



PROFIL GERAK PELURU DENGAN *SPIN* DAN HAMBATAN LINIER

SKRIPSI

Oleh :
A. RIDO
NIM 051810101112

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013



PROFIL GERAK PELURU DENGAN SPIN DAN HAMBATAN LINIER

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh :

A. RIDO

NIM 051810101112

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Ayahanda Sawi dan Ibunda Tinarmi yang tercinta;
2. Kakanda Ahmad Yusuf, Kakanda Ahmad Isro', Yunda Faridatun Sa'diyah, dan Adinda Ilmi Fatmawati;
3. Rafi, Faiz, Ifa, dan Sinta;
4. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
5. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.



MOTTO

Dan bersabarlah dalam menunggu ketetapan Tuhanmu, maka sesungguhnya kamu berada dalam penglihatan Kami, dan bertasbihlah dengan memuji

Tuhanmu ketika kamu bangun berdiri.
(terjemahan Surat *Ath-Thuur* ayat 48)*)



*) Departemen Agama Republik Indonesia.1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : A. Rido

NIM : 051810101112

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul ” Profil Gerak Peluru dengan *Spin* dan Hambatan Linier ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 04 Januari 2013

Yang menyatakan,

A. Rido

NIM 051810101112

SKRIPSI

PROFIL GERAK PELURU DENGAN *SPIN* DAN HAMBATAN LINIER

Oleh

A. Rido

NIM 051810101112

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Rusli Hidayat, M.Sc



PENGESAHAN

Skripsi berjudul ” Profil Gerak Peluru dengan *Spin* dan Hambatan Linier ” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Moh. Hasan M.Sc., Ph.D.

NIP. 196404041988021001

Anggota I,

Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.

NIP. 196610121993031001

Anggota II,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.

NIP 196101081986021001

Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si

NIP 197108022000032009

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.

NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Profil Gerak Peluru dengan *Spin* dan Hambatan Linier; A. Rido, 051810101112; 2013; 41 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Gerak peluru merupakan salah satu gerak yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya gerakan bola tenis saat dipukul oleh pemain dan peluncuran rudal oleh seorang pilot yang ditujukan pada sasaran tertentu. Pada penelitian ini, akan dianalisis gerak peluru dengan *spin* dan hambatan linier, dimana *spin* yang dianalisis adalah *topspin* dan *backspin*. Pada penelitian ini akan dikaji profil gerak peluru dengan *spin* dan hambatan linier jika parameter-parameter yang mempengaruhi gerak peluru divariasikan, dengan beberapa asumsi yaitu aliran udaranya bersifat *laminar*, kerapatan dan *viskositas* udaranya konstan, serta benda yang ditembakkan berbentuk bola. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui profil gerak peluru dengan *spin* dan hambatan linier sehingga dari profil tersebut dapat dimanfaatkan sebagai acuan bagi masalah-masalah yang berkaitan dengan gerak peluru dan juga menambah pengetahuan tentang gerak peluru yang mengalami *spin*.

Penelitian tentang gerak peluru ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu penentuan parameter, pembuatan program, dan simulasi dan visualisasi serta analisis hasil. Parameter-parameter yang digunakan diambil dari beberapa literatur yang berkaitan dengan gerak peluru dan beberapa literatur mekanika. Setelah menentukan parameter, akan dilanjutkan dengan pembuatan program dengan bantuan *software* Matlab R2009a, dimana dalam langkah ini akan diberikan algoritma program dari simulasi gerak peluru dengan *spin* dan hambatan linier. Kemudian dilanjutkan dengan tahap akhir yaitu dilakukan simulasi dan visualisasi dengan cara meng-*input* parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya dan kemudian menganalisis *output* dari simulasi dan visualisasi tersebut.

berdasarkan simulasi dan visualisasi yang telah dilakukan, dihasilkan profil gerak peluru dengan *spin* dan hambatan linier. Bola yang ditembakkan dengan topspin dan *backspin* akan mengalami pembelokan *lateral* yaitu pembelokan terhadap lintasan bola yang ditembakkan tanpa *spin*. Semakin besar frekuensi *spin*, maka semakin besar pula pembelokan *lateral* yang dihasilkan. Bola yang ditembakkan dengan *topspin* akan semakin menukik tajam dan ketinggian maksimumnya semakin kecil. Sedangkan, bola yang ditembakkan dengan *backspin* akan semakin terangkat ke atas dan ketinggian maksimumnya semakin besar. Pada saat bola ditembakkan dengan ketinggian, maka bola yang ditembakkan dengan *topspin* akan berbalik arah tetapi bola yang ditembakkan dengan *backspin* akan semakin jauh ke samping. Pada saat berada pada ketinggian dan sudutnya divariasi, maka jarak maksimum didapatkan pada sudut tembakan paling kecil. Namun ketinggian maksimum (baik bola ditembakkan dengan ketinggian maupun tanpa ketinggian) didapatkan pada sudut tembakan paling besar.

Variasi jari-jari dan massa serta kecepatan awal bola juga mempengaruhi profil dari kedua gerak peluru tersebut. Pada variasi jari-jari bola, semakin besar jari-jari bola yang diberikan, maka didapatkan jarak dan ketinggian maksimumnya semakin kecil tetapi pembelokan lateralnya semakin besar. pada variasi massa bola, semakin besar massa bola maka jarak dan ketinggian maksimum yang dihasilkan semakin besar pula tetapi pembelokan lateralnya semakin kecil. Pada saat kecepatan awal bola divariasi, jarak dan ketinggian maksimum dihasilkan pada kecepatan awal yang lebih besar.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Profil Gerak Peluru dengan *Spin* dan Hambatan Linier”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu Syarat menyelesaikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh Karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama, Drs. Rusli Hidayat, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D., dan Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam skripsi ini;
3. Ibunda, Ayahanda, saudara-saudara, dan keponakan-keponakan saya tersayang yang telah memberikan do'a dan dorongannya demi terselesaikannya skripsi ini;
4. K.H Iqbal Ridlwan yang telah memberikan spirit dan arahan baik dalam kehidupan kampus, maupun bersosial masyarakat;
5. Sinta, Titi, Arif, dan teman-teman di Pondok Pesantren Nurut Thohir, serta teman-teman angkatan 2005 yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung;
6. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2013

Penulis

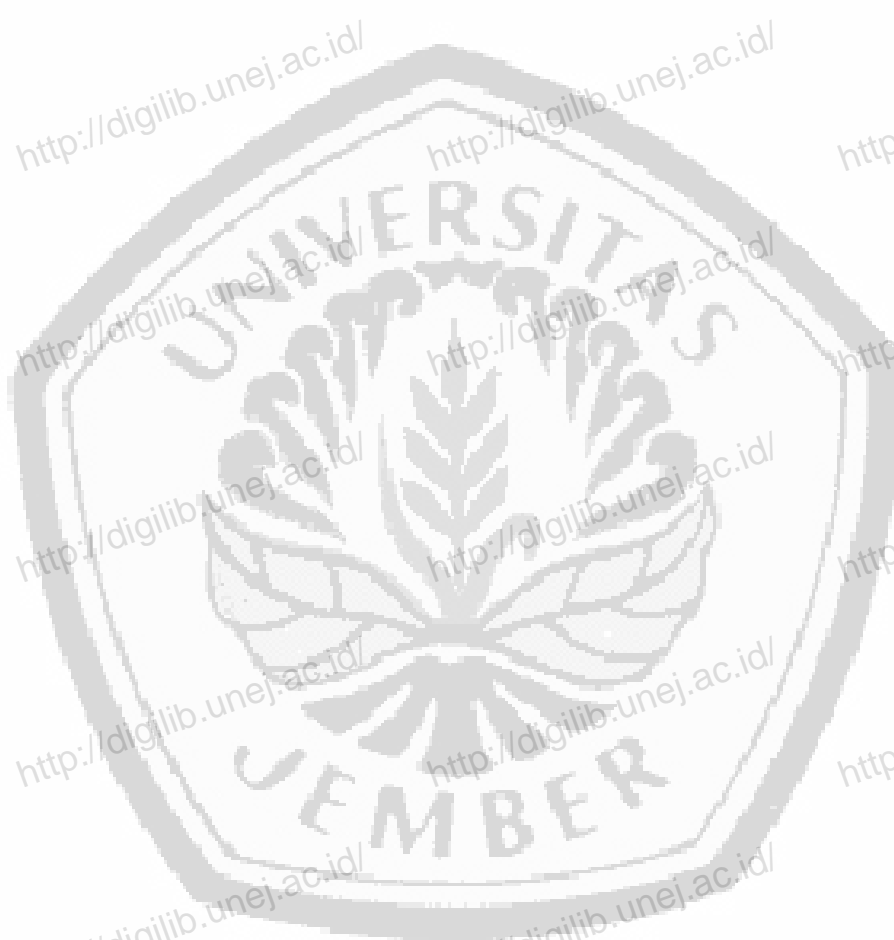
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	Ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	Iii
HALAMAN MOTTO	Iv
HALAMAN PERNYATAAN	V
HALAMAN PENGESAHAN	Vii
RINGKASAN	Viii
PRAKATA	X
DAFTAR ISI	Xi
DAFTAR TABEL	Xiii
DAFTAR GAMBAR	Xiv
DAFTAR LAMPIRAN	Xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gaya	4
2.1.1 Gaya Gravitasi	5
2.1.2 Gaya Gesek	5
2.1.3 Gaya Magnus	6
2.2 Bilangan Reynold	7
2.3 Hukum Newton	8
2.3.1 Hukum I Newton	9
2.3.2 Hukum II Newton	9

2.3.3 Hukum III Newton	10
2.4 Gerak Peluru dengan <i>Spin</i>	10
2.5 Persamaan Diferensial	12
2.5 Metode Runge-Kutta	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil	21
4.4.1 Penentuan Parameter	21
4.4.2 Pembuatan Program	21
4.3.1 Simulasi dan Visualisasi serta Analisis Hasil	23
4.2 Pembahasan	34
BAB 5. PENUTUP	40
5.1 KESIMPULAN	40
5.2 SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil simulasi gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier	33



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Ilustrasi gaya-gaya dan arah gayanya pada gerak peluru	5
2.2 Ilustrasi bola dengan <i>spin</i>	6
2.3 Grafik <i>trend</i> hubungan antara kecepatan dan bilangan Reynold	8
3.1 Skema metode penelitian	16
3.2 <i>Flowchart</i> program gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier	20
4.1 Tampilan grafis hasil simulasi program gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier	22
4.2 Lintasan gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier dengan frekuensi <i>spin</i> no	24
4.3 Lintasan gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier dengan frekuensi <i>spin</i> 0 put/s, 25 put/s, dan 50 put/s	25
4.4 Lintasan gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier dengan jari-jari 1×10^{-3} m dan 8×10^{-4} m	26
4.5 Lintasan gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier menggunakan massa 2×10^{-5} kg dan 8×10^{-5} kg	27
4.6 Lintasan gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier menggunakan kecepatan 0.65 m/s dan 0.55 m/s	28
4.7 Lintasan gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier menggunakan posisi awal $x(t_0) = 0$, $y(t_0) = 0$ dan $x(t_0) = 0$, $y(t_0) = 15$	30
4.8 Lintasan gerak peluru dengan <i>spin</i> dan hambatan linier menggunakan sudut tembakan 15° , 30° , 45° , 60° , dan 75°	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Frekuensi <i>Spin</i>	43
B. Jari-jari Bola	44
C. Massa Bola	45
D. Kecepatan Awal	45
E. Posisi Awal	46
F. Sudut tembakan	58
G. Gerak peluru	59
H. Runge-Kutta	54
I. Proses	56

