

**VISUALISASI GERAK PELURU DUA DAN TIGA DIMENSI
MENGUNAKAN DELPHI 7.0**

TESIS

Oleh:

SADIYO
06214062



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2008**

Visualisasi Gerak Peluru Dua dan Tiga Dimensi menggunakan Delphi 7.0

Oleh: Sadiyo

(dibawah bimbingan: Dian Fitriyani, Zulfi, dan Alimin Mahyudin)

RINGKASAN

Jika sebuah peluru ditembakkan ke udara dengan kecepatan yang tidak terlalu besar, maka lintasan peluru tersebut berbentuk parabola. Dapat dikatakan bahwa peluru tersebut bergerak di atas kerangka acuan inersia (diam). Akan tetapi jika efek rotasi bumi diperhitungkan, maka dikatakan bahwa peluru bergerak di atas kerangka acuan non inersia, sehingga gerakan peluru akan mengalami penyimpangan (efek Coriolis).

Gerakan dan jejak lintasan peluru dapat divisualisasikan ke dalam layar komputer. Program visualisasi gerak peluru yang penulis temukan baru menggambarkan gerakan peluru di atas bidang mendatar, sehingga penulis merasa perlu untuk mengembangkannya pada bidang miring maupun yang dipengaruhi oleh rotasi bumi (efek Coriolis).

Dalam menggambarkan lintasan peluru tersebut dari koordinat kartesius ke dalam koordinat layar komputer, diperlukan transformasi koordinat. Pada gerak parabola diperlukan transformasi koordinat 2D, sedangkan pada efek Coriolis diperlukan transformasi koordinat 3D.

Dengan menggunakan Delphi 7.0, gerak peluru 2D dan 3D dapat divisualisasikan dengan baik. Hasil programnya berupa: tampilan grafik, visualisasi, dan data keluaran dalam bentuk angka yang sesuai dengan persamaan – persamaan gerak peluru maupun efek Coriolis pada gerak peluru.

Program gerak peluru ini juga mempunyai kekurangan – kekurangan, diantaranya:

1. Pada menu **Grafik 2D** dan **Animasi 2D** bidang gambarnya sangat terbatas, sehingga program ini hanya dapat menampilkan dengan baik gerak peluru yang kecepatan awalnya kurang dari 90 m/s.
2. Pada menu **Animasi 3D** bidang gambarnya juga sangat terbatas, sehingga program ini hanya dapat menampilkan dengan baik gerak peluru yang kecepatan awalnya ± 400 m/s.

Program gerak peluru ini perlu penyempurnaan dan pengembangan lebih lanjut, terutama pada **Animasi 3D** (Efek Coriolis).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.

Peristiwa fisika dalam kehidupan sehari – hari dapat dipraktikkan di dalam laboratorium. Terkadang peristiwa tersebut terjadi sangat singkat, sehingga mata tidak dapat mengamati secara seksama. Misalnya saja peristiwa gerak jatuh bebas, ketinggian benda setiap saat tidak dapat diamati secara seksama oleh mata. Apalagi gerak peluru (gerak parabola), maka posisi benda setiap saat lebih sulit lagi diamati secara seksama oleh mata.

Agar peristiwa yang terjadi sangat singkat tersebut dapat diamati secara seksama, maka diperlukan simulasi (visualisasi) gerak tersebut pada layar komputer. Peristiwa yang sebenarnya terjadi sangat singkat dapat diperlambat, bahkan dapat digambarkan jejak lintasannya. Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk membuat program yang dapat mensimulasikan (memvisualisasikan) gerak peluru tersebut.

Adapun program grafik gerak peluru dua dimensi yang penulis ketahui hanya terjadi di atas bidang mendatar, seperti yang buat oleh Soegeng (2002). Jika program tersebut dijalankan, maka akan masih mengalami gangguan dalam tampilan di layar komputer sehingga perlu perbaikan, dan juga dapat dikembangkan di atas bidang miring. Begitu pula Irwan Khalik (2006) membuat program gerak parabola dua dimensi di atas bidang mendatar dengan sudut pandang dari kecepatan peluru setiap saat.

Program animasi gerak peluru dua dimensi di atas bidang mendatar juga sudah ada, tetapi peluru ditembakkan dari koordinat (0,0) dan tanpa skala sumbu X maupun sumbu Y. Dari kekurangan tersebut, maka program tersebut dapat diperbaiki, dan juga dikembangkan di atas bidang miring.

Karena bumi berotasi dengan kecepatan sudut tetap, maka bumi dianggap sebagai kerangka acuan noninersia. Jadi, peluru yang bergerak di atas permukaan bumi dengan kecepatan tinggi akan mengalami penyimpangan lintasan (terjadi efek Coriolis). Penyimpangan peluru tersebut dapat di visualisasikan dalam tiga dimensi

Program visualisasi tersebut dirancang menggunakan Delphi 7.0 yang bahasa pemrogramannya *object pascal*. Delphi dapat menghasilkan program yang berextensi *exe*, sehingga program tersebut dapat dijalankan pada sistem operasi Windows dan tidak memerlukan program Delphi lagi.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Membuat program grafik gerak peluru 2 dimensi di atas bidang horizontal dan bidang miring,
- b. Membuat program animasi gerak peluru 2 dimensi di atas bidang horizontal dan bidang miring,
- c. Membuat animasi gerak peluru dalam 3 dimensi (efek Coriolis).

1.3. Manfaat Penelitian

Dengan selesainya penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat untuk:

- a. Mempermudah guru dan dosen fisika dalam memberi pemahaman konsep gerak peluru,
- b. Mempermudah siswa maupun mahasiswa dalam mempelajari konsep gerak peluru,
- c. Diaplikasikan oleh atlet panahan dan menembak dalam membidik sasaran (target) dengan tepat,
- d. Diaplikasikan oleh tentara dalam membidik sasaran (target) di daerah lereng pegunungan dengan tepat, dan
- e. Menambah pengetahuan fisika komputasi bagi Jurusan Fisika Unand.

1.4. Batasan Masalah

Gerak peluru yang dibahas dalam penelitian ini dibatasi pada hal – hal sebagai berikut:

- a. Peluru yang dimaksud adalah sebuah partikel, sehingga ukurannya dapat diabaikan serta tidak mengalami gaya gesekan (gaya hambat) oleh udara.
- b. Gerakan peluru berada dalam medan gravitasi yang homogen, artinya peluru bergerak relatif dekat dengan permukaan bumi.
- c. Pada program grafik dan animasi gerak peluru 2 dimensi, peluru dianggap bergerak dalam kerangka acuan inersia (diam).
- d. Pada Efek Coriolis, peluru dianggap bergerak di atas kerangka acuan non inersia, dan pembahasannya hanya diperhitungkan bila peluru ditembakkan ke arah utara dengan kecepatan yang cukup tinggi (± 400 m/s).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa program gerak peluru dapat menampilkan: grafik gerak peluru, animasi gerak peluru, dan data keluaran dalam bentuk angka – angka. Berikut ini adalah kesimpulan setiap sub program gerak peluru.

1. Pada pemanggilan menu **Grafik 2D**: grafik yang dihasilkan maupun perhitungan data keluaran sesuai dengan persamaan gerak parabola.
2. Pada pemanggilan menu **Animasi 2D**: animasi, grafik dan perhitungan data keluaran sesuai dengan landasan teori tentang gerak parabola.
3. Pada pemanggilan menu **Animasi 3D**: animasi, grafik dan perhitungan data keluaran sesuai dengan persamaan efek Coriolis pada gerak peluru.

Program gerak peluru inipun juga mempunyai beberapa kelemahan – kelemahan, diantaranya:

1. Pada menu **Grafik 2D** dan **Animasi 3D**, bidang gambarnya sangat terbatas. Dalam arah mendatar (sumbu X) hanya mampu menampilkan jarak terjauhnya 1000 meter, sedangkan dalam arah vertikal (sumbu Y) hanya mampu menampilkan jarak terjauhnya 300 meter. Dengan demikian, menu ini hanya dapat menampilkan grafik dan atau animasi dengan baik dari gerak peluru yang mempunyai kecepatan awal kurang dari 90 m/s.

2. Pada menu **Animasi 3D**, bidang gambarnya terbatas. Dalam arah Utara (sumbu X) hanya mampu menampilkan jarak terjauh 25.000 meter, dalam arah Timur maupun Barat (sumbu Z positif maupun sumbu Z negatif) hanya mampu menampilkan jarak terjauh 150 meter, sedangkan dalam arah ke atas (sumbu Y) hanya mampu menampilkan jarak terjauh 6.000 meter. Dengan demikian, menu ini dapat menampilkan dengan baik peluru yang bergerak dengan kecepatan sekitar 400 m/s (300 m/s - 500 m/s).

5.2. Saran.

Dari kelima sub menu program yang telah dibuat, maka untuk masa yang akan datang ada saran perbaikan, sehingga program yang dihasilkan menjadi lebih sempurna. Saran tersebut diantaranya:

1. Pada menu **Grafik 2D** dan **Animasi 3D** perlu penyempurnaan program, sehingga program tersebut dapat menampilkan dengan baik berapapun kecepatan awal peluru .
2. Pada menu **Animasi 3D** perlu penyempurnaan program, diantaranya:
 - a. Akan menjadi menarik jika peluru dapat ditembakkan tidak hanya ke utara saja, tetapi ke sembarang arah,
 - b. Akan lebih menarik lagi jika koordinat sumbu X dan sumbu Z dapat diputar terhadap sumbu Y (sumbu Y sebagai sumbu rotasi),
 - c. Ditambahkan tampilan proyeksi lintasan peluru pada bidang XY, bidang XZ, dan bidang YZ.

DAFTAR PUSTAKA

- Arya, A.P., 1990, *Introduction to Classical Mechanics*, Prentice Hall, New Jersey.
- Khalik, I., 2006, *Pembuatan Software Visualisasi Konsep Fisika Menggunakan Bahasa Pemrograman Delphi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Kurniawan, D., 2006, *Visualisasi Gerak Partikel dalam Medan Magnet dengan Menggunakan Program Delphi 7*, Jurusan Fisika FMIPA Unand Padang.
- Kusnassriyanto, S.B dan Sjachriyanto, W.,2005, *Pemrograman Delphi*, Informatika Bandung, Bandung.
- Soegeng, R., 1999, *Dasar – Dasar Visualisasi 3D Menggunakan Pascal Turbo untuk Ilmu Sains dan Rekayasa*, Penerbit ITB Bandung, Bandung.
- _____, 2002, *Dasar – Dasar Visualisasi 2D menggunakan Pascal Turbo dan Delphi*, Salemba Teknika, Jakarta.
- Tim Madcoms, 2006, *Seri Panduan Pemrograman: Pemrograman Borland Delphi 7.0*, CV. Andi, Yogyakarta.
- Tim Wahana Computer, 2003, *Panduan Praktis: Pemrograman Borland Delphi 7.0*, CV. Andi, Yogyakarta.