

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : PERANCANGAN GAMBAR OBYEK TIGA DIMENSI
DENGAN TEKNIK *FLAT SHADING* DAN *GOURAUD
SHADING* MENGGUNAKAN BAHASA TURBO
PASCAL 7.0

Nama : F. X. Ari Christiyanto

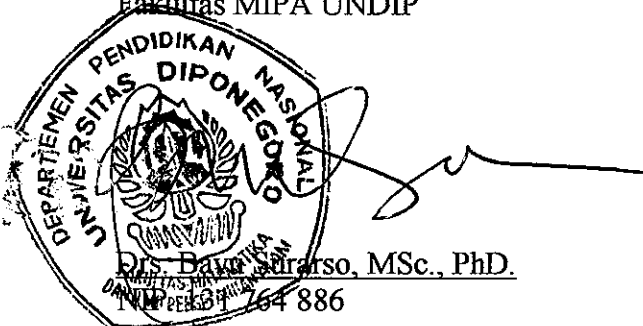
NIM : J2A 096 025

Telah lulus ujian : 17 Juli 2003

Semarang, Juli 2003

Ketua Jurusan Matematika

Fakultas MIPA UNDIP



Drs. Bayu Saroso, MSc., PhD.
64 886

Panitia Ujian Sarjana Jurusan

Matematika

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Kushartantya'.

Drs. Kushartantya, MIKomp
NIP. 130 805 062

LEMBAR PENGESAHAN II

**PERANCANGAN GAMBAR OBYEK TIGA DIMENSI DENGAN
TEKNIK *FLAT SHADING* DAN *GOURAUD SHADING*
MENGUNAKAN BAHASA TURBO PASCAL 7.0**

Nama : F. X. Ari Christiyanto

NIM : J2A 096 025

Telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 17 Juli 2003 dan telah dinyatakan **LULUS**

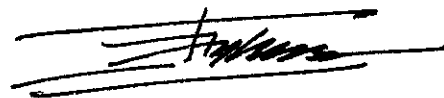
Semarang, Juli 2003

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



Drs. Kushartantya, MIKomp
NIP. 130 805 062



Drs. Putut Sri Wasito
NIP. 130 877 410

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat **TUHAN Yang Maha Esa**, karena dengan rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini berjudul “**Perancangan Gambar Obyek Tiga Dimensi Dengan Teknik *Flat Shading* dan *Gouraud Shading* Menggunakan Bahasa Turbo Pascal 7.0**” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Drs. Bayu Surarso, MSc. Ph.D**, selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNDIP.
2. Bapak **Drs. Kushartantya, MIKomp**, selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya Tugas Akhir ini.
3. Bapak **Drs. Putut Sri Wasito**, selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya Tugas Akhir ini.
4. Ibu **Dra. Dwi Ispriyanti, MSi**, selaku Dosen Wali yang telah membimbing penulis selama perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu Dosen jurusan Matematika FMIPA UNDIP dimana penulis memperoleh Ilmu Pengetahuan.

6. Kedua Orang Tuaku, Nenekku, Paman-pamanku, bibi-bibiku, Adik-adikku yang telah memberikan dorongan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat-sahabatku
8. Rekan-rekan Angkatan '96.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Mengingat terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis tentunya Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari sempurna. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Akhirnya harapan penulis, semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Juli 2003

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR DAN TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	1
1.3. Tujuan Penulisan	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Garis besar Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Pemodelan Obyek 3 Dimensi	4
2.2. Sistem Koordinat Cartesien	4
2.3. Vektor	6
2.3.1. Panjang Vektor	7
2.3.2. Penambahan Vektor	7
2.3.3. Pengurangan Vektor	7

2.3.4. Unit Vektor	8
2.3.5. Hasil Kali Titik (<i>Dot Product</i>)	8
2.3.6. Hasil Kali Silang (<i>Cross Product</i>)	8
2.4. Matriks	9
2.4.1. Invers Matriks	9
2.5. Transformasi Obyek 3 Dimensi	10
2.5.1. Pergeseran (Translasi)	10
2.5.2. Pencerminan (Refleksi)	11
2.5.3. Perputaran (Rotasi)	12
2.5.4. Penskalaan	14
2.5.5. Matriks Transformasi	15
2.5.5.1. Persamaan matriks untuk Pergeseran (Translasi)	16
2.5.5.2. Persamaan matriks untuk Pencerminan (Refleksi)	16
2.5.5.3. Persamaan matriks untuk Perputaran (Rotasi) ...	17
2.5.5.4. Persamaan matriks untuk Penskalaan	18
2.6. Proyeksi	18
2.6.1. Proyeksi Paralel	19
2.6.2. Proyeksi Perspektif	19
2.6.2.1. Proyeksi Perspektif satu titik	22
2.6.2.2. Proyeksi Perspektif dua titik (proyeksi angular) .	23
2.7. Mode Grafik VGA	23
2.7.1. Alokasi Pixel pada Memori Layar	24

2.7.2. Aplikasi Warna pada VGA	25
2.8. Pemrograman Turbo Pascal Untuk Grafik	26
BAB III PERANCANGAN OBYEK TIGA DIMENSI	27
3.1. Obyek 3 Dimensi	27
3.1.1. Komponen dalam obyek 3 dimensi	27
3.1.2. Model Rangka (<i>wireframe</i>) obyek 3 dimensi	27
3.1.3. Aspek-aspek yang diperlukan dalam obyek 3 dimensi	28
3.1.4. Sistem Struktur Data Pada Obyek 3 dimensi	29
3.2. Proyeksi pada Polihedron	31
3.3. Transformasi pada Polihedron	33
3.3.1. Matriks Transformasi untuk Pergeseran (Translasi)	33
3.3.2. Matriks Transformasi untuk Perputaran (Rotasi)	34
3.3.2.1. Matriks Transformasi rotasi terhadap sumbu X.	34
3.3.2.2. Matriks Transformasi rotasi terhadap sumbu Y.	34
3.3.2.3. Matriks Transformasi rotasi terhadap sumbu Z..	34
3.3.3. Matriks Transformasi untuk penskalaan	35
3.3.4. Matriks Transformasi gabungan	36
3.4. Teknik Shading pada permukaan poligon	37
3.4.1. Teknik Pencahayaan pada obyek 3 dimensi	38
3.4.2. Teknik Flat Shading	41
3.4.2.1. Mencari normal (n) Permukaan Poligon	43
3.4.2.2. Menghitung Nilai Intensitas Permukaan Poligon	44
3.4.2.3. Mengarsir Permukaan Poligon	44

3.4.3. Teknik <i>Gouraud Shading</i>	48
3.4.3.1. Menghitung Nilai Intensitas verteks- verteks pada poligon	51
3.4.3.2. Mengarsir Permukaan Poligon	52
3.5. Perancangan Program Gambar 3 Dimensi	56
3.5.1. Inisialisasi Data Obyek 3 Dimensi	59
3.5.2. Set ke Mode Grafik	59
3.5.3. Tentukan posisi verteks-verteks obyek 3 dimensi	59
3.5.4. Pencahayaan Obyek 3 Dimensi	60
3.5.5. Menggambar Obyek 3 Dimensi	61
3.5.6. Pengaturan Keyboard Pergerakan Obyek 3 Dimensi	61
3.5.7. Set ke Mode Text	62
BAB IV KESIMPULAN	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

DAFTAR GAMBAR :

Gambar 2.1.	Sistem koordinat cartesian tiga dimensi	5
Gambar 2.2.	Sistem koordinat tangan kanan yang sudah dimodifikasi	6
Gambar 2.3.	Vektor pada ruang 3 dimensi	7
Gambar 2.4.	Rotasi pada tiap sumbu putar koordinat	14
Gambar 2.5.	Proyeksi paralel/ orthogonal secara geometris	19
Gambar 2.6.	Proyeksi perspektif secara geometris	20
Gambar 2.7.	Proyeksi perspektif 1 titik	22
Gambar 2.8.	Proyeksi perspektif 2 titik	23
Gambar 2.9.	Sistem alokasi pixel pada layar monitor VGA	24
Gambar 2.10.	Intensitas warna	25
Gambar 3.1.	Model rangka (<i>wireframe</i>) obyek 3D	28
Gambar 3.2.	Struktur data obyek 3 dimensi dan komponen obyek	30
Gambar 3.3.	Proyeksi Polihedron 3D pada layar monitor 2D	31
Gambar 3.4.	Gambaran proyeksi obyek secara geometris	32
Gambar 3.5.	Pengarsiran pada poligon	37
Gambar 3.6.	Vektor-vektor yang digunakan untuk menghitung intensitas cahaya	38
Gambar 3.7.	Sumber cahaya yang mengenai <i>facet</i> F	39
Gambar 3.8.	Menunjukkan normal (<i>n</i>) poligon-poligon pada obyek 3 dimensi	41

Gambar 3.9. Menunjukkan normal (n) poligon-poligon yang terlihat Oleh mata pada obyek 3 dimensi	42
Gambar 3.10. Obyek 3 dimensi yang diarsir dengan teknik <i>Flat Shading</i>	42
Gambar 3.11. Poligon ABCD	43
Gambar 3.12. Penelusuran garis (<i>scanline</i>) secara horizontal pada poligon ABCD	47
Gambar 3.13. Poligon ABCD yang telah diarsir	48
Gambar 3.14. <i>Facet</i> F yang merupakan bagian/potongan kecil pada permukaan poligon BCGF	49
Gambar 3.15. Obyek 3 dimensi yang diarsir dengan teknik <i>Gouraud Shading</i>	50
Gambar 3.16. Polihedron ABCDEFGH	51
Gambar 3.17. Pemberian nilai intensitas warna untuk pixel-pixel pada poligon dengan interpolasi	53
Gambar 3.18. <i>Flowchart</i> Program gambar obyek 3 dimensi	58

DAFTAR TABEL:

Tabel 3.1. Daftar verteks dan daftar poligon	29
Tabel 3.2. Daftar Garis	29
Tabel 3.3. Daftar poligon-poligon yang membentuk verteks	51

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Listing Program Utama 3DSHAD.PAS	65
LAMPIRAN 2	Listing Program Unit VGAGRAF.PAS	86
LAMPIRAN 3	Listing Program DESIGN3D.PAS dan VGATEXT.PAS	93
LAMPIRAN 4	Listing File-file data yang berekstensi XYZ	111
LAMPIRAN 5	Hasil Tampilan Program	113