

**MEMBANGUN *SPACE-FILLING CURVE* (SFC) DENGAN KURVA PEANO
MENGUNAKAN PENDEKATAN *L-SYSTEMS***

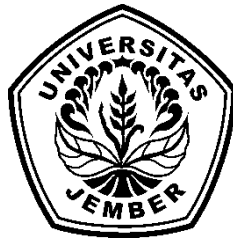
SKRIPSI

Oleh

**Titi Hayatina Mardhotillah
NIM 071810101086**

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

2012



**MEMBANGUN *SPACE-FILLING CURVE* (SFC) DENGAN KURVA PEANO
MENGUNAKAN PENDEKATAN *L-SYSTEMS***

SKRIPSI

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

Oleh

**Titi Hayatina Mardhotillah
NIM 071810101086**

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

2012

PERSEMBAHAN

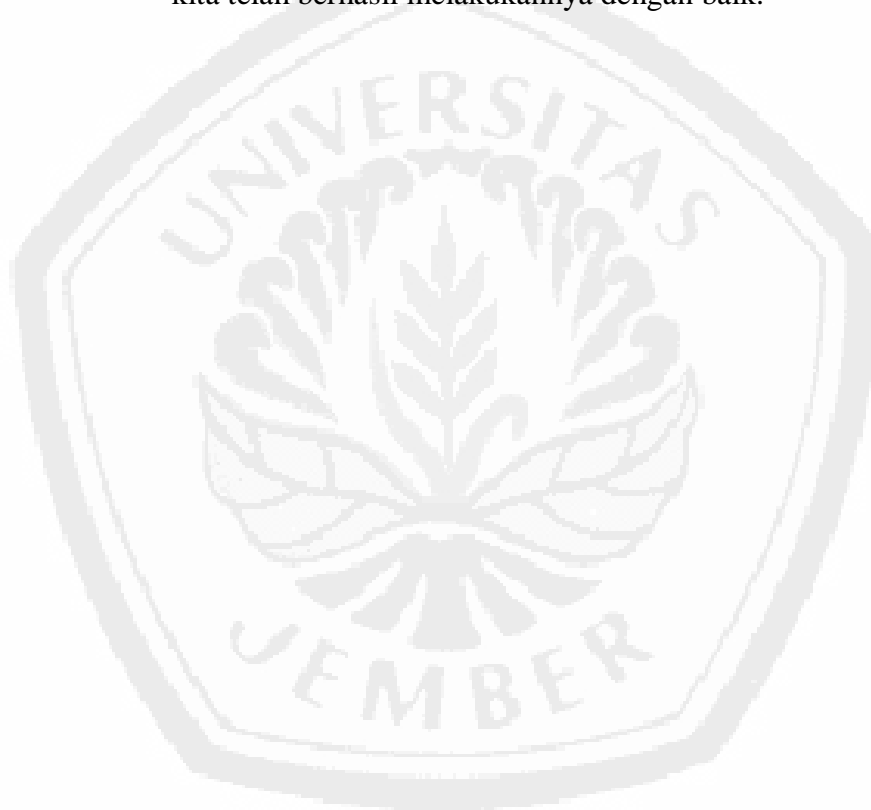
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Muhammad Toha (alm), Ibunda Siti Nuryana dan Ayahanda Muhammad Holis serta Ibunda Siti Rohmah yang telah banyak membantu dan membesarkan saya dengan kasih sayang, perhatian dan pengorbanan yang tiada henti, serta doa yang tak pernah putus;
2. Guru-guru saya sejak SD sampai perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu dan membimbing saya dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

Orang-orang hebat di bidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja. Mereka tidak menyia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi. *)

Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik. **)



*) Ernest Newman

***) Evelyn Underhill

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Titi Hayatina Mardhotillah

NIM : 071810101086

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Membangun *Space-Filling Curve* (SFC) dengan Kurva Peano Menggunakan Pendekatan *L-Systems*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 22 Februari 2012

Yang menyatakan,

Titi Hayatina Mardhotillah

NIM 071810101086

SKRIPSI

**MEMBANGUN *SPACE-FILLING CURVE* (SFC) DENGAN KURVA PEANO
MENGUNAKAN PENDEKATAN *L-SYSTEMS***

Oleh

Titi Hayatina Mardhotillah
NIM 071810101086

Pembimbing

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

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Membangun *Space-Filling Curve* (SFC) dengan Kurva Peano Menggunakan Pendekatan *L-Systems*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Ketua, Tim Penguji: Sekretaris,

Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D.
NIP 196404041988021001

Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.
NIP 196610121993031001

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.
NIP 195912201985031002

Kiswara Agung Santoso, M.Kom
NIP 197209071998031003

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Membangun *Space-Filling Curve* (SFC) dengan Kurva Peano Menggunakan Pendekatan *L-Systems*; Titi Hayatina Mardhotillah, 071810101086; 2012: 53 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Lindenmayer Systems atau disebut *L-systems* adalah sebuah sistem penulisan kembali, yaitu teknik membangun objek yang kompleks dari pengulangan bagian objek yang sederhana menggunakan suatu aturan penulisan kembali atau produksi. Penulisan kembali tersebut dilakukan secara rekursif. (J. Mishra dan S. Mishra). Tujuan dari skripsi ini adalah untuk membangun SFC dengan Kurva Peano dalam dimensi dua dan tiga menggunakan Kombinasi *DOL-systems*. Kombinasi *DOL-systems* adalah aturan penulisan kembali yang menggabungkan atau mengkombinasikan antara aturan penulisan kembali titik dan garis (Prusinkiewicz dan Lindenmayer).

Penelitian dilakukan dalam empat tahap. Pertama, penafsiran grafis 2D secara manual berdasarkan identifikasi bentuk kurva berdasarkan komponen *L-systems* dalam 2D yaitu huruf, aksioma, dan aturan produksi. Kedua, identifikasi sudut-sudut dan perumusan matematis untuk mencari rumus umum dalam 2D. Ketiga, pembuatan model Kurva Peano menggunakan gabus sebagai media awal penelitian untuk kurva 3D, penafsiran grafis serta penentuan komponen *L-systems* dalam 3D. Keempat, identifikasi sudut-sudut dan perumusan matematis untuk mencari rumus umum dalam 3D. Kelima, tahap simulasi dan visualisasi model Kurva Peano. Dengan menggunakan *software* Matlab 7.0 didapatkan hasil visualisasi Kombinasi *DOL-systems* untuk membangun SFC dengan Kurva Peano dalam 2D dan 3D. Dari hasil model yang telah dibuat dapat diketahui bahwa dengan menggunakan Kombinasi *DOL-systems* dapat dibangun Kurva Peano dalam 2D dan 3D.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Membangun *Space-Filling Curve* (SFC) dengan Kurva Peano Menggunakan Pendekatan *L-Systems*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Sains.

Penyusunan 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 dan Drs. Rusli Hidayat, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Prof. Drs. I Made Tirta, MSc.,PhD., selaku Dosen Penguji I dan Kiswara Agung Santoso, M.Kom, selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. saudara Wenang, Sofyan, Ferry, Ratih, Naning, Fitroh, Riski, Shandi yang telah membantu dan memberi dukungan dalam mengerjakan skripsi ini;
4. teman-teman seperjuangan, Aullya, Rina, Anggun, yang telah menemani, membantu dan memberi dukungan dalam mengerjakan skripsi ini;
5. teman-teman mahasiswa Jurusan Matematika, khususnya angkatan 2007 yang telah memberi bantuan, dukungan kepada penulis;
6. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, 22 Februari 2012

Penulis

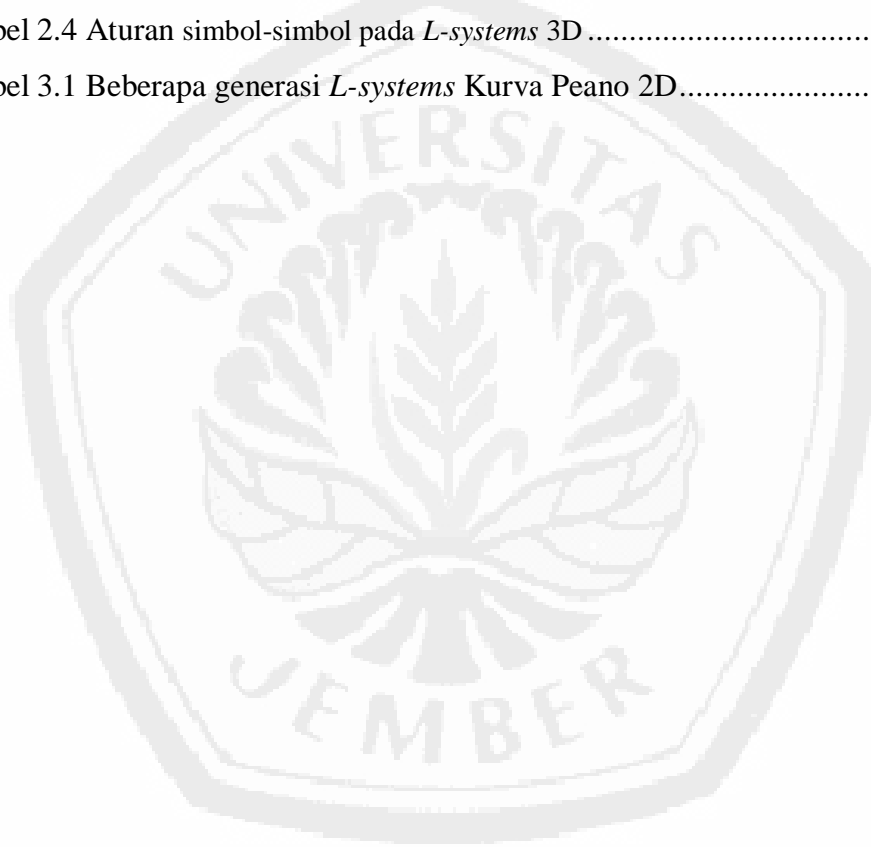
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Garis dan Sudut	4
2.2 Hubungan Koordinat Kutub dengan Koordinat Kartesius	5
2.3 Pengertian <i>L-Systems</i>	8
2.3.1 Definisi Dasar <i>L-systems</i>	8
2.3.2 Jenis-jenis <i>L-systems</i>	9
2.3.3 Penafsiran Grafis <i>L-systems</i>	11
2.3.4 Kombinasi <i>DOL-systems</i>	11
2.3.5 <i>L-systems</i> Dimensi Tiga	12

2.4 Kurva Peano	14
2.4.1 Sejarah dan Definisi Kurva Peano	14
2.4.2 Interpretasi Geometris Kurva Peano	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	21
3.1 Objek Penelitian	21
3.2 Penafsiran Grafis 2D	22
3.2.1 Penafsiran Secara Manual	22
3.2.2 Penafsiran Matematis	23
3.3 Penafsiran Grafis 3D	23
3.3.1 Penafsiran Secara Manual	23
3.3.2 Penafsiran Matematis	24
3.4 Algoritma Program	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil	26
4.1.1 Penafsiran Grafis 2D	27
4.1.2 Penafsiran Grafis 3D	33
4.2 Pembuatan Program	41
4.2.1 Algoritma Program	41
4.2.2 Hasil Program	47
4.3 Pembahasan	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Generasi <i>L-systems</i>	9
Tabel 2.2 Generasi <i>Context-sensitive L-systems</i>	10
Tabel 2.3 Generasi <i>Stochastic L-systems</i>	10
Tabel 2.4 Aturan simbol-simbol pada <i>L-systems</i> 3D	13
Tabel 3.1 Beberapa generasi <i>L-systems</i> Kurva Peano 2D.....	22



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara sistem koordinat kutub dan kartesius	5
Gambar 2.2 Sistem koordinat kartesius 3D.....	6
Gambar 2.3 Sistem koordinat bola 3D.....	7
Gambar 2.4 Penafsiran grafis Kurva Peano	12
Gambar 2.5 Interpretasi gerak kura-kura dalam 3D	13
Gambar 2.6 Pemetaan Peano.....	15
Gambar 2.7 Generasi geometris Kurva Peano	16
Gambar 2.8 Interpretasi geometris Kurva Hilbert	17
Gambar 2.9 Interpretasi geometris Kurva Hilbert.....	18
Gambar 2.10 Pemetaan Kurva Peano dari Interval I ke Q	19
Gambar 2.11 Pembagian area pada Kurva Peano 3D	20
Gambar 3.1 Bentuk manual Kurva Peano	21
Gambar 4.1 Penafsiran Kurva Peano secara manual	26
Gambar 4.2 Penamaan titik Kurva Peano	27
Gambar 4.3 Hubungan koordinat titik-titik.....	31
Gambar 4.4 Penafsiran Kurva Peano 3D dalam gerak kura-kura.....	33
Gambar 4.5 Penamaan titik Kurva Peano 3D untuk g_1	35
Gambar 4.6 Tampilan program Kurva Peano 2D.....	47
Gambar 4.7 Tampilan program Kurva Peano 3D.....	48