

﴿ فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴾

*Untuk papa, mama,
bapak, ibu, dan
mas Andi*

Halaman Pengesahan

Lembar 1

Judul Skripsi : Transformasi Afin Dimensi Dua dalam Geometri
Fraktal dan Visualisasinya dengan Turbo Pascal 7.0

Nama : Diena Amalia

NIM : J101951190

Tanggal Lulus Ujian : 24 Mei 2000

Semarang, 24 Mei 2000

Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam
Ketua Jurusan Matematika



Drs. Bayu Surarso, MSc. PhD.

NIP. 131764886

Panitia Ujian Sarjana
Jurusan Matematika
Ketua



Drs. Djuwandi, SU.

NIP. 130810140

Halaman Pengesahan

Lembar 2

Transformasi Afin Dimensi Dua dalam Geometri Fraktal dan Visualisasinya dengan Turbo Pascal 7.0

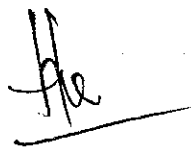
Nama : Diena Amalia

NIM : J101951190

Telah diujikan pada ujian sarjana pada tanggal 24 Mei 2000 dan telah dinyatakan lulus.

Semarang, 24 Mei 2000

Pembimbing Utama



Drs. Djuwandi, SU.

NIP. 130810140

Pembimbing Anggota



Priyo Sidik Sasongko, SSI.

NIP. 132161209



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah tsumma Alhamdulillah. Segala puji kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga tercapailah kehendak kami untuk menyusun Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah pada Nabi Muhammad SAW, keluarga, shahabat serta seluruh ummat yang berwala' kepadanya hingga yaumul akhir.

Tugas Akhir berjudul **Transformasi Afin Dimensi Dua dalam Geometri Fraktal dan Visualisasinya dengan Turbo Pascal 7.0** disusun guna melengkapi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata satu pada jurusan Matematika FMIPA Universitas Diponegoro.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Mustafid, MEng. PhD. selaku Dekan FMIPA Universitas Diponegoro beserta seluruh stafnya.
2. Bapak Drs. Djuwandi, SU. selaku Pembimbing Utama yang telah berkenan memberikan bimbingan dan pengarahan kepada kami.
3. Bapak Priyo Sidik Sasongko, SSi. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Drs. Bayu Surarso, MSc. PhD. selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Diponegoro.

5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika FMIPA Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmunya kepada kami hingga masa perkuliahan kami selesai.
6. Papa Mama dan Bapak Ibu tercinta, serta kakak-kakak dan adik-adik tersayang.
7. Mas Andi yang selalu dan selalu memberi dukungan, dorongan dan masukan hingga selesainya Tugas Akhir ini: *Thank's for everything, especially for your patience and 'the coffee philosophy'*.
8. Rekan-rekan di Jurusan Matematika Angkatan '95 atas kebaikan dan kebersamaannya selama ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dorongan baik moral maupun material.

Mengingat terbatasnya kemampuan dan pengetahuan kami, tentunya Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Maka dari itu kami sangat mengharapkan saran dan kritik demi sempurnanya Tugas Akhir ini.

Semarang, Mei 2000

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR SIMBOL	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TEORI PENUNJANG	4
2.1 Himpunan dan Fungsi	4
2.2 Matriks dan Transformasi	8
2.3 Topologi Metrik	12
2.4 Geometri Fraktal	15
2.5 Algoritma	18
2.6 Pemrograman Turbo Pascal 7.0	19
2.6.1 Struktur Program Pascal	19
2.6.2 Tipe Data	20
2.6.3 Variabel dan Konstanta	20
2.6.4 Ungkapan	21
2.6.5 Statemen	22
2.6.6 Prosedur dan Fungsi	22

2.6.7	Pointer	24
2.6.8	Rekursif	25
2.6.9	Turbo Pascal Grafik	26

BAB III. TRANSFORMASI AFIN DIMENSI DUA DALAM GEOMETRI

FRAKTAL 27

3.1	Transformasi Afin	27
3.2	Sistem Iterasi Fungsi	31
3.3	Contoh Transformasi Afin Dimensi Dua pada Fraktal	41
3.3.1	Gasket Sierpinski	41
3.3.2	Karpet Sierpinski	44
3.3.3	Segilima Sierpinski	46
3.3.4	Naga Heighway	47
3.3.5	Kurva Von Koch	49
3.3.6	Naga Levy	50
3.4	Algoritma Pembangkitan Fraktal	52
3.4.1	Algoritma Deterministik	52
3.4.2	Algoritma Iterasi Acak	53
3.4.3	Algoritma Pendekatan Berturutan	54
3.5	Visualisasi Koordinat	54

BAB IV. PENUTUP 57

DAFTAR PUSTAKA 58

LAMPIRAN-LAMPIRAN 60

DAFTAR SIMBOL

\forall	:	untuk semua
\exists	:	ada
\ni	:	sedemikian hingga
\emptyset	:	himpunan kosong
$+$:	operasi penjumlahan
$-$:	operasi pengurangan
\cdot	:	operasi perkalian
$=$:	sama dengan
\neq	:	tidak sama dengan
$<$:	lebih kecil dari
$>$:	lebih besar dari
\geq	:	lebih besar dari atau sama dengan
\leq	:	lebih kecil dari atau sama dengan
\equiv	:	kongruen dengan
\mathbb{N}	:	bilangan asli
\mathbb{R}	:	bilangan riil
S^n	:	bola- n
E^n	:	ruang- n Euclidis
\mathbb{R}^n	:	ruang- n riil
$x \in X$:	keanggotaan himpunan
$x \notin X$:	ketakanggotaan himpunan
$A \subseteq B$:	himpunan bagian murni
$A \cup B$:	gabungan himpunan
$A \cap B$:	irisan himpunan

$A - B$:	komplemen relatif
$A \times B$:	perkalian Cartesian
$\{x_n\}$:	barisan
sup	:	supremum
dim	:	dimensi
$\langle a, b \rangle$:	pasangan terorde
(a, b)	:	interval buka
$[a, b]$:	interval tertutup
$\bigcup_{\alpha} A_{\alpha}$:	gabungan dari koleksi himpunan
$\bigcap_{\alpha} A_{\alpha}$:	irisan dari koleksi himpunan
Σ	:	jumlahan
$f: X \rightarrow Y$:	fungsi bernilai riil
$F: X \rightarrow Y$:	fungsi bernilai vektor
$f \circ g$:	komposisi fungsi
$f(x)$:	bayangan dari titik
$f(A)$:	bayangan dari himpunan
(X, d)	:	ruang metrik
$d(x, y)$:	metrik
D1-D3	:	aksioma metrik
$B_d(x, r)$:	bola buka
$D_d(x, r)$:	bola tertutup
$(\mathcal{H}(X), h)$:	ruang hausdorff
$[a_{ij}]$:	matriks
$A_{m \times n}$:	matriks ukuran $m \times n$
$\{X, W_i, i = 1..n\}$:	sistem iterasi fungsi