

ALAT PENGHITUNG FISIKA PADA MATERI GERAK VERTIKAL BERBASIS MATLAB

Agustinasari¹, Ria Asep Sumarni²

¹*Pendidikan Fisika, STKIP Taman Siswa Bima*
Jl. Pendidikan Taman Siswa, Belo, Palibelo, Bima, Nusa Tenggara Barat
[¹atinasari23@gmail.com](mailto:atinasari23@gmail.com)

²*Informatika, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta*
Jl. Raya Tengah No. 80, Kel. Gedong, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur, DKI Jakarta
riaasepsumarni@gmail.com

ABSTRAK

Penyelesaian soal-soal fisika membutuhkan pemahaman rumus-rumus dalam materi fisika. Dimana rumus-rumus ataupun persamaan yang digunakan dalam soal fisika sering kali dianggap rumit dan perlu dihafalkan. Gerak vertikal merupakan salah satu pokok bahasan fisika yang didalamnya terdapat gerak vertikal bawah, gerak vertikal atas, dan gerak jatuh bebas. Seringkali dianggap sebagai persamaan yang rumit dalam mengerjakan soal gerak vertikal, maka perlu dirancang sebuah alat yang dapat membantu dalam menyelesaikan soal-soal gerak vertikal berbasis Matlab. Tahapan dalam pembuatan alat penghitung gerak vertikal ini terdiri dari studi literature, perancangan/desain, pembuatan alat, coding, dan uji coba. Dari hasil uji coba perhitungan yang diperoleh, alat bantu penghitung gerak vertikal ini dapat menghitung secara benar soal gerak vertikal. Sehingga alat penghitung gerak vertikal ini bisa digunakan sebagai alat bantu dalam mengoreksi jawaban dari soal gerak vertikal.

Kata Kunci: Alat hitung, Soal fisika, Matlab, Gerak Vertikal

ABSTRACT

Solving physics problems requires understanding the formulas in physics material. Where the formulas or equations used in physics problems are often considered complicated and need to be memorized. Vertical motion is one of the subjects of physics in which there is vertical downward motion, upward vertical motion, and free fall motion. Often considered as a complicated equation in working on vertical motion problems, it is necessary to design a tool that can help in solving matlab-based vertical motion problems. The stages in making this vertical motion counter consist of literature study, design, making tools, coding, and testing. From the results of the calculation trials obtained, this vertical motion counter tool can correctly calculate vertical motion problems. So that this vertical motion counter tool can be used as a tool in correcting answers to vertical motion problems.

Keyword: Calculating tools, physics problems, Matlab, Vertical Motion

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu pasti yang didalamnya membahas banyak teori maupun aplikasi. Persamaan maupun rumus-rumus fisika sangat erat kaitannya dalam penyelesaian soal-soal fisika. Selain konsep teori rumus fisika juga penting sekali untuk dipahami. Siswa menganggap fisika merupakan pelajaran yang sulit dan selalu menggunakan perhitungan serta rumus-rumus yang sukar, akibatnya siswa merasa bosan, kurang percaya diri terhadap pelajaran fisika. Jika ini berlangsung lama, maka akan berakibat terhadap hasil belajar siswa yang rendah karena kurangnya

pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan dikelas (Safarati, 2017).

Salah satu pokok bahasan fisika yang terdapat rumus dan perlu untuk dipahami adalah gerak vertikal. Dimana pada pokok bahasan gerak vertikal membahas tentang Gerak Vertikal Atas (GVA), Gerak Vertikal Bawah (GVB), dan Gerak Jatuh Bebas (GJB). Gerak vertikal atas adalah gerak benda ke atas dengan kecepatan mula-mula. Gerak vertikal bawah adalah gerak kebawah dengan kecepatan mula-mula. Sedangkan untuk gerak jatuh bebas adalah gerak benda ke bawah tanpa kecepatan mula-mula. Masing-masing gerak vertikal memiliki

persamaan yang berbeda, seperti ditampilkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Penulisan tabel

Gerak Vertikal Atas	Gerak Vertikal Bawah	Gerak Jatuh Bebas
$v_t = v_0 - gt$	$v_t = v_0 + gt$	$v_t = gt$
$h = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$	$h = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$	$h = \frac{1}{2}gt^2$
$v_t^2 = v_0^2 - 2gh$	$v_t^2 = v_0^2 + 2gh$	$v_t^2 = 2gh$

Pembelajaran fisika khususnya dalam mengerjakan soal, siswa tidak bisa mengecek langsung apakah jawabannya sudah benar atau belum benar. Dengan adanya alat bantu perhitungan dapat membantu dalam mengecek nilai jawaban dari soal. Alat bantu perhitungan ini bisa berupa kalkulator fisika yang bisa membantu siswa dalam menyelesaikan soal pada materi fisika. Untuk memudahkan perhitungan dalam materi kinematika gerak satu dimensi, dibangun sebuah aplikasi Kalkulator Fisika Gerak Satu Dimensi. Kalkulator (Khotimah & Hilyana, 2019).

Pengembangan alat perhitungan gerak vertikal merupakan suatu pengembangan media pembelajaran yang dapat dijadikan suatu inovasi dalam pembelajaran agar pembelajaran lebih menarik. Media pembelajaran yang dirancang secara baik akan sangat membantu peserta didik dalam mencerna dan memahami materi pelajaran (Muhson, 2010). Pembelajaran tentang fisika dasar dan elektronika dasar dapat dilakukan dengan program matlab metode simulink, dengan mensimulasikan rumus-rumus fisika dasar dan elektronika dasar dalam bentuk grafik dan tampilan simulasi dengan Simulink (Hutagalung, 2018). Penyajian materi dengan metode simulasi membantu siswa memvisualisasikan konsep sehingga siswa dengan mudah dapat memahami materi yang dipelajari.

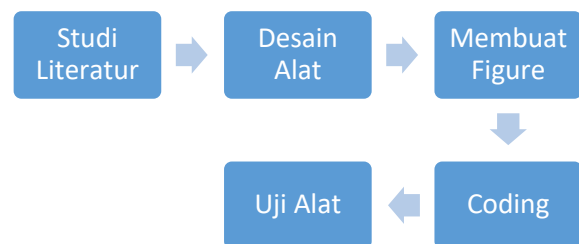
Graphic User Interface (GUI) berbasis Matlab adalah bahasa pemrograman yang dapat menampilkan visualisasi dari terbaik. Matlab mempunyai banyak *toolbox* yang bisa digunakan oleh berbagai disiplin ilmu. GUI yang friendly pun menjadi nilai tambah karena penggunaannya yang mudah sehingga siswa tidak akan kesulitan saat menggunakan aplikasi (Nugraha, 2019). Matlab juga telah banyak digunakan dalam pembuatan aplikasi kalkulator fisika dengan topik bahasan yang berbeda-beda. Salah satunya adalah Aplikasi KALFIS (kalkulator fisika) berbasis matlab dapat digunakan untuk membantu analisis

eksperimen fisika pada konsep mekanika (Yosua et al., 2019).

Melihat dari banyaknya persamaan pada pokok bahasan gerak vertikal maka perlu dibuat alat penghitung gerak vertikal dengan menggunakan *software* Matlab. Hal ini bertujuan untuk mengembangkan alat perhitungan pada materi fisika yang dapat membantu dalam penyelesaian soal fisika.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dimulai dari studi literatur, mendesain, membuat tampilan *figure*, menganalisis rumus codingan, dan tahap akhir adalah pegujian alat.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

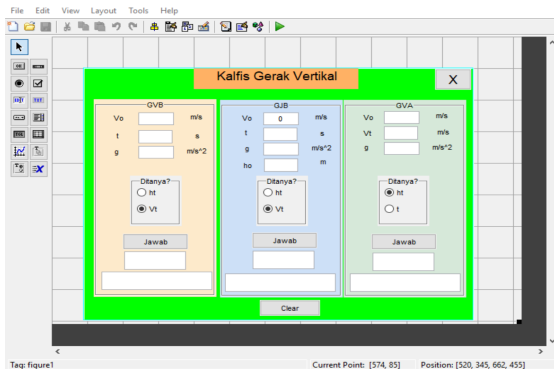
Pada tahap studi literatur, peneliti mencari referensi yang linear dan berkaitan dengan alat perhitungan gerak vertikal, yang dijadikan sebagai acuan teori. Dilanjutkan pada tahap desain alat, yaitu peneliti membuat sebuah desain alat perhitungan yang dapat menghitung soal gerak vertikal dan menampilkan tampilan yang menarik.

Desain alat yang telah dibuat diaplikasikan pada *software* Matlab dengan membuat *Figure*. Setelah *Figure* alat selesai dilanjutkan dengan penulisan rumus gerak vertikal dalam bahasa pemrograman/*coding*. Kemudian pada tahap terakhir dilakukan uji coba alat perhitungan dengan melakukan uji menjawab soal gerak vertikal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan alat penghitung fisika pada materi gerak vertikal berbasis Matlab, merupakan suatu pengembangan media pembelajaran yang inovasi untuk mempermudah dalam penyelesaian soal-soal fisika. Salah satunya adalah soal-soal pada materi gerak vertikal. Alat penghitung ini dibuat bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal pada pokok bahasan gerak

vertikal atas, gerak vertikal atas dan gerak jatuh bebas.



Gambar 2. Figure Alat Perhitungan Gerak Vertikal

Gambar 1. merupakan tampilan *figure* Matlab dari alat penghitung gerak vertikal. Kalfis ini dibuat dengan membuat tiga panel yaitu panel1 sebagai tampilan menu Gerak Vertikal Bawah (GVB), panel2 sebagai tampilan menu Gerak Jatuh Bebas (GJB), dan panel3 sebagai tampilan menu dari Gerak Vertikal Atas (GVA). Dalam setiap panel terdapat menu isian diketahui, ditanya dan jawab. Menu-menu tersebut dibuat dengan menggunakan *toolbox* yang tersedia di *software* Matlab.

```

402 % --- Executes on button press in Jawab.
403 function Jawab_Callback(hObject, eventdata, handles)
404 % hObject handle to Jawab (see GCBO)
405 % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
406 % handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
407
408 Vo = str2double(get(handles.Vo, 'string'));
409 t = str2double(get(handles.t, 'string'));
410 g = str2double(get(handles.g, 'string'));
411
412 ht = ((Vo*t)+(0.5*g*t^2));
413 Vt = (Vo + (g*t));
414 a=get(handles.ht, 'value');
415 b=get(handles.Vt, 'value');
416
417 if (a==1)
418 set(handles.hasil, 'string', ht);
419 set(handles.hasilb, 'string', sprintf('ht= %d m', ht));
420 set(handles.rumus, 'string', 'ht= Vo.t + 1/2.g.t^2');
421 else (b==1)
422 set(handles.hasil, 'string', Vt);
423 set(handles.hasilb, 'string', sprintf('Vt= %d m/s', Vt));
424 set(handles.rumus, 'string', 'Vt= Vo + g.t');
425 end
    
```

Gambar 3. Coding Program GVB

Pada Gerak Vertikal Bawah untuk tombol *pusbutton*, *inspektor* stringnya ditulis "Jawabb", kemudian untuk codingannya dituliskan inputnya terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan codingan rumus Gerak Vertikal Bawah, dan terakhir adalah codingan sebagai perintah untuk menu pilihan output dari Gerak Vertikal Bawah. Tombol pilhan ditanya menggunakan *toolbox* yaitu *buttongrup* dan *radiobutton*. Selain menampilkan hasil perhitungan alat hitung ini juga menampilkan satuan, lambang dan rumus dari Gerak Vertikal Bawah.

```

284 % --- Executes on button press in Jawabb.
285 function Jawabb_Callback(hObject, eventdata, handles)
286 % hObject handle to Jawabb (see GCBO)
287 % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
288 % handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
289 Vob = str2double(get(handles.Vob, 'string'));
290 tb = str2double(get(handles.tb, 'string'));
291 gb = str2double(get(handles.gb, 'string'));
292 ho = str2double(get(handles.h, 'string'));
293
294 htb = (0.5*gb*tb^2);
295 Vtb = (gb*tb);
296 a=get(handles.htb, 'value');
297 b=get(handles.Vtb, 'value');
298
299 if (a==1)
300 set(handles.hasilb, 'string', htb);
301 set(handles.hasilb, 'string', sprintf('ht= %d m', htb));
302 set(handles.rumusab, 'string', 'ht= 1/2.g.t^2');
303 else (b==1)
304 set(handles.hasilb, 'string', Vtb);
305 set(handles.hasilb, 'string', sprintf('Vt= %d m/s', Vtb));
306 set(handles.rumusab, 'string', 'Vt= g.t');
307 end
    
```

Gambar 4. Coding Program GJB

Sama halnya dengan Gerak Vertikal Bawah pada Gerak Jatuh Bebas untuk tombol *pusbutton*, *inspektor* stringnya ditulis "Jawabb", kemudian untuk codingannya dituliskan inputnya terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan codingan rumus Gerak Jatuh Bebas, dan terakhir adalah codingan sebagai perintah untuk menu pilihan output dari Gerak Jatuh Bebas.

```

145 % --- Executes on button press in Jawaba.
146 function Jawaba_Callback(hObject, eventdata, handles)
147 % hObject handle to Jawaba (see GCBO)
148 % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
149 % handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
150 Voa = str2double(get(handles.Voa, 'string'));
151 Vta = str2double(get(handles.Vta, 'string'));
152 ga = str2double(get(handles.ga, 'string'));
153
154 hta = ((Voa^2-Vta^2) / (2*ga));
155 ta = (Voa-Vta)/ga;
156 a=get(handles.hta, 'value');
157 b=get(handles.ta, 'value');
158
159 if (a==1)
160 set(handles.hasila, 'string', hta);
161 set(handles.hasila, 'string', sprintf('ht= %d m', hta));
162 set(handles.rumusa, 'string', 'ht= (Voa^2-Vta^2) / (2*ga)');
163 else (b==1)
164 set(handles.hasila, 'string', ta);
165 set(handles.hasila, 'string', sprintf('t= %d s', ta));
166 set(handles.rumusa, 'string', 't= (Voa-Vta)/ga');
167 end
    
```

Gambar 5. Coding Program GVA

Pada Gerak Vertikal Atas untuk tombol *pusbutton*, *inspektor* stringnya ditulis "Jawaba", kemudian untuk codingannya dituliskan inputnya terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan codingan rumus Gerak Vertikal Atas, dan terakhir adalah codingan sebagai perintah untuk menu pilihan *output* dari Gerak Vertikal Atas.

```

532 % --- Executes on button press in Clear.
533 function Clear_Callback(hObject, eventdata, handles)
534 % hObject handle to Clear (see GCBO)
535 % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
536 % handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
537 set(handles.Vo, 'string', '');
538 set(handles.t, 'string', '');
539 set(handles.g, 'string', '');
540 set(handles.hasil, 'string', '');
541 set(handles.rumus, 'string', '');
542 set(handles.Vob, 'string', '0');
543 set(handles.tb, 'string', '');
544 set(handles.gb, 'string', '');
545 set(handles.h, 'string', '');
546 set(handles.hasilb, 'string', '');
547 set(handles.rumusab, 'string', '');
548 set(handles.Voa, 'string', '');
549 set(handles.Vta, 'string', '');
550 set(handles.ga, 'string', '');
551 set(handles.hasila, 'string', '');
552 set(handles.rumusa, 'string', '');
    
```

Gambar 6. Coding Program Tombol Clear

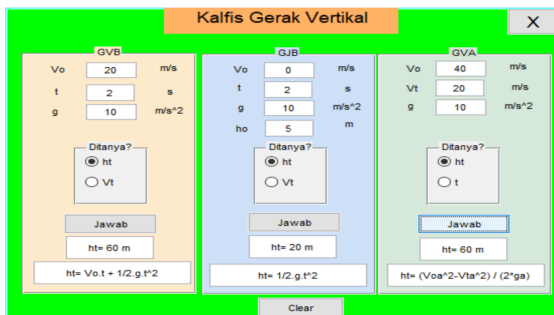
Pada tombol *pushbutton Clear* dituliskan codingan untuk memerintahkan semua kolom isian ataupun hasil output untuk kembali kosong/bersih. Sehingga pada saat perhitungan selanjutnya pengguna tinggal memasukkan angka dan menghitung kembali dengan soal baru.

```

525 % --- Executes on button press in Exit.
526 function Exit_Callback(hObject, eventdata, handles)
527 % hObject handle to Exit (see GCBO)
528 % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
529 % handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
530 close;
    
```

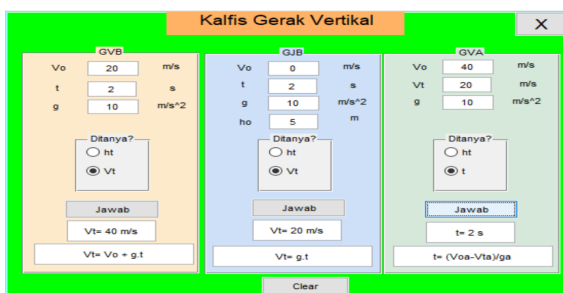
Gambar 7. Coding Program Tombol Exit

Pada tombol *pushbutton Exit* dituliskan codingan untuk memerintahkan keluar dari tampilan alat penghitung Gerak Vertikal.



Gambar 8. Tampilan Alat Penghitung Gerak Vertikal

Alat penghitung ini menampilkan menu Gerak Vertikal Atas (GVA), Gerak Vertikal Bawah (GVB), dan Gerak Jatuh Bebas (GJB). Dimana pada setiap masing-masing menu terdapat pilihan yang dapat kita pilih sesuai dengan apa yang akan dicari. Gambar di atas merupakan tampilan dari alat penghitung gerak vertikal, yaitu menghitung ketinggian/posisi pada waktu tertentu. Langkah awal penggunaan alat penghitung ini adalah dengan menuliskan nilai masukkan atau nilai yang diketahui di soal, kemudian pilih salah satu menu pada tombol ditanya dan klik tombol jawab.



Gambar 9. Tampilan Alat Penghitung Gerak Vertikal

Gambar 9. merupakan tampilan dari alat penghitung gerak vertikal, yaitu menghitung

kecepatan pada waktu tertentu untuk GVB dan GJB, serta menghitung waktu yang ditempuh pada GVA. Selain itu pada hasil juga menampilkan rumus perhitungan dari setiap pilihan yang dicari. Sehingga memudahkan untuk memahami materi gerak vertikal.

Dari hasil uji coba perhitungan yang diperoleh, alat bantu penghitung gerak vertikal ini dapat menghitung secara benar soal gerak vertikal. Sehingga alat penghitung ini bisa digunakan sebagai alat bantu dalam mengoreksi jawaban dari soal gerak vertikal.

SIMPULAN DAN SARAN

Alat penghitung fisika pada materi gerak vertikal berbasis Matlab ini dapat bekerja dengan benar dalam menghitung soal gerak vertikal. Semua tombol berfungsi dengan baik dan sesuai perintah yang dituliskan. Alat penghitung ini bisa digunakan sebagai kalkulator fisika dalam menyelesaikan soal Gerak Vertikal Atas (GVA), Gerak Vertikal Bawah (GVB), dan Gerak Jatuh Bebas (GJB). Saran untuk penelitian selanjutnya dilakukan uji validasi kepada ahli materi, ahli media, dan pengguna. Agar bisa diketahui kriteria pengembangan alat penghitung gerak vertikal ini.

DAFTAR PUSTAKA

Hutagalung, S. N. (2018). Menggunakan Aplikasi Matlab Metode Simulink Siti Nurhabibah Hutagalung Jurusan Teknik Informatika , STMIK Budi Darma. *Journal of Science and Social Research*, 4307(February), 30–35.

Khotimah, T., & Hilyana, F. S. (2019). Aplikasi Konversi Pada Besaran Fisika Kinematika Berbasis Android.: *Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu*, 10(2), 445–452. <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/3025>

Muhson, A. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2). <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i2.949>

Nugraha, A. M. (2019). User Interface (GUI) untuk Materi Dinamika Gerak Sistem Katrol Berbasis. *Navigation Physics Journal of Physics Education Graphic*, 1(2).

Safarati, N. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Scientific Inquiry Kelas X Man Peusangan Pada Pokok Bahasan Gerak Vertikal. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, 5, 41–44.

Yosua, R., Fauzan, A., & Dwi, A. (2019). Aplikasi KALFIS (Kalkulator Fisika) Berbasis Matlab Untuk Membantu. *Navigation Physics Journal of Physics Education Graphic*, 1(2).