

**PEMBUATAN PROGRAM KOMPUTER ANALISIS KECEPATAN  
MEKANISME ENKOL PELUNCUR SEBAGAI BAGIAN DARI  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KINEMATIKA DAN  
DINAMIKA**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan Teknik Mesin*



**Oleh :**  
MUHAMMAD RIZKI  
16067062 / 2016

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI**

PEMBUATAN PROGRAM KOMPUTER ANALISIS KECEPATAN  
MEKANISME ENKOL PELUNCUR SEBAGAI BAGIAN DARI  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KINEMATIKA DAN  
DINAMIKA

Oleh:  
Nama : Muhammad Rizki  
NIM/BP : 16067062/2016  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Padang, 29 November 2021

Disetujui Oleh,  
Pembimbing



**Delima Yanti Sari, S.T., M.T., Ph.D.**  
NIP.19780114 200312 2 003

Mergetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin FT-UNP

**Drs. Purwanto, M. Pd**  
NIP.19630804 198603 1 002

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di depan Tim Penguji  
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
Jurusan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

Judul :

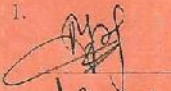
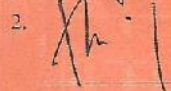
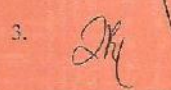
**Pembuatan Program Komputer Analisis Kecepatan Mekanisme Engkol  
Pelmenr sebagai Bagian dari Pengembangan Media Pembelajaran  
Kinematika dan Dinamika**

Oleh:

Nama : Muhammad Rizki  
Nim/BP : 16067062/2016  
Program : Pendidikan Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Padang, 29 November 2021

Tim Penguji

Nama		Tanda Tangan
1. Ketua	: Delima Yanti Sari, S.T., M.T., Ph.D.	1. 
2. Anggota	: Hendri Nurdin, M.T.	2. 
3. Anggota	: Andre Kurniawan, S.T., M.T.	3. 



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rizki  
NIM / TM : 16067062 / 2016  
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul :

**Pembuatan Program Komputer Analisis Kecepatan Mekanisme Engkol Peluncur sebagai Bagian dari Pengembangan Media Pembelajaran Kinematika dan Dinamika**

Merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila sesuatu terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di institusi Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa bertanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 29 November 2021  
Yang menyatakan,



## ABSTRAK

**Muhammad Rizki, 2021 : Pembuatan Program Komputer Analisis Kecepatan Mekanisme Engkol Peluncur sebagai Bagian dari Pengembangan Media Pembelajaran Kinematika dan Dinamika**

Media pembelajaran adalah segala bentuk alat komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber ke peserta didik. Mekanisme engkol peluncur adalah bagian dari pembelajaran Kinematika dan Dinamika di tingkat universitas yang membahas tentang gerak mesin dengan meninjau lintasan, kecepatan dan percepatannya. Analisis kecepatan dilakukan dengan metode kecepatan relatif dengan cara grafis. Penggunaan rol dan busur dengan media papan tulis tidak efisien karena memakan banyak waktu yang menyebabkan pembelajaran jadi membosankan dan sulit dipahami sehingga perlu dilakukan pengembangan untuk media pembelajaran Kinematika dan Dinamika.

Sebagai bagian dari penelitian pengembangan media pembelajaran Kinematika dan dinamika berbasis program komputer, skripsi ini akan membahas analisis kecepatan pada mekanisme engkol peluncur dengan menggunakan bahasa MATLAB. Media pembelajaran ini akan menampilkan langkah penyelesaian mekanisme engkol peluncur cara grafis dan perhitungan Matematikanya. Analisis keberhasilan media yang dibuat menggunakan bahasa MATLAB dilakukan dengan membandingkan langkah dan hasil perhitungan MATLAB dengan langkah dan hasil perhitungan manual.

Langkah-langkah penyelesaian soal mekanisme engkol peluncur menggunakan MATLAB ditampilkan mengikuti langkah penyelesaian grafis. Hasil perbandingan MATLAB dengan proses manual menunjukkan proses analisis yang sama dan memperoleh persentase kurang dari 1% untuk perbedaan nilai kecepatan yang dihitung.

**Kata kunci :** Media Pembelajaran, Mekanisme Engkol Peluncur, MATLAB.

## KATA PENGANTAR

### بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia serta hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan kepada penulis, sehingga telah dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pembuatan Program Komputer Analisis Kecepatan Mekanisme Engkol Peluncur sebagai Bagian dari Pengembangan Media Pembelajaran Kinematika dan Dinamika”**. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan dorongan baik materil maupun moril dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Asnel dan Ibu Yulizar selaku orang tua Penulis yang telah memberikan dorongan baik moril maupun materil, semangat dan doa sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Delima Yanti Sari, S.T.,M.T.,P.hd selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran-saran, dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Hendri Nurdin, M.T selaku Dosen Penguji I.
4. Bapak Andre Kurniawan, S.T.,M.T selaku Dosen Penguji II.
5. Bapak Prof. Dr. Ganefri, P.hD selaku Rektor Universitas Negeri Padang.

6. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin FT UNP.
7. Bapak Hendri Nurdin, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin FT UNP.
8. Bapak dan Ibu dosen beserta staf administrasi Jurusan Teknik Mesin FT UNP.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini banyak terdapat kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan penulis dan hambatan-hambatan yang dialami dalam memperoleh sumber dan bahan penelitian. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penelitian ini.

Padang, 29 November 2021

Muhammad Rizki

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	iii
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A.Latar Belakang Masalah.....	1
B.Identifikasi Masalah .....	6
C.Batasan Masalah.....	7
D.Rumusan Masalah .....	7
E.Tujuan Penelitian .....	7
F.Manfaat Penelitian .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	10
A.Pembelajaran .....	10
B.Kinematika dan Dinamika pada Mekanisme Engkol Peluncur .....	18
C.MATLAB .....	28
D.Penelitian Yang Relevan .....	31
E.Kerangka Konseptual.....	33
BAB III METODE PENELITIAN .....	35
A.Jenis Penelitian .....	35
B.Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	36
C.Subjek dan Objek Penelitian.....	39
D.Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data .....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
A.Hasil Penelitian .....	41
B.Pembahasan .....	43
BAB V PENUTUP .....	48



A.Kesimpulan .....	48
B.Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49
LAMPIRAN.....	51

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Perbandingan proses analisis MATLAB dengan proses manual .....	42
2. Input sudut batang 0 <sub>2</sub> A 30 derajat, kecepatan sudut 2500 rpm, arah kecepatan sudut mengikuti arah putaran .....	43
3. Input sudut batang 0 <sub>2</sub> A 45 derajat, kecepatan sudut 2500 rpm, arah kecepatan sudut berlawanan arah putaran jam .....	44
4. Input sudut batang 0 <sub>2</sub> A 75 derajat, kecepatan sudut 2500 rpm, arah kecepatan sudut mengikuti arah putaran jam .....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram kinematis .....	19
2. Mekanisme engkol peluncur .....	21
3. Vektor kecepatan.....	22
4. Mekanisme engkol peluncur .....	22
5. Vektor $V_A$ .....	23
6. Vektor $V_A$ dan $V_{BA}$ .....	23
7. Vektor $V_A$ , $V_B$ dan $V_{BA}$ .....	24
8. Engkol peluncur .....	24
9. Poligon $V_A$ , $V_B$ dan $V_{BA}$ .....	26
10. $A_A$ normal.....	26
11. $A_A$ normal dan $A_A$ tangensial .....	26
12. Percepatan titik A ( $A_A$ ) .....	27
13. Vektor $A_{BA}$ normal .....	27
14. $A_{BA}$ tangensial .....	28
15. Vektor $A_B$ .....	28
16. Vektor Percepatan $A_A$ $A_{BA}$ dan $A_B$ .....	29
17. MATLAB.....	29
18. Tampilan aplikasi MATLAB .....	30
19. <i>Flowchart</i> .....	36
20. Mekanisme engkol peluncur .....	44
21. $V_A$ searah jarum jam .....	46
22. $V_A$ berlawanan arah jarum jam .....	46
23. Vektor kecepatan $V_A$ .....	46
24. Garis tegak lurus batang 3.....	47
25. Garis sejajar pergerakan <i>silder</i> .....	48
26. Acuan penjumlahan vektor .....	48
27. Poligon kecepatan vektor .....	49
28. Nilai panjang vektor.....	49

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Kemajuan suatu bangsa tercermin dalam kualitas pendidikan yang ada pada bangsa tersebut, sedangkan keberhasilan pendidikan bergantung pada kualitas sumber daya diantaranya kompetensi pengajar dalam proses pembelajaran. Seorang pengajar tidak hanya memiliki tanggung jawab untuk mengajar, melainkan juga berupaya untuk mengembangkan potensi siswa agar hasil dari proses pembelajaran dapat diperoleh secara maksimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran yaitu penggunaan media pembelajaran (Uno,2010:109). Suatu pembelajaran akan efektif pelaksanaannya dengan penggunaan media pembelajaran yang tepat.

Media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Sadiman dkk, 2010:6). Hamzah B Uno dalam Profesi Kependidikan (2010:114) mengungkapkan bahwa pengertian media dalam pembelajaran adalah segala bentuk alat komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber ke peserta didik yang bertujuan merangsang mereka untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.

Media pembelajaran selain digunakan untuk mengantarkan pembelajaran secara utuh, dapat juga dimanfaatkan untuk menyampaikan bagian tertentu dari kegiatan pembelajaran, memberikan penguatan maupun motivasi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media tidak dapat dipisahkan dari proses pembelajaran.

Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh peserta didik. Pengalaman setiap peserta didik berbeda-beda, tergantung dari faktor kekayaan pengalaman anak, seperti ketersediaan buku, kesempatan melancong dan sebagainya. Media pembelajaran dapat mengatasi perbedaan tersebut jika peserta didik tidak mungkin dibawa ke objek langsung yang dipelajari, maka objeknya lah yang dibawa ke peserta didik. Objek dimaksud bisa dalam bentuk nyata, miniatur, model, maupun bentuk gambar-gambar yang dapat disajikan secara audiovisual dan audial. (Suparno & Bulkia, 2017)

Pemanfaatan teknologi dalam pengembangan media pembelajaran salah satunya yaitu media yang berbasis komputer. Menurut Hannafin dan Peck dalam Uno (2010:126) menyatakan bahwa kelebihan media komputer dalam pemanfaatannya untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran antara lain yaitu memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara peserta didik dengan materi pelajaran, proses belajar dapat berlangsung secara individual sesuai dengan kemampuan belajar peserta didik, mampu menampilkan unsur audiovisual untuk meningkatkan minat belajar, dan berbagai kelebihan lain. Pembuatan media pembelajaran berbasis komputer dapat menggunakan berbagai macam perangkat lunak, misalnya *Adobe Flash*, *Microsoft Power Point*, *Delphi*, ataupun perangkat lunak lain seperti *MATLAB*.

Kinematika adalah bagian dari mata kuliah Kinematika dan Dinamika merupakan suatu bidang ilmu yang mempelajari gerak relatif dari elemen-elemen mesin, yaitu kecepatan dan percepatannya. Kecepatan dan percepatan

tersebut diperoleh dalam bentuk yang berguna sebagai informasi untuk mendapatkan gaya-gaya dinamik yang bekerja pada elemen-elemen mesin. Terdapat beberapa metode untuk menentukan kecepatan dalam sistem-sistem kinematik diantaranya metode pusat sesaat, metode kecepatan relatif dan metode analitis (Holowenko, 1955).

Gerak relatif merupakan gerakan suatu titik yang bergerak terhadap titik lain yang juga bergerak. Besaran yang digunakan dalam Kinematika adalah besaran vektor yang mempunyai nilai dan arah, besaran vektor dapat dinyatakan dalam garis lurus dengan ujung berbentuk anak panah yang menunjukkan vektor tersebut. Untuk membuat simulasi gerakan mesin, baik yang dilakukan dengan bantuan komputer maupun secara manual, langkah yang sangat penting adalah membentuk gambar mesin sesungguhnya berupa bentuk sketsa sehingga hanya bagian-bagian yang akan memberikan efek pada gerakannya yang diperhatikan. (Isworo & Nugraha, 2018)

Berdasarkan pengalaman peneliti saat mengikuti perkuliahan Kinematika dan Dinamika di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, beberapa topik yang dibahas dalam Kinematika yaitu analisis kecepatan dan percepatan pada mekanisme dasar seperti mekanisme engkol peluncur, mekanisme empat penghubung, mekanisme penyerut, mekanisme mesin powel dan lainnya. Pengajar melaksanakan perkuliahan dengan metode ceramah dan demonstrasi. Analisis kecepatan dan percepatan dilakukan dengan metode kecepatan dan percepatan relatif. Dalam



metode ini, analisis dilakukan dengan cara grafis dengan menerapkan metode penjumlahan vektor secara poligon.

Kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam pembelajaran Kinematika yaitu untuk memahami dan mengingat langkah penyelesaian metode kecepatan relatif dan menentukan arah kecepataannya. Pengajar menerangkan dengan menyelesaikan contoh soal di papan tulis menggunakan penggaris dan busur dengan langkah-langkah penyelesaian yang kompleks, sulitnya memahami analisis kecepatan dan percepatan secara grafis ini juga menyebabkan motivasi belajar mahasiswa rendah. Kesulitan berikutnya yaitu dalam membuat poligon vektor sebagai penyelesaian pemecahan nilai kecepatan batang hubung yang ingin diketahui kecepatan dan percepatannya.

Faktor waktu yang terbatas dalam perkuliahan Kinematika dan Dinamika dengan bobot 2 SKS juga menjadi penyebab mahasiswa sulit memahami materi pelajaran. Dengan waktu tersebut hanya cukup untuk penyampaian materi oleh dosen kepada mahasiswa tanpa adanya waktu untuk tanya jawab dan sesi pembuatan tugas oleh mahasiswa saat jam tatap muka dengan harapan saat terkendala membuat tugas dapat langsung ditanyakan.

Dalam meningkatkan pemahaman dan motivasi mahasiswa terhadap konsep Kinematika, diperlukan suatu media belajar yang bisa digunakan sebagai alat untuk menjelaskan konsep dasar kecepatan pada suatu mekanisme secara efisien. Media diharapkan bisa menampilkan langkah-langkah penyelesaian secara grafis, memberikan hasil perhitungan kecepatan sesuai data input yang diberikan. Melalui media yang akan dibuat menggunakan

program komputer ini, materi Kinematika diharapkan bisa disampaikan secara lebih jelas dan mahasiswa bisa memahami dengan lebih mudah.

MATLAB merupakan perangkat lunak bahasa pemrograman level tinggi yang dikhususkan untuk kebutuhan komputasi teknis. MATLAB mengintegrasikan aspek komputasi, visualisasi dan pemrograman dalam suatu lingkungan yang mudah digunakan. MATLAB bisa dipergunakan untuk berbagai aplikasi seperti (1) pemodelan, simulasi dan pembuatan *prototype*, (2) komputasi dan Matematika, (3) data analisis, eksplorasi dan visualisasi, (4) *scientific and engineering graphics*, (5) *application development*, termasuk pembuatan *graphical user interface* (GUI) yang memudahkan pengguna bagi kalangan yang awam dengan komputasi.

Aplikasi MATLAB banyak digunakan dalam pembelajaran di Teknik Mesin. Kassem, dkk (2019) melaporkan penggunaan MATLAB simulator dalam pembelajaran Mekanika Fluida di Jurusan Teknik Mesin. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan MATLAB terbukti efisien untuk mahasiswa dalam memahami konsep Mekanika Fluida. Ogan dan Ibibo (2015) menggunakan MATLAB sebagai alat teknologi untuk pengajaran dan pembelajaran Matematika di sekolah. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa integrasi MATLAB dalam mata pelajaran matematika sangat membantu dalam memperbaiki pemahaman siswa untuk topik-topik yang sulit dalam Matematika. Sari, D.Y., dkk (2021) sebelumnya telah menggunakan MATLAB sebagai media pembelajaran kinematika pada pokok bahasan mekanisme engkol peluncur, langkah-langkah penyelesaian soal dan perhitungan

ditampilkan dalam MATLAB, penggunaan GUI memungkinkan pengguna untuk mengubah soal yang bervariasi dan mengulang proses pembelajaran.

Karena MATLAB banyak digunakan dalam aplikasi penyelesaian Matematika di Teknik Mesin, penulis tertarik untuk menggunakan program komputer berbasis MATLAB sebagai media belajar Kinematika. Penggunaan MATLAB sebagai media pembelajaran Kinematika ini juga didasari oleh keunggulan MATLAB yang banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah Matematika terutama yang diformulasikan dalam bentuk matriks dan vektor. Penggunaan MATLAB juga lebih hemat waktu dibanding bahasa pemrograman lainnya seperti *C* dan *Fortran*.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, beberapa masalah yang teridentifikasi antara lain adalah :

1. Materi perkuliahan Kinematika dan Dinamika mempunyai materi yang banyak serta konsep yang cukup sulit dipahami dengan bobot 2 SKS membuat dosen sulit menuntaskan semua materi dengan waktu yang terbatas tersebut.
2. Penggunaan media pembelajaran yang belum efektif dalam penyampaian materi mata kuliah Kinematika dan Dinamika yang membutuhkan visualisasi pemecahan masalah untuk analisis kecepatan dan variasi keadaan penyelesaian analisis kecepatan sesaat dilakukan analisis tersebut.

3. Belum adanya pemanfaatan teknologi komputer sebagai media pembelajaran yang lebih efektif dan meningkatkan motivasi mahasiswa terkhususnya *software* MATLAB.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, dengan belum adanya media pembelajaran pemanfaatan teknologi komputer Kinematika dan Dinamika di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang maka perlu dikembangkan media dengan program komputer berbasis MATLAB. Penelitian ini dibatasi pada pembuatan media belajar untuk analisis kecepatan pada mekanisme engkol peluncur yang tercantum pada silabus perkuliahan Kinematika dan Dinamika di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran analisis kecepatan mekanisme engkol peluncur mata kuliah Kinematika dan Dinamika yang sesuai kebutuhan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.?

### **E. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membuat program komputer berbasis aplikasi MATLAB sebagai bagian dari pengembangan

media pembelajaran mekanisme engkol peluncur pada mata kuliah Kinematika dan Dinamika di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Sesuai pembahasan yang telah dipaparkan diatas, media pembelajaran mata kuliah Kinematika dan Dinamika dengan program komputer berbasis aplikasi MATLAB yang akan dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan memeberikan manfaat sebagai berikut.

1. Secara teoritis
  - a. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan konstribusi berupa media pembelajaran yang sesuai perkembangan dalam bidang ilmu pengetahuan dan dalam dunia pendidikan.
  - b. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan sebuah inovasi baru berupa media pembelajaran yang dapat mengembangkan kompetensi mahasiswa
2. Secara praktis
  - a. Bagi mahasiswa, sebagai sumber acuan dan rujukan belajar.
  - b. Bagi dosen, sebagai saran dan masukan agar dapat memilih media ajar yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.
  - c. Bagi peneliti, sebagai bekal menjadi pendidik dimasa mendatang, menambah pengetahuan, dan pengalaman penelitian serta mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh.

- d. Bagi universitas, dapat digunakan sebagai referensi untuk mahasiswa apabila ingin mengambil penelitian tentang pengembangan.