



## Kalkulator Momentum dan Impuls pada Perkuliahan Fisika Gerak Teknik Informatika Berbasis Aplikasi MATLAB

Santy Handayani\*, Didik Nur Huda  
 Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
 Universitas Indraprasta PGRI  
 \*Email : santyhandayani1@mail.com

### Info Artikel

#### Kata kunci:

Fisika, Momentum dan Impuls,  
 MATLAB, Kalkulator

### Abstrak

Momentum dan Impuls merupakan salah satu materi perkuliahan fisika gerak di program studi teknik informatika unindra. Dalam perkuliahan fisika gerak untuk membantu menghitung dan memahami konsep ini dibuatlah perhitungan momentum dan impuls dengan menggunakan aplikasi MATLAB. Pemrograman GUI MATLAB digunakan untuk menyederhanakan perhitungan momentum dan impuls. GUI ini didesain sebagai kalkulator sehingga dapat membantu perhitungan pada materi momentum dan impuls.

## PENDAHULUAN

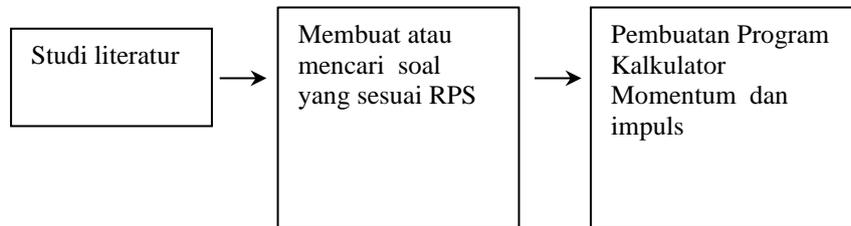
Pembelajaran fisika selama ini dianggap tidak menarik karena hanya menekankan pada rumus matematik saja (Alhidayatuddiniyah dkk, 2018). Ada banyak media yang dapat membantu proses pembelajaran. Perangkat lunak untuk presentasi pun juga sudah familiar di khalayak umum. Namun perangkat lunak yang diperlukan untuk mendukung sarana belajar fisika gerak berbasis pemrograman, masih banyak belum diterapkan di universitas (Alhidayatuddiniyah & Astuti S.P., (2020)).

Dalam pembelajaran fisika tingkat perguruan tinggi, mata kuliah fisika merupakan mata kuliah yang cukup berat bagi mahasiswa pada program studi selain Fisika maupun Pendidikan Fisika. Jika di Program Studi Fisika maupun Pendidikan Fisika akan mendapatkan mata kuliah yang lebih mendalam lagi, akan tetapi di Program Studi Teknik Informatika Universitas Indraprasta (UNINDRA) PGRI mata kuliah fisika diberikan tidak mendalam. Mata kuliah fisika di Program Studi Teknik Informatika UNINDRA diberikan di semester tiga dan semester empat. Untuk mendukung dan memperkenalkan bahasa pemrograman lain dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS) terdapat materi MATLAB (). MATLAB merupakan program untuk komputasi, biasanya digunakan oleh para ilmuwan di bidang fisika, kimia, matematika, dan teknik (<https://www.mathworks.com/products/matlab.html>). Dalam pembelajaran fisika di UNINDRA materi yang diajarkan mirip dengan materi SMA jurusan MIPA (Parwatiningsy D. & dkk (2016)). Dalam artikel ini dibahas materi Momentum dan Impuls. Untuk mempermudah perhitungan dibuatlah GUI di MATLAB. Variabel yang digunakan di GUI momentum (P) antara lain: massa ( $m$ ), dan kecepatan ( $v$ ), sedangkan variabel impuls (I) antara lain gaya ( $F$ ) dan selang waktu ( $t$ ). Dalam tampilan sebuah kalkulator dibuat untuk berbagai macam kasus soal. Untuk contoh soal dibatasi untuk kasus kinematika gerak saja. Sehingga dengan adanya kalkulator Momentum dan Impuls dapat membantu proses perkuliahan.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah studi literatur dan pemrograman GUI MATLAB. Literatur yang dipahami adalah kajian RPS dan membuat atau mencari contoh soal Momentum dan Impuls. Setelah

itu pembuatan GUI dan program MATLAB yang akan digunakan untuk proses pengajaran. GUI dibuat untuk kasus momentum dan impuls. GUI Kalkulator momentum dan impuls ini digunakan untuk menjawab soal momentum dan impuls. MATLAB yang digunakan untuk pembuatan GUI adalah R2013a. Spesifikasi laptop yang digunakan adalah merek HP Pavillion 15 seri ec2047AX dengan AMD Ryzen 5 5600H dan RAM 16 GB.



Gambar 1. Bagan Alir Kegiatan Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian meliputi rumus-rumus momentum (P) dan impuls (I) dan kemungkinan soal-soal dalam momentum impuls. Dimana pengumpulan data rumus-rumus fisika dan soal-soal dilakukan dengan studi pustaka. Dilanjutkan perancangan GUI dan pembuatan program menggunakan Matlab. Rancangan yang dibuat adalah Kalkulator Fisika untuk materi momentum dan impuls.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media pembelajaran pada penelitian ini menggunakan studi literatur, namun dibatasi hingga Implementasi. Rancangan dibuat oleh dosen, lalu diimplementasikan saat perkuliahan berlangsung. Aplikasi Kalkulator Momentum dan Impuls yang dibuat disesuaikan dengan capaian RPS Fisika Gerak, dengan pokok bahasan Momentum dan Impuls sebagai berikut :

Tabel 1. RPS Fisika Gerak Materi Momentum dan Impuls

Mg Ke-	Kemampuan yang diharapkan (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [ Pustaka ]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Luring ( <i>offline</i> )	Daring ( <i>online</i> )		
13	Sub-CPMK11: Mampu menerapkan konsep Momentum dan Impuls: Hukum Kekekalan Momentum (C6,A5)	1.1. Ketepatan menyelesaikan soal momentum dan impuls 1.2. Ketepatan menyelesaikan soal hukum kekekalan momentum 1.3. Ketepatan membuat kalkulator fisika berbasis Matlab	<b>Kriteria:</b> Pedoman Penskoran <b>Teknik Non-Test:</b> Meringkas Materi Kuliah Latihan soal	Kuliah Diskusi Latihan soal • PB: 2x50 = 100 menit • PT: 2x60 = 120 menit • PM: 2x60 = 120 menit	E-Learning melalui LMS, Zoom, YT dan WAG Latihan soal • PB: 2x50 = 100 menit • PT: 2x60 = 120 menit • PM: 2x60 = 120 menit	• Definisi momentum dan impuls • Hukum Kekekalan Momentum. • Aplikasi Kalkulator Fisika Berbasis Matlab	5

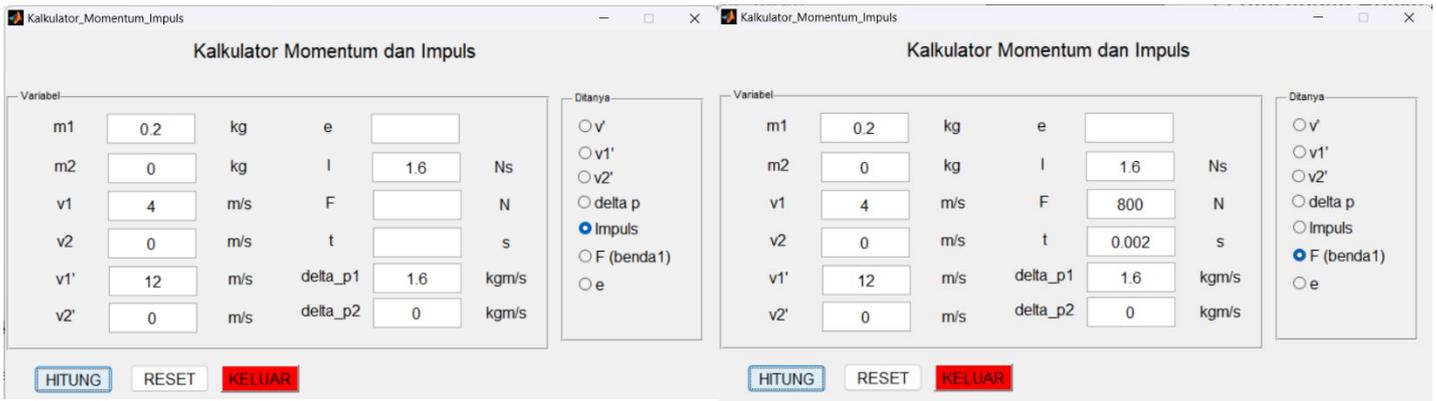
Sebelum memberikan tugas kepada mahasiswa, dosen mengajarkan dan mengimplentasikan mulai dari perancangan hingga pembuatan kalkulator fisika berbasis MATLAB dengan materi yang diajarkan saat pembelajaran adalah Momentum dan Impuls. Rancangan GUI Kalkulator Momentum dan Impuls yang dosen ajarkan di kelas, menggunakan beberapa tool. Tool pushbutton digunakan untuk menu HITUNG, menu RESET, dan menu KELUAR. Serta tool radiobutton untuk pilihan pertanyaan yang akan diajukan, dalam hal ini untuk mencari Momentum atau Impuls terhadap gaya, kecepatan yang dihasilkan. Dosen selanjutnya memberikan contoh berupa momentum dan impuls.

Gambar 2. Rancangan GUI Kalkulator Momentum dan Impuls

Contoh soal yang bisa dikerjakan dengan kalkulator ini cukup banyak, akan tetapi dalam pembahasan ini ditampilkan dua buah contoh soal saja. Contoh soal sebagai berikut:

1. Terjadi kecelakaan kereta api dimana sebuah gerbong kereta dengan massa 10.000 kg bergerak dengan laju 24 m/s. gerbong tersebut menabrak gerbong lain yang serupa dan dalam keadaan diam. Akibat tabrakan tersebut, gerbong tersambung menjadi satu. Maka, berapakah kecepatan dari gerbong tersebut!
2. Saat bermain sepak bola Andi bermain dengan bola bermassa 200 gram dilempar horizontal dengan kecepatan 4 m/s, lalu bola dipukul searah dengan arah bola mula-mula. Lamanya bola bersentuhan dengan pemukul adalah 2 milisekon dan kecepatan bola setelah meninggalkan pemukul adalah 12 m/s. tentukan besar gaya yang diberikan Andi pada bola!

Gambar 3. Jawaban Contoh Soal No. 1.



Gambar 4. Jawaban Contoh Soal No. 2

Kalkulator dapat berfungsi dengan baik pada kumpulan soal kami. Jika kalkulator ini belum dapat menjawab soal yang diberikan, kemungkinan besar belum ada pada kumpulan contoh soal kami. Dapat juga terjadi kesalahan saat membuat program sehingga hasil tidak sesuai, karena pembuatan kalkulator ini berdasarkan kemungkinan-kemungkinan variabel yang ditanyakan dan variabel yang diberikan.

Aplikasi kalkulator ini digunakan untuk pembelajaran mata kuliah Fisika Gerak Program Studi Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI di semester gasal.

## PENUTUP

Pemanfaatan MATLAB pada perkuliahan Fisika Gerak materi Momentum dan Impuls sangat efektif. Mampu meningkatkan minat belajar mahasiswa, dalam hal ini terlihat dari antusias belajar mahasiswa dalam menanyakan berbagai macam rumus-rumus yang dapat digunakan pada pembuatan Kalkulator Fisika Momentum dan Impuls. Dengan adanya pertanyaan seputar rumus, mahasiswa jadi belajar untuk menghitung persoalan fisika dengan baik dan benar, hal ini dapat terlihat dari kecocokan hasil yang sama dari perhitungan soal-soal fisika secara manual dengan hasil dari perhitungan kalkulator fisika berbasis MATLAB. Kedepannya, diharapkan dengan adanya kalkulator fisika ini, dapat melatih mahasiswa dalam memahami mata kuliah Fisika, khususnya Fisika Gerak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alhidayatuddiniyah, T. W., & Astuti, S. P. (2020). Perancangan Aplikasi Kalkulator Kinematika pada Mata Kuliah Fisika Gerak Berbasis Matlab. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 24–28.
- Alhidayatuddiniyah, T. W., Sumarni, R. A., & Astuti, S. P. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pro CS6 untuk SMA pada Pokok Bahasan Kinematika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(1), 6-11. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i1.2307>
- Alhidayatuddiniyah, A., Astuti, S. P., & Handayani, S. (2020). Perancangan Aplikasi Konversi Besaran Berbasis Matlab untuk Mahasiswa Informatika. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 2(1), 25-29.
- Alhidayatuddiniyah, T. W. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Whitheboard Animation pada Pokok Bahasan Hukum Coulomb. *Proceeding in Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi)*, 5(1), 14-17.
- Hafizah, S. (2020). Penggunaan dan Pengembangan Video Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 225-240. <http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v8i2.2656>

- Handayani, S., & Huda, D. N. (2021). Kalkulator Gerak Lurus Berubah Beraturan dan Gerak Lurus Berubah Beraturan Berbasis MATLAB. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 3(1), 22-26.
- Handayani, S., & Heriyati, H. (2022). Pengaruh Kemampuan Kalkulus Dasar Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika. *Proceeding Seminar Nasional Sains (SINASIS)*, 3(1), 102-107
- Huda, D. N., & Handayani, S. (2021). Media Pembelajaran Video Animasi Fisika dengan Microsoft Powerpoint. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 3(2), 89-93.
- Ilham, A. (2022). 20+ Contoh Soal Momentum dan Impuls dan Jawaban [Update]. Diakses pada tanggal 20 September 2023 dari <https://soalkimia.com/soal-momentum-dan-impuls/>
- Wahyuni. (2017). Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus Dasar. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(1), 10-23