



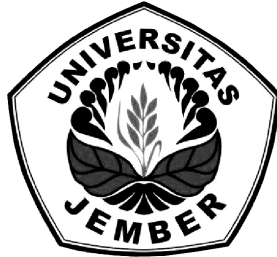
**DESAIN KOTAK KEMASAN MELALUI OPERASI GEOMETRI**

**TESIS**

Oleh

**Rahmah Hidana  
NIM 091820101011**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



# **DESAIN KOTAK KEMASAN MELALUI OPERASI GEOMETRI**

**TESIS**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Pasca Sarjana (S2)  
dan mencapai gelar Magister Sains

Oleh

**Rahmah Hidana**  
**NIM 091820101011**

**JURUSAN MATEMATIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2012**

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, dan dengan segala ketulusan serta kerendahan hati, saya persembahkan tesis ini kepada:

1. Ibunda Hanifah (Almh) dan Ayahanda H. Achmad Solichin (Alm) tercinta, terima kasih atas doa, perhatian dan kasih sayang yang telah diberikan selama hidup beliau ;
2. Keluarga tersayang, Mas Ton dan Firda yang telah banyak memberikan semangat serta motivasi dalam penyelesaian tesis ini;
3. Guru-guru terhormat yang telah mengamalkan ilmu, semoga mendapat kedudukan yang tinggi di sisi Allah SWT;
4. Almamater Fakultas MIPA Universitas Jember yang saya banggakan.

## **MOTO**

Barang siapa menempuh jalan menuntut ilmu maka Allah akan mempermudah baginya jalan ke surga.  
(*HR. Muslim*)

Empat hal yang akan menjaga seluruh dunia; ilmunya orang-orang bijak, keadilannya para penguasa, doanya orang-orang soleh, dan jiwa kesatria para pemberani.  
(*Hadits Nabi Muhammad SAW*)

Jika ingin kemakmuran 1 tahun, tumbuhkanlah benih.  
Jika ingin kemakmuran 10 tahun, tumbuhkanlah pohon.  
Jika ingin kemakmuran 100 tahun, tumbuhkanlah (didiklah) manusia.  
(*Konfusius*)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmah Hidana

NIM : 091820101011

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul ” *Desain Kotak Kemasan Melalui Operasi Geometri*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta 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 mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2012

Yang menyatakan,

Rahmah Hidana

NIM 091820101011

# **TESIS**

## **DESAIN KOTAK KEMASAN MELALUI OPERASI GEOMETRI**

Oleh

Rahmah Hidana  
NIM 091820101011

Pembimbing

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

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

## PENGESAHAN

Tesis berjudul ” *Desain Kotak Kemasan Melalui Operasi Geometri*” telah diuji dan disahkan 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, M.Kom  
NIP. 19720907 199803 1 003

Anggota I

Anggota II

Drs. Moh. Hasan, M.Sc, PhD.  
NIP. 19640404 198802 1 001

Yuliani Setia Dewi, S.Si., M.Si.  
NIP. 19740716 200003 2 001

Mengesahkan  
Dekan,

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

## RINGKASAN

**Desain Kotak Kemasan Melalui Operasi Geometri;** Rahmah Hidana; 091820101011; 2011; 33 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Dalam kegiatan praktek kerja keahlian, siswa SMK Bidang Studi Keahlian Seni, Kerajinan, dan Pariwisata, khususnya Program Studi Keahlian Tata Boga, Tata Busana, dan Tata Kecantikan, mengalami hambatan terkait dengan penerapan studi geometri bangun datar. Selain menemui kendala dalam hal membentuk roti atau *cookies*, mendesain kerah baju, saku, sulam dan bordir, serta membentuk sanggul, siswa juga mengalami kesulitan untuk menyimpan atau membungkus hasil kerja praktek keahlian. Hal ini membuat peneliti merasa perlu memberikan sesuatu yang baru berkaitan dengan implementasi bentuk-bentuk bangun datar untuk diterapkan dalam kegiatan praktek kerja keahlian, misalnya mendesain bentuk-bentuk kotak kemasan makanan atau kotak kado. Di lain pihak, penjualan kotak kemasan telah banyak digunakan dimedia internet. Oleh karena itu, produksi kotak kemasan semakin penting. Demikian juga, kotak kemasan menjadi alat promosi yang simpel dan efisien. Kotak kemasan dapat membuat tampilan produk menjadi lebih menarik. Penelitian tesis ini bertujuan untuk mendapatkan prosedur mendesain beragam kotak kemasan dimensi tiga melalui operasi geometri dari bentuk persegi dan lingkaran.

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan. Pertama, menentukan masalah penelitian dan melakukan kajian teori tentang titik dan segmen garis, ukuran sudut, konstruksi benda geometri datar berupa persegi dan lingkaran, operasi geometri, serta permukaan interpolasi. Kedua, mencari prosedur untuk mendapatkan solusi dari masalah mendesain beragam kotak kemasan dimensi tiga melalui operasi geometri dari bentuk persegi dan lingkaran. Selanjutnya mengerjakan programasi dengan menggunakan Maple 12. Kemudian mengevaluasi prosedur desain kotak kemasan untuk mendapatkan beberapa kemudahan dan kelebihannya.



Hasil penelitian dapat disampaikan sebagai berikut. Untuk membangun kotak kemasan dapat dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, menetapkan persegi dirotasi sebesar  $45^\circ$  terhadap titik berat dan menetapkan bentuk lingkaran. Kemudian mentranslasi vertikal hasil perlakuan di atas dengan ketinggian yang ditetapkan dan menginterpolasikan kedua kurva batas untuk mendapatkan permukaan komponen alas bentuk bintang (bintang delapan, empat, dan kombinasi) atau bentuk bunga (bunga empat kelopak dan tujuh kelopak). Kedua, memilih kurva batas atas pada komponen alas, mentranslasi vertikal dengan ketinggian yang ditetapkan dan menginterpolasikan kedua kurva batas untuk mendapatkan permukaan komponen utama bentuk tabung atau bentuk bunga. Ketiga, mendesain komponen tutup dari bentuk dasar beberapa lingkaran, membangun kurva terdefinisi dari titik pada kurva bentuk lingkaran dengan ketinggian yang ditetapkan, kemudian membangun permukaan interpolasi terdefinisi dari kurva tersebut untuk mendapatkan benda-benda geometri ruang dan digabungkan secara berurutan sehingga terbangun komponen tutup bentuk lingkaran. Selanjutnya menggabungkan ketiga tahapan tersebut untuk mendapatkan kotak kemasan dimensi tiga model bintang atau model bunga. Mengulang perlakuan pertama sampai dengan ketiga menggunakan variasi operasi geometri yang berbeda untuk mendapatkan beragam desain kotak kemasan adalah kelebihan dari prosedur dalam penelitian ini.

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “ Desain Kotak Kemasan Melalui Operasi Geometri”. Tesis ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata dua (S2) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tesis ini;
2. Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D. dan Yuliani Setia Dewi, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan tesis ini;
3. Bapak dan Ibu Dosen Pengampu mata kuliah pada program S2 Matematika yang dengan sabar mendidik kami selama masa perkuliahan;
4. teman-teman jurusan matematika program S2 khususnya angkatan 2009 atas kebersamaan selama kuliah dan telah memberikan semangat serta motivasi, semoga silaturahmi ini tetap terjaga sehingga kita bisa dipertemukan lagi dalam keadaan yang lebih baik.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, Februari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Titik dan Segmen Garis .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Penyajian Titik dan Segmen Garis.....	4
2.1.2 Hitung Sudut di Antara Dua Segmen Garis.....	5
<b>2.2 Konstruksi Bentuk Persegi.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Penyajian Bentuk Kuadratis Bidang.....</b>	<b>7</b>
2.3.1 Lingkaran.....	7
2.3.2 Elips.....	8
<b>2.4 Operasi Geometri.....</b>	<b>9</b>
2.4.1 Rotasi.....	9
2.4.2 Translasi.....	11
2.4.3 Refleksi.....	11

<b>2.5 Permukaan Interpolasi.....</b>	<b>13</b>
<b>2.6 Konstruksi Objek Pada Program Maple 12 .....</b>	<b>13</b>
2.6.1 Mengkonstruksi Segmen Garis.....	13
2.6.2 Mengkonstruksi Persegi.....	14
2.6.3 Mengkonstruksi Lingkaran .....	14
2.6.4 Mengkonstruksi Silinder (Tabung).....	15
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Hasil.....</b>	<b>19</b>
4.1.1 Konstruksi Komponen Alas.....	20
4.1.2 Konstruksi Komponen Utama .....	26
4.1.3 Konstruksi Komponen Tutup.....	27
<b>4.2 Pembahasan.....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>31</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>32</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Matriks Rotasi .....	10
2.2 Persamaan Refleksi.....	12

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Bentuk model kotak makanan, kotak kado .....	2
1.2 Membangun kotak kemasan model bunga dari bentuk persegi dan lingkaran.....	2
2.1 Penyajian titik di ruang .....	4
2.2 Penyajian segmen garis di ruang.....	5
2.3 Ukuran sudut pada dua segmen garis yang saling berpotongan.....	5
2.4 Persegi .....	7
2.5 Lingkaran.....	7
2.6 Elips .....	8
2.7 Ilustrasi rotasi pada sistem koordinat tangan kanan.....	10
2.8 Refleksi terhadap bidang $x = 0$ .....	11
2.9 Penyajian Intepolasi Dua Kurva.....	13
2.10 Segmen Garis pada Maple 12.....	13
2.11 Bidang bentuk persegi pada Maple 12.....	14
2.12 Lingkaran di Ruang .....	14
2.13 Silinder Pada Maple 12.....	15
3.1 Skema konstruksi kotak kemasan model bintang dan model bunga.....	18
4.1 Data awal membangun kotak kemasan.....	19
4.2 Persegi $ABCD$ .....	21
4.3 Langkah-langkah membangun komponen alas bentuk bintang delapan	21
4.4 Langkah-langkah membangun komponen alas bentuk bintang empat....	22
4.5 Langkah-langkah membangun komponen alas bentuk bintang kombinasi	23
4.6 Langkah-langkah membangun komponen alas bentuk bunga empat kelopak.....	24
4.7 Langkah-langkah membangun komponen alas bentuk bunga tujuh kelopak.....	25
4.8 Langkah-langkah membangun komponen utama.....	26

4.9	Langkah-langkah membangun komponen tutup.....	27
4.10	Kotak kemasan model bintang delapan dan model bunga empat kelopak.....	28
4.11	Hasil implementasi prosedur desain kotak kemasan.....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Komponen Alas.....	34
2. Komponen Utama.....	41
3. Komponen Tutup.....	42
4. Penggabungan Komponen Alas, Komponen Utama, dan Komponen Tutup.....	42