

## Analisis Kemampuan Mahasiswa dalam Pembuatan Kalfis dengan GUI Matlab pada Materi Usaha dan Energi

Sri Endang Wahyuni<sup>1\*</sup>, Fita Widiyatun<sup>2</sup>, dan Puji Suharmanto<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Universitas Indraprasta PGRI

\* E-mail: sherie.endang.wahyuni@gmail.com

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
Diterima October 2021  
Disetujui November 2021  
Dipublikasikan December 2021

*Keywords:*  
Physics calculator; work and energy;  
learning media

### Abstract

One of the innovations of physics learning media is by linking the material with the application of computer-based learning media. This study aims to improve the ability of Informatics Engineering students. This is because during the learning process the media used is only basic physics books so that the enthusiasm for learning in informatics engineering students is reduced. Therefore, it is necessary to make a physics calculator based on Matlab GUI on work and energy materials. The research method uses practice, discussion and evaluation. Based on the results of the questionnaire, students' abilities increased by 80% and the response was positive in making physics calculators on work and energy materials. It is hoped that the making of this physics calculator can be applied to other physics materials so that the teaching and learning process of physics in other materials becomes more interesting and can improve students' abilities in the field of computational physics.

**How to Cite:** Wahyuni, S. E., Widiyatun, F., & Suharmanto, P. (2021). Analisis Kemampuan Mahasiswa dalam Pembuatan Kalfis dengan GUI Matlab pada Materi Usaha dan Energi. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 3 (2), 66-73.

## PENDAHULUAN

Media pembelajaran matakuliah fisika gerak di jurusan teknik informatika, Universitas Indraprasta PGRI terus dikembangkan. Hal ini dikarenakan pada saat proses pembelajaran, media yang digunakan hanya buku fisika dasar sehingga semangat belajar mahasiswa teknik informatika berkurang. Salah satu inovasi media pembelajaran fisika adalah mengaitkan materi fisika dengan penerapan media pembelajaran berbasis komputer. Selain mempelajari konsep materi fisika, di dalam mata kuliah Fisika Gerak juga mengaplikasikan ilmu fisika yang diperoleh ke dalam pembuatan kalfis (kalkultor fisika) dengan menggunakan Matlab (Widiyatun et al., 2021). Usaha dan energi merupakan salah satu materi yang dipelajari dalam Fisika Gerak. Di dalam materi ini, beberapa sub pokok bahasan yang dipelajari diantaranya usaha, energi kinetik, energi potensial, hubungan antara energi kinetik dengan usaha, hubungan antara energi potensial dengan usaha, energi mekanik. Oleh karena pembahasannya yang banyak maka perlu sarana pendukung belajar agar materi usaha dan energi menjadi lebih menarik dan mudah dipahami mahasiswa.

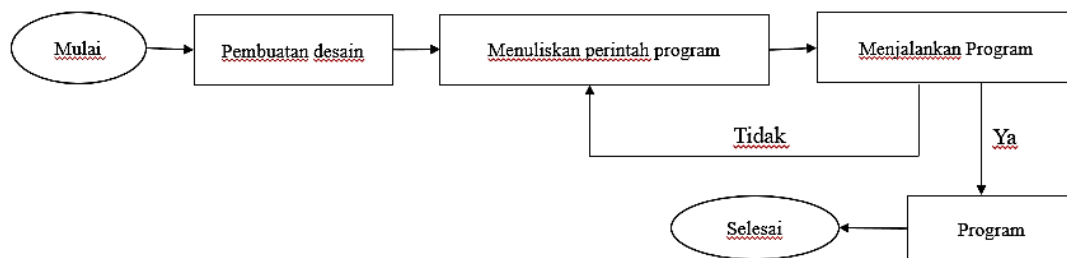
Matlab merupakan alternatif media pembelajaran yang dapat menggabungkan fisika dengan pemrograman (Alhidayuddiniyah et al., 2020). Matlab adalah software yang dapat digunakan untuk banyak hal, diantaranya membantu dalam perhitungan matematis, analisis atau pengolahan data, simulasi, pemodelan, dan lain-lainnya (Astuti & Alhidayatuddiniyah T. W., 2020). Penggunaan Matlab ini, selain dimaksudkan agar mahasiswa lebih memahami konsep fisika dalam komputasi, juga sebagai media yang dapat membantu dalam menyelesaikan persoalan matematis di dalam materi fisika. Selain itu juga, pembuatan kalfis dengan matlab dapat membantu dalam perhitungan permasalahan fisika untuk kasus yang rumit, maupun menganalisis hasil eksperimen dengan cepat dan valid (Agustinasari & Sumarni, 2021; Okyranida et al., 2021; Yosua et al., 2019).

Pemilihan Matlab sebagai basis dikarenakan Matlab memiliki fasilitas pengembangan berupa GUI (Graphic User Interface) sehingga dapat memudahkan dalam perencanaan dan pembuatan media (Zulmi et al., 2018). Menurut Hunt, GUI Designer mengandung menu, tombol, teks, grafis, dll dimana pengguna dapat mengubahnya secara interaktif dengan menggunakan mouse dan keyboard. Selain itu, GUI Designer Matlab terdiri atas tiga elemen antara lain komponen, callbacks, dan figure. Matlab juga memiliki keunggulan dalam hal matematis, hal tersebut sangat sesuai untuk digunakan dalam pengembangan media pembelajaran (Sa'diyah & Buditjahjanto, 2013). GUI yang friendly pun menjadi nilai tambah karena penggunaannya yang mudah sehingga siswa tidak akan kesulitan saat menggunakan aplikasi (Nugraha, 2019).

Pengembangan kalkulator fisika dengan menggunakan GUI Matlab dapat membantu mahasiswa dalam memahami tugas tentang materi usaha dan energi (Sumarni et al., 2021). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pembuatan kalfis atau kalkulator fisika dengan menggunakan GUI Matlab. Adapun materi fisika dalam pembuatan kalfis ini adalah Usaha dan Energi. Diharapkan pembuatan kalkulator fisika ini dapat diterapkan pada materi fisika lainnya sehingga proses belajar mengajar fisika pada materi lain menjadi lebih menarik dan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam bidang fisika komputasi.

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan memiliki tiga tahap yaitu Praktik, Diskusi dan evaluasi. Praktikum dilakukan secara daring dengan peserta 30 Mahasiswa teknik informatika perwakilan kelas R36 dan R37. Dipertemuan sebelumnya mahasiswa sudah didampingi untuk instalasi Matlab 2013a. Sebelum praktikum mahasiswa dibekali penjelasan materi usaha dan energi serta pengenalan mengenai komponen-komponen yang ada pada Matlab. **Tahap pertama** yaitu praktik, dalam pembuatan kalfis, terlebih dahulu mahasiswa membuat desain GUI Matlab untuk persoalan fisika proses ini mahasiswa diarahkan untuk bisa mendesain dengan menggunakan *tools pushbutton, radiobutton dan popupmenu*. Proses selanjutnya mahasiswa melakukan syntax program (*coding*) agar kalfis yang dibuat dapat menghitung dengan baik dan benar. Setelah selesai, kemudian menjalankan program tersebut. apabila terdapat *error*, maka program tidak akan jalan. Di bagian ini, mahasiswa harus mengecek kembali di dalam penulisan perintah. Tetapi apabila perintah sudah benar, maka akan keluar nilai yang merupakan hasil dari perhitungan. Adapun tahapan - tahapan dari pembuatan kalfis ditunjukkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan dalam pembuatan kalfis.

Di dalam materi usaha dan energi, terdapat beberapa persamaan-persamaan diantaranya sebagai berikut (Abdullah, 2016; Parwatiningtyas et al., 2018) :

Usaha

$$dW = \vec{F} \cdot d\vec{r} \quad (1)$$

Energi Potensial:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (2)$$

$E_p$  merupakan energi potensial,  $m$  adalah massa,  $g$  adalah percepatan gravitasi bumi, dan  $h$  adalah ketinggian atau kedudukan suatu benda.

Energi Kinetik :

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad (3)$$

$E_k$  merupakan energi kinetik,  $m$  adalah massa benda, dan  $v$  adalah kecepatan benda bergerak.

Energi Mekanik :

$$E_m = E_p + E_k \quad (4)$$

$E_m$  adalah energi mekanik.

Daya :

$$P = \frac{W}{t} \quad (5)$$

$P$  merupakan daya, dan  $t$  adalah waktu.

**Tahap kedua** yaitu diskusi. pada tahapan ini mahasiswa diharapkan aktif untuk diskusi berupa tanya jawab seputar materi usaha dan energi baik secara teori maupun penyelesaian soal dan pembuatan kalfis materi usaha dan energi . Selanjutnya **Tahap ketiga** yaitu tahap evaluasi, pada tahap ini dilakukan evaluasi data diperoleh melalui pengisian pertanyaan – pertanyaan yang dibagikan kepada seluruh responden dalam bentuk *google form*. Selanjutnya data yang terkumpul dianalisis untuk di deskripsikan secara kualitatif. Komponen yang terdapat dalam kuisisioner terdiri atas beberapa pertanyaan yaitu (1) Saya bisa memahami materi usaha dan energi sesuai RPS (Rancangan Pembelajaran Semester), (2) Saya Mudah Menginstall Software Matlab, (3) Saya Bisa mengoperasikan Matlab dengan Mudah, (4) Saya tidak kesulitan dalam membuat GUI Matlab, (5) Saya tidak kesulitan dalam melakukan syntax program Matlab, (6) Saya bisa memahami materi pembuatan Aplikasi kalkulator materi usaha dan energi sesuai RPS, (7) Kalkulator Fisika menambah daya tarik saya dalam memahami rumus usaha dan energi, (8) Saya bisa menyelesaikan soal-soal materi usaha dan energi menggunakan Kalkulator Fisika, (9) Saya setuju Kalkulator fisika diterapkan di materi fisika gerak lainnya, (10) Saya merasa terbantu dengan kalkulator fisika dalam memahami materi usaha dan energi.

Dalam penelitian ini jawaban soal diklasifikasikan menjadi 4 pilihan. Setiap indikator yang diukur diberikan skor skala 1-4 yaitu 4 ( Sangat setuju), 3 (Setuju), 2 (Tidak Setuju) dan 1 (Sangat Tidak Setuju). Hasil penilaian peserta pada kuisisioner/angket di ukur dengan *Skala Likert*. Skala likert mempunyai empat atau lebih butir-butir pertanyaan yang dikombinasikan sehingga membentuk skor/nilai yang merepresentasikan sifat individu , misalkan pengetahuan, sikap dan perilaku (Budiaji, 2013). Langkah selanjutnya adalah menilai kelayakan suatu media pembelajaran untuk diimplementasikan pada mata pelajaran fisika dengan menggunakan kuisisioner (Ernawati & Sukardiyono, 2017). Setelah data diperoleh kemudian masing-masing nilai tanggapan yang diberikan peserta dihitung menggunakan rumus sebagai berikut

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \dots\dots (6)$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

$n$  = Jumlah penilai

$\sum x$  = Skor total masing-masing

Kemudian untuk rumus presentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \dots\dots(7)$$

Kategori kelayakan berdasarkan kriteria sebagai berikut (arikunto,2009:35)

Tabel 1. Kriteria kelayakan media pembelajaran

No.	Skor dalam persen (%)	Kategori Kelayakan
1	<21%	Sangat Tidak Setuju
2	21 – 41%	Tidak Setuju
3	41 – 60%	Cukup Setuju
4	61 – 80%	Setuju
5	81 – 100%	Sangat Setuju

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pembuatan kalkulator fisika ini diperoleh dari tugas yang diberikan kepada mahasiswa secara random terdiri dari empat kelompok yang membuat kalkis untuk materi usaha dan energi. Terdapat **dua Analisis** yang dilakukan untuk menunjukkan keberhasilan kemampuan mahasiswa yaitu Hasil akhir pembuatan GUI matlab dan pengolahan angket dari 30 peserta yang terbagi kedalam 4 kelompok. Untuk memudahkan dalam penyebutan hasil, diberikan penamaan kelompok yaitu X1, X2, X3, dan X4. Indikator keberhasilan **analisis pertama** mahasiswa membuat kalkulator fisika berbasis GUI Matlab menggunakan salah satu tools yaitu *tools pushbutton, radiobutton dan popupmenu* kemudian dan melakukan syntax program (*coding*) . Berikut hasil kalkulator fisika berbasis GUI matlab dan syntax program (*coding*) materi usaha dan energi yang telah dibuat mahasiswa



Gambar 2. Kalkulator fisika dari kelompok X1.

Gambar 2 merupakan hasil dari kelompok X1. Di dalam kalkulator tersebut, Panel digunakan untuk mengelompokkan masukkan dan nama kelompok. Didalam panel terdapat 5 pilihan *tools radiobutton* untuk melakukan pilihan terhadap yang ditanyakan. Adapun beberapa besaran yang diketahui dan dicari sama, diantaranya daya (P), usaha (W), gaya (F), jarak (s), dan waktu (t). Selain itu, juga terdapat *tools pushbutton* untuk tombol hitung dan clear untuk me-reset inputan dan outputan, serta tombol x untuk menutup kalkulator. Meskipun di dalam judul dituliskan 'program daya', tetapi hanya ada satu cara yang digunakan untuk mencari daya, yaitu usaha dibagi dengan waktu. Selebihnya menghitung besaran lain seperti waktu, gaya, dan jarak dengan menggunakan besaran usaha. Berikut *script syntax program (coding) tools radiobutton* kalkulator fisika kelompok X1:

```
daya = W/t;  
if isempty(x) && isempty(y)  
    usaha = F*s;  
elseif isempty(w) && isempty(z)  
    usaha = P*t;  
end  
waktu = W/P;  
gaya = W/s;  
jarak = W/F;
```

Pada program perintah yang dituliskan dalam *script syntax program (coding)* diatas terlihat Instruksi pemilihan menggunakan Instruksi *if/then/else* untuk memilih alternatif apabila suatu syarat atau kondisi dipenuhi, atau memilih satu alternatif dari 2 kemungkinan berdasarkan apakah syarat terpenuhi atau tidak (Faradiba, 2019). Pada bentuk ini perhitungan “ $daya = W/t$ ” dilaksanakan segera ketika *if* (syarat-1) dipenuhi, “ $usaha = F*s$ ” dilakukan apabila syarat-1 tidak dipenuhi tetapi *elseif* (syarat-2) dipenuhi, dan “ $usaha = P*t$ ” hanya dilakukan apabila kedua syarat tidak terpenuhi.



Gambar 3. Kalkulator fisika dari kelompok X2.

Gambar 3, merupakan hasil dari kelompok X2. Pada kalkulator ini menggunakan *tools popupmenu* untuk menentukan pilihan yang di cari. Adapun beberapa pilihan yang dicari diantaranya energi mekanik di posisi awal, usaha, daya, dan kecepatan benda di posisi akhir. *Tools Pushbutton* digunakan sebagai tombol hitung, reset, dan keluar. Edit text digunakan sebagai inputan nilai dan outputan hasil, sedangkan static text digunakan sebagai keterangan nilai besaran, satuan dan judul. Besaran-besaran yang diketahui diantaranya seperti kecepatan awal, sudut, gaya gesek, jarak, waktu, dan massa. Panel digunakan untuk merangkum kalkulator secara keseluruhan, serta membuat bagian-bagian masukkan, pilihan, dan keluaran. Berikut *script syntax* program (*coding*) kalkulator fisika kelompok X2:

```
pilihan=get(handles.popupmenu1,'value');
switch pilihan
case 1
    h1=s*sind(teta);
    hasil = (m*g*h1)+(0.5*m*(v0^2));
case 2
    hasil=((m*g*sind(teta))-fg)*s;
case 3
    hasil=(((m*g*sind(teta))-fg)*s)/t;
case 4
    hasil = (((((m*g*sind(teta))-fg)*s)+(0.5*m*(v0^2)))/(0.5*m))^0.5;
end
```

Perintah program yang digunakan untuk menghitung di dalam tombol hitung (*tools pushbutton*) agar *tools popupmenu* berfungsi menggunakan instruksi *case*. Instruksi *case* digunakan sebagai instruksi pemilihan di mana aksi yang akan dilakukan bergantung pada nilai dari satu macam variabel saja. Dengan kata lain, kasus yang berdiri sendiri (Faradiba, 2019). Terdapat 4 case yang dijalankan, Setiap aksi hanya dilakukan apabila suatu nilai variabel dicapai sesuai dengan persyaratan. Misalnya case 1 digunakan untuk menghitung energi mekanik di posisi awal, case 2 digunakan untuk menghitung usaha, case tiga digunakan untuk menghitung daya, dan case 4 digunakan untuk menghitung kecepatan benda diposisi akhir.

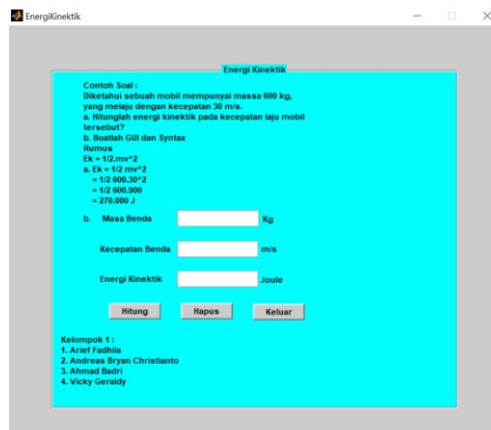


Gambar 4. Kalkulator fisika dari kelompok X3.

Gambar 4 merupakan hasil dari kelompok X3. Kelompok ini juga menggunakan **tools poppupmenu** sebagai pilihan yang ditanyakan. Beberapa besaran yang ditanyakan diantaranya seperti energi mekanik saat diposisi awal, usaha yang dilakukan, daya, dan kecepatan benda saat di posisi akhir. Besaran-besaran yang ditanyakan tersebut sama seperti pada kelompok X2. Panel digunakan untuk mengelompokkan masukkan dan nama kelompok. Besaran-besaran pada bagian masukkan diantaranya kecepatan awal (m/s), sudut, gaya gesek (N), panjang bidang (m), waktu (s), massa (kg). untuk menuliskan besaran-besaran yang diketahui menggunakan *tools static text*. Selain itu, *static text* juga digunakan untuk menuliskan judul, nama-nama kelompok, dan hasil. *tools edit text* digunakan sebagai nilai masukkan dan keluaran. **Tools Pushbutton** digunakan sebagai tombol hitung, reset, dan keluar..

Perintah progam yang digunakan untuk menghitung pilihan di dalam pop-up menu setelah klik pushbutton hitung, seperti pada listing program dibawah ini. Case 1 digunakan untuk mencari energi mekanik saat diposisi awal. Case 2 untuk mencari usaha yang dilakukan. Case 3 digunakan untuk mencari daya. Serta, case 4 digunakan untuk mencari kecepatan benda saat diposisi akhir.

```
pilihan=get(handles.popupmenu1,'value');
switch pilihan
case 1
    h1=s*sind(teta);
    hasil = (m*g*h1)+(0.5*m*(v0^2));
case 2
    hasil = ((m*g*sind(teta))-fg)*s;
case 3
    hasil = (((m*g*sind(teta))-fg)*s)/t;
case 4
    hasil = (((((m*g*sind(teta))-fg)*s)+(0.5*m*(v0^2)))/(0.5*m))^0.5;
end
```



Gambar 5. Kalkulator fisika dari kelompok X4.

Gambar 5 merupakan hasil dari kelompok X4. Berbeda dari kalkulator fisika sebelumnya, pada kalkulator ini menampilkan contoh soal yang dilengkapi dengan langkah-langkah perhitungan secara manual. Variabel yang dicari hanya satu, yaitu energi kinetik. Edit text digunakan untuk memberikan nilai masukkan dan menampilkan hasil. Static text digunakan untuk menuliskan soal dan pembahasan secara manual, besaran-besaran masukan dan satuannya, serta nama kelompok. **Tools pushbutton** digunakan untuk tombol hitung, hapus, dan keluar. Panel digunakan untuk melingkupi kalkulator fisika secara keseluruhan. Perintah untuk menghitung besar energi kinetik di dalam script, sebagai berikut :

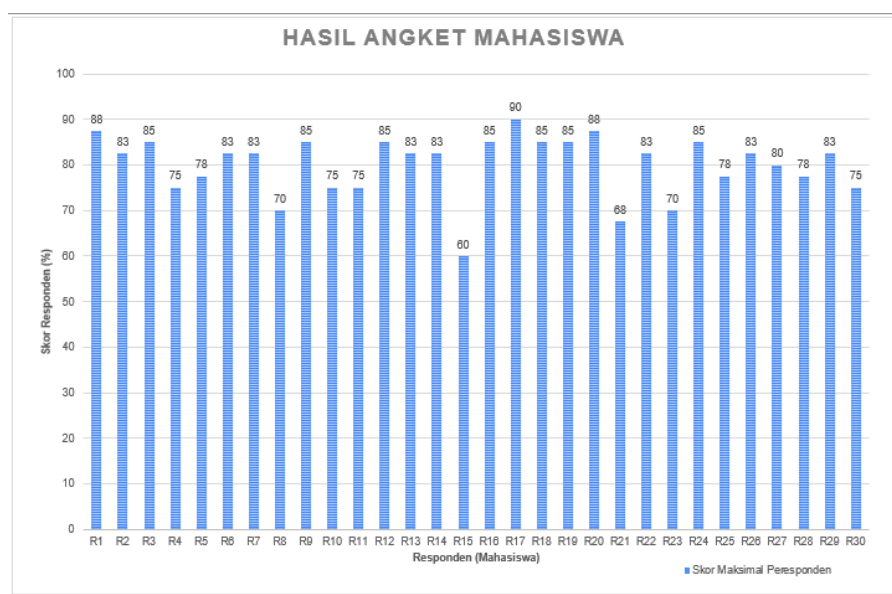
$$Ek=1/2*(m*(v^2));$$

Dari ke-empat kalfis yang telah dibuat oleh mahasiswa di atas, penggunaan *tools* yang berada di *guide windowsnya*, dirangkum seperti pada tabel 2 di bawah ini. *Tools* yang digunakan oleh semua kalfis yang telah dibuat oleh mahasiswa adalah *pushbutton*, *edit text*, *statix text* dan panel. Sebagai pilihan dalam pencarian, *tools* yang digunakan adalah *radiobutton* dan *popupmenu*. *Radiobutton* hanya digunakan oleh X1.

*Tools Popupmenu* hanya digunakan oleh kelompok X2 dan X3. Sedangkan di kelompok X4 hanya terdapat satu pencarian tools pushbutton saja. Sehingga Indicator analisis pertama berhasil dicapai mahasiswa karena dapat membuat kalkuator fisika berbasis GUI Matlab pada materi usaha dan energi dengan menggunakan *tools pushbutton, radiobutton dan popupmenu*

**Tabel 2.** Analisis Indikator pertama

Keterangan	X1	X2	X3	X4
Pushbutton	V	v	v	v
Radiobutton	V	-	-	-
Edit Text	V	v	v	v
Pop-up Menu	-	v	v	-
Toggle Button	-	-	-	-
Axes	-	-	-	-
Button Group	-	-	-	-
Slider	-	-	-	-
Check Box	-	-	-	-
Static Text	v	v	v	v
ListBox	-	-	-	-
Table	-	-	-	-
Panel	v	v	v	v



**Gambar 6.** Hasil skor masing-masing responden

Gambar 6 menunjukkan hasil skor masing-masing responden, analisis kedua menggunakan hasil penilaian peserta pada kuis/angket Berikut diagram hasil pengolahan data di ukur dengan *Skala Likert*. Selanjutnya skor masing-masing responden di hitung menggunakan persamaan (7), dimana nilai rata-rata hasil angket responden sebesar 80% termasuk kategori setuju pada tabel 1 sehingga dari kedua analisis dapat disimpulkan bahwa pengetahuan dan kemampuan mahasiswa dalam pembuatan kalkulator fisika berbasis GUI Matlab pada materi usaha dan energi meningkat setelah dilakukan praktikum fisika berbasis computer.

## PENUTUP

Peningkatan kemampuan mahasiswa dalam pembuatan kalkulator fisika berbasis GUI Matlab pada materi usaha dan energi berhasil tercapai dilihat dari keberhasilan indikator pertama yaitu kalkulator fisika materi usaha dan energi dibuat dengan tiga tools pushbutton, radiobutton dan popupmenu. Kemudian dilihat dari respon positif kemampuan mahasiswa meningkat sebesar 80%. Diharapkan pembuatan kalkulator fisika ini dapat diterapkan pada materi fisika lainnya sehingga proses belajar mengajar fisika pada materi lain menjadi lebih menarik dan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam bidang fisika komputasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). *Fisika Dasar I*. Institut Teknologi Bandung.
- Agustinasari, & Sumarni, R. A. (2021). Alat Penghitung Fisika Pada Materi Gerak Vertikal Berbasis Matlab. *Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi (Semnas Ristek)*, 741–744.
- Alhidayuddiniyah, T. W., Astuti, S. P., & Handayani, S. (2020). *Perancangan Aplikasi Konversi Besaran Berbasis Matlab Untuk Mahasiswa Informatika*. 2(1), 25–29.
- Astuti, S. P., & Alhidayuddiniyah T. W. (2020). Pemanfaatan Software Matrix Laboratory (Matlab) Untuk Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa Dalam Pembelajaran Fisika Kinematika. *Pendekar : Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 3(2), 54–57.
- Budiaji, W. (2013). Skala Pengukuran dan Jumlah Respon Skala Likert. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 2(2), 127–133.
- Ernawati, I., & Sukardiyono, T. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2).
- Faradiba. (2019). *Penggunaan Aplikasi Matlab Untuk Analisa Komputasi*. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indoensia.
- Nugraha, A. M. (2019). Graphic User Interface (GUI) untuk Materi Dinamika Gerak Sistem Katrol Berbasis Matlab. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 1(2). <https://doi.org/10.30998/npjpe.v1i2.200>
- Okyranida, I. Y., Widiyatun, F., & Asih, D. A. S. (2021). Perancangan Aplikasi Kalkulator Fisika Pada Materi Gaya Newton. *JIP: Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(8).
- Parwatiningsy, D., W., A. T., Astuti, S. P., Widyasari, H., Handayani, S., Sumarni, R. A., Huda, D. N., & Widiyatun, F. (2018). *Fisika Dasar*. Unindra Press.
- Sa'diyah, H., & Buditjahjanto, I. G. . A. (2013). Pengembangan GUI Designer Matlab Sebagai Media Pembelajaran Pada Pokok Bahasan Teknik Pengkodean Sinyal Di Jurusan Teknik Elektro UNESA. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Sumarni, R. A., Juliardi, M., Widiyatun, F., Astuti, I. A. D., Okyranida, I. Y., & Bhakti, Y. B. (2021). MATLAB-Based Physics Calculator: Alternative for Learning Media for Work and Energy Concept. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012022>
- Widiyatun, F., Sumarni, R. A., & Yona, I. (2021). GUI Matlab Untuk Pembuatan Kalkulator Fisika Gerak Media Belajar Mahasiswa Teknik Informatika. *Prosiding Seminar Nasional Sains (SINASIS 2)*, 2(1), 435–442.
- Yosua, R., Fauzan, A., Kistiani, K., & Astuti, I. A. D. (2019). Aplikasi KALFIS (Kalkulator Fisika) Berbasis Matlab untuk Membantu Analisis Eksperimen Fisika. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 1(2). <https://doi.org/10.30998/npjpe.v1i2.201>
- 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). <https://doi.org/10.31764/orbita.v4i1.469>