



**PERANCANGAN SISTEM PENYAJIAN MATERI
KINEMATIKA PARTIKEL SECARA INTERAKTIF DAN
ON-LINE PADA JURUSAN FISIKA FMIPA UNHAS
MAKASSAR**

OLEH

**DARLIANA
H21196001**

REKORD PENCATATAN PERANGKAT KOMPUTER

21-1-2002
Fak. MIPA
12kg
Hardisk
020121.010
16543



**PROGRAM STUDI FISIKA JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2001**

**PERANCANGAN SISTEM PENYAJIAN MATERI
KINEMATIKA PARTIKEL SECARA INTERAKTIF DAN
ON-LINE PADA JURUSAN FISIKA FMIPA UNHAS
MAKASSAR**

OLEH

**D A R L I A N A
H21196001**

Skripsi

*Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana
pada program studi Fisika jurusan Fisika fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin*

**PROGRAM STUDI FISIKA JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2001**


**PERANCANGAN SISTEM PENYAJIAN MATERI
KINEMATIKA PARTIKEL SECARA INTERAKTIF DAN
ON-LINE PADA JURUSAN FISIKA FMIPA UNHAS
MAKASSAR**

Disetujui oleh



Pembimbing Utama

(Drs. Bualkar Abdullah, M.Eng.Sc)
NIP. 130 675 572

Pembimbing Pertama


(Drs. Samsu Arif, M.Si)
NIP. 131 959 059

Pembimbing Kedua


(Drs. Pabaruddin, M.Si)
NIP. 131 959 061

Pada tanggal 1 Desember 2001

*Skripsi ini penulis persembahkan untuk
ayahanda H. Abd. Radjab dan ibunda Hj. St. Rohania
Doa kalian menyertai hidupku*

KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH



Assalamu Alaikum Wr.Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia ilmu dan kesehatan pada hamba-Nya. Kebesaran dan keagungan-Nya jadi semakin tampak dengan terselesaikannya tugas akhir ini.

Penulisan skripsi ini merupakan persyaratan akademik untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Fisika fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Dalam rangka penyelesaian skripsi ini penulis telah banyak memperoleh bantuan dan dukungan dari berbagai pihak maka wajarlah kiranya penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dengan iringan doa dan harapan semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas segala jeri payahnya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada ayahanda H.ABD. Radjab dan ibunda HJ.St.Rohaniah, serta seluruh keluarga tercinta yang telah mendoakan dan memberikan bantuan moril dan materil yang sangat berharga hingga skripsi ini dapat penulis rampungkan.

Demikian pula penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada :

1. Bapak Drs. Bualkar Abdullah, M.Eng.Sc, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan kepercayaan kepada penulis sampai skripsi ini selesai.

2. Bapak Drs. Samsu Arif, M.Si, selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan petunjuk dan ide-ide ke dalam isi tulisan ini.
3. Bapak Drs. Paharuddin, M.Si, selaku pembimbing kedua yang telah mengarahkan dan memberikan ide-ide sampai tugas akhir ini selesai.
4. Bapak Dekan fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam beserta seluruh staf Universitas Hasanuddin.
5. Bapak Drs. Muh. Altin Massinai, M.Tsurv, selaku ketua jurusan Fisika fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin dan semua staf jurusan fisika.
6. Ibu DR. Sri Suryani Sumah, DEA, selaku penasihat akademik atas nasihat dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen jurusan Fisika fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
8. Bapak Ir. Widji Ediologito, MT, DR. Alimuddin Hamzah, M.Eng.Sc, Drs. Sakka, M.Si, Drs. Bangsawang, M.Si, Drs. Arifin, MT, Drs. Rahman Kurniawan, M.Si yang telah memeriksa dan memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
9. Kakanda Dahliah Radjab dan adinda ABD. Rahman Radjab, serta Agus yang telah memberikan doa dan dukungan.
10. Teman-teman liqo-ku, Ka' Aliah S.Si, Niar, Mamik, Lina, Asda ST, Emmy, Dhini, dan Cece yang telah memberikan motivasi dan iringan doa.
11. Rekan-rekan mahasiswa Fisika angkatan 96', bantuan kalian takkan pernah penulis lupakan (Syukur, Sutikno, Rahmat, Linda, Alam, Kahar, Marni, Nina, Mustafa,S.Si, Fatma,S.Si, Jamrud,S.Si, Darwis,S.Si, Daromes,S.Si, Ati, Hattabe, Khalid, Azwar, Taufik, Daus, Uchenk, Hendra, Takad, Vidje, Jean, Tony), dan seluruh mahasiswa Fisika yang turut membantu baik langsung maupun tidak langsung.

12. Saudara-saudaraku di pondok Nurul Huda, Uphy, Acci, Jum, Ros S.Si, Yuli SP, Aken SIP, ka' Daus SIP, ka' Utta, dan seluruh anggota Nurul Huda yang tak sempat ditulis namanya.
13. Teman-temanku di jurusan lain, Cia ST, Cecenk ST, Eka ST, Yana, Takdir ST, Farid, Arif, dan yang lainnya, terima kasih atas bantuan dan doa kalian.
14. Adik-adikku di BTN Hamzy, Irma, Ratna, Eva, Ardi, Aksan, dan yang lainnya
15. Teman seperjuanganku (Darna), dan ka' Nur Idris, S.Si yang telah memberikan semangat.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan pahala yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini. Sebagai manusia biasa, tentunya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu kritik dan saran akan penulis terima dengan senang hati.

Semoga karya ini bernilai ibadah di sisi Allah SWT dan bermanfaat bagi pembaca utamanya bagi penulis sendiri.

Wassalamu Alaikum Wr.Wb.

Makassar, Desember 2001

Penulis

SARI BACAAN

Telah dilakukan perancangan sistem penyajian materi Kinematika Partikel secara *interaktif* dan *on-line*. Sistem perkuliahan yang berlaku selama ini adalah sistem tatap muka di kelas yang dibatasi oleh waktu dan jarak ke tempat kuliah. Apabila salah satu tidak hadir (dosen atau mahasiswa) maka proses belajar mengajar menjadi tidak lengkap. Perkembangan dunia teknologi yang berjalan dengan pesat dapat merubah sistem perkuliahan menjadi lebih sederhana, efisien, dan cepat, yaitu sistem perkuliahan *interaktif* dan *on-line* di internet. Sistem tersebut diproses secara komputerisasi yang intinya terletak pada *Action Script* dengan perangkat lunak *Macromedia Flash 5* dan desain *web* dengan menggunakan *Microsoft Frontpage 2000*. Salah satu aplikasi dari *software* yang digunakan adalah mata kuliah Fisika Dasar I materi Kinematika Partikel. Dalam perancangan ini dapat ditunjukkan bahwa sistem perkuliahan *interaktif* dan *on-line* memberi kemudahan dalam proses belajar mengajar yang tidak dibatasi oleh ruang dan waktu, bisa diakses kapan dan dimana saja. Hal ini dimaksudkan demi peningkatan sumber daya manusia yang berkualitas.

Kata Kunci : *Macromedia Flash 5, Kinematika Partikel, Web site.*

ABSTRACT

The planning of material presentation system of Particle Kinematic have had done with an interactive and an on-line. Lecture system which behave during the time is face to face system which limited by the time and the distance to the lecture place. If one of lecturer or student didn't come, so study teach process wasn't complete. The developoment of the world of technology which run speedy can change the lecture system become more simply, efficient, and quick, was an interactive and an on-line lecture system at internet. The system process by computerisation with centre of it in the Action Script with software Macromedia Flash 5 and web design which used Micrisoft Frontpage 2000. One of the application of this software was using in Elementary Physical I subject in Particle Kinematic. This planning can showed us that an interactive and an on- line lecture system gave and easy in the study teach process which isn't limited by space time can be acces whenever and wherever we are. It's meant for the increasing of human resources tha have a good quality.

Key words : Macromedia Flash 5, Particle Kinematic, web site.

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Persembahan	iii
Kata Pengantar dan Ucapan Terima Kasih	iv
Sari Bacaan	vii
Abstract	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Sistem Perkuliahan.....	4
II.2 Teknologi Informasi.....	5
II.3 Desain Web	8
II.4 Kinematika Partikel.....	11
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
III.1 Alat dan Bahan.....	19
III.2 Prosedur Kerja.....	19
III.3 Bagan Alir	22

BAB IV. HASIL DAN BAHASAN

IV.1 Rancangan Output.....	23
IV.2 Rancangan Terinci Program.....	28
IV.3 Penjelasan Tentang Web Perkuliahan Interaktif dan On-line.....	28

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

V.1 Simpulan	41
V.2 Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA	42
-----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 1. Gerak Translasi satu dimensi	12
Gambar 2. Gerak Peluru	15
Gambar 3. Gerak Melingkar dengan kecepatan tetap	16
Gambar 4. Gerak Melingkar dengan laju berubah	17
Gambar 5. Homepage Kinematika	24
Gambar 6. Materi Kinematika	25
Gambar 7. Simulasi	26
Gambar 8. Soal Jawab	27
Gambar 9a. Gerak Lurus Beraturan	32
Gambar 9b. Animasi Interaktif GLB	33
Gambar 10a. Gerak Peluru	35
Gambar 10b. Animasi Interaktif Gerak Peluru	36
Gambar 11a. Gerak Melingkar	38
Gambar 11b. Animasi Interaktif Gerak Melingkar	39

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kinematika
- Lampiran 2. Soal Jawab
- Lampiran 3. Action Script Gerak Lurus Beraturan
- Lampiran 4. Action Script Gerak Peluru
- Lampiran 5. Action Script Gerak Melingkar

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah, bacalah dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah, yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam (tuliskan baca), Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya. (QS. Al Alaq : 1-5)

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Belajar Fisika adalah hal yang sangat penting karena segala sesuatu yang bergerak di alam ini merupakan peristiwa Fisika. Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang memiliki jangkauan sangat luas, yaitu ilmu Fisika yang mempelajari tentang gerak objek, perilaku dan struktur materi.

Fisika merupakan pokok dari cabang ilmu, seperti kimia, biologi, ilmu teknik, dan salah satu cabang ilmu yang paling pesat perkembangannya saat ini, yakni teori informasi yang diproses secara komputerisasi. Kinematika Partikel merupakan salah satu mata kuliah Fisika Dasar I yang bisa dipelajari dan diproses secara komputerisasi.

Universitas Hasanuddin sebagai salah satu lembaga perguruan tinggi negeri terbesar di Indonesia Timur dengan berbagai disiplin ilmu idealnya mempunyai sistem informasi yang sarat akan teknologi. Ditinjau dari berbagai segi, hampir semua sistem diproses secara komputerisasi, seperti sistem data dosen, data mahasiswa, penerimaan mahasiswa baru, kurikulum mata kuliah, dan lain-lain. Namun dari sekian banyak sistem, ada yang belum dikelola dengan sistem komputerisasi, yaitu perkuliahan secara *interaktif* melalui internet.



Salah satu sistem yang sementara dipikirkan untuk dikembangkan adalah sistem perkuliahan secara *on-line* bagi mahasiswa. Selama ini untuk melaksanakan proses belajar mengajar masih dilakukan secara tatap muka di kelas, sehingga apabila salah satu tidak hadir (dosen atau mahasiswa) maka proses belajar mengajar menjadi tidak lengkap. Tapi dengan kuliah secara *on-line* akan memudahkan para mahasiswa untuk mendapatkan materi dari jarak jauh pada setiap saat.

Oleh karena itu perlu adanya penelitian dan pengembangan suatu program terpadu yang memungkinkan persoalan di atas dapat diatasi. Dengan fasilitas internet memungkinkan untuk membuat program tersebut yang dirangkum dengan judul: *"Perancangan Sistem Penyajian Materi Kinematika Partikel secara Interaktif dan On-Line pada Jurusan Fisika F.MIPA UNHAS, Makassar"*.

1.2 Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini akan dibahas cara membuat *web site* yang memuat materi-materi perkuliahan Fisika Dasar di jurusan Fisika F.MIPA UNHAS, Makassar. Penyajian materi dititikberatkan pada materi Kinematika Partikel karena begitu banyaknya materi perkuliahan Fisika yang tidak mungkin dapat dibuatkan programnya dalam waktu yang singkat. Sehingga dengan materi Kinematika Partikel mewakili dari sekian banyak materi perkuliahan Fisika.

Inti dari materi Kinematika Partikel adalah pembuatan animasi yang *interaktif* dan *on-line* dengan menggunakan *Action Script* pada *Macromedia Flash 5* dan desain web dengan menggunakan *Microsoft Frontpage 2000*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk merancang sistem penyajian materi Kinematika Partikel secara *interaktif* dan *on-line* pada jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar.

*Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan
Orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat
(Q.S. (58) Al Mujadilah : 11)*

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Sistem Perkuliahan

Sistem perkuliahan yang berlaku selama ini merujuk pada metode yang sama, artinya sistem belajar mengajar dilakukan dengan tatap muka di kelas yang dibatasi oleh waktu belajar mengajar dan jarak ke tempat kuliah yang ditentukan. Hal ini sudah berjalan dengan baik, mulai dari penentuan jadwal perkuliahan, pengaturan kelas, dan pelaksanaan perkuliahan. Namun pada awal perkuliahan mahasiswa sibuk mencocokkan jadwal yang akan diikuti dan sebagian mahasiswa jadwalnya tidak cocok dengan jadwal yang dimiliki dosen, sehingga mahasiswa menjadi serba salah. Oleh karena itu selain kuliah tatap muka sebaiknya didukung dengan adanya perkuliahan *on-line*.

Perkembangan dunia teknologi informasi berjalan dengan sangat pesat. Hampir semua sendi kehidupan sudah tersentuh oleh sistem komputerisasi. Seiring dengan perkembangan tersebut, maka harus diimbangi dengan penguasaan teknologi baru yang tujuannya untuk menyederhanakan proses yang mempermudah manusia dalam mencapai tujuannya.

Suatu proses yang sebelumnya dikerjakan secara manual apabila telah diiringi dengan cara lain yang lebih sederhana, efisien, dan memungkinkan untuk dikembangkan

dengan teknologi informasi, maka seharusnya sistem tersebut berintegrasi menjadi bentuk sistem informasi global.

Saat ini sistem informasi tersebut sudah mempunyai elemen-elemen yang tersedia banyak, baik berupa teori-teori dalam buku maupun perangkat lunak pendukung yang banyak dijumpai di internet. Sehingga sudah saatnya memanfaatkan fasilitas yang telah tersedia untuk digunakan menjadi sebuah rancangan perkuliahan secara *on-line*.

II.2 Teknologi Informasi (Internet)

Internet merupakan jaringan komputer global yang dapat memberikan informasi tentang apa saja yang diinginkan baik dalam maupun luar negeri atau sering disebut "*cyberspace*". Istilah "*cyberspace*" sendiri sebelumnya belum dikenal dalam kepustakaan ilmu komputer. "*Cyberspace*" berasal dari kata "*cybernetic*" yang artinya sains komunikasi dan kontrol yang kemudian dikembangkan oleh pakar komputer menjadi "*cyberspace*".

Untuk bisa mengakses secara global jaringan internet harus melalui *provider*, yaitu suatu lembaga yang menyediakan sarana dan prasarana agar bisa masuk ke dalam jaringan tersebut. Fasilitas internet adalah bagian utama dalam sistem perancangan perkuliahan secara *on-line*. Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan ini, yakni *Microsoft Frontpage 2000* dan *Macromedia Flash 5*.

Microsoft Frontpage 2000 digunakan untuk mendesain *Web* atau *World Wide Web*. Jendela *Frontpage* dibagi menjadi tiga bagian utama yang masing-masing memberikan jenis kontrol yang berbeda dalam *web site*.

Bagian utamanya, yaitu :

- a. *Baris view* yang menampilkan ikon-ikon dan menyunting aspek-aspek yang berbeda dari *web*.
- b. *Folder list* yang menampilkan semua *folder* dan *file* dalam *web* saat itu.
- c. *Page view* yang menampilkan halaman.

Sedangkan *Macromedia Flash 5* digunakan untuk membuat animasi secara interaktif dari materi yang diajarkan. Jendela *Macromedia Flash 5* terdiri atas empat bagian utama, yaitu :

- a. *Menu Bar* yang berfungsi untuk membuka file (*open*), menyimpan (*save*), mencetak (*print*), mengubah (*edit*), memodifikasi (*modify*), dan lain-lain.
- b. *Tool bar* yang berisikan kumpulan alat untuk membuat isi dari animasi.
- c. *Time line* yang berfungsi untuk mengelola isi dari animasi, mengembangkan animasi isi pada *stage*, *editing* dan *timing* dari animasi.
- d. *Stage* adalah daerah dimana isi diletakkan, interaksi didefinisikan, dan animasi dibuat.

Kelebihan animasi *Macromedia Flash 5* terdapat dalam pemrograman *Action Script*. Dengan bahasa pemrograman *Action Script* dapat membuat animasi interaktif lebih hidup.

Beberapa hal yang perlu diketahui dalam pemrograman *Action Script* adalah sebagai berikut:

1. Sintaks dasar pemrograman *Action Script*, seperti :

- Go to and play (2) : program akan melompat ke frame nomor 2 dan animasi akan dijalankan.
- Number : nomor frame yang dituju

2. Struktur pemrograman *Action Script*

- Pendeklarasian variabel

Untuk mendeklarasikan suatu variabel sebelum dipakai pada tubuh program, penulisan yang berlaku adalah sebagai berikut :

Set variabel : nama variabel nama operand

- Operator

Operator yang ada dalam *Macromedia Flash 5* meliputi operator numerik (angka), operator string (non angka), dan operator logika.

- Uji kondisi, seperti *if* adalah kosa kata pengujian yang umum pada *Macromedia Flash 5*

- Pengulangan

- Propertis

Instruksi propertis digunakan untuk mengambil atau mengeset nilai dari suatu objek animasi (*movie clip*)

- Fungsi-fungsi dasar

3. Pengendali saat

Pengendali saat digunakan pada objek tombol atau button

4. Penerapan umum pemrograman *Action Script*

- Pengaktifan *Action Script* melalui *frame propertis*

Frame propertis biasanya digunakan pemrograman untuk melakukan serangkaian proses dengan memanfaatkan aksi dari *Frame Action*.

- Pengaktifan *Action Script* melalui instance propertis
- Penulisan ekspresi pada modul *Action Script*

11.3 Desain Web

Web memudahkan pemakaian internet. *Web* diperkenalkan tahun 1992 oleh *Tim Berners-lee* yang memungkinkan pemakai (user) menjelajahi internet tanpa perlu mengetahui perintah-perintah yang rumit.

Kunci pembuatan *web* adalah *hypertext*, yaitu metoda untuk menghubungkan blok-blok atau halaman data. *Berners-Lee* dan rekan kerjanya menerapkan konsep *hypertext* ke dalam internet melalui *HTTP (Hypertext Transfer Protocol)*. Dan mendesain *homepage* adalah suatu seni tersendiri. Makin tinggi nilai seni seseorang maka semakin indahlah *Web site* yang dibuat. Sebelum mendesain *web* sistem perkuliahan *on-line* terlebih dahulu harus dipahami beberapa hal, yaitu :

1. Memahami *Web Site* dan halaman *Web Site*

Web site atau *World Wide Web* merupakan kumpulan halaman *web* yang berhubungan dengan *file-file* lain yang saling terkait. *Frontpage 2000* mempunyai *wizard* dan *template* yang merupakan halaman-halaman *web* yang berisi semua pemformatan yang diperlukan untuk membuat dan memodifikasi halaman *web*.

Di setiap *web site*, halaman yang paling pertama kali dilihat ketika seseorang mengunjungi *web site* disebut sebagai *homepage*. Dari *homepage* pemakai (*user*) dapat mengklik *hyperlink* untuk berpindah ke halaman lain dalam *web site* tersebut. *Homepage* berada pada posisi teratas dengan halaman-halaman yang terkait berada di bawahnya yang disebut sebagai *cabang*. Sebuah *web site* ada dalam *web server*, yaitu komputer yang dikhususkan untuk membuat *web* agar halaman *web* dapat dilihat oleh orang yang ingin melihat atau mengunjungi *web site*. Dengan *Frontpage* dapat dibuat *web site* langsung dalam sistem *file* komputer sendiri dan mempublikasikannya ke sebuah *server*.

2. Mencari *Web Server*

Sebelum membuat rancangan *web site* sistem perkuliahan *on-line*, perlu dicari tempat untuk meletakkan sebuah *web*, misalnya *web host* khusus yang mendukung *Frontpage*.

3. Merencanakan *Web Site*

Setelah menemukan *web host* yang memiliki *Frontpage server extensions*, kemudian memutuskan apa yang harus dimasukkan ke dalam *web site* yang akan disajikan ke

pemakai (*user*). Misalnya dalam *homepage* ditampilkan beberapa menu, yaitu : pengertian, contoh, persamaan matematis, animasi dan interaktifnya.

Agar *homepage* dan halaman berikutnya (*cabang*) saling berhubungan digunakan *hyperlink*. *Hyperlink* dapat ditempatkan di *homepage* atau memakai *baris navigasi* yang berada pada *baris view*.

4. Mengelola *Web Site*

Dalam mengelola *web site* sebaiknya menggunakan *baris navigasi* untuk menghubungkan semua halaman yang ditampilkan dalam tampilan *navigation*. *Baris navigation* memakai informasi dalam diagram pohon untuk menghubungkan halaman-halaman.

Dengan demikian penyajian materi perkuliahan lewat internet dapat dilakukan. Dalam rancangan ini penulis hanya akan menampilkan satu materi saja, yaitu Kinematika Partikel.

II.4 Kinematika Partikel

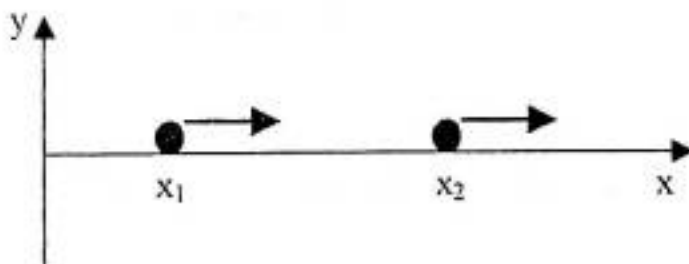
Salah satu cabang fisika yang mempelajari gerak objek disebut dengan mekanika. Mekanika pada umumnya terdiri dari dua cabang, yaitu kinematika dan dinamika. Kinematika adalah gerak suatu benda atau objek tanpa meninjau penyebabnya. Sedangkan dinamika menjelaskan kenapa dan bagaimana objek bergerak. Pada bab ini hanya akan disajikan bagian kinematika.

II.4.1 Kinematika Partikel dalam Satu Dimensi

Dalam suatu kerangka acuan atau sistem koordinat, gerak translasi satu dimensi digambarkan dalam suatu koordinat-x saja.

II.4.1.1 Kecepatan Rata-Rata dan Kecepatan Sesaat

Perbedaan prinsipil antara kecepatan dan laju, yakni : kecepatan adalah besaran vektor, sedangkan laju adalah besaran skalar. Kecepatan rata-rata adalah perubahan posisi dibagi dengan waktu yang dibutuhkan untuk berubah posisi. Misalkan mula-mula sebuah objek berada pada posisi x_1 , kemudian pada interval waktu tertentu telah berada pada posisi x_2 . perubahan posisi adalah $\Delta x = x_2 - x_1$. Waktu yang dibutuhkan objek berpindah adalah $\Delta t = t_2 - t_1$. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 1

Maka kecepatan rata-ratanya adalah :

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (1)$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad (2)$$

Kecepatan sesaat adalah kecepatan pada waktu yang tertentu.

II.4.1.2 Percepatan Rata-rata dan Percepatan Sesaat

Percepatan rata-rata adalah perubahan kecepatan dibagi dengan waktu yang dibutuhkan selama perubahan tersebut.

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (3)$$

Percepatan sesaat adalah percepatan benda pada suatu waktu yang tertentu :

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} \quad (4)$$

II.4.1.3 Percepatan Konstan (Gerak Dipercepat Beraturan)

Sebuah objek dipandang mula-mula $t_1 = 0$ berada pada posisi $x_1 = x_0$ dengan kecepatan $v_1 = v_0$. Pada saat $t_2 = t$, objek tepat berada pada posisi $x_2 = x$ dengan kecepatan $v_2 = v$, maka kecepatan rata-rata dan percepatan rata-rata selama selang waktu $t = t_2 - t_1$ adalah :

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (5)$$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{v - v_0}{t} \quad (6)$$

Atau :

$$x = x_0 + \bar{v} t \quad (7)$$

$$v = v_0 + \bar{a} t \quad (8)$$

Karena kecepatan berubah secara beraturan (*uniform*), maka kecepatan rata-rata adalah setengah dari jumlah kecepatan akhir.

$$\bar{v} = \frac{1}{2} (v_0 + v) \quad (9)$$

Jika persamaan (9) dimasukkan ke dalam persamaan (7) diperoleh :

$$\begin{aligned} x &= x_0 + \frac{1}{2} (v_0 + v) t \\ x &= x_0 + \frac{1}{2} (v_0 t + v t) \end{aligned} \quad (10)$$

Jika persamaan (8) dimasukkan ke dalam persamaan (10) diperoleh :

$$\begin{aligned} x &= x_0 + \frac{1}{2} v_0 t + \frac{1}{2} (v_0 + \bar{a} t) t \\ &= x_0 + \frac{1}{2} v_0 t + \frac{1}{2} v_0 t + \frac{1}{2} \bar{a} t^2 \\ &= x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} \bar{a} t^2 \end{aligned} \quad (11)$$

selanjutnya persamaan (6) dapat ditulis menjadi :

$$t = \frac{v - v_0}{a}$$

Jika persamaan di atas disubstitusikan ke dalam persamaan (10) diperoleh :

$$\begin{aligned}x &= x_0 + \frac{1}{2}(v_0 + v) \left(\frac{v - v_0}{a} \right) \\ &= x_0 + \frac{1}{2} \left(\frac{v^2 - v_0^2}{a} \right)\end{aligned}$$

atau :

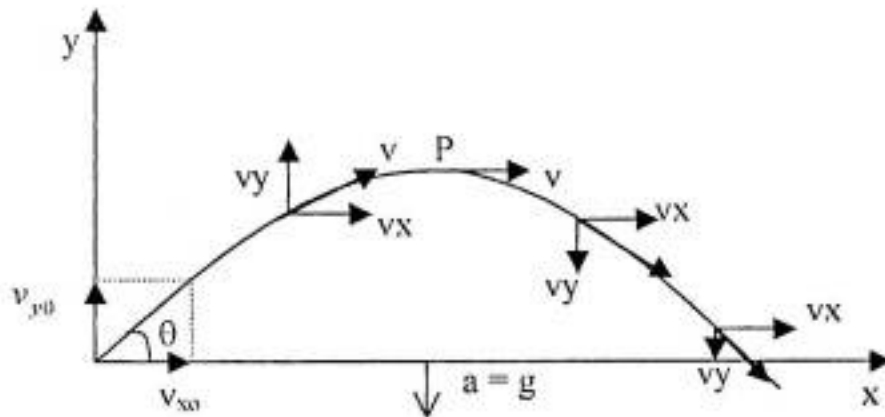
$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \quad (12)$$

11.4.2 Kinematika Partikel dalam Dua Dimensi

Gerak dalam dua dimensi dapat dilihat dalam kasus, antara lain : gerak pada bidang miring, gerak peluru, dan gerak melingkar.

11.4.2.1 Gerak Peluru

Gerak peluru menggambarkan gerak sebuah benda di udara dan membentuk sudut terhadap garis horisontal. Contohnya : sebuah bola yang dilemparkan dengan kecepatan v_0 dan membentuk sudut θ terhadap sumbu x, lintasan bola adalah parabolik seperti gambar berikut :



Gambar 2

Misalkan $x_0 = y_0 = 0$, berdasarkan persamaan (11) maka didapatkan :

$$x = v_{x0} t \quad (13)$$

$$y = v_{y0} t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (14)$$

Dari persamaan (13) diperoleh : $t = \frac{x}{v_{x0}}$ persamaan ini dimasukkan ke dalam

persamaan (14), sehingga diperoleh :

$$y = \left(\frac{v_{y0}}{v_{x0}} \right) x - \frac{g}{2} \frac{x^2}{v_{x0}^2} \quad (15)$$

Jika dimasukkan $v_{x0} = v_0 \cos \theta_0$ dan $v_{y0} = v_0 \sin \theta_0$, maka diperoleh :

$$y = \tan \theta_0 x - \frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2 \theta_0} \quad (16)$$

atau :

$$y = ax - bx^2$$

dengan :

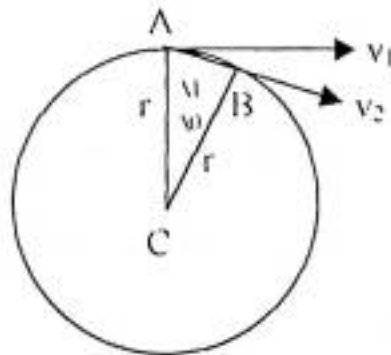
$$a = \tan \theta$$

$$b = \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta_0}$$

masing-masing adalah konstan.

II.4.2.2 Gerak Melingkar

Sebuah benda yang bergerak pada lintasan berbentuk lingkaran mendapat percepatan yang dapat diuraikan menjadi komponen yang normal dan sudut terhadap lintasan tersebut.



Gambar 3

Arah percepatan menuju pusat lingkaran dan besarnya adalah v^2/r . Percepatan ini disebut percepatan *sentripetal* atau percepatan *radial* karena arahnya sepanjang jari-jari lingkaran. Dari gambar di atas (Gambar 3) $CA \perp$ terhadap v_1 dan $CB \perp$ terhadap v_2 . Jadi dapat ditulis :

$$\frac{\Delta v_N}{v} \approx \frac{\Delta t}{r} \quad \text{atau} \quad \Delta v_N = \left(\frac{v}{r}\right) \Delta t \quad (17)$$

dimana $v = v_1 = v_2$ sebab kecepatan dianggap tidak berubah, arahnya saja yang berubah terus menerus, percepatan normal rata-rata dapat ditulis :

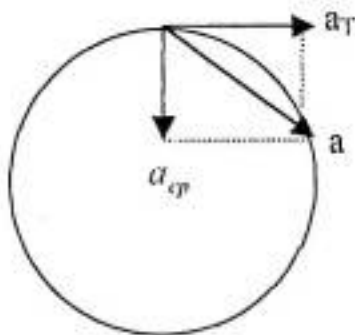
$$a_N = \frac{\Delta v_N}{\Delta t} = \frac{(v/r)\Delta t}{\Delta t}$$

percepatan normal sesaat a_N makin kecil menuju nol :

$$a_N = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{v}{r}\right) \frac{\Delta t}{\Delta t} = \left(\frac{v}{r}\right) \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta t}{\Delta t}$$

$$a_N = \left(\frac{v}{r}\right) v = \frac{v^2}{r} \quad (18)$$

Pada objek yang bergerak melingkar dengan laju yang berubah, maka selain memiliki percepatan sentripetal, objek juga memiliki percepatan tangensial yang arahnya sama dengan arah garis singgung, seperti gambar berikut :



Gambar 4

percepatan tangensial ditulis sebagai :

$$a_T = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_T}{\Delta t} = \frac{dv_T}{dt}$$

karena $v_t = \omega r$, maka :

$$a_T = \frac{d\omega}{dt} r = \alpha r \quad (19)$$

dengan $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$ disebut percepatan sudut konstan.

Berdasarkan (gambar 4) percepatan sesaat objek ditulis sebagai :

$$a = a_{cp} + a_r$$

*... Katakanlah: " Adakah sama orang-orang yang mengetahui
dengan orang-orang yang tidak mengetahui. Sesungguhnya orang yang
berakallah yang dapat menerima pelajaran
(Q.S. Az Zumar: 9)*



BAB III METODOLOGI

III.1 Alat dan Bahan

1. Perangkat keras :
1 unit PC Pentium II
2. Perangkat lunak :
 - *Microsoft FrontPage 2000*
 - *Macromedia Flash 5*

III.2 Prosedur Kerja

Adapun rangkaian prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan materi perkuliahan Kinematika Partikel yang akan disajikan secara *on-line* di internet.
2. Mengoperasikan perangkat lunak (*software-software*) yang digunakan dalam perancangan sistem penyajian materi perkuliahan *on-line*. Dalam hal ini penulis menggunakan *Microsoft Frontpage 2000* dan *Macromedia Flash 5*.
3. Membuat animasi secara *interaktif* dengan menggunakan *Macromedia Flash 5* kemudian dipindahkan ke halaman *web* yang telah disediakan.

Adapun teknik animasi secara interaktif adalah :

- a. Mengklik menu *start, program, Macromedia Flash 5, Flash 5.*
- b. Mengklik *new* pada menu *file* untuk membuat animasi baru dan interaktifnya.
- c. Menentukan berapa layar yang akan dipakai pada timeline, misalnya :

- Layar 1 untuk sumbu (x,y)
- Layar 2 untuk bola atau peluru
- Layar 3 untuk tombol atau button
- Layar 4 untuk input-output
- Layar 5 untuk action

Antara layar 1 dengan yang lainnya saling berhubungan. Layar ditempatkan bertumpuk satu sama lainnya dan sebagai hasilnya adalah komposisi gambar dan animasi.

- d. Memilih isi dari animasi pada *toolbars*, mengklik mouse kemudian menempatkan pada *stage* untuk tiap-tiap layar dan ditempatkan pada frame satu (1).
- e. Mengklik kanan mouse pada tombol di layar 3 kemudian memilih *action* untuk membuat program *action scriptnya*.
- f. Mengklik control *text movie* atau control enter jika program sudah benar untuk melihat hasil animasi dan interaktif dengan memasukkan nilai input yang diinginkan.
- g. Setelah itu mengklik tombol untuk melihat perubahan animasi gerak peluru dan *output* secara otomatis akan ditampilkan.

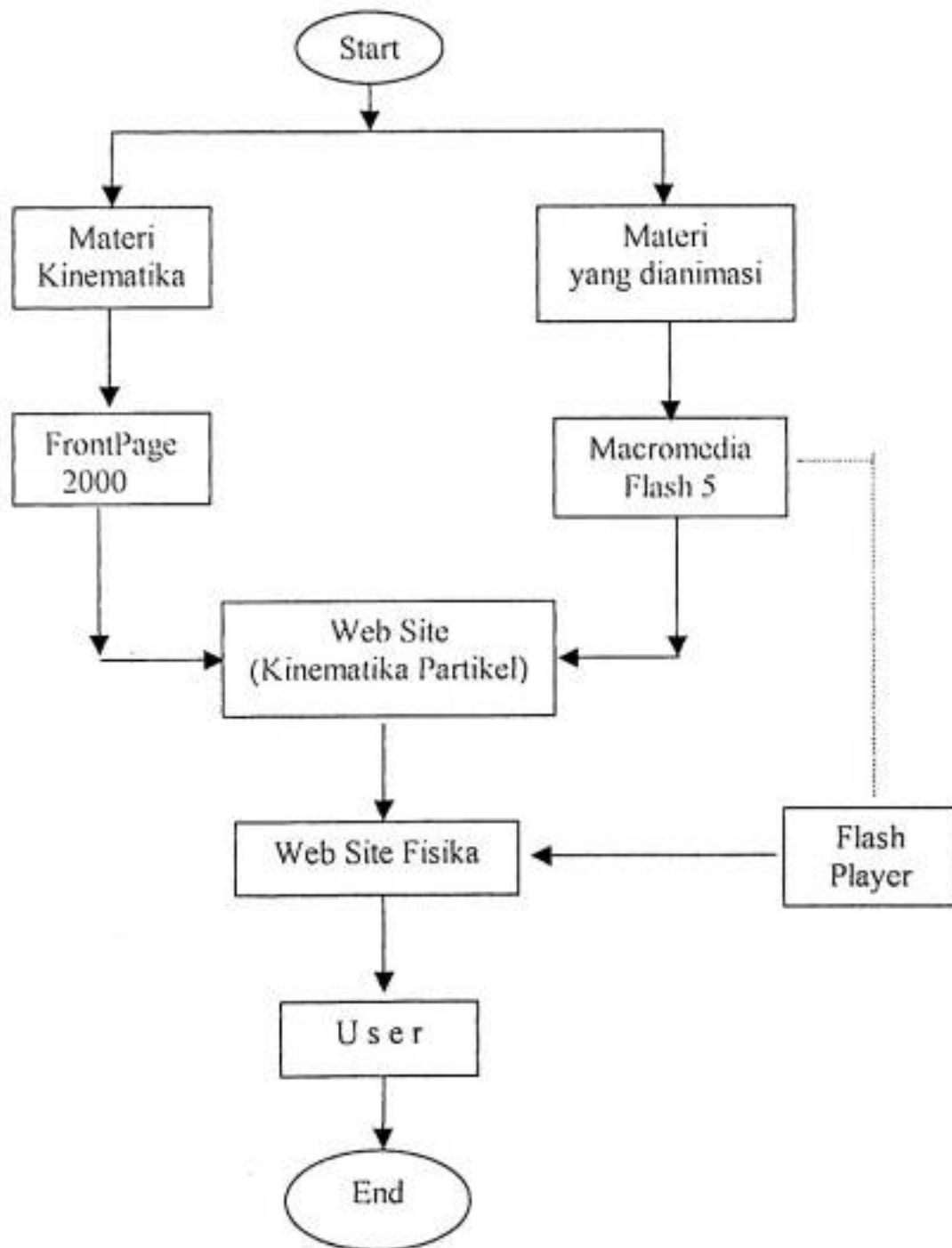
4. Membuat *Web Site* di *Frontpage 2000* yang berisi materi Kinematika Partikel.

Langkah-langkah yang ditempuh adalah :


- a. Merencanakan *web site*.
 - b. Membuat *web site* dengan menggunakan *Wizard* atau *Template*.
 - c. Membuat *homepage* dan menambahkan teks.
 - d. Menghubungkan *homepage* dengan halaman-halaman berikutnya (cabangnya).
 - e. Mengelola *web* sesuai dengan kreatifitas.
 - f. Mempublikasi *web* ke jaringan internet.
5. Melakukan koneksi antara *web site* dengan *stage* yang dibuat dengan *Macromedia Flash5*.
 6. Mengintegrasikan dengan *web site* jurusan Fisika.
 7. Test dan implementasi.

III.3 Bagan Alir

Prosedur kerja dalam penelitian ini digambarkan dengan bagan alir kerja sebagai berikut :



*Hai jama'ah jin dan manusia, jika kamu sanggup
menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka lintasilah
kamu tidak dapat menembusnya melainkan dengan
kekuatan (ilmu pengetahuan.
(Q.S. Ar Rahman : 33)*



BAB IV

HASIL DAN BAHASAN

IV.1 Rancangan Output

Output atau keluaran dari perancangan ini adalah materi-materi dari mata kuliah Fisika Dasar I dan rincian dari tiap-tiap materi. Adapun tampilan dari materi Kinematika Partikel adalah sebagai berikut :

- Materi Perkuliahan

Materi perkuliahan Kinematika Partikel disajikan secara *interaktif* dan *on-line* yang bisa diakses kapan dan dimana saja pada setiap saat. Cara penyajian materi Kinematika Partikel yang interaktif dapat dilihat pada teknik animasi interaktif dengan menggunakan *Macromedia Flash 5*.

Pada bagian *homepage* penulis menampilkan tiga bagian materi perkuliahan. Setelah *login* maka akan tampil materi-materi perkuliahan Kinematika Partikel, yaitu Kinematika, simulasi, soal dan bahasan. Desain *Web* dibuat dengan menggunakan *Microsoft frontpage 2000*. Tampilannya adalah :



Gambar 5. Homepage Kinematika

- Materi I

Setelah tampil menu materi, selanjutnya akan tampil materi yang lebih detail, yaitu Kinematika yang terdiri dari beberapa halaman dengan salah satu tampilannya adalah sebagai berikut :

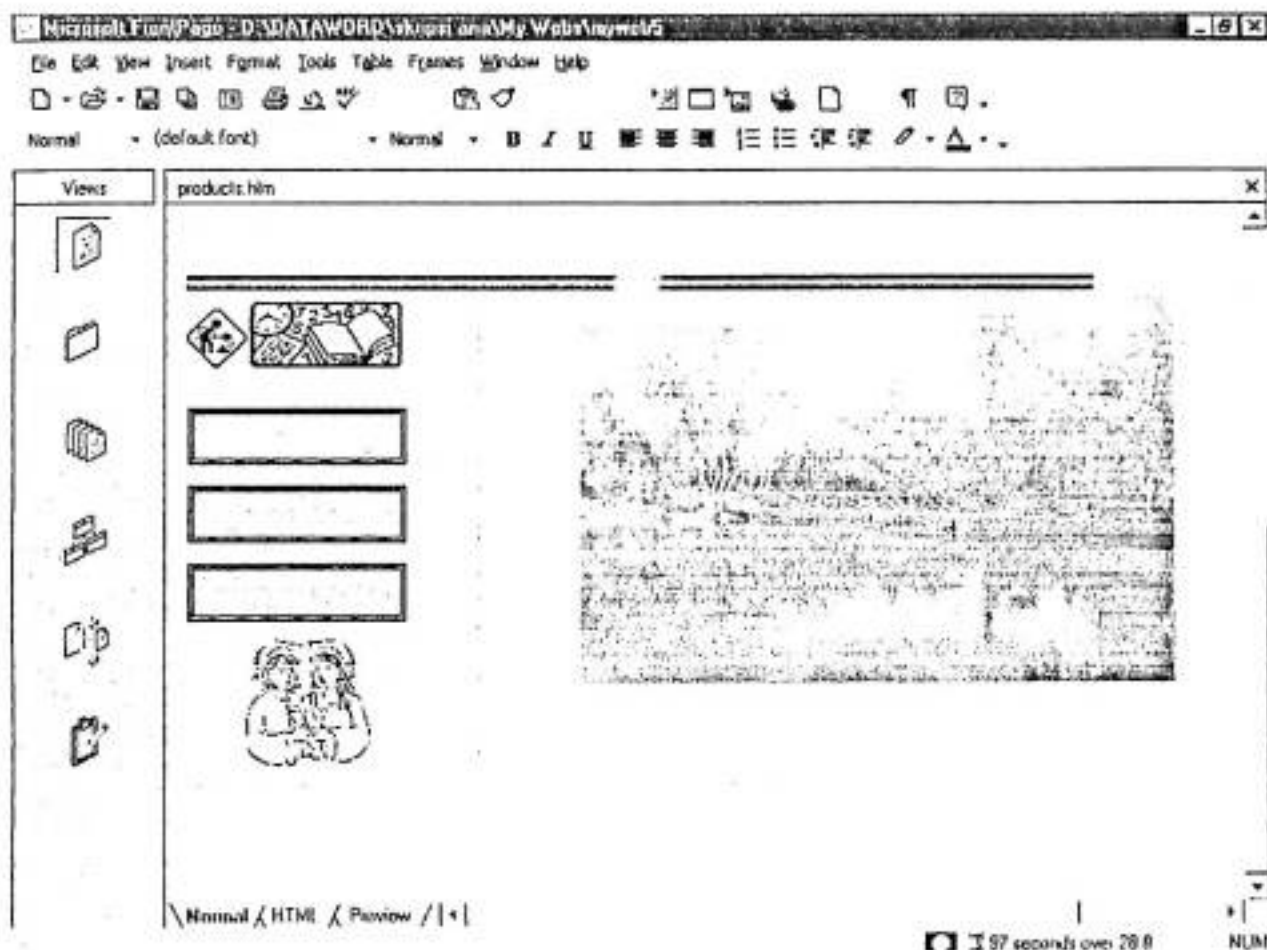


Gambar 6. Materi Kinematika

Tampilan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 1.

- Materi II

Materi II adalah materi simulasi yang terdiri dari tiga sub materi, yaitu gerak benda yang lurus beraturan, gerak parabola(dua dimensi), dan gerak melingkar.Tampilannya adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Simulasi

Untuk melihat simulasi perkuliahan materi Kinematika Partikel secara detail yang dilakukan adalah dengan mengklik *hyperlink* ke salah satu materi yang diinginkan. Misalnya dipilih Gerak Linier, maka pada saat mengklik *hyperlink* gerak linier tampilannya seperti pada gambar 9b. Demikian juga Gerak Peluru tampilannya seperti pada gambar 10b. Untuk Gerak Rotasi atau Melingkar tampilannya seperti pada gambar 11b.

- Materi III

Materi III adalah soal dan pembahasan yang terdiri dari beberapa halaman dengan salah satu tampilannya sebagai berikut :



Gambar 8. Soal Jawab

Tampilan berikutnya dapat dilihat pada lampiran 2.

Materi-materi di atas tidak terbatas akan waktu penyajian, misalnya pertemuan I hanya ditampilkan materi I, tapi dalam rancangan ini semua materi dilampirkan dan bisa dibuka semuanya sehingga mahasiswa dapat mengetahui dan belajar lebih dahulu tentang materi tersebut. Semua ini akan dimasukkan dalam bentuk *file html*

IV.2 Rancangan Terinci Program

Adapun rancangan terinci program dituliskan sebagai berikut :

- a. *Web* perkuliahan Fisika Dasar-TPB di jurusan Fisika F.MIPA UNHAS, Makassar

b. Daftar mata kuliah, yaitu Fisika Dasar I

c. Daftar materi perkuliahan, yaitu Kinematika Partikel

Rincian pembuatan program dapat dilihat pada lampiran 3, 4, dan 5.

IV.3 Penjelasan Tentang *Web* Perkuliahan *Interaktif* dan *On-line*

Pada perancangan perkuliahan Fisika dasar secara *interaktif* dan *on-line* prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan materi yang akan disajikan, yaitu Kinematika
2. Membuat *web* perkuliahan Fisika Dasar (Kinematika Partikel). Ada tiga cara untuk membuat sebuah *web* dalam *frontpage 2000*, yaitu menggunakan *wizard*, memakai *template*, atau membuat *web* dari awal. Yang penulis pakai dalam perancangan ini adalah dengan menggunakan *wizard*. caranya sebagai berikut :
 - Membuat *homepage* dan halaman-halaman lain dengan menggunakan *software* (perangkat lunak) *Corporate Presence Wizard Frontpage 2000*. Langkah-langkah yang ditempuh adalah :
 - a. Pada menu *file*, dipilih *new*, kemudian mengklik *web. Frontpage* menampilkan kotak dialog *new*.
 - b. mengklik ikon *Corporate Presence Wizard*. Mengklik OK, kemudian Next beberapa kali sampai muncul baris view.



- c. Pada baris *view*, diklik ikon *navigation*, dan dalam tampilan *navigation* diklik ikon *homepage* duakali. *Frontpage* menampilkan *homepage* dan halaman halaman lain.
 - d. Memodifikasi *homepage* dan halaman berikutnya dengan mengganti isinya sesuai dengan yang diinginkan. Tampilannya seperti pada gambar (5).
- Dari *homepage user* dapat mengklik *hyperlink* untuk melihat materi secara detail
3. Pembuatan animasi suatu objek yang *interaktif* dilakukan dengan menggunakan *software* (perangkat lunak) *Macromedia Flash 5*, teknik animasi seperti pada metodologi point 3. Untuk lebih detailnya seperti berikut ini :
- Untuk animasi *interaktif* gerak lurus beraturan jika diketahui masukannya adalah kecepatan (*v*) dan waktu (*t*), maka keluarannya adalah jarak yang ditempuh selama benda bergerak (*x*) dan jika diketahui kecepatan (*v*) dan jarak (*x*), maka keluarannya adalah waktu (*t*) atau jika yang diketahui adalah jarak(*x*) dan waktu (*t*), maka yang dihitung secara otomatis adalah kecepatan bergerak benda (*v*). Adapun persamaannya adalah seperti berikut ini :

$$x = v \cdot t$$
$$t = \frac{x}{v}$$
$$v = \frac{x}{t}$$

Tahap-tahap pembuatan animasi interaktif gerak lurus beraturan adalah :

- a. Mengaktifkan *software* Macromedia Flash, yaitu : start, program, design, *Macromedia Flash 5, Flash 5*
- b. Mengklik file, *new* untuk membuat animasi interaktifnya
- c. Pada *timeline*, digunakan beberapa layar, yaitu :

- ◆ Layar sumbu (x,y)

Pada ikon *tools*, dipilih tanda garis membuat sumbu dan mendefinisikan sebagai *movie clip* dengan mengklik kanan mouse pada *timeline*, dipilih panel, *frame properties*.

- ◆ Layar bola

Pada ikon *tools*, dipilih tanda bulat untuk membuat bola dan didefinisikan juga sebagai *movie clip*.

- ◆ Layar input output

Untuk input diklik kanan mouse, lalu dipilih panel, *text option* didefinisikan sebagai *input text* dan output didefinisikan sebagai *dynamic text*

- ◆ Layar button atau tombol

Tombol yang telah dibuat, kemudian diklik kanan mouse, dipilih *Action* sehingga muncul *Object Actions* tempat program dibuat, yaitu :

Untuk menghitung jarak, *Object Actions*nya seperti berikut ini :

```
on (release) {
for (i = j; i >= 0 i--
{
main bola = "bola" + i ;
removeMovieClip (main bola);
}
```

```

j = 0
jarakmaks = inputkec*inputwaktu;
rebah = inputwaktu;
tegak = jarakmaks;
fungsi = inputkec;
gotoAndPlay(1);
}

```

Demikian juga untuk menghitung waktu dan kecepatan tinggal mengganti rumus dan nama variabelnya.

◆ Layar Action Script

Pada layar *action script*, dibagi atas tiga frame.

Frame 1 dengan *frame Actions* sebagai berikut :

```

j = "0";
firstx = bola._x;
firsty = bola._y;
horx = sumbu x_width;
horsy = sumbu y_height;
fungsi;

```

Frame 2 dengan *frame Actions* sebagai berikut :

```

mainbola = "bola" +j;
bola.duplicateMovieClip (mainbola,j)
b = firsty - (fungsi*j*very/tegak);
a = firstx - (j*horx/rebah);
eval (mainbola)._x =a;
eval (mainbola)._y =b;
j = Number (j) +1;
if (j > rebah)
{
    stop 0;
}

```

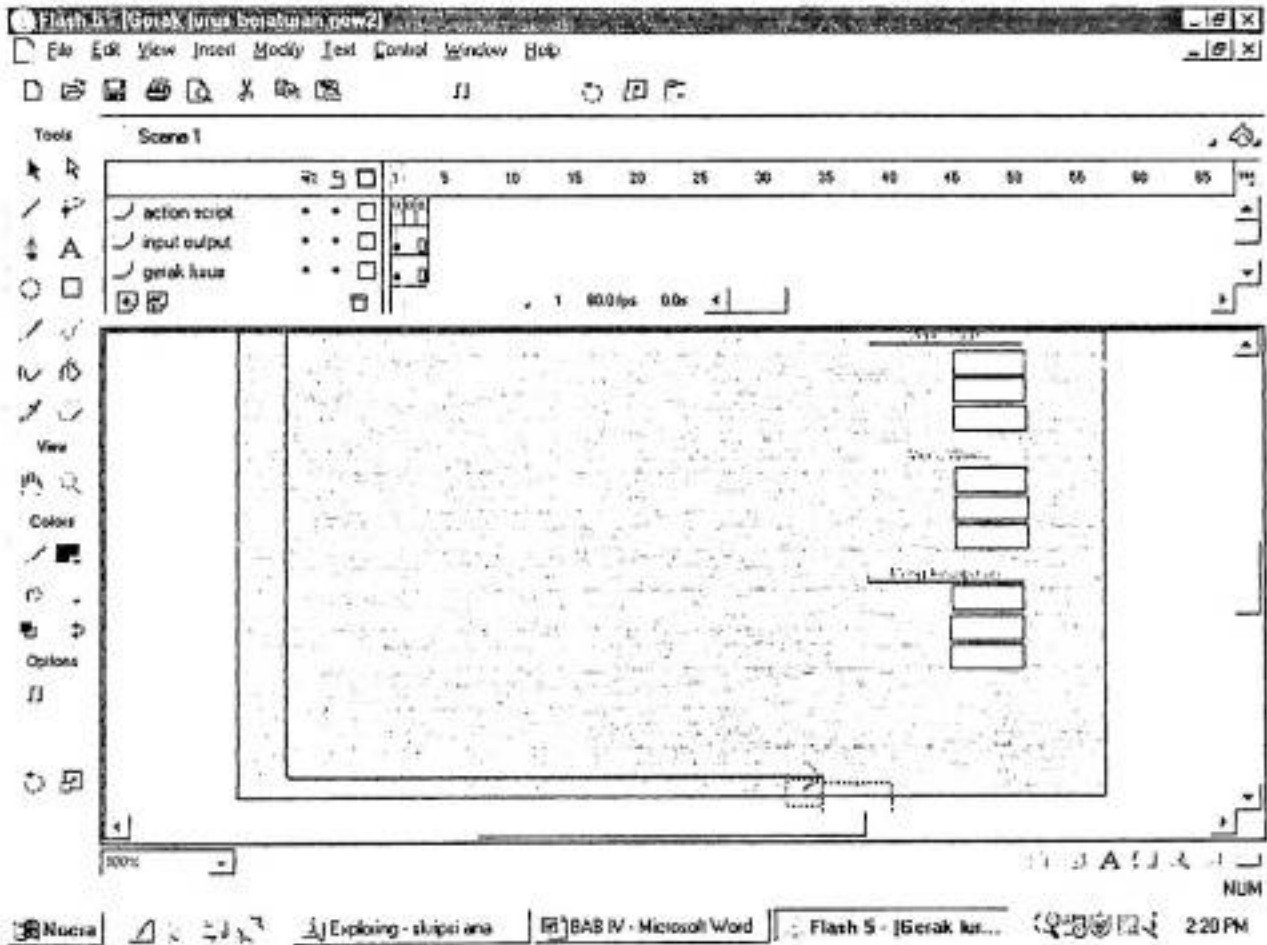
Frame 3 dengan *frame Actions* adalah :

```

gotoAndPlay (2);

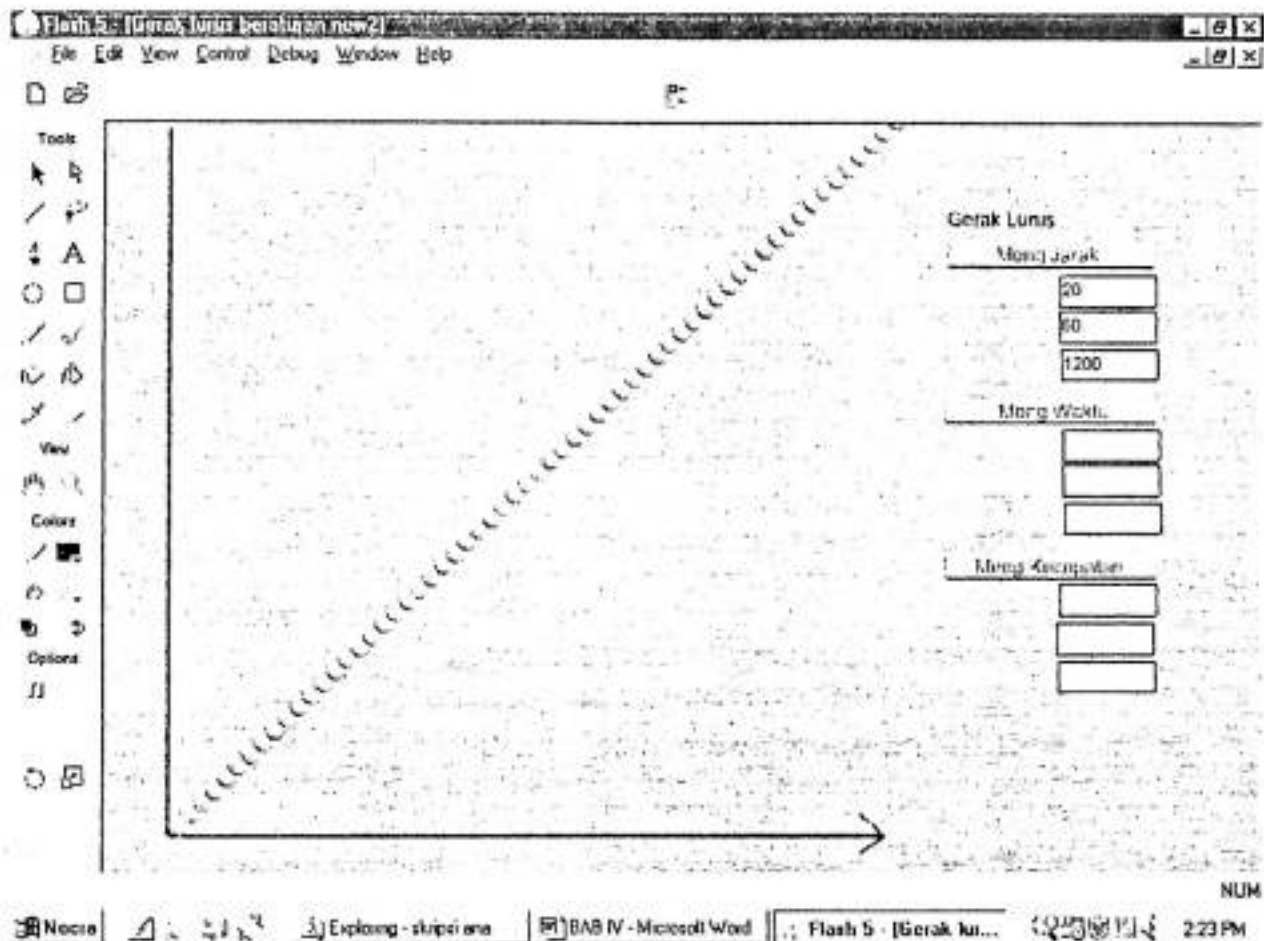
```

Hasilnya adalah komposisi gambar dan animasi dengan tampilan sebagai berikut :



Gambar 9a. Gerak Lurus Beraturan

Jadi dimisalkan kecepatan objek (v) adalah 20 meter per detik dengan waktu (t) 60 detik maka dapat dihitung jaraknya adalah 1200 meter dengan . Tampilannya animasi interaktifnya adalah sebagai berikut :



Gambar 9b. Animasi Interaktif

- Untuk animasi interaktif pada gerak peluru yang diketahui adalah sudut tembak (θ) dan kecepatan awal (v_0) sedangkan keluarannya adalah waktu yang ditempuh (t), tinggi maksimum (y_{\max}), dan jarak sampai kembali ke tanah (x_{\max}). Persamaan yang digunakan untuk menghitung waktu, tinggi maksimum, dan jarak maksimum adalah :

$$t = \frac{2 v_0 \sin \theta}{g}$$

$$y_{\max} = v_0 t \sin \theta - \frac{1}{2} g t^2$$

$$x_{\max} = v_0 t \cos \theta$$

Adapun Langkah-langkah pembuatan animasi interaktif gerak peluru (parabola) adalah sebagai berikut :

- Layar koordinat (x,y) untuk membuat garis
- Layar bola untuk membuat bola atau peluru
- Layar muncul3 untuk tampilan jarak maksimum yang didefenisikan sebagai movie clip
- Layar muncul4 untuk membuat tampilan tinggi maksimum yang didefenisikan sebagai movie clip
- Layar garis horisontal juga didefenisikan sebagai movie clip
- Layar input output untuk menampilkan kotak input output dengan variabel yang berbeda
- Layar result untuk menampilkan nama gerak peluru dan nilai jarak maksimum dan tinggi maksimum dengan object Actions seperti berikut :

```
result = "name": "+_root.name+gerakpeluru"  
"+ "jarakmaks. = "+_root.maks+ "  
"+ "tinggi maks. = "+_root.tinggimaksimum;
```

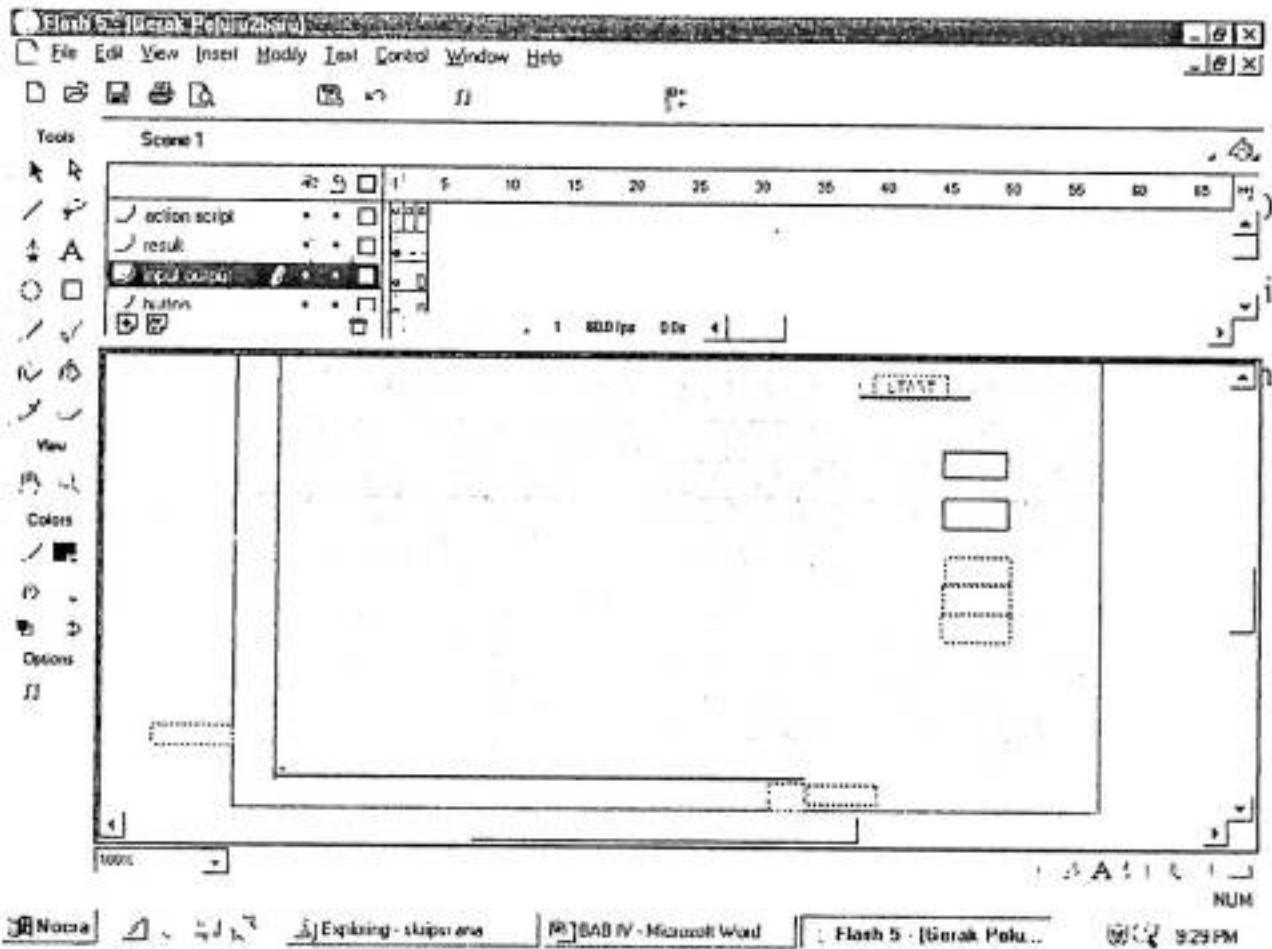
- Layar button untuk membuat object Action sebagai berikut :

```
on (press)
```

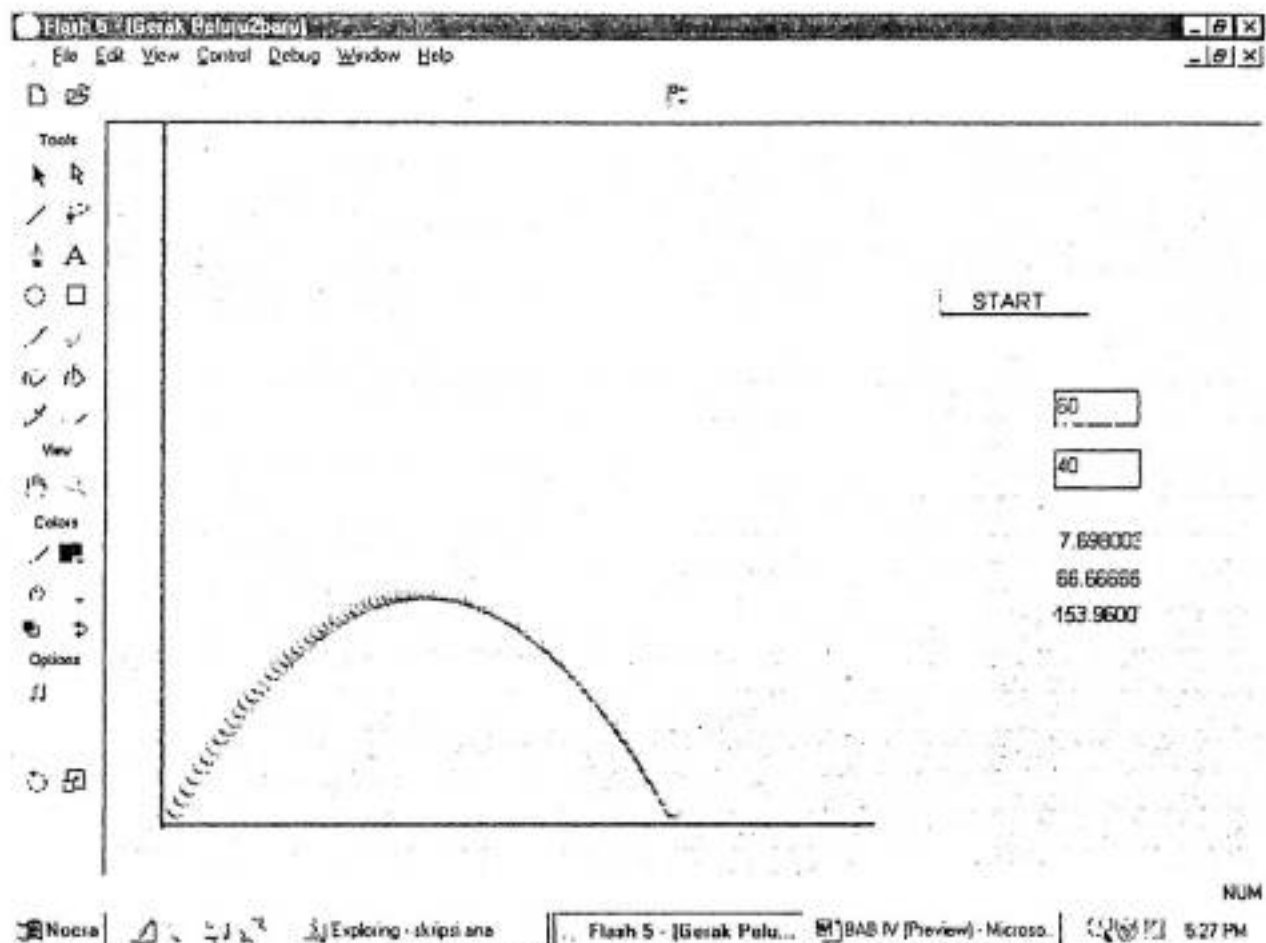
dan seterusnya dapat dilihat pada lampiran 4.

- Layar Action script terdiri atas tiga frame action dapat dilihat pada lampiran

Hasilnya adalah komposisi gambar dan animasi dengan tampilan sebagai berikut :



Gambar 10a. Gerak Peluru



Gambar 10b. Animasi Interaktif

- Untuk animasi interaktif pada gerak melingkar, jika diketahui kecepatan sudut (ω) dan jari-jari (r), maka dapat dihitung nilai kecepatan linier dan percepatan sentripetalnya dengan persamaan sebagai berikut :

$$v = \omega r$$

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r} \text{ atau } a_{cp} = \omega^2 r$$

Langkah-langkah untuk membuat animasi interaktif gerak melingkar adalah sebagai berikut :

- Layar posisi bola di titik 0 yang didefinisikan sebagai movie clip

- Layar bumi sebagai movie clip
- Layar input output untuk memberi nama variabel pada masukan dan keluaran
- Layar button

Dengan mengklik kanan mouse lalu dipilih *Action* tempat untuk menulis program (Object Action), yaitu :

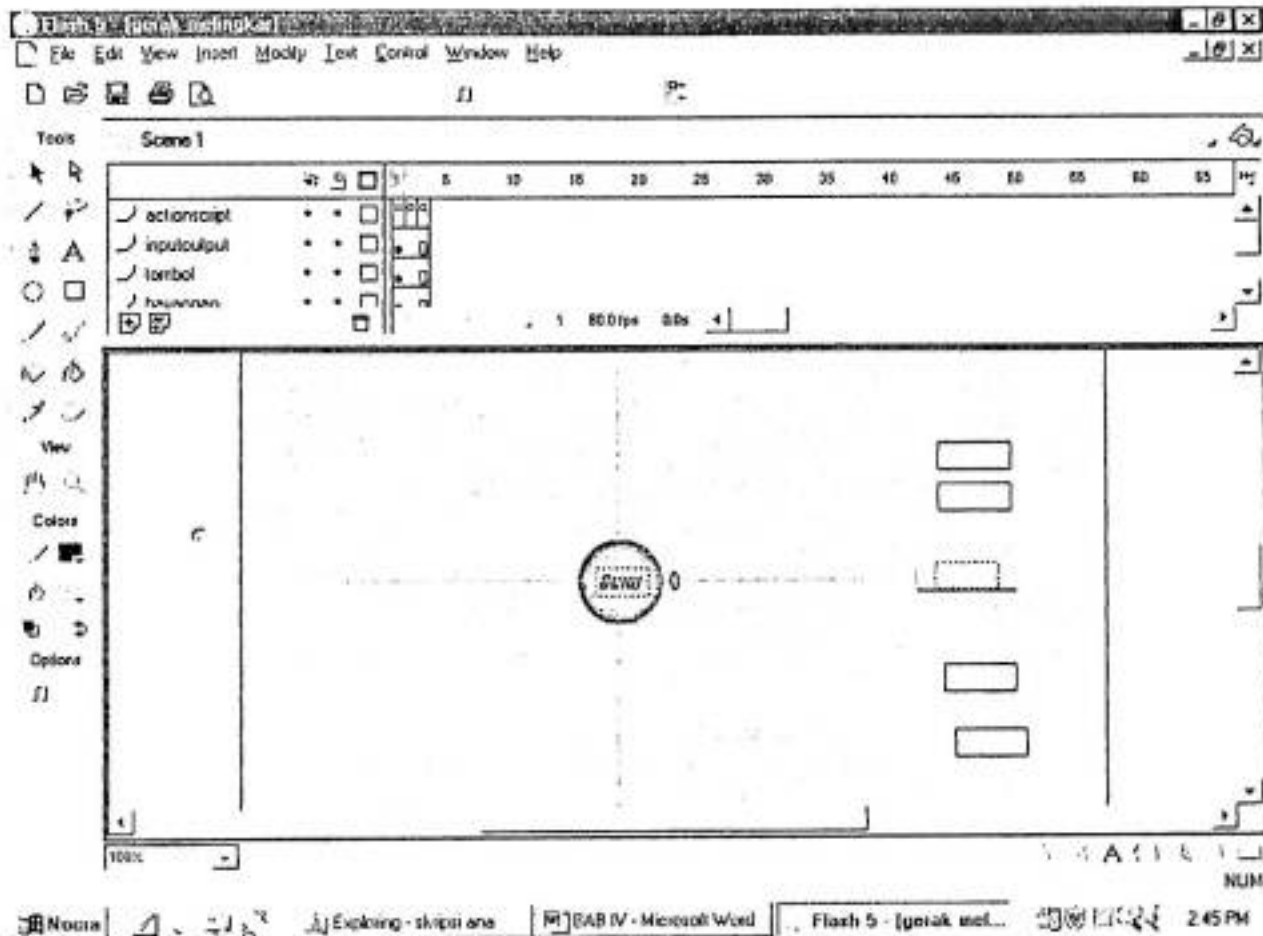
```

on (press)
{
  for (i = j; i >= 0; i --)
  {
    mainbola = "bola" \ i ;
  }
}
on (release)
{
  j = 0
  D = suduttembak;
  (sudut tembak adalah nama variabel dari kecepatan sudut)
  r = kecepatanawal;
  (kecepatan awal adalah nama variabel dari jari-jari)
  keclinier = suduttembak*kecepatanawal;
  persentripetal = (Math.pow(keclinier,2))/kecepatanawal;
  play 0 ;
}

```

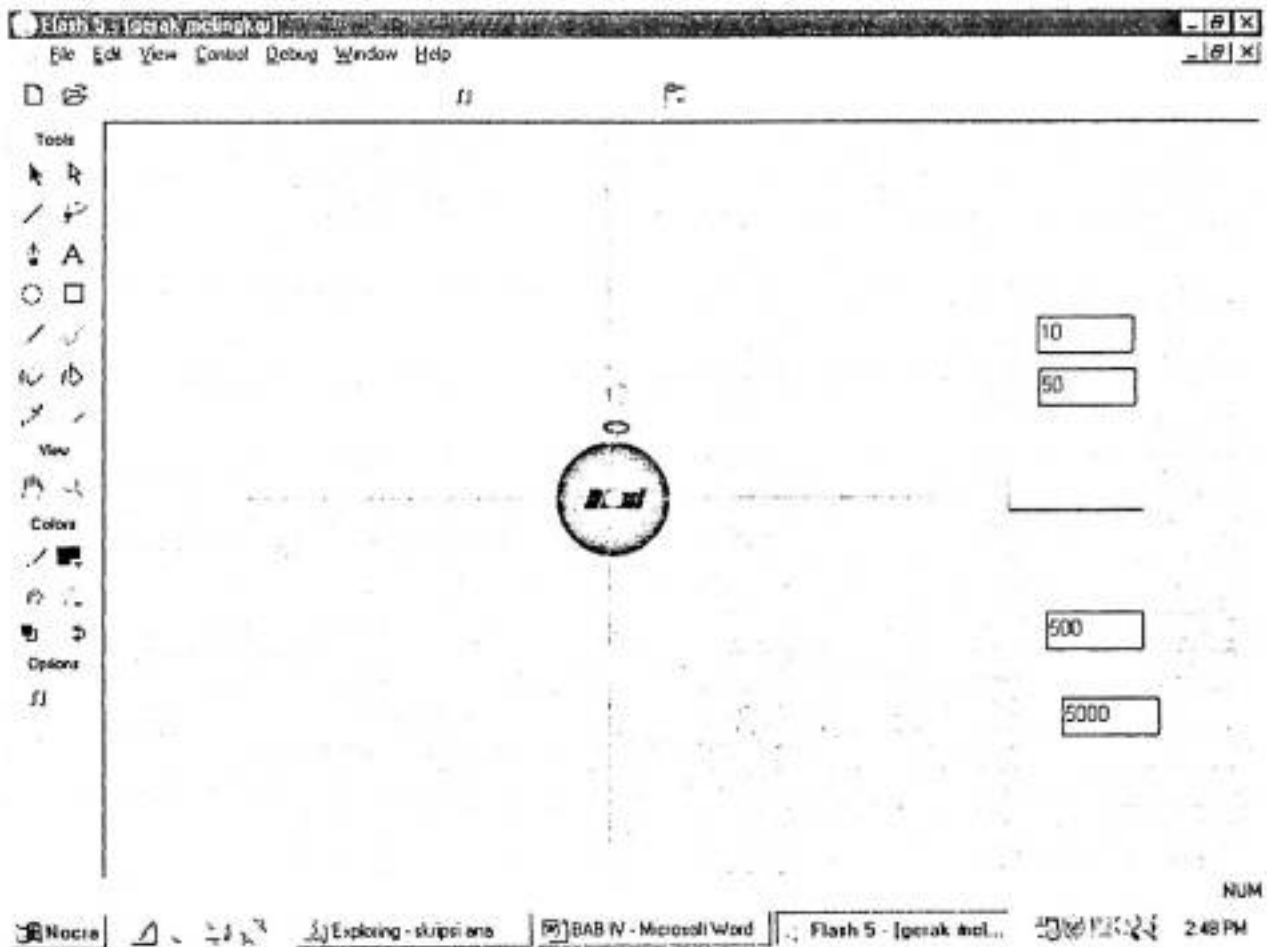
- Layar Action script gerak melingkar terdiri atas tiga frame dan dapat dilihat pada lampiran 5

Antara layar satu dengan layar yang lainnya saling berhubungan dan setelah Action Script sukses, maka dapat dilihat tampilan gambar pada stage atau daerah dimana animasi dibuat seperti berikut ini :



Gambar 11a. Gerak Melingkar

Misalkan diketahui kecepatan sudutnya adalah 10 dan jari-jarinya adalah 50 meter, maka dengan menggunakan persamaan di atas dapat dihitung nilai kecepatan liniernya adalah 500 m/s dan percepatan sentripetalnya adalah 5000 m/s^2 . Tampilan animasi interaktif pada Flash Player adalah sebagai berikut :



Gambar 11b. Animasi Interaktif

4. Hasil dari pembuatan animasi dipublikasi ke halaman *web* yang telah disediakan.
Hasilnya seperti pada gambar 3
5. Melakukan koneksi antara *web site* dengan *stage* yang dibuat dengan *Macromedia Flash 5*
6. Mempublikasi ke jaringan internet, yaitu :
 - ◆ Pada menu file, diklik publish web
 - ◆ Dalam kotak teks specify *The Location To Publish Your Web To*, diketikkan *URI*. dari *web server* dan *folder* tempat web harus dipublikasikan.

- ◆ Mengklik tombol publish
 - ◆ Jika diminta, diketik nama dalam kotak teks name, dan password dalam kotak teks password, lalu diklik OK. *Frontpage* mempublikasikan web ke folder yang dipilih dalam *web server* dan menampilkan sebuah kotak pesan yang memberitahu bahwa web site telah dipublikasikan dengan sukses.
 - ◆ Mengklik tombol *done*.
7. Mengintegrasikan dengan *web site* jurusan Fisika
 8. Tes dan implementasi

Jika ingin melihat hasil yang telah dihosting di *server* yang gratis secara on-line anda dapat mengunjungi alamat atau *URL* berikut ini :

<http://www.fisika.f2s.com/fisikadasar>

<http://www.geocities.com/darlianaraj>

Abu Hurairah berkata :

*Barang siapa mempelajari ilmu pengetahuan tidak untuk mencari ridha Allah,
Tetapi hanya digunakan untuk mendapatkan kedudukan duniawi
Maka ia tidak dapat mendapatkan bau surga.
(Hadis Riwayat Abu Daud)*



BAB V SIMPULAN DAN SARAN

V.1 Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dengan teknologi informasi dapat dibangun sebuah *web site* yang memuat materi-materi perkuliahan Kinematika Partikel
2. Sistem perkuliahan *interaktif* dan *on-line* dapat membantu dalam proses belajar mengajar tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu
3. Inti dari pembuatan animasi suatu benda yang *interaktif* dan *on-line* terletak pada *Action Script*
4. Perancangan ini dapat dijadikan sebagai bahan pustaka dan studi kelayakan bagi yang membutuhkan.

V.2 Saran

Agar dalam penelitian selanjutnya, perancangan sistem penyajian materi perkuliahan *interaktif* dan *on-line* dilakukan dengan menggunakan materi yang lain, seperti Fisika Gelombang Mekanis untuk melihat perbedaan *Action Script* atau menggunakan perangkat lunak (*software*) yang lain untuk membandingkan hasil yang diperoleh dan melihat keunggulan dari tiap-tiap *software* dengan mengikuti perkembangan dunia teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, G., 1999 : **Membuat Homepage Interaktif dengan CGI/PERL**, Warnet, Makassar.
- Coremap, 2000 : **Animasi 2 Dimensi Dengan Menggunakan Macromedia Flash 5**, Media Komputindo, Jakarta.
- Education, A., 1999 : **Microsoft Frontpage 2000 Office Application Step by Step**, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Halliday dan Resnick, 1990 : **Fisika I**, Erlangga, Jakarta.
- Purbo, O, W., 2000 : **Membangun Web Ecommerce**, Warnet, Makassar.
- Riberu, T., 2001 : **Animasi Web dengan Macromedia Flash 4**, Dinastindo, Jakarta.
- Safaruddin, 1996 : **Diktat Kuliah Fisika Dasar I**, Tahun Pertama Bersama, Makassar.
- Ulrich, K, 2001 : **Flash 5 for Windows and Macintosh**, Peachpit Press, World Wide Web, www.peachpit.com.

LAMPIRAN 1

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

KINEMATIKA PARTIKEL

Salah satu cabang fisika yang mempelajari gerak objek disebut dengan mekanika. Mekanika pada umumnya terdiri dari dua cabang, yaitu kinematika dan dinamika. Kinematika adalah gerak suatu benda atau objek tanpa meninjau penyebabnya. Sedangkan dinamika menjelaskan kenapa dan bagaimana objek bergerak. Pada bab ini hanya akan disajikan bagian kinematika.

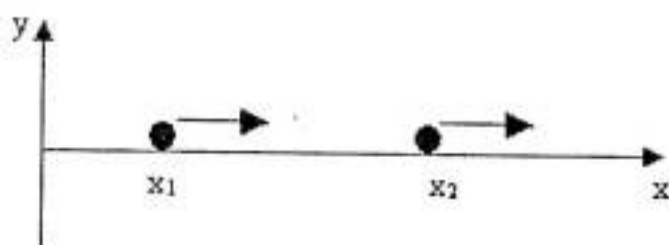
Kinematika Partikel dalam Satu Dimensi

Dalam suatu kerangka acuan atau sistem koordinat, gerak translasi satu dimensi digambarkan dalam suatu koordinat-x saja.

Kecepatan Rata-Rata dan Kecepatan Sesaat

Perbedaan prinsipil antara kecepatan dan laju, yakni : kecepatan adalah besaran vektor,

sedangkan laju adalah besaran skalar. Kecepatan rata-rata adalah perubahan posisi dibagi dengan waktu yang dibutuhkan untuk berubah posisi. Misalkan mula-mula sebuah objek berada pada posisi x_1 , kemudian pada interval waktu tertentu telah berada pada posisi x_2 . perubahan posisi adalah $\Delta x = x_2 - x_1$. Waktu yang dibutuhkan objek berpindah adalah $\Delta t = t_2 - t_1$. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 1

Maka kecepatan rata-ratanya adalah :

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (1)$$

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \dots$$

Kecepatan sesaat adalah kecepatan pada waktu yang tertentu.

Percepatan Rata-rata dan Percepatan Sesaat

Percepatan rata-rata adalah perubahan kecepatan dibagi dengan waktu yang dibutuhkan selama perubahan tersebut.

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (3)$$

Percepatan sesaat adalah kecepatan pada waktu yang tertentu.

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} \quad (4)$$

Percepatan Konstan (Gerak Dipercepat Beraturan)

Sebuah objek dipandang mula-mula $t_1 = 0$ berada pada posisi $x_1 = x_0$ dengan kecepatan

$v_1 = v_0$. Pada saat $t_2 = t$, objek tepat berada pada posisi $x_2 = x$ dengan kecepatan $v_2 = v$ maka kecepatan rata-rata dan percepatan rata-rata selama selang waktu $t = t_2 - t_1$ adalah :

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (5)$$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{v - v_0}{t} \quad (6)$$

atau :

$$x = x_0 + \bar{v} t \quad (7)$$

$$v = v_0 + \bar{a} t \quad (8)$$

Karena kecepatan berubah secara beraturan (*uniform*), maka kecepatan rata-rata adalah setengah dari jumlah kecepatan akhir.

$$\bar{v} = \frac{1}{2} (v_0 + v) \quad (9)$$

Jika persamaan (9) dimasukkan ke dalam persamaan (7) diperoleh :

$$x = x_0 + \frac{1}{2} (v_0 + v) t$$

$$x = x_0 + \frac{1}{2} (v_0 t + v t) \quad (10)$$

Jika persamaan (8) dimasukkan ke dalam persamaan (10) diperoleh :

$$x = x_0 + \frac{1}{2} (v_0 t + (v_0 + \bar{a} t) t)$$

$$= x_0 + \frac{1}{2} v_0 t + \frac{1}{2} v_0 t + \frac{1}{2} \bar{a} t^2$$

$$= x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} \bar{a} t^2 \quad (11)$$

selanjutnya persamaan (6) dapat ditulis menjadi :

$$t = \frac{v - v_0}{a}$$

Jika persamaan di atas disubstitusikan ke dalam persamaan (10) diperoleh :

$$\begin{aligned} x &= x_0 + \frac{1}{2}(v_0 + v) \left(\frac{v - v_0}{a} \right) \\ &= x_0 + \frac{1}{2} \left(\frac{v^2 - v_0^2}{a} \right) \end{aligned}$$

atau :

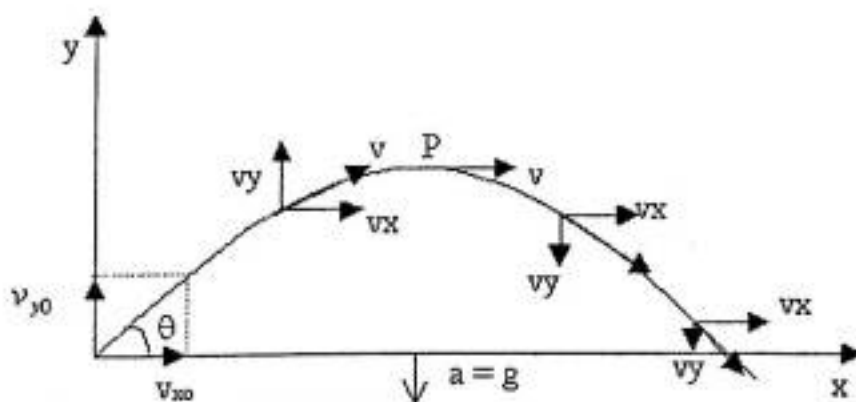
$$v^2 = v_0^2 + 2\bar{a}(x - x_0) \quad (12)$$

Kinematika Partikel dalam Dua Dimensi

Gerak dalam dua dimensi dapat dilihat dalam kasus, antara lain : gerak pada bidang miring, gerak peluru, dan gerak melingkar.

Gerak Peluru

Gerak peluru menggambarkan gerak sebuah benda di udara dan membentuk sudu terhadap garis horisontal. Contohnya : sebuah bola yang dilemparkan dengan kecepatan v_0 dan membentuk sudut θ terhadap sumbu x, lintasan bola adalah parabolik seperti gambar berikut :



Gambar 2

Misalkan $x_0 = y_0 = 0$, berdasarkan persamaan (11) maka didapatkan :

$$x = v_{x0} t \quad (13)$$

$$y = v_{y0} t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (14)$$

Dari persamaan (13) diperoleh :

$$t = \frac{x}{v_{x0}}$$

persamaan ini dimasukkan ke dalam persamaan (14), sehingga diperoleh :

$$y = \left(\frac{v_{y0}}{v_{x0}} \right) x - \frac{g}{2} \frac{x^2}{v_{x0}^2} \quad (15)$$

Jika dimasukkan $v_{x0} = v_0 \cos \theta_0$ dan $v_{y0} = v_0 \sin \theta_0$, maka diperoleh :

$$y = \tan \theta_0 x - \frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2 \theta_0} \quad (16)$$

atau :

$$y = ax - bx^2$$

dengan :

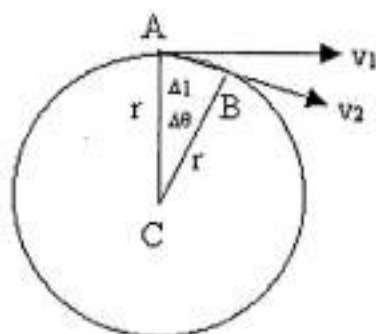
$$a = \tan \theta$$

$$b = \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta_0}$$

masing-masing adalah konstan.

Gerak Melingkar

Sebuah benda yang bergerak pada lintasan berbentuk lingkaran mendapat percepatan yang dapat diuraikan menjadi komponen yang normal dan sudut terhadap lintasan tersebut.



Gambar 3

Arah percepatan menuju pusat lingkaran dan besarnya adalah v^2/r . Percepatan ini disebut percepatan *sentripetal* atau percepatan *radial* karena arahnya sepanjang jari-jari lingkaran. Dari gambar di atas (Gambar 3) $CA \perp$ terhadap v_1 dan $CB \perp$ terhadap v_2 . Jadi dapat ditulis :

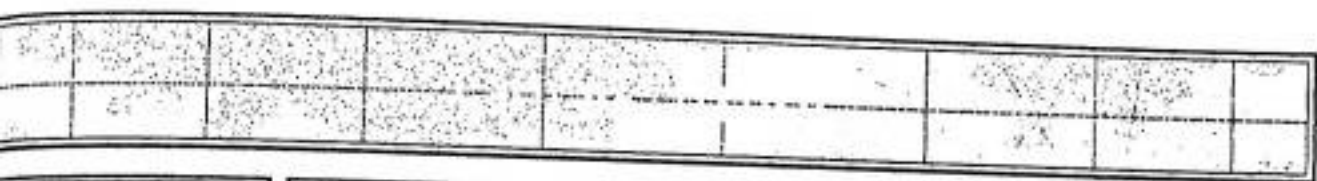
$$\frac{\Delta v_N}{v} \approx \frac{\Delta l}{r} \quad \text{atau} \quad \Delta v_N = \left(\frac{v}{r}\right) \Delta l \quad (17)$$

dimana $v = v_1 = v_2$ sebab kecepatan dianggap tidak berubah, arahnya saja yang berubah terus menerus, percepatan normal rata-rata dapat ditulis :

$$a_N = \frac{\Delta v_N}{\Delta t} = \frac{v/r \Delta l}{\Delta t}$$

$$a_N = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{v}{r}\right) \frac{\Delta l}{\Delta t} = \left(\frac{v}{r}\right) \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta l}{\Delta t}$$

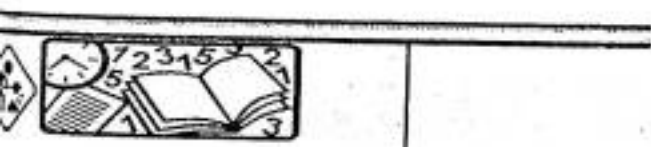
$$a_N = \left(\frac{v}{r}\right) v = \frac{v^2}{r} \quad (18)$$



Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Hasanuddin

Makassar



	Gerak Lurus
	Meng Jarak
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	Meng Waktu
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
Meng Kecepatan	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	



--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Hasanuddin

Makassar

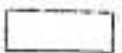
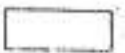
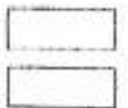


START

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Hasanuddin

Makassar



LAMPIRAN 2

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Hasanuddin

Makassar



1. Posisi seorang pelari sebagai fungsi dari waktu digambarkan dalam sumbu x. Selama interval waktu 3 detik, posisi pelari berubah dari $x_1 = 30$ m ke $x_2 = 50$ m. Berapakah kecepatan rata-rata pelari dan percepatan rata-ratanya.

Jawab :

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 50 - 30 = 20 \text{ m}$$

$$\Delta t = 3 \text{ dt}$$

$$\bar{v} = \frac{20}{3} = 6,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{a} = \frac{6,6}{3} = 2,2 \text{ m/s}^2$$

2. Seseorang melempar bola ke atas dengan kecepatan mula-mula 15 m/s. hitung : (a) tinggi maksimum yang dicapai bola (b). Berapa lama bola kembali lagi ke tangan orang tersebut.

Jawab :

$$\begin{aligned}
 \text{a. } v^2 &= v_0^2 + 2ah \\
 H_{\text{max}} &= \frac{1}{2} \frac{(v^2 - v_0^2)}{a} \\
 &= \frac{1}{2} \frac{(0 - 15)}{9,8} = 11,5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. } H &= v_0 t + (1/2) a t^2 \\
 \text{Pada saat bola kembali ke tanah, } h &= 0 \\
 0 &= 15t + \frac{1}{2} (9,8) t^2 \\
 0 &= 15t = 4,9 \text{ m/s}^2 t^2 \\
 t &= \frac{15}{4,9} = 3,06 \text{ s}
 \end{aligned}$$

3 Seseorang berjalan 22 km ke arah utara, kemudian berjalan 47 km ke arah tenggara 60° , lalu berhenti. Berapa jauhkah ia dari posisi semula dan berapa sudut yang dibentuknya ?

Jawab :

$$\begin{aligned}
 D_{1x} &= 0 \text{ km} & D_{1y} &= 22 \text{ km} \\
 D_{2x} &= +47 \cos 60^\circ = 23,5 \text{ km} \\
 D_{2y} &= -47 \sin 60^\circ = -40,7 \text{ km} \\
 D_x &= D_{1x} + D_{2x} = 0 + 23,5 = 23,5 \text{ km} \\
 D_y &= D_{1y} + D_{2y} = 22 - 40,7 = -18,7 \text{ km} \\
 D &= \sqrt{D_x^2 + D_y^2} \\
 D &= \sqrt{23,5^2 + (-18,7)^2} = 30 \text{ km} \\
 \tan \theta &= \frac{D_y}{D_x} \\
 &= \frac{-18,7}{23,5} = -0,796 \\
 &= \text{arc tan } (-0,796) = 38,5^\circ
 \end{aligned}$$

4. Bola yang ditendang dengan kecepatan awal 20 m/s dan membentuk sudut 37° . hitung :

- Tinggi maksimum bola
- Waktu lintasan bola sehingga menyentuh tanah
- Jarak horinsontal bola menyentuh tanah

Jawab :

Lihat gambar 2 :

$$v_{x0} = v_0 \cos \theta \\ = 20 \cos 37 = 16 \text{ m/s}$$

$$v_{y0} = v_0 \sin \theta \\ = 20 \sin 37 = 12 \text{ m/s}$$

a. pada tinggi maksimum $v_y = 0$

$$v_y = v_{y0} - gt \rightarrow 0 = v_{y0} - gt \rightarrow v_{y0} = gt$$

$$t = \frac{v_{y0}}{g} = \frac{12}{9,8} = 1,22 \text{ detik}$$

$$y = v_{y0}t - \frac{1}{2}gt^2 \\ = 12 \cdot 1,22 - \frac{1}{2}9,8(1,22)^2 = 7,35 \text{ m}$$

dengan kata lain :

$$y = \frac{(v_{y0}^2 - v_0^2)}{2g} = \frac{12^2}{2 \cdot 9,8} = 7,35 \text{ m}$$

b. pada saat ditendang $y_0 = 0$, setelah menyentuh tanah kembali $y = 0$

$$y = y_0 + v_{y0}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$0 = 0 + v_{y0}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \frac{2v_{y0}}{g} = \frac{2 \cdot 12}{9,8} = 2,45 \text{ s}$$

c. jarak horisontal

$$x = x_0 + v_{x0}t \rightarrow x_0 = 0$$

$$x = v_{x0}t \\ = 16 \cdot 2,45 = 39,2 \text{ m}$$

5. Sebuah bola berputar pada suatu lingkaran horisontal berjari-jari 0,6 m. Bola melakukan 2 putaran tiap detik. Berapa percepatan sentripetal bola. Lihat gambar 6.

Jawab :

Waktu yang dibutuhkan bola untuk satu kali putaran adalah :

$$T = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ s}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,6}{0,5} = 7,54 \text{ m/s}$$

Sehingga percepatan sentripetal bola adalah :

$$a_{sp} = \frac{v^2}{r} = \frac{7,54^2}{0,6} = 94,8 \text{ m/s}^2$$

LAMPIRAN 3

Lampiran 3.

Action Script Gerak Lurus Beraturan :

Scene 1

actions for frame 1

```
j = "0";  
firstx = bola._x;  
firsty = bola._y;  
horx = sumbux._width;  
very = sumbuy._height;  
fungsi;
```

actions for frame 2

```
mainbola = "bola"+j;  
bola.duplicateMovieClip(mainbola, j);  
b = firsty-(fungsi*j)*very/tegak);  
a = firstx+(j*horx/rebah);  
eval(mainbola)._x = a;  
eval(mainbola)._y = b;  
j = Number(j)+1;  
if (j>rebah)  
{  
    stop ();  
}
```

actions for frame 3

```
gotoAndPlay (2);
```

result

actions for result

```
onClipEvent (enterFrame)  
{  
    result = "name : gerak lurus beraturan";  
}
```

Waktu : (Times New Roman, 12 pts)

Kecepatan : (Times New Roman, 12 pts)

(empty), (inputwaktu)

(empty), (inputkec)

Second, (Arial, 10 pts)

Meter/Second, (TextField19), (Arial, 8 pts)

(empty), (jarakmaks)

Meter, (Arial, 10 pts)

Jarak maks :, (Times New Roman, 12 pts)
 Waktu :, (Times New Roman, 12 pts)
 Kecepatan :, (Times New Roman, 12 pts)
 (empty), (jarakmakswaktu)
 Second, (Arial, 10 pts)
 Meter/Second, (TextField19), (Arial, 8 pts)
 (empty), (waktuwaktu)
 Meter, (Arial, 10 pts)
 Jarak maks :, (Times New Roman, 12 pts)
 (empty), (waktukecepatan)
 (empty), (kecepatanwaktu)
 result
 actions for result
 onClipEvent (enterFrame)
 {
 result = "kec.Bola: "+_root.kecepatanbola+"m/s";
 }
 Gerak Lurus, (Arial, 12 pts)
 (empty), (kecepatanbola)
 (empty), (tegak)
 second, (Arial, 10 pts)
 Meter, (Arial, 10 pts)
 (empty)
 Jarak, (Times New Roman, 8 pts)
 Waktu, (Times New Roman, 8 pts)
 Meng Jarak, (Arial, 12 pts)
 Meng Kecepatan, (Arial, 12 pts)
 Meng Waktu, (Arial, 12 pts)
 Waktu :, (Times New Roman, 12 pts)
 Kecepatan :, (Times New Roman, 12 pts)
 (empty), (jarakmakskecepatan)
 Second, (Arial, 10 pts)
 Meter/Second, (TextField19), (Arial, 8 pts)
 (empty), (kecepatankecepatan)
 Meter, (Arial, 10 pts)
 Jarak maks :, (Times New Roman, 12 pts)
 Button
 actions for Button
 on (release)
 {
 for (i=j; i>=0; i--)

```

    {
        mainbola = "bola"+i;
        removeMovieClip (mainbola);
    }
    j = 0;
    jarakmaks = inputkec*inputwaktu;
    rebah = inputwaktu;
    tegak = jarakmaks;
    fungsi = inputkec;
    kecepatanbola = inputkec;
    gotoAndPlay (1);
}
Button
actions for Button
on (release)
{
    for (i=j; i>=0; i--)
    {
        mainbola = "bola"+i;
        removeMovieClip (mainbola);
    }
    j = 0;
    Kecepatankecepatan = jarakmakskecepatan/waktukecepatan;
    rebah = waktukecepatan;
    tegak = jarakmakskecepatan;
    fungsi = kecepatankecepatan;
    kecepatanbola = kecepatankecepatan;
    play ();
}
Button
actions for Button
on (release)
{
    for (i=j; i>=0; i--)
    {
        mainbola = "bola"+i;
        removeMovieClip (mainbola);
    }
    j = 0;
    Waktuwaktu = jarakmakswaktu/kecepatanwaktu;
    rebah = waktuwaktu;

```

```
tegak = waktuwaktu*kecepatanwaktu;  
fungsi = kecepatanwaktu;  
kecepatanbola = kecepatanwaktu;  
gotoAndPlay (1);  
}
```

```
x_position, (sumbux)  
y_position, (sumbuy)  
bola, (bola)
```

Symbol Definition(s)

```
result  
actions for frame 1  
stop ();  
(empty), (result)
```

Button

```
x_position  
y_position  
bola
```

LAMPIRAN 4

Lampiran 4.

Action Script Gerak Peluru :

Scene 1

actions for frame 1

```
j = "0";  
L = "0";  
D;  
E;  
firstx = bola._x;  
firsty = bola._y;  
horx = sumbux._width;  
very = sumbuy._height;
```

actions for frame 2

```
mainbola = "bola"+j;  
garismaks = "garis";  
bola.duplicateMovieClip(mainbola, j);  
a = firsty-(D*j-E*Math.pow(j, 2))*(very/(tegak));  
b = firstx+(j*horx/(rebah));  
b2 = firstx+(j*horx/(rebah));  
eval(mainbola)._x = b;  
eval(mainbola)._y = a;  
j = Number(j)+2;  
if (j>(maks+2))  
{  
    b1 = firstx+(maks/2)*horx/(rebah);  
    a1 = firsty-(D*(maks/2)-E*Math.pow((maks/2), 2))*(very/(tegak));  
    garishor._x = b1;  
    garishor._y = a1;  
    garishor._width = b1-firstx;  
    muncul4._x = b1;  
    muncul4._y = a1-14;  
    muncul3._x = b;  
    muncul3._y = a;  
    garis._x = b1;  
    garis._y = a1;  
    garis._height = firsty-a1;  
    garis._width;  
    stop ();
```




```
}
actions for frame 3
  gotoAndPlay (2);
result
  actions for result
    onClipEvent (enterFrame)
    {
      result = "name : "+_root.name+"Gerak Peluru      "+"jarak maks. :
      "+_root.maks+" "+"tinggi maks. : "+_root.tinggimaksimum;
    }
START, (Arial, 12 pts)
(empty), (jarakmaksimum)
Meter, (Arial, 10 pts)
Meter, (Arial, 10 pts)
Jarak maks =, (Times New Roman, 12 pts)
Tinggi maks =, (Times New Roman, 12 pts)
(empty), (waktutempuh)
Waktu temp =, (Times New Roman, 12 pts)
Kec.Awal    =, (Times New Roman, 12 pts)
(empty), (tinggimaksimum)
Sudut tembak =, (Times New Roman, 12 pts)
(empty), (kecepatanawal)
(empty), (suduttembak)
(empty), (tegak)
(empty), (rebah)
Masukan :, (Arial, 15 pts)
Keluaran :, (Arial, 15 pts)
Second, (Arial, 10 pts)
Meter, (Arial, 10 pts)
Meter, (Arial, 10 pts)
derajat, (Arial, 10 pts)
m/s, (Arial, 10 pts)
Button
  actions for Button
    on (press)
    {
      for (i=j; i>=0; i--)
      {
        mainbola = "bola"+i;
        removeMovieClip (mainbola);
        removeMovieClip (garismaks);
      }
    }
  }
}
```

```

    }
    j = 0;
    g = 9,8;
    gotoAndPlay (1);
    if (suduttembak < 90)
    {
        waktutempuh
        = 2 * kecepatanawal * Math.sin(suduttembak * Math.PI / 180) / g;
        jarakmaksimum = kecepatanawal * waktutempuh * Math.cos(suduttembak *
        Math.PI / 180);
        tinggimaksimum = kecepatanawal * waktutempuh * Math.sin(suduttembak *
        Math.PI / 180) / 2 - (g * Math.pow((waktutempuh / 2), 2) / 2);
        tegak = jarakmaksimum + tinggimaksimum;
        rebah = jarakmaksimum + tinggimaksimum;
        D = Math.tan(suduttembak * Math.PI / 180);
        E = g / (2 * Math.pow(jarakmaksimum / waktutempuh, 2));
        maks = jarakmaksimum;
    }
    if (suduttembak >= 90)
    {
        kecepatanawal = 0;
    }
}
on (release)
{
    for (i = j; i >= 0; i--)
    {
        mainbola = "bola" + i;
        removeMovieClip (mainbola);
    }
    j = 0;
    play ();
}
garishor, (garishor)
x_position, (sumbux)
y_position, (sumbuy)
garis, (garis)
bola, (bola)
muncul3, (muncul3)

```

muncul4, (muncul4)
Symbol Definition(s)
result
actions for frame 1
stop ();
(empty), (result)
Button
garishor
(empty)
x_position
y_position
garis
bola
muncul3
Tween 5
muncul4
Tinggi Maks., (TextField32), (Arial, 8 pts)
Tween 5

LAMPIRAN 5

Lampiran 5.

Action Script Gerak Melingkar :

Scene 1

actions for frame 1

```
j = "0";
```

```
D;
```

```
firstx = bumi._x;
```

```
firsty = bumi._y;
```

actions for frame 2

```
mainbola = "bola"-j;
```

```
bola.duplicateMovieClip(mainbola, j);
```

```
a = firsty-(r*Math.sin(j*D*Math.PI/180));
```

```
b = firstx+(r*Math.cos(j*D*Math.PI/180));
```

```
eval(mainbola)._x = b;
```

```
eval(mainbola)._y = a;
```

```
sumbuy._x = b;
```

```
sumbuy._y = a;
```

```
sumbuy._rotation = -j*D;
```

```
sumbuy._rotation = -j*D;
```

```
j = Number(j)+0.1;
```

```
if (j>=(36000))
```

```
{
```

```
    stop ();
```

```
}
```

actions for frame 3

```
gotoAndPlay (2);
```

Gerak Melingkar, (Arial, 12 pts)

(empty), (jarakmaksimum)

Meter, (Arial, 10 pts)

Meter, (Arial, 10 pts)

(empty), (waktutempuh)

Jari-Jari :, (Times New Roman, 12 pts)

(empty), (tinggimaksimum)

Kec. Sudut :, (Times New Roman, 12 pts)

(empty), (kecepatanawal)

(empty), (suduttembak)

Masukan :, (Arial, 15 pts)

Second, (Arial, 10 pts)

Meter, (Arial, 10 pts)

Keluaran :, (Arial, 15 pts)

Kec. Linier :(kec.sudut x jari-jari), (Times New Roman, 12 pts)

(empty), (keclinier)

Perc.sentripetal :(kec.linier ^2 dibagi jari-jari), (Times New Roman, 12 pts)

(empty), (percsentripetal)

x, (Times New Roman, 12 pts)

y, (Times New Roman, 12 pts)

1/second, (Arial, 10 pts)

m/s, (Arial, 10 pts)

m/s^2, (Arial, 10 pts)

Button

actions for Button

on (press)

{

for (i=j; i>=0; i--)

{

mainbola = "bola"+i;

removeMovieClip (mainbola);

}

}

on (release)

{

j = 0;

D = suduttembak;

r = kecepatanawal;

keclinier = suduttembak*kecepatanawal;

percsentripetal = (Math.pow(keclinier, 2))/kecepatanawal;

play ();

}

PLAY, (Arial, 10 pts)

bayangan, (bayangan)

bola, (bola)

x_position, (sumbux)

y_position, (sumbuy)

garis, (garis)

bumi, (bumi)

Symbol Definition(s)

Button

bayangan

bola

x_position

y_position

garis

bumi

Bumi, (TextField34), (Impact, 20 pts)