

Simulasi Efek Spin pada Gerak Peluru pada Medium dengan Memperhitungkan Hambatan Udara

NUGROHO ADI PRAMONO, ERA BUDI PRAYEKTI, WINDA PURWITASARI,
Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang. Jl. Semarang 5 Malang
E-mail: nugroho.adi.fmipa@um.ac.id

ABSTRAK: Pemodelan dan simulasi gerak peluru telah banyak dilakukan, tetapi masih belum ada yang membuat simulasi gerak peluru dengan menggunakan pemrograman macromedia flash. Walaupun ada, belum ada yang mensimulasikan dan menghitung gerak peluru dengan hambatan dan spin. Oleh karena itu penulis membuat judul penelitian simulasi gerak peluru di berbagai medium. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tujuan. Tujuan yang pertama adalah membuat media untuk mempelajari gerak lurus berubah beraturan. Kedua membuat media untuk meninjau gerak peluru dan ketiga adalah membuat media untuk meninjau gerak di berbagai medium.

Simulasi ini dilakukan dengan pendekatan metode numerik. Metode numerik adalah metode penyelesaian sebuah persamaan matematis menggunakan operasi aritmatika biasa. Kemudian persamaan geraknya dihitung dengan metode euler. Simulasi gerak dan perhitungan dilakukan dengan bahasa pemrograman Macromedia Flash 8.0. Data yang dihasilkan adalah data dalam bentuk visual dan data berupa angka. Data visual dapat dilihat secara langsung dari tampilan program saat dijalankan. Data dalam bentuk angka dapat dilihat dalam *text file* berekstensi *.txt. Data tersebut dapat dilihat dalam folder Ujicoba dalam file MyTextFile.txt.

Simulasi gerak peluru telah berhasil dibuat. Data yang telah diambil dianalisis dengan membandingkan data berupa angka dari program dengan data perhitungan secara analitik yang dilakukan dengan Microsoft Excel dan menghitung ralat dari selisih antara perhitungan program dengan perhitungan secara analitik. Berdasarkan analisis tersebut diperoleh ralat sebesar 0% dari data kecepatan x, y dan kecepatan akhir saat tidak ada hambatan dengan masing-masing memiliki standar deviasi sebesar 0.

Kata Kunci: Metode numerik, metode Euler, gerak peluru.

PENDAHULUAN

Dewasa ini, studi dan aplikasi simulasi dalam bidang - bidang fisika terus berkembang seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi komputer dan perangkat lunak (Azam *et al*, 2007). Fisika Komputasi merupakan salah satu bidang dalam fisika yang mengkaji fenomena dalam bidang fisika berdasarkan tinjauan komputasi dengan menggunakan metode numerik. Metode numerik adalah metode yang digunakan untuk mencari solusi dari sebuah persamaan matematis menggunakan perhitungan aritmatika biasa (tambah, kurang, bagi atau kali).

Dengan mengubah solusi analitik menjadi numerik, diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan ini. Metode numerik digunakan karena pada beberapa kasus, terdapat sistem yang solusi analitiknya sulit ditemukan dan dengan menggunakan metode numerik, akan

membuka berbagai kemungkinan sistem yang sebelumnya sulit diselesaikan. Ditambah lagi dengan tampilan grafis yang menarik, diharapkan mampu mempermudah kita, mahasiswa juga masyarakat, misalnya siswa SMP dan SMA memahami, dan mempelajari sistem – sistem tersebut.

Pemodelan dan simulasi gerak peluru telah banyak dilakukan, tetapi masih belum ada yang membuat simulasi gerak peluru dengan menggunakan pemrograman macromedia flash. Walaupun ada, belum ada yang mensimulasikan dan menghitung gerak peluru dengan hambatan dan spin (Purwitasari *et al*, 2015a). Oleh karena itu penulis membuat judul simulasi gerak peluru di berbagai medium ini.

Penulis menggunakan bahasa pemrograman Macromedia Flash 8.0 untuk mendapatkan animasi gambar yang bagus dan menarik. Macromedia Flash adalah

software yang banyak dipakai oleh desainer web karena mempunyai kemampuan yang lebih unggul dalam menampilkan multimedia, gabungan antara grafis, animasi, suara, serta interaktifitas user (Waryanto *et al*, 2015).

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tujuan. Tujuan yang pertama adalah membuat media untuk mempelajari gerak lurus berubah beraturan. Kedua membuat media untuk meninjau gerak peluru dan ketiga adalah membuat media untuk meninjau gerak di berbagai medium.

METODE PENELITIAN

Simulasi gerak peluru dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Macromedia Flash 8.0. Program simulasi gerak peluru ini menggunakan pendekatan secara numerik, dan menggunakan metode euler dalam persamaannya. Program ini merupakan pengembangan dari program sebelumnya (Purwitasari *et al*, 2015b). Program ini disusun dalam beberapa tahapan, yakni:

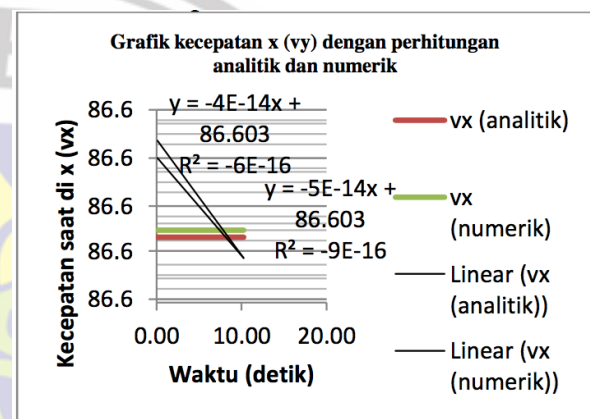
1. Mengumpulkan Informasi
2. Membuat desain Program
3. Menentukan komponen pendukung
4. Membuat Program
5. Validasi
6. Uji Coba
7. Perbaikan Desain

HASIL DAN PEMBAHASAN

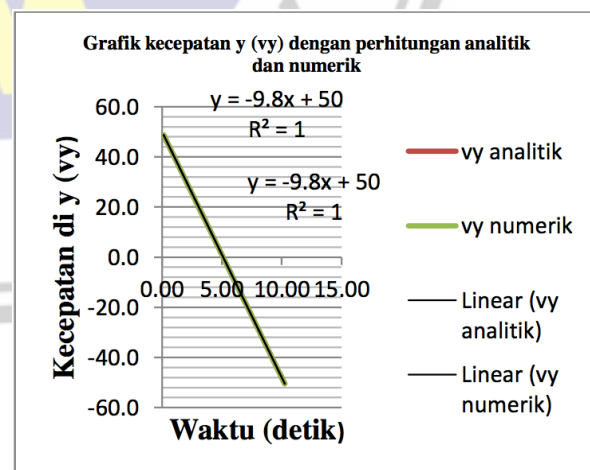
Tampilan awal program dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 2 menunjukkan grafik kecepatan pada sumbu x. Secara umum jika tidak menggunakan hambatan, simulasi memiliki ralat sebesar nol persen jika dibandingkan dengan penghitungan secara analitik seperti ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4. Gambar 5 merupakan tampilan simulasi tanpa menggunakan hambatan. Gambar 6 adalah tampilan simulasi dengan hambatan namun tidak menggunakan spin. Gambar 7 menggunakan spin namun dengan sumbu rotasi vertikal sedangkan Gambar 8 menggunakan sumbu rotasi yang membentuk sudut terhadap garis vertikal.



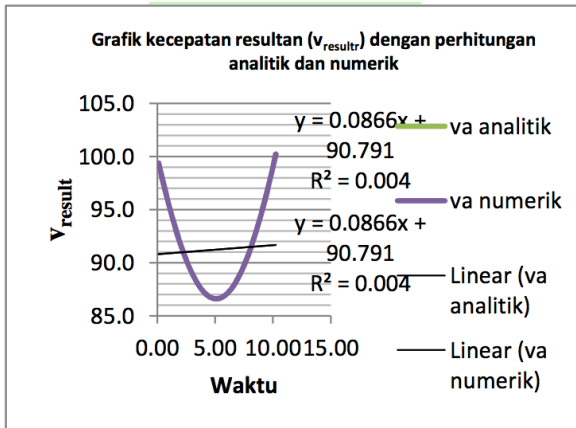
Gambar 1. Tampilan Awal Program.



Gambar 2. Grafik kecepatan x (vx) dengan perhitungan secara numerik dan analitik.



Gambar 3. Grafik kecepatan y (vy) dengan perhitungan secara numerik dan analitik .



Gambar 4. Grafik kecepatan resultan (v_{result}) dengan perhitungan secara numerik dan analitik



Gambar 7. Simulasi yang disetting dengan variasi sudut sebesar 30, 45, 55, 60, kecepatan sebesar 100, skala 1 dan ω sebesar 1000



Gambar 5. Simulasi saat sistem diset tanpa hambatan variasi sudut sebesar 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, kecepatan sebesar 100, skala 0.4 dan $\omega = 0$



Gambar 8. Simulasi yang disetting dengan variasi sudut sebesar 30, 45, 55, 60, ω sebesar 1000, kecepatan sebesar 100, skala 1 dan $\phi = 270$



Gambar 6. simulasi saat sistem diset dengan hambatan variasi sudut sebesar 30, 45, 55, 60, 75 kecepatan sebesar 100, skala 1 dan $\omega = 0$

KESIMPULAN

Pembuatan media untuk mempelajari gerak lurus berubah beraturan telah berhasil dilakukan. Dari pengujian yang telah dilakukan pada program simulasi efek spin pada gerak peluru menunjukkan bahwa program telah berhasil dibuat. Sistem juga dapat di set sedemikian sehingga nilai $v_x = 0$ dan $v_y = 0$.

Untuk penelitian selanjutnya dapat dibuat simulasi secara tiga dimensi menggunakan bahasa pemrograman yang lain. Karena flash memerlukan PHP untuk menyimpan file, perlu dicari

solusi bahasa pemrograman (dengan memperhatikan kompatibilitas) yang dapat membaca menulis langsung sebuah file.

DAFTAR RUJUKAN

- Azam, Much., Kusbramanto, Tomy., Suseno, Jatmiko Endro. 2007. *Simulasi Gerak Partikel Bermuatan Dalam Pengaruh Medan Listrik dan Induksi Magnet Menggunakan MATLAB Versi 7.1*. Jurnal Berkala Fisika. (Online). 10 (1): 99-100. (http://ejournal.undip.ac.id/index.php/berkala_fisika/article/download/3068/2749).
- Puwitasari, W., Pramono, NA., Prayekti, EB. 2015a. *Simulasi Efek Spin pada Gerak Peluru*. Skripsi. Malang. Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang.
- Puwitasari, W., Pramono, NA., Prayekti, EB. 2015b. *Simulasi Gerak Peluru di Udara Sebagai Media Pembelajaran Fisika Dasar 1*, Prosiding Seminar Nasional IPA VI, Universitas Negeri Semarang
- Waryanto, Nur Hadi. 2010. *Tutorial Media Komputer (Macromedia Flash dan Ispring)*. (Online). <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Handout%20Komputer%20Multimedia.pdf>. Diakses pada 21 September 2014 .