



**PEMODELAN *HANDLE* PINTU SIMETRIS  
MELALUI PENGGABUNGAN  
BEBERAPA BENDA GEOMETRI RUANG**

**SKRIPSI**

Oleh

**Mamang Budiono  
NIM 041810101051**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**PEMODELAN *HANDLE* PINTU SIMETRIS  
MELALUI PENGGABUNGAN  
BEBERAPA BENDA GEOMETRI RUANG**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Mamang Budiono  
NIM 041810101051**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, dengan puji syukur kehadiran Allah SWT, Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Surip dan Ayahanda H. Kayat terima kasih atas doa, perhatian, pengorbanan, dan kasih sayang yang telah diberikan.
2. Adik saya tersayang, Nila Rahayu yang telah banyak membantu dan memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Guru-guru sejak Taman Kanak-Kanak hingga Perguruan Tinggi, yang telah banyak memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
4. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, SMU Negeri 1 Genteng, SLTP Negeri 1 Genteng, SD Negeri Sempu 5, dan TK Aisyah Sempu.

## **MOTTO**

“Tak ada rahasia untuk menggapai sukses. Sukses itu dapat terjadi karena persiapan, kerja keras, dan mau belajar dari kegagalan.”

*(General Colin Powell)*

”Agar dapat membahagiakan seseorang, isilah tangannya dengan kerja, hatinya dengan kasih sayang, pikirannya dengan tujuan, ingatannya dengan ilmu yang bermanfaat, dan masa depannya penuh dengan harapan.”

*(Frederick E. Crane)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mamang Budiono

NIM : 041810101051

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Pemodelan *Handle* Pintu Simetris melalui Penggabungan Beberapa Benda Geometri Ruang" adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali jika disebutkan sumbernya dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Januari 2011

Yang menyatakan,

Mamang Budiono  
NIM 041810101051

**SKRIPSI**

**PEMODELAN *HANDLE* PINTU SIMETRIS  
MELALUI PENGGABUNGAN  
BEBERAPA BENDA GEOMETRI RUANG**

Oleh

Mamang Budiono  
NIM. 041810101051

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Bagus Juliyanto S.Si.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Pemodelan *Handle* Pintu Simetris melalui Penggabungan Beberapa Benda Geometri Ruang" 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 196101081986021001

Bagus Juliyanto, S.Si.  
NIP 198007022003121001

Anggota I,

Anggota II,

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

Kristiana Wijaya, S.Si., M.Si.  
NIP 197408132000032004

Mengesahkan  
Dekan,

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

## RINGKASAN

**Pemodelan *Handle* Pintu Simetris melalui Penggabungan Beberapa Benda Geometri Ruang**; Mamang Budiono; 041810101051; 2010; 49 Halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Pada umumnya untuk keperluan keluar masuk rumah atau berpindah dari satu ruangan ke ruangan lain, setiap rumah diperlukan pintu. Bagian-bagian dari pintu dapat dibuat semenarik mungkin dengan cara melakukan modelisasi tanpa mengurangi fungsinya. Salah satu bagian yang perlu dimodelisasi adalah *handle* pintu. Dari beberapa model *handle* pintu yang sudah ada, kebanyakan hanya terbangun dari bentuk tabung sehingga tampilannya belum bervariasi. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memodelisasi *handle* pintu melalui penggabungan beberapa benda geometri ruang agar dihasilkan desain *handle* pintu bervariasi dan simetris.

Dalam penelitian desain *handle* pintu ini dibagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah studi penyajian sistem koordinat, studi penyajian segmen garis, dan kajian tentang bangun geometri ruang seperti balok, tabung, bola, elipsoida, dan hiperboloida. Tahapan kedua adalah membahas prosedur untuk penyelesaian masalah desain alas kaki dan kaki tegak *handle* pintu, serta penyelesaian masalah untuk desain batang pegangan *handle* pintu. Selanjutnya tahapan terakhir dilakukan simulasi untuk mendesain *handle* pintu tersebut dengan bantuan *software* Maple 13.

Hasil penelitian ini didapatkan 3 prosedur untuk mendesain *handle* pintu. Pertama, prosedur mendesain alas kaki *handle* pintu terbangun dari balok, keratan tabung, dan gabungan keduanya. Langkahnya sebagai berikut: (a) menentukan 2 buah segmen garis berpotongan tegak lurus dan (b) membangun balok berpusat pada titik



potong 2 buah segmen garis tersebut dan menambahkan bangun keratan tabung untuk setiap sisi-sisi balok. Kedua, prosedur mendesain kaki tegak *handle* pintu tegak lurus terhadap alas kaki *handle* pintu dan simetris. Tahapannya sebagai berikut: (a) membagi segmen garis untuk kaki tegak *handle* pintu menjadi  $n$  buah bagian non homogen, (b) menentukan jari-jari putar dan tinggi masing-masing benda pembangun kaki tegak *handle* pintu, dan (c) membangun dan menggabungkan benda-benda geometri ruang pembangun kaki tegak *handle* pintu dari data tersebut. Ketiga, prosedur mendesain batang pegangan *handle* pintu bervariasi dan simetris. Urutan algoritmanya sebagai berikut: (a) menentukan 4 buah titik pada garis  $h$  horizontal dan membagi menjadi  $n$  buah bagian non homogen, (b) menentukan jari-jari putar dan panjang untuk setiap benda pembangun batang pegangan *handle* pintu, dan (c) membangun dan menggabungkan benda-benda geometri ruang pembangun batang pegangan *handle* pintu seperti balok, tabung, keratan bola, keratan elipsoidal, dan keratan hiperboloidal.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ”Pemodelan *Handle* Pintu Simetris melalui Penggabungan Beberapa Benda Geometri Ruang”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Bagus Juliyanto, S.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Bapak Drs. Mohammad Hasan, M.Sc., Ph.D. dan Ibu Kristiana Wijaya, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritikan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. teman-teman angkatan 2004, Anto, Tachul, Mika, Asti, Ruly, Tria, David, Bibi, Wenang, Ike, Lala, Koko, Andika, Angga, Budi, Yuli, Doni serta teman-teman angkatan 2005 dan 2006, terima kasih atas kebersamaan selama waktu kuliah dan telah memberikan semangat serta motivasi;
4. teman-teman kos di Widya 64, Mbak Pon, Mas Hendro, Badrul, Ardi, Muclun, Fajar, Ukik, Jay, Dito, Reza, Herman, Andi, Rendi, Bambang, Irfan, Endi, Kipli serta yang lainnya, terima kasih atas canda tawanya, kebersamaan, dan telah menjadi keluarga selama berada di Jember, semoga kita dipertemukan lagi dalam keadaan yang lebih baik (amin);
5. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, Januari 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Penyajian Beberapa Bentuk Sistem Koordinat</b> .....	5
2.1.1 Penyajian Koordinat Kartesius .....	5
2.1.2 Penyajian Koordinat Polar .....	6
2.1.3 Penyajian Koordinat Tabung .....	6
2.1.4 Penyajian Koordinat Bola .....	6
<b>2.2 Penyajian Garis dan Segmen Garis di Ruang</b> .....	7
<b>2.3 Penyajian Balok</b> .....	9

2.4 Penyajian Bola .....	10
2.5 Penyajian Tabung .....	12
2.6 Penyajian Hiperboloida .....	14
2.7 Penyajian Elipsoida .....	15
2.8 Konstruksi Objek pada Program Maple 13 .....	17
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Desain Kaki <i>Handle</i> Pintu .....	22
3.2 Desain Batang Pegangan <i>Handle</i> Pintu .....	25
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Desain Kaki <i>Handle</i> Pintu .....	27
4.1.1 Konstruksi Alas Kaki <i>Handle</i> Pintu .....	28
4.1.2 Konstruksi Kaki Tegak <i>Handle</i> Pintu .....	36
4.2 Desain Batang Pegangan <i>Handle</i> Pintu .....	39
4.3 Pembahasan .....	43
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Bentuk model <i>handle</i> pintu .....	2
1.2 Kerangka desain alas kaki dan kaki tegak <i>handle</i> pintu .....	2
1.3 (a) Kerangka desain batang pegangan <i>handle</i> pintu (b) bentuk utuh <i>handle</i> pintu .....	3
2.1 Koordinat kartesius ruang .....	5
2.2 Sistem koordinat (a) koordinat polar (b) koordinat tabung .....	6
2.3 Koordinat bola .....	7
2.4 Penyajian garis di ruang .....	7
2.5 Penyajian segmen garis di ruang .....	8
2.6 Penyajian balok .....	10
2.7 Penyajian bola dengan pusat (a) $O(0,0,0)$ dan (b) $M(a,b,c)$ .....	11
2.8 Penyajian beberapa keratan bola .....	12
2.9 Penyajian tabung .....	13
2.10 Penyajian beberapa keratan tabung .....	14
2.11 Penyajian hiperboloida daun satu .....	15
2.12 Penyajian elipsoida .....	16
2.13 Penyajian beberapa keratan elipsoida .....	17
2.14 Segmen garis pada program Maple .....	18
2.15 Bidang pada program Maple .....	18
2.16 Bidang lingkaran pada program Maple .....	19
2.17 Keratan tabung pada program Maple .....	19
2.18 Keratan bola pada program Maple .....	20
2.19 Keratan elipsoida pada program Maple .....	20
2.20 Hiperboloida pada program Maple .....	21

3.1	Langkah-langkah membangun alas kaki bentuk tabung .....	23
3.2	Langkah-langkah membangun alas kaki bentuk balok .....	23
3.3	Langkah-langkah membangun alas kaki gabungan bentuk balok dan keratan tabung .....	24
3.4	Langkah-langkah membangun kaki tegak bentuk keratan bola, tabung, elipsoida dan hiperboloida .....	25
3.5	Langkah-langkah membangun batang pegangan <i>handle</i> pintu .....	26
4.1	Kerangka dasar dan desain kaki <i>handle</i> pintu .....	28
4.2	Desain alas kaki <i>handle</i> pintu bentuk tabung .....	30
4.3	Alas kaki <i>handle</i> pintu bentuk tabung .....	31
4.4	Desain alas kaki <i>handle</i> pintu bentuk balok .....	33
4.5	Alas kaki <i>handle</i> pintu bentuk balok .....	34
4.6	Desain alas kaki <i>handle</i> pintu gabungan bentuk balok dan keratan tabung .....	35
4.7	Alas kaki <i>handle</i> pintu gabungan bentuk balok dan keratan tabung .....	35
4.8	Desain kaki tegak <i>handle</i> pintu .....	38
4.9	Model kaki tegak <i>handle</i> pintu .....	39
4.10	Desain batang pegangan <i>handle</i> pintu .....	42
4.11	Desain pasangan kaki <i>handle</i> pintu .....	42
4.12	Desain <i>handle</i> pintu utuh .....	43
4.13	Desain alas kaki <i>handle</i> pintu dengan ketebalan berbeda .....	44
4.14	Desain alas kaki <i>handle</i> pintu bertingkat .....	44
4.15	Desain kaki tegak <i>handle</i> pintu bervariasi dan simetris .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Desain Alas Kaki <i>Handle</i> Pintu .....	50
A.1 Desain Alas Kaki <i>Handle</i> Pintu Bentuk Tabung .....	50
A.2 Desain Alas Kaki <i>Handle</i> Pintu Bentuk Balok .....	52
A.3 Desain Alas Kaki <i>Handle</i> Pintu Gabungan Bentuk Balok dan Tabung .....	55
A.4 Desain Alas Kaki <i>Handle</i> Pintu Bertingkat .....	58
A.4.1 Konstruksi Alas Kaki <i>Handle</i> Pintu Bertingkat Bentuk Keratan Tabung .....	58
A.4.2 Konstruksi Alas Kaki <i>Handle</i> Pintu Bertingkat Bentuk Balok .....	60
A.4.3 Konstruksi Alas Kaki <i>Handle</i> Pintu Bertingkat Bentuk Balok dan Keratan Tabung .....	64
B. Desain Kaki Tegak <i>Handle</i> Pintu .....	68
B.1 Desain Kaki Tegak <i>Handle</i> Pintu Bentuk Keratan Bola dan Keratan Elipsoida .....	68
B.2 Desain Kaki Tegak <i>Handle</i> Pintu Bentuk Keratan Bola, Tabung dan Keratan Elipsoida .....	69
B.3 Desain Kaki Tegak <i>Handle</i> Pintu Bentuk Keratan Bola dan Keratan Hiperboloida .....	70
C. Desain Batang Pegangan <i>Handle</i> Pintu .....	71
C.1 Desain Batang Pegangan <i>Handle</i> Pintu Bentuk Balok, Tabung, Keratan Bola, Keratan Elipsoida dan Keratan Hiperboloida .....	71