

**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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin FT-UNP

Drs. Purwantono, 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 :

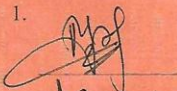
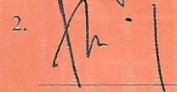
**Pembuatan Program Komputer Analisis Kecepatan Mekanisme Engkol
Peluncur sebagai Bagian dari Pengembangan Media Pembelajaran
Kinematika dan Dinamika**

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,


METERAI TEMPEL
Muhammad Rizki
NIM.16067062
686AJX585220715

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

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran

1. Pembelajaran

Pembelajaran berasal dari kata belajar. Azhar Arsyad (2007: 1) menyatakan bahwa belajar adalah proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar ini terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya, oleh karena itu belajar dapat terjadi kapan saja dan di mana saja. Jamil Suprihatiningrum (2013: 75) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan serangkaian yang melibatkan informasi dan lingkungan yang disusun secara terencana untuk memudahkan siswa dalam belajar. Lingkungan yang dimaksud tidak hanya berupa tempat ketika pembelajaran itu berlangsung, tetapi juga metode, media, dan peralatan yang diperlukan untuk menyampaikan informasi.

Dari beberapa penjelasan pembelajaran yang di paparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan suatu kegiatan interaksi antara siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu ruang lingkup pembelajaran. Untuk menghasilkan suatu interaksi yang efektif dan efisien, seorang guru harus pandai dan teliti dalam memilih suatu metode atau cara yang cocok dengan lingkungan pembelajaran tersebut sehingga interaksi pembelajaran yang di hasilkan akan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media pembelajaran adalah perantara dari pengirim pesan ke penerima pesan. Arief S Sadiman, dkk dalam bukunya yang berjudul “Media Pendidikan” (2010: 6-7), Adapun batasan tentang media, menurut Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education Communication Technology/ AECT*) di Amerika, membatasi media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan/informasi. Sedangkan menurut Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*), media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya. Media dapat dimanipulasi, dapat dilihat, didengar dan dibaca. Apapun batasan yang diberikan, ada persamaan di antara batasan tersebut yaitu bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Heinich dalam Azhar Arsyad (2005: 3), menyebutkan bahwa media pembelajaran merupakan pembawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud

pengajaran. Latuheru (1993) dalam Azhar Arsyad (2005: 4), menyatakan bahwa media merupakan semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat sehingga ide, gagasan atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju.

Dari beberapa paparan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan informasi atau pesan dari pengirim ke penerima. Sehingga penerima pesan atau informasi dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat sehingga proses pembelajaran akan terjadi.

b. Pemilihan Media Pembelajaran

Proses pembelajaran yang berjalan dengan baik dan kondusif tidak akan lepas dari seorang guru yang teliti dan benar dalam memilih suatu media pembelajaran sehingga sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan, adapun hal-hal yang perlu diperhatikan oleh seorang guru dalam memilih media pembelajaran. Menurut Azhar Arsyad (2015: 74-75), ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan dalam memilih media pembelajaran, yaitu:

1. Sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai.
2. Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi.
3. Praktis, luwes, dan bertahan.
4. Guru terampil dalam menggunakannya.

5. Pengelompokan sasaran.

6. Mutu teknis.

Sedangkan menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2008: 69), ada beberapa kriteria umum yang harus diperhatikan dalam memilih media pembelajaran yaitu sebagai berikut:

1. Kesesuaian dengan tujuan.
2. Kesesuaian dengan materi pembelajaran.
3. Kesesuaian dengan karakteristik pembelajar atau siswa.
4. Kesesuaian dengan teori.
5. Kesesuaian dengan gaya belajar siswa.
6. Kesesuaian dengan kondisi lingkungan, fasilitas pendukung, dan waktu yang tersedia.

Dari beberapa uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa dalam memilih suatu media pembelajaran hendaknya:

1. Sesuai dengan tujuan yang ingin diinginkan dalam pembelajaran.
2. Dapat mendukung isi materi.
3. Media yang digunakan mudah di dapat.
4. Praktis dalam penggunaannya.
5. Mudah dipahami dan diterima oleh siswa.

c. Prinsip Pengembangan Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran memuat 3 komponen utama yaitu (a) model pengembangan, (b) prosedur pengembangan dan (c) uji coba produk. Model pengembangan merupakan dasar untuk

mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual dan model teoritik. Model prosedural merupakan model yang bersifat deskriptif yaitu menggariskan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Model konseptual bersifat analitis, mendeskripsikan komponen-komponen produk yang akan dikembangkan serta keterkaitan antar komponen. Model teoritik menggambarkan kerangka berfikir yang didasarkan pada teori-teori yang relevan dan didukung data empirik (Tim Puslitjaknov 2008).

Prosedur pengembangan berbeda dengan model pengembangan karena pada prosedur pengembangan menyebutkan sifat-sifat komponen pada setiap tahap pengembangan, menjelaskan secara analitis fungsi komponen dalam setiap tahap pengembangan dan menjelaskan hubungan antar komponen dalam sistem. Pengembangan media berbantuan komputer berbasis aplikasi MATLAB mengikuti model prosedural, dimana langkah yang harus diikuti bersifat deskriptif dan mengikuti prosedur penelitian dari Sugiyono (2008) terdiri dari 1) identifikasi potensi dan masalah seperti analisis bahan ajar dan analisis kebutuhan siswa, 2) pengumpulan data, 3) desain media berdasar kompetensi dasar dan indikator, 4) validasi produk, 5) revisi produk tahap pertama, 6) uji coba skala terbatas 7) revisi produk tahap kedua, 8) uji coba skala luas, 9) revisi produk tahap ketiga dan 10) produk akhir (Tim Puslitjaknov 2008).

3. Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah menyebabkan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi (TIK) atau yang sering disebut komputer (*Information and communication technology*). Pendidikan sebagai salah satu aspek kehidupan manusia juga ikut merasakan manfaat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam dunia pendidikan, komputer juga dapat dimanfaatkan untuk memudahkan proses pencapaian tujuan pendidikan. komputer atau TIK dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai alat bantu pembelajaran. Bahkan lebih lanjut, suatu pembelajaran dalam dunia pendidikan dapat dilakukan dengan berbasis komputer. (Hardianto, 2012).

Agar pemanfaatan media pembelajaran berbasis komputer tidak menyimpang dari tujuan pembelajaran, maka dalam menerapkan pembelajaran berbasis komputer juga perlu memperhatikan beberapa prinsip. Prinsip-prinsip tersebut menurut Kwarto Adimphrana (2010) yang dikutip Hardianto (2012) adalah sebagai berikut:

1. Aktif: memungkinkan siswa dapat terlibat aktif oleh adanya proses belajar yang menarik dan bermakna.
2. Konstruktif: memungkinkan siswa dapat menggabungkan ide-ide baru kedalam pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya untuk memahami makna atau keinginan tahanan dan keraguan yang selama ini ada dalam benaknya.

3. Kolaboratif: memungkinkan siswa dalam suatu kelompok atau komunitas yang saling bekerjasama, berbagi ide, saran atau pengalaman, menasehati dan memberi masukan untuk sesama anggota kelompoknya.
4. Antusiasitik: memungkinkan siswa dapat secara aktif dan antusias berusaha untuk mencapai tujuan yang diinginkan.
5. Dialogis: memungkinkan proses belajar secara inherent merupakan suatu proses sosial dan dialogis dimana siswa memperoleh keuntungan dari proses komunikasi tersebut baik di dalam maupun luar sekolah.
6. Kontekstual: memungkinkan situasi belajar diarahkan pada proses belajar yang bermakna melalui pendekatan.
7. Reflektif: memungkinkan siswa dapat menyadari apa yang telah ia pelajari serta merenungkan apa yang telah dipelajarinya sebagai bagian dari proses belajar itu sendiri. (Jonassen (1995), dikutip oleh Norton et al (2001)).
8. Multisensory: memungkinkan pembelajaran dapat disampaikan untuk berbagai modalitas belajar (multisensory), baik audio, visual, maupun kinestetik (dePorter et al, 2000).
9. *High order thinking skills training* : memungkinkan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi (seperti *problem solving*, pengambilan keputusan, dll.) serta secara tidak langsung juga meningkatkan komputer & media *literacy* (Fryer, 2001).

Kelebihan media pembelajaran berbasis komputer menurut Munir (2009) adalah (1) menyebabkan hubungan interaktif antara rangsangan dan jawaban siswa, (2) menyajikan informasi secara konsisten dan dapat diulang, (3) membantu siswa memperoleh umpan balik dan penguatan positif terhadap pembelajaran.

Menurut Suparno dan Bulkia (2017) kelebihan media berbasis komputer adalah (1) sebagai peranan supervisi dan meringankan beban pendidik terhadap berbagai tanggung jawab managerial yang memakan waktu, (2) memungkinkan siswa untuk belajar lebih lama dan dapat mengungkapkan berbagai kebutuhan khusus siswa, (3) komputer dapat mengakomodasi siswa yang lamban menerima pelajaran karena ia dapat memberikan iklim yang lebih efektif dengan cara yang lebih individual dan tidak pernah lupa, tidak pernah bosan dan sangat sabar dalam menjalankan instruksi seperti yang diinginkan program yang digunakan, (4) komputer dapat merangsang siswa untuk mengerjakan latihan dan melakukan kegiatan laboratorium atau simulasi, hal ini karena tersedianya grafik warna dan music dalam komputer sehingga dapat menambah realisme, (5) kendali berada di tangan siswa, sehingga tingkat kecepatan belajar siswa dapat disesuaikan dengan tingkat penguasaannya, (6) dapat berhubungan dan mengendalikan peralatan lain seperti *compact disc*, video tape dan lain-lain.

B. Kinematika dan Dinamika pada Mekanisme Engkol Peluncur

1. Kinematika dan Dinamika

Kinematika dan Dinamika adalah mata kuliah wajib untuk keahlian teknik gambar dan perencanaan konstruksi mesin pada semester 5 (lima) yang harus diikuti mahasiswa jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

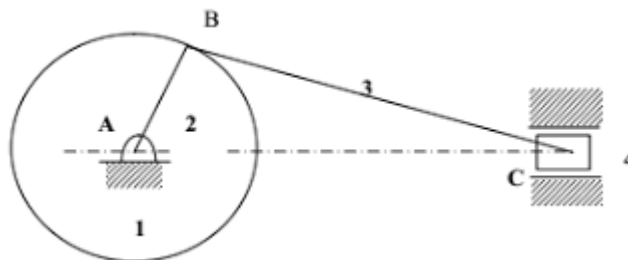
Mata kuliah Kinematika dan Dinamika Mesin berbobot 2 SKS memberikan pengetahuan tentang ilmu Kinematika dan Dinamika dalam bidang Teknik Mesin, serta menyelesaikan persoalan Kinematika dalam mekanisme komponen-komponen mesin yang bergerak.

Capaian mata kuliah Kinematika dan Dinamika ini diantaranya 1) memahami konsep dasar kecepatan dan percepatan termasuk kecepatan dan percepatan relatif suatu mekanisme mesin yang bergerak, 2) memahami konsep dasar gaya statik dan statika grafis meliputi persamaan keseimbangan, gaya sebagai vektor, kopel, tiga, empat, lima atau lebih gaya tak sejajar dalam keseimbangan, gaya parallel, gaya sejajar, dan resultan gaya, 3) memahami konsep dasar energi termasuk energi kinetik dan energi mekanik serta aplikasinya dalam impuls dan tumbukan, 4) memahami konsep dasar gaya-gaya inersia meliputi titik pusat massa, momen inersia, *flywheel*, gaya dalam gerak bidang, penghubung berputar terhadap suatu titik, penghubung dalam translasi, dan momen inersia.

2. Kinematika

Kinematika merupakan bagian dari perkuliahan Kinematika dan Dinamika adalah studi yang mempelajari tentang gerakan bagian-bagian mesin dengan meninjau lintasan, kecepatan dan percepatan tanpa menyelidiki sebab suatu objek tersebut bergerak. 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.

3. Diagram Kinematis



Gambar 1. Diagram kinematis

Gambar 1. menyatakan elemen-elemen utama dalam sebuah mesin diesel. Bagian-bagian yang diam, terdiri dari bantalan-bantalan kruk as dan dinding silinder diberi label 1. Engkol dan kruk as adalah batang penghubung 2, batang penghubung 3, dan torak atau peluncur adalah batang penghubung 4. Batang penghubung (*link*) adalah suatu nama yang diberikan pada setiap benda yang mempunyai gerakan relatif terhadap

yang lainnya. Posisi, kecepatan dan percepatan sudut dari batang tergantung hanya pada panjang dari engkol dan batang hubung dan tidak dipengaruhi oleh lebar atau ketebalan dari batang. Gambar skala yang menyatakan suatu mesin sehingga hanya dimensi yang memberi efek pada gerakannya disebut diagram kinematis.

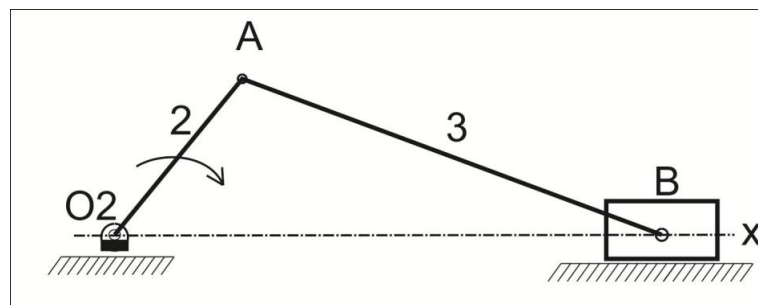
4. Mekanisme

Sebuah rantai kinematis adalah sebuah sistem dari batang-batang penghubung yang berupa benda-benda kaku yang apakah digabungkan bersama atau dalam keadaan saling bersinggungan sehingga memungkinkan mereka untuk bergerak relatif satu terhadap yang lain. Jika salah satu dari batang penghubungnya tetap dan gerakan dari sebarang batang penghubung yang lain ke posisinya yang baru akan menyebabkan setiap batang penghubung yang lain bergerak ke posisi posisi tertentu yang telah diramalkan system tersebut adalah sebuah rantai kinematis yang dibatasi. Jika salah satu dari batang penghubung ditahan tetap gerakan dari batang penghubung yang lain ke posisinya yang baru tidak akan menyebabkan setiap batang batang penghubung yang lain bergerak ke posisi tertentu yang telah diramalkan maka system tersebut adalah suatu rantai kinematis tak terbatas.

5. Mekanisme Engkol Peluncur

Mekanisme engkol peluncur umumnya digunakan pada kinerja motor bakar bensin dan solar. Sistem rangkaian terdiri dari batang 2 sebagai poros engkol (*crankshaft*), batang 3 adalah penghubung antara piston

dengan poros engkol (*connecting rod*) dan piston ditunjukkan pada angka 4. Mekanisme engkol peluncur ini menghisap dan menekan bahan bakar kedalam silinder, prosesnya adalah mendapatkan temperatur tinggi pada gas bahan bakar yang nantinya menghasilkan putaran dan tenaga penggerak yang diperlukan.



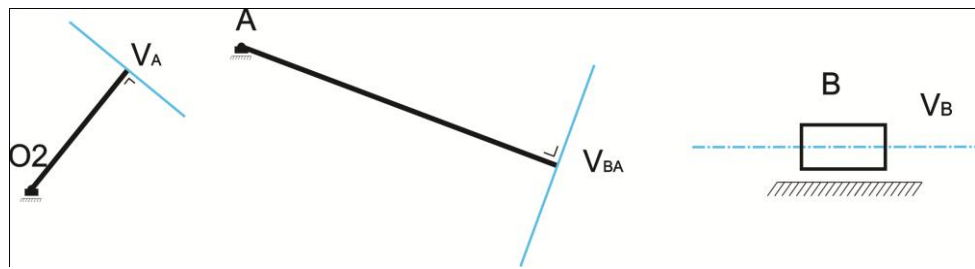
Gambar 2. Mekanisme engkol peluncur

Analisis kecepatan dan percepatan engkol peluncur menggunakan metode kecepatan dan percepatan relatif dengan cara grafis. Kecepatan sudut batang 2 adalah ω_2 searah jarum jam. Arah dan besaran kecepatan titik A (V_A) terletak pada batang hubung 2 yang berputar terhadap suatu titik tetap O_2 . V_A tegak lurus O_2A . Dengan

$$V_A = O_2A * \omega_2 \quad (2.1)$$

O_2A adalah jarak titik A ke pusat rotasi tetap (O_2).

Arah kecepatan titik B sejajar garis x dan arah kecepatan relatif titik B terhadap titik A (V_{BA}) adalah tegak lurus AB. Titik A dimodelkan sebagai titik tetap dan kecepatan V_{BA} berpusat pada titik A seperti diuraikan pada gambar berikut

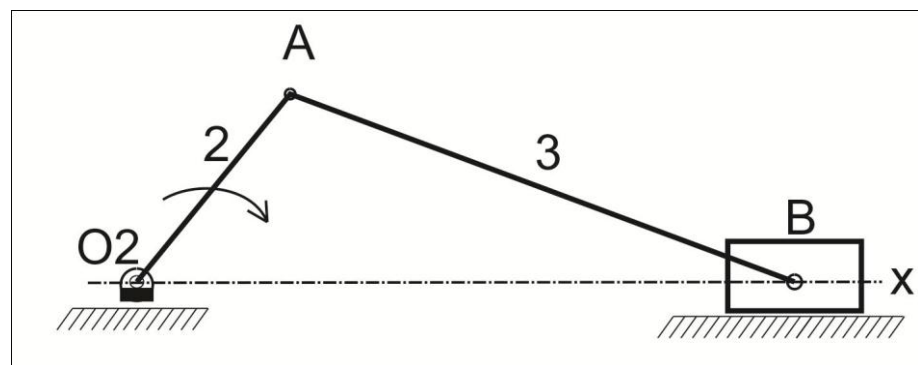


Gambar 3. Vektor kecepatan

Kecepatan titik B dapat ditentukan menggunakan persamaan kecepatan relatif berikut:

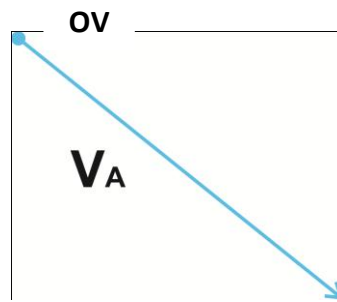
$$V_B = V_A + V_{BA} \quad (2.2)$$

Dapat dicontohkan penyelesaian soal mekanisme engkol peluncur dengan tahapan berikut :

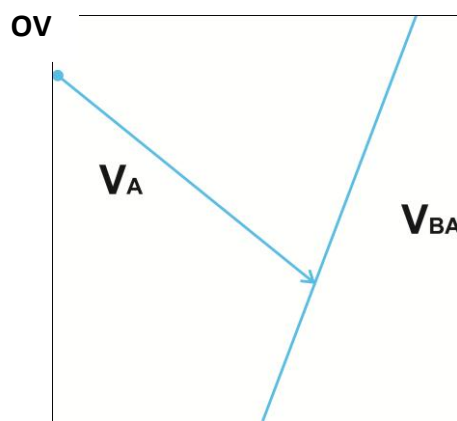


Gambar 4. Mekanisme engkol peluncur

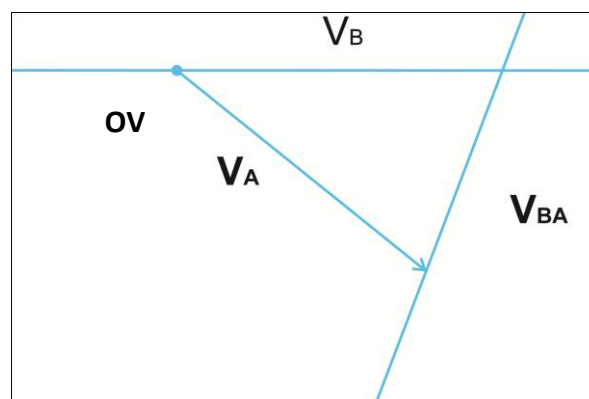
- a. Menggambar vektor kecepatan V_A yang merupakan hasil kali dari jarak titik A ke titik O_2 (O_2A) dengan kecepatan sudut batang 2 (ω_2), kemudian menskalakan hasilnya kedalam satuan panjang. Arah V_A mengikuti arah kecepatan sudut ω_2 , tegak lurus batang O_2A . Titik awal vektor kecepatan diberi penamaan OV.

Gambar 5. Vektor V_A

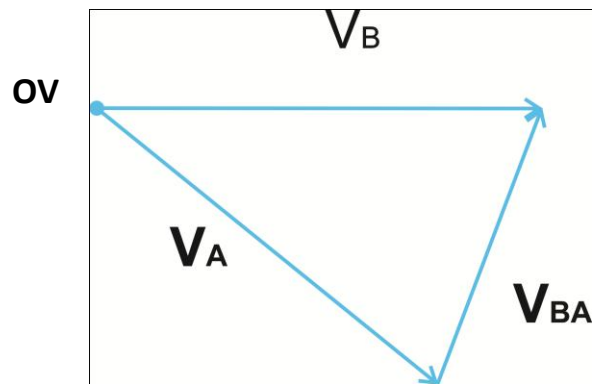
- b. Menggambar vektor kecepatan V_{BA} melalui ujung vektor V_A . Tegak lurus AB

Gambar 6. Vektor V_A dan V_{BA}

- c. Menggambar vektor V_B yang diketahui arahnya (sejajar sumbu x) yang bersinggungan dengan V_{BA} dan pangkal vektor V_A .

Gambar 7. Vektor V_A , V_B dan V_{BA}

d. Sehingga diperoleh poligon kecepatan sebagai berikut



Gambar 8. Poligon V_A , V_B dan V_{BA}

Kecepatan B dan kecepatan relatif B terhadap A dapat ditentukan nilainya dengan mengukur panjang vektor V_B dan V_{BA} tersebut dan mengalikan kembali hasilnya dengan skala yang digunakan diawal.

Menentukan percepatan pada masing-masing titik pada mekanisme engkol peluncur dapat digunakan rumus :

a. $A_A = A_A \text{ normal } +> A_A \text{ tangensial}$

$$= \frac{V_A^2}{O_2A} +> \alpha_2 \cdot O_2A . \quad (2.3)$$

b. $A_B = A_A +> A_{BA}$

$$= A_A +> A_{BA} \text{ normal } +> A_{BA} \text{ tangensial}$$

$$= A_A +> \frac{V_{BA}^2}{BA} +> \alpha_3 \cdot \underline{BA} \quad (2.4)$$

(a) Percepatan Normal

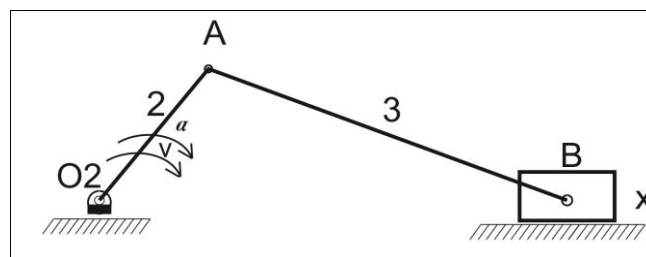
Percepatan Normal adalah percepatan pada gerak melingkar yang arahnya selalu menuju pusat lingkaran yang berfungsi untuk mengubah arah kecepatan tangensial dari benda yang bergerak melingkar, dengan kata lain percepatan normal yang membuat suatu

gerak melinkar selalu mengikuti arah lintasan yang berbentuk lingkaran tersebut. Percepatan tangensial pada mekanisme engkol peluncur dirumuskan dengan vektor kecepatan suatu batang/link dikuadratkan dibagi dengan panjang dari batang/link tersebut.

(b) Percepatan Tangensial

Percepatan tangensial atau percepatan linear pada gerak melingkar didefinisikan sebagai perubahan kecepatan tangensial (linear) dalam selang waktu tertentu dimana arah percepatan tangensial selalu menyinggung lintasan gerak benda yang berbentuk lingkaran. Percepatan tangensial pada mekanisme engkol peluncur dirumuskan dengan percepatan suatu batang/link (α) yang dikalikan dengan panjang batang/link itu sendiri dengan arah mengikuti arah percepatannya.

Tahapan penyelesaian percepatan mekanisme engkol peluncur dengan cara grafis dapat dicontohkan sebagai berikut :

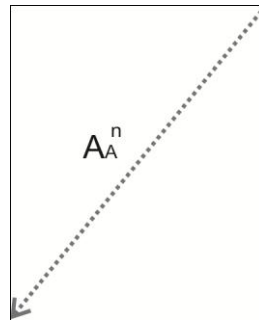


Gambar 9. Engkol peluncur

- 1) $A_A = A_A \text{ normal} + A_A \text{ tangensial}$

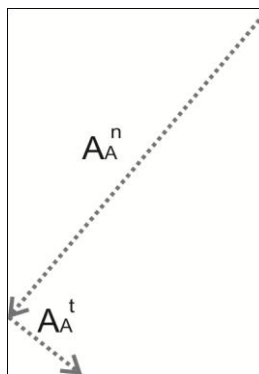
$$A_A \text{ normal} = \frac{v_A^2}{O_2A} \quad (\text{arah menuju pusat putaran } O_2A)$$

Nilai A_A normal diskalakan ke satuan panjang dan digambarkan sebagai vektor.



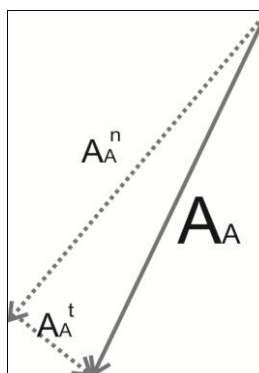
Gambar 10. A_A normal

A_A tangensial = $\alpha_2 \cdot \underline{O_2A}$ (arah tegak lurus batang 2 dan searah putaran α_2)



Gambar 11. A_A normal dan A_A tangensial

maka didapat vektor $A_A = A_A \text{ normal } +> A_A \text{ tangensial}$

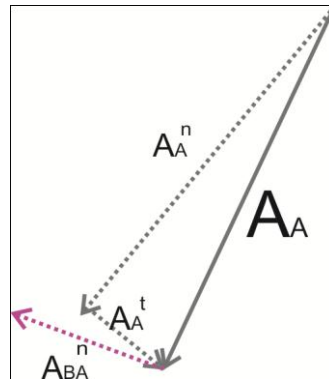


Gambar 12. Percepatan titik A (A_A)

2) $A_{BA} = A_{BA} \text{ normal } +> A_{BA} \text{ tangensial}$

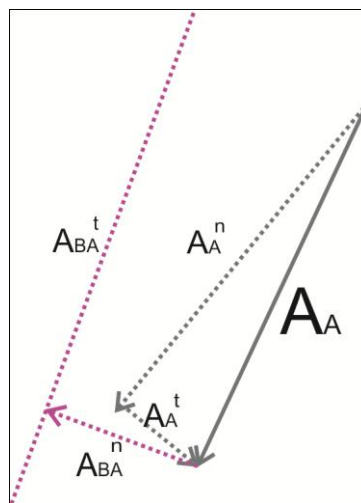
$$A_{BA} \text{ normal} = \frac{v_B A^2}{BA} \text{ (arah dari titik B menuju titik A)}$$

Penggambaran vektor A_{BA} normal dimulai dari ujung vektor A_A .



Gambar 13. Vektor A_{BA} normal

A_{BA} tangensial tegak lurus batang 3 dan menyinggung ujung vektor A_{BA} normal.

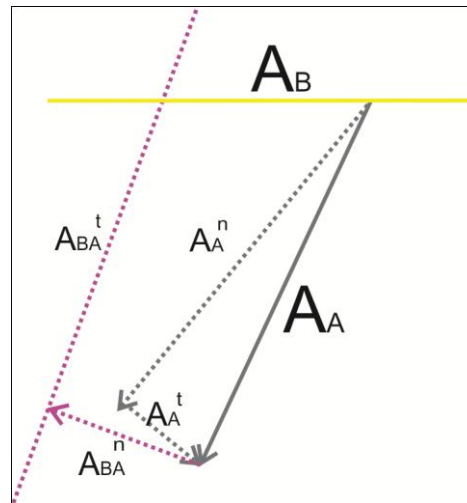


Gambar 14. A_{BA} tangensial

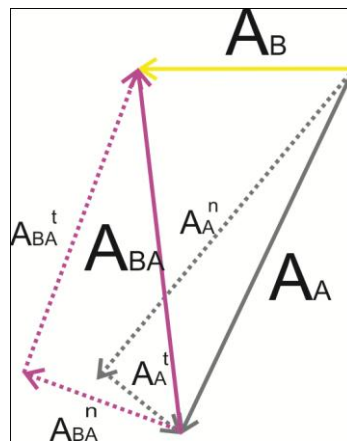
$$3) A_B = A_A + A_{BA}$$

$$= A_A^n + A_A^t + A_{BA}^n + A_{BA}^t \quad (2.5)$$

Sesuai penjumlahan vektor, garis vektor A_B digambarkan dari pangkal vektor A_A dan bersinggungan dengan vektor A_{BA}^t .

Gambar 15. Vektor A_B

Sehingga didapatkan A_B sesuai dengan rumus (2.5)

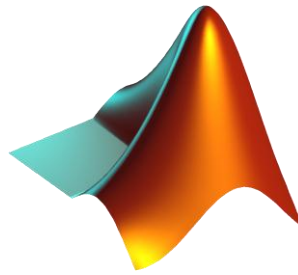
Gambar 16. Vektor Percepatan A_A A_{BA} dan A_B

Masing-masing vektor percepatan diukur panjangnya dan dikalikan kembali dengan skala awal.

C. MATLAB

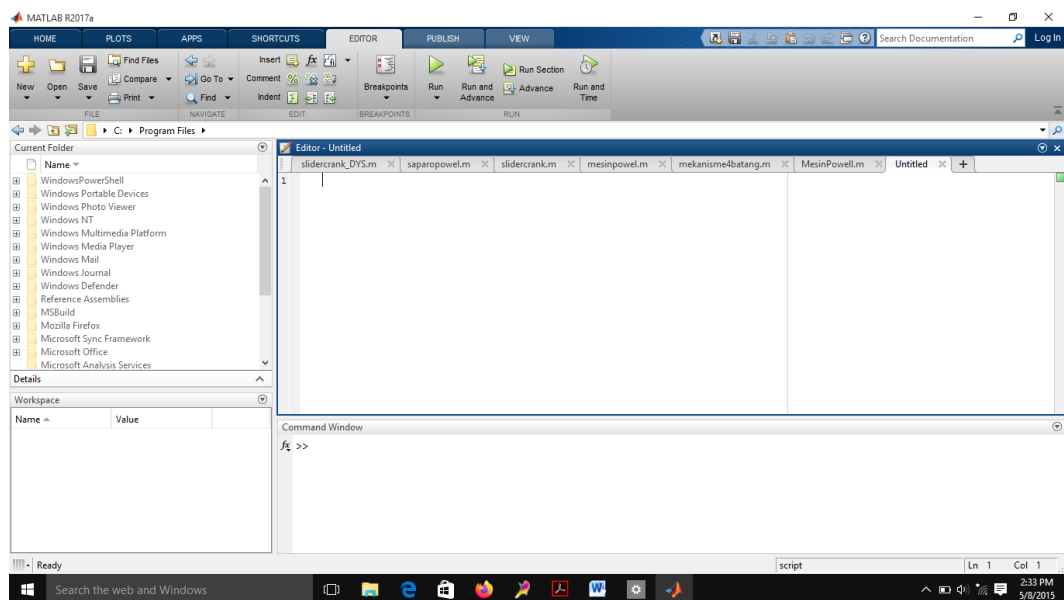
Menurut Teguh Widiarsono (2005:1) MATLAB merupakan suatu bahasa pemrograman yang bisa membantu memecahkan berbagai masalah matematis yang kerap kita temui dalam bidang teknis. Sedang menurut Muhammad Iqbal (2009:2) MATLAB adalah sebuah bahasa dengan (*high-*

performance) kinerja tinggi untuk komputasi masalah teknik. MATLAB mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu model yang sangat mudah untuk dipakai dimana masalah-masalah dan penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematika yang familiar.



Gambar 17. MATLAB

MATLAB yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah adalah MATLAB versi R2017a. Pemograman dilakukan pada jendela editor berupa *file script* atau *mfile*.



Gambar 18. Tampilan aplikasi MATLAB

MATLAB merupakan akronim dari kata Matrix Laboratory. Versi pertama MATLAB ditulis pada tahun 1970. Saat itu, MATLAB digunakan untuk pelatihan dalam teori matrik, aljabar linier dan analisis numerik. Fungsi-fungsi MATLAB ini digunakan untuk menyelesaikan masalah bagian khusus, yang disebut *toolboxes*. *Toolboxes* dapat digunakan untuk bidang pengolahan sinyal, sistem pengaturan, *fuzzy logic*, *neural network*, optimasi, bioinformatika, pengolahan citra, dan simulasi yang lain.

MATLAB dapat dioperasikan pada sistem operasi *Windows*, *Linux*, maupun *macOS*. Selain itu juga bisa dihubungkan dengan aplikasi atau bahasa pemrograman eksternal lainnya seperti *C*, *Java*, *.NET*, dan *Microsoft Excel*. MATLAB memberikan sistem interaktif yang menggunakan konsep array sebagai standar variable elemennya tanpa membutuhkan pendeklarasian array seperti pada bahasa pemrograman lain. (Firmansyah, 2007).

MATLAB hadir dengan membawa warna yang berbeda. Hal ini karena MATLAB membawa keistimewaan dalam fungsi-fungsi matematika, fisika, statistik, dan visualisasi. Saat ini MATLAB memiliki ratusan fungsi yang dapat digunakan sebagai problem solver mulai dari sederhana sampai masalah-masalah yang kompleks dari berbagai disiplin ilmu. Dalam ruang lingkup perguruan tinggi, MATLAB digunakan sebagai alat pembelajaran pemrograman matematika, teknik, dan sains pada level pengenalan lanjutan. Sedangkan dalam dunia industri, MATLAB dipilih sebagai alat penelitian, pengembangan, dan analisis produk industri (Tjolleng, 2017).

Pemilihan MATLAB sebagai basis dikarenakan MATLAB memiliki fasilitas pengembangan berupa GUI (Graphic User Interface) sehingga dapat memudahkan dalam perencanaan dan pembuatan media terutama dalam bentuk interaksi simulasi. *GUI Designer* mengandung menu, tombol, teks, grafis, dll dimana pengguna dapat mengubahnya secara interaktif dengan menggunakan mouse dan keyboard (Hunt, dkk. 2001:127).

Pengguna dapat mengoperasikan sebuah aplikasi program tanpa harus mengerti dan memahami apa yang terjadi dalam baris-baris perintah yang terdapat pada program tersebut. GUI juga dapat menampilkan program secara grafis sebagai pengganti perintah teks sehingga memungkinkan terjadinya interaksi antara user dengan program. Sehingga GUI sangat relevan untuk dikembangkan di bidang pendidikan, khususnya untuk pembuatan media pembelajaran yang sifatnya interaktif (Prajana, 2015)

D. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Anggor Adi Sucipto (2016) tentang Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan GUI MATLAB pada Pokok Bahasan Modulasi Analog Dan Digital kelas XI TAV SMK Negeri 1 Sidoarjo. Keseluruhan presentase kelayakan media mendapat nilai 90.78%. Hasil presentase tersebut masuk dalam kategori presentase sangat baik, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran siap diujicobakan pada kelas XI TAV SMK Negeri 1 Sidoarjo.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ali (2009) tentang Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan

Elektromagnetik. Media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat baik berdasarkan penilaian ahli media pembelajaran yang diukur berdasarkan dimensi kualitas yang meliputi aspek operasional, tampilan dan interaksi dengan rata-rata 3,74 skala likert sehingga layak digunakan untuk belajar mandiri. Respon mahasiswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sangat baik untuk mendukung belajar mandiri yang ditunjukkan dengan skor rata-rata penilaian 3,23 pada skala likert.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Ayu Raihanah (2020) tentang Literasi Digital Dan Pemahaman Konsep Himpunan Siswa SMP Menggunakan Media Pembelajaran GUI MATLAB. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa literasi digital siswa dalam menggunakan media pembelajaran GUI MATLAB termasuk baik. Disamping itu, sebesar 80% siswa dapat menentukan anggota himpunan dengan tepat, 80% siswa dapat menentukan himpunan kosong dengan tepat, 100% siswa dapat menggambar diagram Venn dengan tepat, menentukan komplemen himpunan dengan tepat, dan menentukan himpunan bagian atau subset dengan tepat.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Felintina Yuniarti (2011) tentang Pengembangan *Virtual Laboratory* Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer Pada Materi Pembiakan Virus. Penelitian pengembangan layak digunakan sebagai media pembelajaran berbasis komputer pada materi pembiakan virus. Hasil penilaian pakar dengan kriteria “sangat baik”

(pakar materi) dan “baik” (pakar media) memenuhi kelayakan pengembangan media. Virtual laboratory memiliki tingkat keberterimaan “sangat mendukung” oleh siswa dan guru serta efektif diterapkan untuk siswa kelas X RSBI dengan ketuntasan klasikal 88,24%.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Nurul Zulmi (2018) tentang Pengembangan RUMFIS (Rumus Fisika) Berbasis Program MATLAB pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMPN 2 Labuapi Kelas VII Tahun Ajaran 2017/2018. Dari hasil penelitian diketahui bahwa RUMFIS berbasis program MATLAB pada materi Suhu dan Kalor dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini berdasarkan pada persentase motivasi sebelum menggunakan media RUMFIS sebesar 51% dan mengalami peningkatan menjadi 72 % setelah menggunakan media RUMFIS dengan gain sebesar 0,43 dalam kategori sedang.

E. Kerangka Konseptual

Mata kuliah Kinematika dan Dinamika adalah mata kuliah wajib untuk keahlian teknik gambar dan perencanaan konstruksi mesin yang harus diikuti mahasiswa jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Mata kuliah ini berbobot 2 sks yang dilaksanakan dengan kelas teori yang mempunyai materi atau KD yang cukup banyak serta dibutuhkan pemahaman yang tinggi untuk dapat menguasai materi yang ada pada mata kuliah Kinematika dan Dinamika tersebut, maka perlu adanya media pembelajaran

yang efektif sebagai penyampai materi pembelajaran salah satunya media dengan pemanfaatan program komputer menggunakan *software* MATLAB.

Media pembelajaran berbasis program komputer dengan menggunakan *software* MATLAB merupakan pengembangan media yang belum ada di jurusan. Penggunaan media ini dapat mengefisienkan waktu dan meningkatkan pemahaman mahasiswa sehingga mempermudah mahasiswa untuk mengerti tentang materi yang disampaikan. Penyampaian materi dengan media ini diarahkan sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai oleh mahasiswa.

Media pembelajaran berbasis program komputer dengan menggunakan *software* MATLAB yang dihasilkan harus melewati validasi sehingga layak untuk digunakan. Validasi media pembelajaran ini adalah dilakukan dengan membandingkan proses dan hasil MATLAB dengan perhitungan teoritis manual dengan cara grafis.

Pertanyaan yang didapat oleh peneliti dari uraian dan observasi yang telah dilakukan, yaitu:

1. Bagaimana cara pengembangan media pembelajaran analisis kecepatan mekanisme engkol peluncur berbasis aplikasi MATLAB pada mata kuliah Kinematika dan Dinamika di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang ?

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Analisis penggambaran vektor kecepatan pada mekanisme engkol peluncur dibuat menggunakan MATLAB bertujuan untuk pengembangan penggunaan media pembelajaran dalam proses studi. Pengembangan yang dilakukan ini diharapkan dapat mempengaruhi dan mempercepat proses pemahaman mahasiswa pada pokok bahasan mekanisme engkol peluncur. MATLAB dengan keunggulannya akan memberikan inovasi baru dalam pembelajaran khususnya mekanisme engkol peluncur, juga diharapkan setelah ini MATLAB dikembangkan untuk bahasan percepatan mekanisme engkol peluncur dan untuk bahasan mekanisme Kinematika lainnya.

B. Saran

Media pembelajaran mekanisme engkol peluncur ini dapat digunakan sebagai referensi pengembangan media pelajaran lainnya, dan untuk tampilan yang lebih ramah pengguna (*user friendly*) disarankan agar menggunakan fasilitas GUI pada MATLAB.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (2009). Pengembangan media pembelajaran interaktif mata kuliah medan elektromagnetik. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(1).
- Arnay, R., Hernández-Aceituno, J., González, E., & Acosta, L. (2017). Teaching kinematics with interactive schematics and 3D models. *Computer Applications in Engineering Education*, 25(3), 420-429.
- Charles-Ogan, G. I. (2015). Utilization of MATLAB as a technological tool for teaching and learning of mathematics in schools. *Int. J. Math. & Stat. Studies*, 3(5), 10-24.
- Firmansyah, A. (2007). Dasar-Dasar Pemrograman MATLAB. *IlmuKomputer.com*.
- Hardianto, D. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*.
- Holowenko, A. R. (1955). *Dynamics of machinery*. Wiley.
- Kassem, Y., Çamur, H., & Alhuoti, S. M. A. (2019). MATLAB Simulator can support student learning for Fluid Mechanics courses in the Mechanical Engineering Department. *methods*, 2, 6.
- Nugraha Andi dan Hajar Isworo. *Buku Ajar Kinematika*. Banjarmasin
- Poli, C., Fisher, D., Pollatsek, A., & Woolf, B. P. (2003). Design for stamping: Identifying pedagogically effective components in multimedia tutors and the classroom. *Journal of Engineering Education*, 92(3), 227-237.
- Raihanah, A. (2020). *Literasi digital dan pemahaman konsep himpunan siswa SMP menggunakan media pembelajaran GUI Matlab* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Rutz, E., Eckart, R., E. Wade, J., Maltbie, C., Rafter, C., & Elkins, V. (2003). Student performance and acceptance of instructional technology:

Comparing technology-enhanced and traditional instruction for a course in statics. *Journal of Engineering Education*, 92(2), 133-140.

Sadiman, dkk. 2010. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan Dan Pemanfaatan*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.

Sari, D. Y., Nurdin, H., & Yufrizal, A. (2021, June). The Use of MATLAB in Learning the Velocity Analysis with Relative Velocity Method on Slider Crank Mechanism. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1940, No. 1, p. 012078). IOP Publishing.

Sucipto & Suprianto, B. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan GUI MATLAB pada Pokok Bahasan Modulasi Analog dan Digital kelas XI TAV SMK Negeri 1 Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(2)

Suparno dan Bulkia Rahim. 2017. *Modul Pembelajaran Media Pendidikan*. Padang

Tim penyusun. 2017. *Panduan Penyusunan Skripsi Mahasiswa Fakultas Ilmu Pendidikan*. Padang

Tjolleng, A. (2017). *Pengantar Pemrograman MATLAB*. Elex Media Komputindo.

Uno, Hamzah B. 2010. *Profesi Kependidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Yuniarti, F. (2011). *Pengembangan Virtual Laboratory sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Materi Pembiakan Virus* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).

Zulmi, N., Darmayanti, N. W. S., & Zulkarnain, Z. (2018). Pengembangan Rumfis (Rumus Fisika) Berbasis Program Matlab pada Materi Suhu dan Kalor Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMPN 2 Labuapi Kelas VII Tahun Ajaran 2017/2018. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 4(1), 8-20.