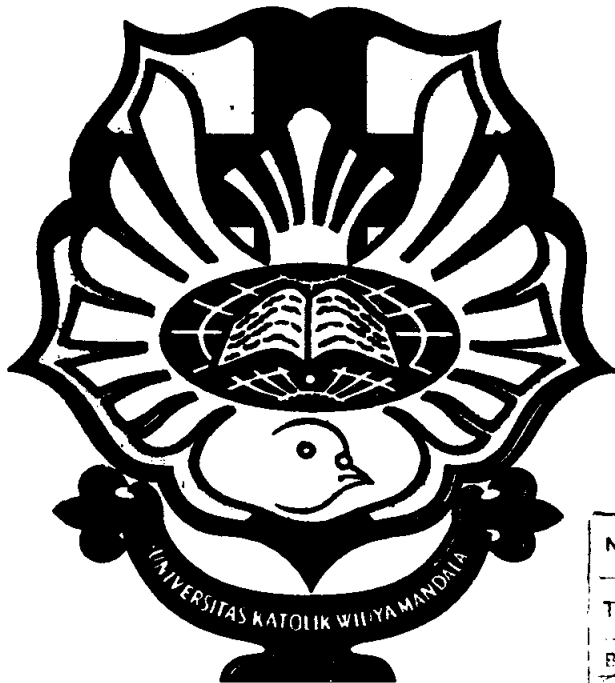


**PENGEMBANGAN PROGRAM APLIKASI MATHCAD
DALAM FISIKA KUANTUM POKOK BAHASAN
TANGGUL SEDERHANA**



No. INDUK	0589 / 99
TGL TERIMA	18.2 99
BE 1	
KE 1	
No. BUKU	FK-af Ern p-1
NO. P. KE	1 (SATU)

OLEH :

**LAURENTIA ERNAWATI
1113093002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

FEBRUARI 1999

**PENGEMBANGAN PROGRAM APLIKASI MATHCAD
DALAM FISIKA KUANTUM POKOK BAHASAN
TANGGUL SEDERHANA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

OLEH :

**LAURENTIA ERNAWATI
1113093002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

FEBRUARI 1999

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul Pengembangan Program Aplikasi Mathcad dalam Fisika Kuantum Pokok Bahasan Tanggul Sederhana yang ditulis oleh Laurentia Ernawati telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.

Pembimbing I : Prof. Drs. Abdulbasir, M.Sc.

Pembimbing II : Drs. G. Budijanto Untung, M.Si.

LEMBAR PENGESAHAN

kripsi yang ditulis oleh : **Laurentia Ernawati** NRP. : 1113093002 telah
isetujui pada tanggal : 3 Februari 1999 dan dinyatakan **LULUS** oleh
etua tim penguji



Prof. Drs. Abdulbasir, M.Sc.

Ketua



Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si.

Anggota



Drs. G. Budijanto Untung, M.Si.

Anggota



J.V. Djoko Wirjawan, Ph. D.

Anggota

Disetujui oleh :



Dr. Veronica L. Diptoadi, M.Sc.

Dekan

**Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan**



J.V. Djoko Wirjawan, Ph. D.

Ketua Jurusan P.MIPA

**Program Studi Pendidikan
Fisika**

Kebaikan hati lebih banyak mengubah orang daripada kemauan kuat, ilmu atau gagasan yang berpengaruh.

(Ibu Teresa)



Skripsi ini kupersembahkan sebagai tanda cinta kasih dan sayang untuk mama, papa, saudara - saudaraku dan orang - orang yang dekat di hatiku.

KATA PENGANTAR

Syukur dan terimakasih atas berkat, rahmat, dan kasih Allah yang telah dilimpahkan pada penulis dalam penyusunan skripsi yang berjudul **“ Pengembangan Program Aplikasi Mathcad dalam Fisika Kuantum Pokok Bahasan Tanggul Sederhana “**. Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana di Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

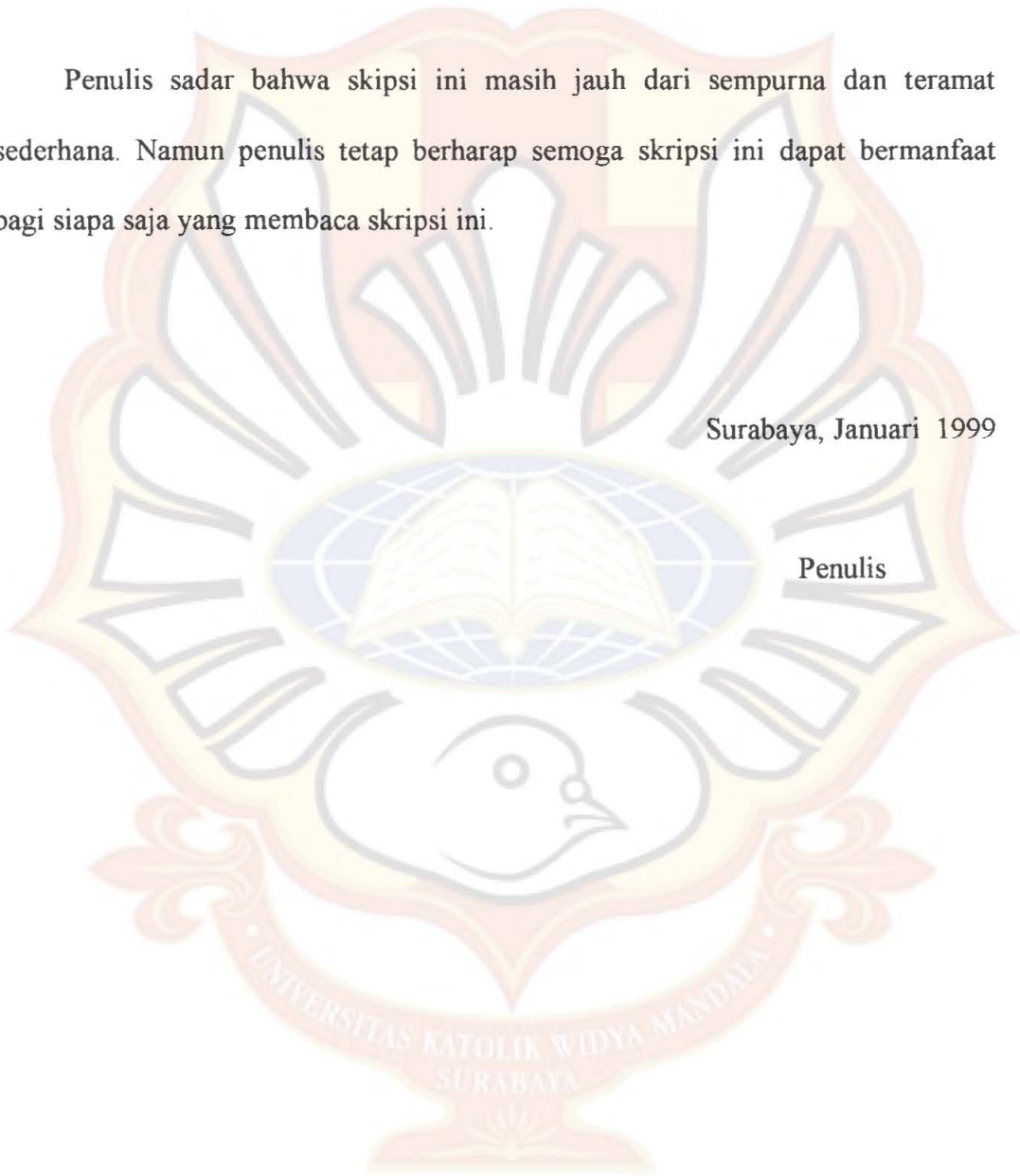
1. Prof. Drs. Abdulbasir, M.Sc selaku dosen pembimbing I dan Drs. G. Budijanto Untung, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, memberi saran dan mengarahkan penulis dengan sabar dalam penulisan skripsi ini.
2. J. V. Djoko Wirjawan, Ph.D selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Herwinarso, S.Pd selaku dosen wali yang selalu memberi dorongan dan semangat selama penyusunan skripsi ini.
4. Mama, papa, dan saudara – saudara tersayang yang telah banyak memberi dorongan, semangat dan doa – doanya selama penyusunan skripsi ini.
5. Anita yang telah membantu mencari informasi dan mengirimkan cd program mathcad.
6. Tina yang telah meminjamkan komputer beserta printernya.

7. Tjio Hok Hoo, ST, Bapak Agus Purnomo, Sinajuningsih, Yulia, Yakub, Happy, Yuyun, Erna, Sr. Lasmida dan rekan – rekan mahasiswa fisika lain yang telah membantu baik secara moril maupun materi.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis hingga skripsi ini terselesaikan.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan teramat sederhana. Namun penulis tetap berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membaca skripsi ini.

Surabaya, Januari 1999

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG DALAM	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II PROGRAM MATHCAD	
2.1 Pendahuluan Mathcad	5
2.2 Mengaktifkan Mathcad Plus 6.0	6

2.3	Pembuatan dan Penyuntingan Teks dan	
	Ekspresi Matematika	6
	2.3.1 Membuat Ekspresi Matematika	7
	2.3.2 Membuat dan Meyunting Teks	9
2.4	Mendefinisikan Variabel dan Fungsi	11
	2.4.1 Mendefinisikan Variabel	12
	2.4.2 Mendefinisikan Fungsi	13
2.5	Pembuatan Grafik	13
2.6	Operator Aritmatika	15
BAB III	PENGGUNAAN PERSAMAAN GELOMBANG	
	SCHRÖDINGER DALAM TANGGUL SEDERHANA	
3.1	Mekanika Kuantum	18
3.2	Fungsi Gelombang	19
3.3	Syarat Fungsi Gelombang	20
3.4	Persamaan Schrödinger Bergantung Waktu	22
3.5	Persamaan Schrödinger Tidak Bergantung Waktu	25
3.6	Penggunaan Persamaan Schrödinger [1 D]	27
	3.6.1 Tanggul Sederhana Dengan Tebal	
	Tak Berhingga	27
	3.6.2 Tanggul Sederhana Dengan Tinggi	
	Tak Berhingga	35

BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	
4.1	Rancangan Penelitian	39
4.2	Pertanyaan Penelitian	40
4.3	Instrumen Penelitian	40
4.4	Prosedur Pengumpulan Data	40
4.5	Teknik Analisis Data	41
BAB V	ANALISIS DATA DAN DISKUSI	
5.1	Analisis Data	42
5.1.1	Tanggul Dengan Tebal Tak Berhingga	42
5.1.2	Tanggul Dengan Tinggi Tak Berhingga	50
5.2	Diskusi	51
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1	Kesimpulan	53
6.2	Saran – saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
3.1.	Kontinuitas Ψ , $\partial\Psi/\partial x$, dan diskontinu $\partial^2\Psi/\partial x^2$	22
3.2.	Gelombang pada tali yang diikat ujung-ujungnya	23
3.3.	Sebuah partikel mendekati suatu tanggul sederhana	27
3.4.	Dalam mekanika klasik, partikel akan dipantulkan	27
3.5.	Dalam mekanika kuantum, partikel sebagian diteruskan dan sebagian dipantulkan. A merupakan partikel yang datang, B partikel yang dipantulkan dan C partikel yang diteruskan (transmisi)	27
3.6.	Fungsi gelombang untuk tanggul yang tingginya tak berhingga	36
5.1a.	Grafik distribusi probabilitas pada $x < 0$ untuk $E = 1$ eV dan $V = 5000$ eV	43
5.2a.	Grafik distribusi probabilitas pada $x < 0$ untuk $E = 1$ eV dan $V = 50$ eV	43
5.1b.	Grafik distribusi probabilitas pada $x > 0$ untuk $E = 1$ eV dan $V = 5000$ eV	44
5.2b.	Grafik distribusi probabilitas pada $x > 0$ untuk $E = 1$ eV dan $V = 50$ eV	44

5.3a.	Grafik distribusi probabilitas pada $x < 0$ untuk $E = 5000$ eV dan	
	$V = 1$ eV	47
5.4a.	Grafik distribusi probabilitas pada $x < 0$ untuk $E = 50$ eV dan	
	$V = 1$ eV	47
5.3b.	Grafik distribusi probabilitas pada $x > 0$ untuk $E = 5000$ eV dan	
	$V = 1$ eV	48
5.4b.	Grafik distribusi probabilitas pada $x > 0$ untuk $E = 50$ eV dan	
	$V = 1$ eV	48
5.5a.	Grafik distribusi probabilitas pada $x < 0$ untuk $E = 100$ eV dan	
	$V = 100$ eV	49
5.5b.	Grafik distribusi probabilitas pada $x > 0$ untuk $E = 100$ eV dan	
	$V = 100$ eV	50
5.6.	Grafik distribusi probabilitas pada $x < 0$ untuk $E = 10$ eV dan	
	$V = \infty$	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
5.1 Pengaruh Harga Energi Partikel terhadap Energi Potensial Tanggul dan Besarnya Peluang Partikel pada Setiap Posisi (x)	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tanggul Sederhana Yang Tebalnya Tak Berhingga Dengan Energi Partikel Sangat Kecil Daripada Energi Potensial Tanggul	55
2. Tanggul Sederhana Yang Tebalnya Tak Berhingga Dengan Energi Partikel Lebih Kecil Daripada Energi Potensial Tanggul	58
3. Tanggul Sederhana Yang Tebalnya Tak Berhingga Dengan Energi Partikel Sangat Besar Daripada Energi Potensial Tanggul	61
4. Tanggul Sederhana Yang Tebalnya Tak Berhingga Dengan Energi Partikel Lebih Besar Daripada Energi Potensial Tanggul	64
5. Tanggul Sederhana Yang Tebalnya Tak Berhingga Dengan Energi Partikel Sama Dengan Energi Potensial Tanggul	67
6. Tanggul Sederhana Yang Tingginya Tak Berhingga Dengan Energi Partikel Tertentu Dan Energi Potensial Tanggul Tak Berhingga	72

ABSTRAK

Ernawati, Laurentia: “Pengembangan Aplikasi Program Mathcad dalam Fisika Kuantum Pokok Bahasan Tanggul Sederhana”

Telah diadakan penelitian dengan metode pengembangan program komputer dalam fisika kuantum pokok bahasan tanggul sederhana. Program komputer yang digunakan adalah program aplikasi matematika mathcad plus 6.0 for windows. Materi tanggul sederhana yang dibahas adalah tanggul sederhana dengan tebal dan tinggi tak berhingga.

Pada tanggul sederhana dengan tebal tak berhingga ditampilkan dalam 3 kasus yaitu, energi partikel sangat atau lebih kecil daripada energi potensial tanggul, energi partikel sama dengan energi potensial tanggul, dan energi partikel sangat atau lebih besar daripada energi potensial tanggul. Sedangkan untuk tanggul sederhana yang tingginya tak berhingga energi partikelnya amat kecil dibandingkan dengan tinggi tanggul.

Grafik probabilitas yang dihasilkan oleh program mathcad menunjukkan bila energi partikel sangat atau lebih kecil daripada energi potensial tanggul maka untuk daerah $x < 0$ partikel yang datang sebagian dipantulkan dan sebagian diteruskan menuju daerah $x > 0$ dan meluruh sepanjang x . Kemampuan partikel menembus tanggul bergantung pada besar kecilnya energi partikel dan energi potensial tanggul. Semakin kecil energi partikel yang digunakan maka kemampuan menembus semakin kecil dan sebaliknya. Bila energi partikel sangat atau lebih besar terhadap energi potensial tanggul maka grafik probabilitas yang dihasilkan di daerah $x < 0$ partikel yang datang sebagian dipantulkan dan sebagian diteruskan melewati tanggul menuju daerah $x > 0$. Semakin besar energi partikel yang digunakan maka probabilitas partikel untuk melewati tanggul semakin besar. Bila energi potensial tanggul tak berhingga terhadap energi partikel maka partikel tidak dapat menembus tanggul dan dipantulkan.