

ABSTRAK

Aplikasi grafis 3 dimensi garis freatik di dalam bendungan urugan menggunakan drainase merupakan suatu aplikasi perhitungan dibidang teknik sipil, khususnya pada bidang geoteknik dan hidroteknik. Hasil analisis dari aplikasi ini berupa *Phreatic Surface* didalam sebuah bendungan urugan. Metode grafis dipakai untuk menentukan garis freatik (garis aliran teratas pada rembesan bendungan). Selain itu aplikasi ini dapat diterapkan pada bendungan urugan yang memiliki banyak lapisan tanah. Aplikasi grafis 3 dimensi garis freatik dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java, yaitu bahasa pemrograman yang sudah berorientasi objek. Aplikasi ini merupakan aplikasi *desktop*. Pembuatan aplikasi ini terbukti dapat memberikan gambaran 3 dimensi permukaan garis freatik secara jelas, mengurangi tingkat kesalahan dalam proses perhitungan secara manual dan waktu yang digunakan menjadi lebih singkat dan efisien.

Kata kunci : *Phreatic Surface*, bendungan urugan, rembesan.

ABSTRACT

3-D graphics applications phreatic line in a earth dam using drainage is an application in th field of civil engineering, particularly in the areas of geotechnic and hydrotechnic. The result from this application is a Phreatic Surface in a earth dam. Graphical method is used to determined phreatic line (top flow line). Also this application can be applied to the earth dam that has many layers of soil. This application created using the Java programming language, the language is object-oriented programming. This application is a desktop base application. Creation of this application is shown to give a three dimensional surface of the phreatic line is clear, reducing the error rate in the manual calculation process and time used to be more concise and efficient.

Keyword : Phreatic Surface, earth dam.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Pembahasan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sumber Data.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Bendungan	5
2.2 Jenis-Jenis Bendungan.....	7
2.3 Rembesan Air Melalui Tubuh Bendungan Urugan	11
2.4 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	16
2.5 <i>Use Case Diagram</i>	17
2.6 <i>Activity Diagram</i>	20
2.7 <i>Class Diagram</i>	22
2.8 Java	23
2.9 <i>Java Foundation Class</i>	24
2.10 <i>Java Input/Output (I/O)</i>	25
2.11 <i>Java 2D API</i>	28
2.12 <i>Java 3D API</i>	28
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	
3.1 <i>Diagram Use Case</i>	31
3.2 Skenario.....	32
3.3 <i>Activity Diagram</i>	42
3.3.1 <i>Activity Diagram New Design</i>	42
3.3.2 <i>Activity Diagram Save</i>	43
3.3.3 <i>Activity Diagram Open</i>	44
3.3.4 <i>Activity Diagram Start Analyzing</i>	45
3.3.5 <i>Activity Diagram XY-Plotted</i>	46
3.3.6 <i>Activity Diagram Report</i>	47
3.3.7 <i>Activity Diagram About</i>	48
3.3.8 <i>Activity Diagram Render 3D</i>	48
3.3.9 <i>Activity Diagram Start Render</i>	49
3.3.10 <i>Activity Diagram Exit</i>	50
3.3.11 <i>Activity Diagram Refresh</i>	51
3.3.12 <i>Activity Diagram Cancel</i>	52

3.3.13	<i>Activity Diagram Clear Text</i>	53
3.3.14	<i>Activity Diagram Use</i>	53
3.3.15	<i>Activity Diagram Calculate</i>	54
3.3.16	<i>Activity Diagram Count Coefficient Permeability</i>	55
3.3.17	<i>Activity Diagram Check</i>	55
3.3.18	<i>Activity Diagram Add Row</i>	56
3.3.19	<i>Activity Diagram Delete Row</i>	57
3.3.20	<i>Activity Diagram Clear</i>	57
3.4	<i>Class Diagram</i>	58
3.5	Rancangan Desain Antar Muka	59
3.6	Studi Kasus.....	70
BAB IV	HASIL PENELITIAN	
4.1	Implementasi.....	79
BAB V	PEMBAHASAN DAN UJI COBA PENELITIAN	
5.1	Pembahasan.....	96
5.2	Uji Coba Hasil Penelitian.....	99
5.2.1	Uji User	99
5.2.2	Pembahasan Uji Coba Hasil Penelitian.....	100
BAB VI	SIMPULAN DAN SARAN	
6.1	Kesimpulan	102
6.2	Saran	102
DAFTAR PUSTAKA		103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Tipe bendungan urugan	9
Gambar 2	Phreatic Surface didalam sebuah bendung urugan tipe homogen tanpa drainase.....	11
Gambar 3	Faktor koreksi untuk downstream <i>face</i> (muka hilir bendung).....	13
Gambar 4	Sebuah drainase <i>horizontal</i> pada bagian tumit (hilir).....	14
Gambar 5	Jenis-jenis drainase dengan sudut yang berbeda pada hilir bendungan	14
Gambar 6	Arah aliran rembesan searah dengan lapisan tanah	16
Gambar 7	Arah aliran rembesan tegak lurus terhadap lapisan tanah.....	16
Gambar 8	Simbol <i>Actor</i>	16
Gambar 9	Simbol <i>Use Case</i>	18
Gambar 10	Contoh <i>Use Case Diagram</i>	19
Gambar 11	Contoh <i>Activity Diagram</i>	21
Gambar 12	Contoh <i>Class Diagram</i>	22
Gambar 13	Penerjemahan dan Pengeksekusian program Java	23
Gambar 14	Struktur hirarki <i>Java Input/Output (I/O)</i>	26
Gambar 15	Struktur hirarki <i>InputStream</i>	26
Gambar 16	Struktur hirarki <i>OutputStream</i>	27
Gambar 17	Proses kerja <i>Java I/O</i>	27
Gambar 18	Perbandingan antara VRML, <i>Java 3D</i> dan <i>OpenGL</i>	29
Gambar 19	<i>Use Case Phreatic Surface Analysis Software</i>	31
Gambar 20	<i>Activity Diagram New Design</i>	42

Gambar 21	<i>Activity Diagram Save</i>	43
Gambar 22	<i>Activity Diagram Open</i>	44
Gambar 23	<i>Activity Diagram Start Analyzing</i>	45
Gambar 24	<i>Activity Diagram XY-Plotted</i>	46
Gambar 25	<i>Activity Diagram Report</i>	47
Gambar 26	<i>Activity Diagram About</i>	48
Gambar 27	<i>Activity Diagram Render 3D</i>	49
Gambar 28	<i>Activity Diagram Start Render</i>	49
Gambar 29	<i>Activity Diagram Exit</i>	50
Gambar 30	<i>Activity Diagram Refresh</i>	51
Gambar 31	<i>Activity Diagram Cancel</i>	52
Gambar 32	<i>Activity Diagram Clear Text</i>	53
Gambar 33	<i>Activity Diagram Use</i>	54
Gambar 34	<i>Activity Diagram Calculate</i>	54
Gambar 35	<i>Activity Diagram Count Coefficient Permeability</i>	55
Gambar 36	<i>Activity Diagram Check</i>	56
Gambar 37	<i>Activity Diagram Add Row</i>	56
Gambar 38	<i>Activity Diagram Delete Row</i>	57
Gambar 39	<i>Activity Diagram Clear</i>	57
Gambar 40	<i>Class Diagram Phreatic Surface Analysis Software</i>	58
Gambar 41	<i>Main Menu</i>	59
Gambar 42	<i>New Design Dialog</i>	60
Gambar 43	<i>Open Dialog</i>	60
Gambar 44	<i>Main Menu – File Menu</i>	61
Gambar 45	<i>Exit Program</i>	61
Gambar 46	<i>Save Dialog</i>	62
Gambar 47	<i>Main Menu – About Menu</i>	62
Gambar 48	<i>About</i>	63
Gambar 49	<i>Input Data Design Frame</i>	63
Gambar 50	<i>Progress Bar analyzing</i>	64
Gambar 51	<i>Error Input</i>	64
Gambar 52	<i>Save and show report</i>	65
Gambar 53	<i>Cancel Design</i>	65
Gambar 54	<i>Canvas Result</i>	66
Gambar 55	<i>Analytical Method Frame</i>	66
Gambar 56	<i>3D Settings Frame</i>	67
Gambar 57	<i>3 Dimensional Viewer Frame</i>	68
Gambar 58	<i>Input Frame tab Permeability Test</i>	69
Gambar 59	Studi kasus dengan cara <i>manual</i>	70
Gambar 60	Studi kasus dengan menggunakan <i>software</i>	71
Gambar 61	Hasil perhitungan dengan menggunakan <i>software 2D</i>	72
Gambar 62	Hasil perhitungan dengan menggunakan <i>software 3D</i>	72
Gambar 63	Nilai koordinat hasil perhitungan <i>software</i>	73
Gambar 64	Lapisan tanah dengan masing-masing nilai <i>k</i>	73
Gambar 65	Data percobaan <i>falling head</i> dan <i>constant head</i>	76
Gambar 66	Koefisien permeabilitas hasil percobaan <i>constant head</i>	77
Gambar 67	Koefisien permeabilitas hasil percobaan <i>falling head</i>	77
Gambar 68	Hasil perhitungan koefisien permeabilitas ekuivalen	78
Gambar 69	<i>Welcome Dialog</i>	79
Gambar 70	<i>Main Menu (Implementasi)</i>	80
Gambar 71	<i>Project Question Dialog</i>	81
Gambar 72	<i>Tampilan Design Data</i> jika memilih tombol “Yes”	81
Gambar 73	<i>Save and show report dialog</i>	82

Gambar 74	<i>Tampilan report PDF format</i>	83
Gambar 75	<i>Tampilan Open Dialog jika memilih tombol “No”</i>	84
Gambar 76	<i>Tampilan Cancel Design</i>	84
Gambar 77	<i>Tampilan Proyek Loading Frame</i>	85
Gambar 78	<i>Tampilan Frame Hasil</i>	86
Gambar 79	<i>Tampilan XY-Plotted</i>	87
Gambar 80	<i>Tampilan utama fitur “File”</i>	88
Gambar 81	<i>Tampilan utama fitur “About”</i>	88
Gambar 82	<i>Tampilan About</i>	89
Gambar 83	<i>Tampilan Save File Dialog</i>	90
Gambar 84	<i>Tampilan Exit Dialog</i>	90
Gambar 85	<i>Tampilan Button Render 3D</i>	91
Gambar 86	<i>Tampilan 3D Settings</i>	92
Gambar 87	<i>Tampilan 3D Viewer</i>	93
Gambar 88	<i>Tampilan Permeability test frame</i>	94
Gambar 89	<i>Perubahan Save and show dialog report</i>	100
Gambar 90	<i>Penambahan Menu Help</i>	101
Gambar 91	<i>File Help yang ditampilkan</i>	101

DAFTAR TABEL

Tabel I	<i>Simbol-Simbol Activity Diagram</i>	21
Tabel II	<i>Fitur JFC</i>	24
Tabel II	<i>Fitur JFC (lanjutan)</i>	25
Tabel III	<i>Angka koordinat hasil perhitungan</i>	71
Tabel IV	<i>New Design</i>	96
Table V	<i>File Menu</i>	96
Table V	<i>File Menu (lanjutan)</i>	97
Tabel VI	<i>Input Data Design</i>	97
Tabel VI	<i>Input Data Design (lanjutan)</i>	98
Tabel VII	<i>Kuesioner User</i>	99

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A KUISIONER

LAMPIRAN B RIWAYAT HIDUP