan Game Berbasis Flash*. Yogyakarta: Gava Media.
- Astuti, Dwi. 2017. *Teknik Membuat Animasi Profesional Menggunakan Macromedia Flash 8*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Darmawan, Deni. 2017. *Inovasi Pendidikan (Pendekatan Praktik Teknologi Multimedia dan Pembelajaran Online)*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Djamarah, Syaiful Bahri. 2014. *Pola Asuh Orangtua dan Komunikasi Dalam Keluarga*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gustafson, Kent L. and Robert Maribe Branch. 2012. *Survey of Instructional Development Models*. New York: Eric Clearinghouse on Information & Technology Syracuse University.
- Hidayati, A. N., & Santoso, A. B. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Presentasi Berbasis Program Aplikasi Prezi pada Standar Kompetensi Dasar Elektronika di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*
- Miarso, Yusufhadi. 2013. *Survei Model Pengembangan Instruksional*. "makalah" Jakarta:Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.
- Nesbit J, Belfer K. &., Leacock T.2007. *Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual v 1.5*. Diakses dari:
<http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>
- Newby, T.J, Stepich, D.A, Lehman J.D. 2000. *Instructional Technonology for Teaching and Learning*. Upper Saddle River, N.J: Merrill, an imprint of Practice Hall
- Robins, Stephen P. 2014. *Organizational Behavior Concepts, Controversies, Applications*. 7th ed. NY: Prentice-Hall International, Inc.

- Schwier, Richard A. & Earl R. Misanchuk. 2013. *Interactive Multimedia Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publications, Inc.
- Seels, Barbara B., Rita C. Richey. 2012. *Teknologi Pembelajaran: Defenisi dan Kawasannya*. Jakarta: IPTPI.
- Semiawan, Conny R. 2013. *Pendidikan Tinggi Peningkatan Kemampuan Manusia Sepanjang Hayat Seoptimal Mungkin*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Simarmata, Janner., Mujiarto. 2019. *Multimedia Pembelajaran*. Bandung:Alfabeta
- Simonson, Michael R. & Ann Thompson. 2014. *Educational Computing Foundations* (2nd ed). Columbus: Merrill Publishers.
- Sumiharsono, Rudy dan Hisbiyatul Hasanah. 2017. *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru dan Calon Pendidik*. Jawa Timur: CV Pustaka Abadi
- Sriadhi. 2018. *Instrumen Penilaian Multimedia Pembelajaran*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Williams, Noel. 2015. *"Educational Multimedia: Where's the Interaction", IT for Learning*
- Yaumi, Muhammad.. 2014. *Prinsip-prinsip Disain Pembelajaran Disesuaikan dengan Kurikulum 2013*. Jakarta: Prenadamedia Group.