



**DESAIN MOZAIK PERMUKAAN BIDANG  
HASIL DEKOMPOSISI TRAPESIUM DAN PERSEGI PANJANG  
PADA POTONGAN SISI ALAS BINGKAI SANGKAR BURUNG**

**TESIS**

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

**Oleh:**

**SISWANTO**

**NIM. 111820101002**

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

**2014**

## **PERSEMBAHAN**

Tesis ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Suwono (alm) dan Ibu Susita yang tersayang,
2. Istriku Nurul Hasanah dan Anakku Basyith Fadjri Illhami tercinta, dan
3. Saudara-saudaraku.

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

**MOTTO**

“Bukanlah suatu aib jika anda gagal dalam suatu usaha, yang merupakan aib  
adalah jika anda tidak berusaha bangkit dari kegagalan itu”

(Ali bin Abi Thalib)

“Bermimpilah, karena tuhan akan memeluk mimpi-mimpi itu”

(Arai)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siswanto

NIM : 111820101002

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini yang berjudul **“Desain Mozaik Permukaan Bidang Hasil Dekomposisi Trapesium dan Persegi Panjang pada Potongan Sisi Alas Bingkai Sangkar Burung”** adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali kutipan yang sudah sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenar isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 10 Oktober 2014

Yang menyatakan,

Siswanto

NIM. 111820101002

**TESIS**

DESAIN MOZAIK PERMUKAAN BIDANG  
HASIL DEKOMPOSISI TRAPESIUM DAN PERSEGI PANJANG  
PADA POTONGAN SISI ALAS BINGKAI SANGKAR BURUNG

Oleh:

SISWANTO  
NIM. 111820101002

Pembimbing

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

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

**PENGESAHAN**

Tesis berjudul “*Desain Mozaik Permukaan Bidang Hasil Dekomposisi Trapesium dan Persegi Panjang pada Potongan Sisi Alas Bingkai Sangkar Burung*” 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, S.Si, M.Kom  
NIP 19720907 199803 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Prof. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.  
NIP 19591220 198503 1 002

Drs. Rusli Hidayat, M.Sc  
NIP 19661012 199303 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 Mozaik Permukaan Bidang Hasil Dekomposisi Trapesium dan Persegi Panjang pada Potongan Sisi Alas Bingkai Sangkar Burung**, Siswanto, 111820101002; 47 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Dalam setiap sangkar burung, banyak dipakai model benda-benda dasar geometris ruang, misalnya balok, kubus, tabung atau potongan elipsoida. Permukaan kerangka sangkar burung terlihat lebih indah dan menarik karena pada bagian tersebut dibangun motif mozaik dari gabungan-gabungan benda geometris standar bentuk persegi, segitiga siku-siku, dan lingkaran. Populeritas mozaik kerangka sangkar burung muncul dengan wajah baru dan motif yang makin beragam, diantaranya motif mozaik dibangun dengan kesimetrian bangun-bangun geometri standar. Hal ini menunjukkan bahwa dalam mendesain mozaik diperlukan juga implementasi penggabungan benda-benda geometris standar sehingga menjadi lebih menarik. Melalui inspirasi tersebut, dikembangkan desain mozaik segitiga siku-siku yang dihasilkan dari dekomposisi model bidang permukaan kerangka (bingkai) sangkar burung. Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah (1) bagaimana mendekomposisi segitiga siku-siku sama kaki tersebut menjadi matriks terali yang terdiri dari sub-sub potongan bidang berbentuk segitiga siku-siku dan persegi, (2) bagaimana mendesain mozaik dalam matriks terali hasil perlakuan (1) dan kemudian disusun kedalam bidang *PDCFRS* tersebut.

Metodologi yang digunakan peneliti dalam kegiatan penelitian ini ada 4 kegiatan. Pertama, mencacah daerah persegi panjang ataupun segitiga siku-siku hasil dekomposisi trapesium ke dalam beberapa sub potongan segitiga siku-siku. Kedua, melakukan desain mozaik pada masing-masing sub potongan. Ketiga, menyusun sub-sub potongan mozaik ke bentuk model-model geometris dalam bingkai segitiga, persegi panjang ataupun trapesium. Keempat, visualisasi mozaik dengan program Maple 12.

Hasil dari penelitian tersebut antara lain sebagai berikut. Untuk mendekomposisi segitiga siku-siku sama kaki menjadi matriks terali yang terdiri dari segitiga siku-siku dan persegi, dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut. Pertama, menetapkan dua titik yang membagi tiga sama panjang pada masing-masing sisi segitiga siku-siku. Kedua, menarik segmen garis secara vertikal dan horizontal diantara pasangan dua titik tersebut. Ketiga, menarik segmen garis secara vertikal, horizontal, miring, ataupun menyilang diantara dua titik tersebut. Untuk mendesain mozaik dalam matriks terali dari hasil perlakuan dimaksud dan mengisikannya kedalam permukaan berbentuk bidang trapesium sisi alas kerangka (bingkai) sangkar burung dapat dilakukan dengan cara membuat kurva isian pada daerah matriks terpilih untuk membangun mozaik didalam sub potongan bidang segitiga atau persegi elemen dari matriks terali dengan teknik konstruksi segmen garis, busur, ataupun kurva polar. Selanjutnya hasilnya dimasukkan ke dalam sisi alas kerangka (bingkai) sangkar burung secara simetris dan pengisiannya memperhatikan urutan kolom indeks ganjil genap.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat 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. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D. dan Drs. Rusli Hidayat, M.Sc yang telah memberi kritik dan saran;
3. Ibu Susita dan Nurul Hasanah serta Ananda Basyith Fadri Illhami yang telah member motivasi, inspirasi dan dukungan do'a demi terselesainya tesis ini;
4. Saudara-saudara penulis dan rekan-rekan jurusan Matematika Angkatan 2011 dan rekan-rekan guru SMK Sunan Kalijogo Randuagung yang selama ini dengan penuh perhatian, pengorbanan memberikan do'a 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, 10 Oktober 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN RINGKASAN .....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penyajian Garis dan Segmen Garis di Bidang .....	5
2.2 Kesebangunan Segitiga Siku-siku Sama Kaki dan Kekongruenan Busur .....	6
2.3 Lingkaran .....	9
2.4 Konstruksi Beberapa Benda Geometri Dengan Program Maple 12 .....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	18
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Pemodelan Mozaik dalam Segitiga Siku-siku .....	20
4.2 Konstruksi Model Dasar Mozaik dalam Bingkai Segitiga Siku-siku dan Persegi .....	29

4.3 Desain Mozaik pada Sisi Alas Kerangka (Bingkai) Sangkar	
Burung .....	34
4.4 Pembahasan .....	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	46
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Bentuk-bentuk sangkar burung dan bagian-bagiannya .....	2
Gambar 1.2	Kerangka sisi alas (bingkai) sangkar burung .....	3
Gambar 2.1	Penyajian garis dan segmen garis .....	6
Gambar 2.2	Kesebangunan hasil operasi proyeksi dan kesebangunan hasil kesejajaran .....	8
Gambar 2.3	Kekongruenan bangun hasil refleksi .....	9
Gambar 2.4	Penyajian variasi lingkaran .....	12
Gambar 2.5	Segmen garis bentuk fungsi parametrik, eksplisit dan implisit dengan Maple 12 .....	14
Gambar 2.6	Lingkaran dengan Maple 12 .....	15
Gambar 2.7	Potongan lingkaran dengan Maple 12 .....	17
Gambar 3.1	Skema Penelitian .....	18
Gambar 4.1	Madel sisi alas kerangka(bingkai) sangkar burung .....	20
Gambar 4.2	Dua titik pada segitiga siku-siku sama kaki .....	21
Gambar 4.3	Segmen garis pembangun matriks terali .....	22
Gambar 4.4	Pemilihan dan pencerminan daerah matriks terhadap sumbu $BB'$ .....	24
Gambar 4.5	Pelabelan daerah matriks .....	28
Gambar 4.6	Model desain mozaik segmen garis dan busur .....	32
Gambar 4.7	Model pengulangan segitiga .....	32
Gambar 4.8	Model satu kurva polar .....	33
Gambar 4.9	Model dua kurva polar .....	34
Gambar 4.10	Model mozaik matriks terali .....	36
Gambar 4.11	Model mozaik sisi alas kerangka (bingkai) sangkar burung berdasarkan elemen matriks simetris .....	38
Gambar 4.12	Model mozaik sisi alas kerangka (bingkai) sangkar burung berdasarkan elemen matriks indeks kolom ganjil atau genap .....	39
Gambar 4.13	Model mozaik sisi alas kerangka (bingkai) sangkar burung berdasarkan elemen matriks simetris .....	40

Gambar 4.14 Model mozaik sisi alas kerangka (bingkai) sangkar burung berdasarkan elemen matriks indeks baris ganjil atau genap .....	41
Gambar 4.15 Skema pengisian model dasar mozaik kedalam matriks terali segitiga ABC .....	42
Gambar 4.16 Contoh model dasar mozaik .....	43
Gambar 4.17 Skema pengisian desain mozaik sisi alas kerangka (bingkai) sangkar burung .....	44
Gambar 4.18 Contoh konstruksi sisi alas kerangka (bingkai) sangkar burung .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	DESAIN MATRIKS ISIAN .....	48
LAMPIRAN A.1	DESAIN MATRIKS TERALI $M^1$ .....	48
LAMPIRAN A.2	DESAIN MATRIKS TERALI $M^2$ .....	49
LAMPIRAN A.3	DESAIN MATRIKS TERALI $M^3$ .....	50
LAMPIRAN A.4	DESAIN MATRIKS TERALI $M^4$ .....	51
LAMPIRAN B	DESAIN MODEL DASAR MOZAIK .....	52
LAMPIRAN B.1	MODEL DASAR MOZAIK ( $D_{11}$ ) .....	52
LAMPIRAN B.2	MODEL DASAR MOZAIK ( $D_{12}$ ) .....	53
LAMPIRAN B.3	MODEL DASAR MOZAIK ( $D_{13}$ ) .....	54
LAMPIRAN B.4	MODEL DASAR MOZAIK ( $D_{14}$ ) .....	56
LAMPIRAN B.5	MODEL DASAR MOZAIK ( $D_{15}$ ) .....	57
LAMPIRAN C	CONTOH DESAIN SISI ALAS KERANGKA (BINGKAI) SANGKAR BURUNG .....	60