



**DESAIN RAK PENATAAN BARANG DENGAN KURVA DAN PERMUKAAN
TIPE NATURAL, HERMIT, DAN BEZIER KUADRATIK**

TESIS

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Magister Matematika (S2)
dan mencapai gelar Magister Sains

Oleh

Puji Astuti
NIM 111820101013

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014

PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan untuk:

1. Ayah Parto Rahardjo (alm) dan Ibu Siti Aminah R (alm) yang tersayang;
2. Suamiku Dwi Nirwana;
3. Ananda Grandis Arisona.

Yang dengan ketulusan dan keikhlasannya telah memberi semangat dan inspirasi sampai terselesaikannya tesis ini.

MOTTO

“ Berikan aku seribu orang tua, niscaya akan ku cabut semeru dari akarnya.

Berikan aku sepuluh orang pemuda, niscaya akan ku rubah dunia“

(Ir. Dr. Sukarno)

Sukarno, 1965. *Dibawah Bendera Revolusi*. Jakarta: Panitia Penerbit H. Mualliff Nasution.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Puji Astuti

NIM : 111820101013

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini yang berjudul “Desain Rak Penataan Barang dengan Kurva dan Permukaan Tipe Natural, Hermit, dan Bezier Kuadratik” 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Januari 2014

Yang menyatakan,

Puji Astuti
NIM 111820101013

TESIS

DESAIN RAK PENATAAN BARANG DENGAN KURVA DAN PERMUKAAN TIPE NATURAL, HERMIT, DAN BEZIER KUADRATIK

Oleh

Puji Astuti
NIM 111820101013

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Kiswara Agung Santoso, S.Si.M.Kom.

PENGESAHAN

Tesis berjudul “*Desain Rak Penataan Barang dengan Kurva dan Permukaan Tipe Natural, Hermit, dan Bezier Kuadratik*” telah diuji dan disyahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D
NIP 19610108 198602 1 001

Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom
NIP 19720907 199803 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Drs. Slamini, M.CompSc, Ph.D
NIP 19670420 199201 1 001

Kosala Dwidja Purnomo, S.Si, M.Si
NIP 19690828 199802 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D
NIP 19610108 198602 1 001

RINGKASAN

Desain Rak Penataan Barang dengan Kurva dan Permukaan Tipe Natural, Hermit, dan Bezier Kuadratik. Puji Astuti, 111820101013; 2014: 61 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Kegunaan rak diantaranya adalah untuk menempatkan barang. Di dalam rak, barang dapat disusun dan ditata dengan praktis dan efisien, sehingga dapat dilihat dari berbagai arah. Yang dimaksud barang disini adalah: barang rumah tangga (berupa barang pakai, pecah belah, pot bunga), barang kantor, barang toko ataupun etalase. Bentuk rak umumnya menggunakan hanya dengan objek-objek geometri bidang sederhana (segiempat, lingkaran, dan elips). Struktur komponen yang digunakan (bagian penyangga dan bagian tiang rak) masih bersifat tunggal dan datar. Arah penataan penyusun rak terdiri atas arah horizontal saja, sehingga bidang permukaan terlihat sama dan membosankan. Hal ini perlu implementasi mengembangkan model rak dengan penataan berbentuk miring dan melingkar. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mendapatkan prosedur untuk mendesain beberapa model penyangga rak sehingga bentuknya variasi; (2) mendapatkan prosedur untuk mendesain bagian utama rak sehingga tampilan bentuknya simetris dan bertingkat; (3) mendapatkan prosedur untuk mendesain rak dalam keadaan setimbang.

Dalam memodelisasi desain rak penataan barang menggunakan metode/tahapan sebagai berikut: pertama, mengkonstruksi bagian penyangga (kaki) rak berbentuk lengkung dan tidak tunggal. Kedua, mengkonstruksi bagian utama (tiang) rak, sehingga bentuknya tegak, miring, memutar, simetris, dan setimbang; serta pembentuknya melalui operasi penggabungan komponen-komponennya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertama, mendesain komponen bagian penyangga (kaki) rak dapat dilakukan sebagai berikut. Mengambil data

sebuah ruang konstruksi dari kerangka kubus, prisma segitiga, atau kerucut terpancung. Selanjutnya menetapkan beberapa titik pada kerangka tersebut untuk membangun beberapa potongan kurva. Terakhir menginterpolasi beberapa pasangan kurva untuk membangun permukaan guna membentuk kaki rak. Kedua, mendesain komponen utama (tiang) rak prosedurnya antara lain sebagai berikut. Mengambil data segmen garis tegak, miring atau berbentuk heliks. Kemudian dilakukan pencacahan segmen garis dan heliks menjadi beberapa sub segmen. Beberapa sub segmen dikelompokkan untuk membangun kurva berarah, berantai, dan bersusun sehingga diperoleh beragam bentuk tiang rak. Dari hasil konstruksi kaki dan tiang rak selanjutnya dilakukan penggabungan titik puncak penyangga rak dilekatkan dengan pangkal tiang secara tunggal ataupun sejajar sehingga membentuk rak penataan barang.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Mahaesa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari, bahwa tanpa dukungan dan dorongan dari berbagai pihak maka penulisan tesis ini tidak akan terlaksana dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini antara lain:

1. Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D dan Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom yang telah memberi bimbingan, petunjuk, dan semangat dalam penulisan tesis ini hingga selesai;
2. Prof. Drs. Slamini, M.Comp.Sc, Ph.D dan Kosala Dwidja Purnomo, S.Si, M.Si yang telah memberikan kritik dan saran;
3. Drs. Dwi Nirwana, M.Pd, ananda Grandis Arisona yang telah memberi motivasi, inspirasi dan dukungan doa demi terselesainya tesis ini;
4. rekan-rekan jurusan Matematika Angkatan 2011 dan rekan-rekan guru SMA Negeri 3 Lumajang yang selama ini dengan penuh perhatian, pengorbanan memberikan doa, dan dorongan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan studi ini.

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

Jember, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kerangka Kubus, Limas, dan Kerucut Terpancung	5
2.2 Kesimetrisan dan Keseimbangan	7
2.2.1 Kesimetrisan	7
2.2.2 Gaya Keseimbangan Benda	8
2.3 Interpolasi diantara Segmen Garis dan Kurva di Ruang	10
2.4 Transformasi Titik di Ruang	11
2.4.1 Refleksi	11
2.4.2 Rotasi	12
2.4.3 Translasi	13
2.5 Studi Kurva Ruang	13
2.5.1 Segmen Garis	13

2.5.2 Kurva	14
a. Lingkaran dan Elips	15
b. Heliks	16
c. Hermit Kubik	17
d. Bezier	17
2.6 Penggabungan Dua Kurva	19
2.7 Konstruksi Beberapa Benda Ruang dengan Program Maple	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Desain Komponen Penyangga (Kaki) Rak	26
4.1.1 Kaki Rak Berbasis Kerangka Kubus	26
4.1.2 Kaki Rak Berbasis Kerangka Prisma Segitiga	36
4.1.3 Kaki Rak Berbasis Kerucut Terpancung	41
4.2 Desain Komponen Utama (Tiang) Rak	45
4.2.1 Tiang Rak Berbasis Segmen Garis Posisi Tegak	47
4.2.2 Tiang Rak Berbasis Heliks	49
4.2.3 Tiang Rak Berbasis Segmen Garis Posisi Miring	51
4.3 Variasi Penggabungan Komponen Rak	53
4.4 Pembahasan	57
BAB 5. PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN - LAMPIRAN	
A. Desain Penyangga (kaki) Rak	63
B. Desain Utama (tiang) Rak	78
C. Desain Variasi Penggabungan Komponen Rak	88
D. Desain Pembahasan	95
E. Model-model Rak	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Model Rak	1
Gambar 1.2	Komponen-komponen Rak	4
Gambar 2.1	Kerangka Kubus ABCD.EFGH	6
Gambar 2.2	Kerangka Limas	6
Gambar 2.3	Kerucut Terpancung	7
Gambar 2.4	Kesimetrisan pada Refleksi	8
Gambar 2.5	Gaya Keseimbangan Benda	9
Gambar 2.6	Interpolasi Linier Dua Segmen Garis	10
Gambar 2.7	Interpolasi Linier pada Kurva	11
Gambar 2.8	Refleksi terhadap Bidang	11
Gambar 2.9	Rotasi	12
Gambar 2.10	Segmen Garis	14
Gambar 2.11	Penyajian Lingkaran	15
Gambar 2.12	Penyajian Potongan Lingkaran dan Potongan Elips.....	16
Gambar 2.13	Kurva Heliks	16
Gambar 2.14	Vektor-vektor Geometrik Kurva Kubik	17
Gambar 2.15	Kurva Bezier	18
Gambar 2.16	Permukaan Bezier	19
Gambar 2.17	Kurva Kontinyu Parametrik	19
Gambar 2.18	Penyajian Segmen Garis dengan <i>Maple</i>	20
Gambar 2.19	Penyajian Lingkaran dengan <i>Maple</i>	21
Gambar 2.20	Penyajian Elips dengan <i>Maple</i>	23
Gambar 2.21	Penyajian Heliks dengan <i>Maple</i>	23
Gambar 3.1	Skema Penelitian	25
Gambar 4.1	Penetapan Titik pada Kerangka Kubus	28
Gambar 4.2	Hasil Penarikan Kurva pada Penetapan Titik	29
Gambar 4.3	Model Kaki Rak Sejajar	30

Gambar 4.4	Penetapan Titik pada Kerangka Kubus	33
Gambar 4.5	Hasil Penarikan Kurva Penyangga	34
Gambar 4.6	Model Kaki Rak Berpotongan dan Bersilangan	36
Gambar 4.7	Penetapan Titik pada Kerangka Prisma Segitiga	38
Gambar 4.8	Hasil Penarikan Kurva Penyangga	40
Gambar 4.9	Model Kaki Rak pada Prisma Segitiga	41
Gambar 4.10	Untuk Titik A, B, dan C Segaris	43
Gambar 4.11	Untuk Titik A, B, dan C Tidak Segaris	44
Gambar 4.12	Model Kaki Rak pada Kerucut Terpancung	44
Gambar 4.13	Untuk Jumlah Sub Segmen Genap	46
Gambar 4.14	Untuk Jumlah Sub Segmen Ganjil	48
Gambar 4.15	Model Tiang Rak Berbasis Segmen Garis	49
Gambar 4.16	Membangun Tiang Berbasis Heliks	50
Gambar 4.17	Model Tiang Rak Berbasis Heliks	51
Gambar 4.18	Membangun Tiang Rak Posisi Miring	52
Gambar 4.19	Model Tiang Rak Posisi Miring	53
Gambar 4.20	Model Rak Tegak Order-0	54
Gambar 4.21	Model Rak Tegak Order-1	55
Gambar 4.22	Model Rak Sejajar	55
Gambar 4.23	Model Rak Simetri	56
Gambar 4.24	Model Rak Asimetris	57
Gambar 4.25	Model Kaki Rak	58
Gambar 4.26	Model Rak Arah Bervariasi	58
Gambar 4.27	Model Rak Bersusun	59
Gambar 4.28	Model Rak Bidang Sejajar	59
Gambar 4.29	Model Rak Sudut Pandang Beragam	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1	63
Lampiran A.2	71
Lampiran A.3	74
Lampiran B.1	78
Lampiran B.2	80
Lampiran B.3	84
Lampiran C.1	88
Lampiran C.2	93
Lampiran D.1	95
Lampiran D.2	97
Lampiran D.3	99
Lampiran D.4	103
Lampiran D.5	106
Lampiran E.1	113