	DEPARTEMEN PERTANIAN KEMENTERIAN PERTANIAN
PERATURAN Menteri	20 FEB 2005
Inventarisasi	186/75/Hd.P/2005
Klasifikasi	: Rf627.0255Eko 04
Selesai Diproses :	

PEMROGRAMAN INSTALASI PENYEDIAAN AIR BERSIH

DENGAN *VISUAL BASIC 6.0*

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

**EKO SIGIT PURNOMO
NPM : 00 02 10158**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN 2004**

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PEMROGRAMAN INSTALASI PENYEDIAAN AIR BERSIH

DENGAN *VISUAL BASIC 6.0*

Oleh :

EKO SIGIT PURNOMO
NPM : 00 02 10158

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing :

Yogyakarta, Agustus 2004

Pembimbing I



(Ir. Bambang Priyo Sutrisno)

Pembimbing II



(Dr.Ir. F.X. Nurwadi W.,MSc.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Wiryawan Sardjono P., M.T.)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

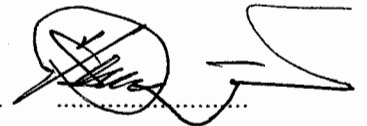
**PEMROGRAMAN INSTALASI PENYEDIAAN AIR BERSIH
DENGAN *VISUAL BASIC 6.0***

Oleh :

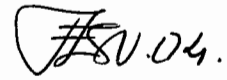
**EKO SIGIT PURNOMO
NPM : 00 02 10158**

Telah diuji dan disetujui oleh penguji :

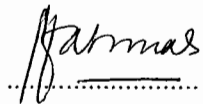
Ketua : Ir. Bambang Priyo Sutrisno



Anggota : Ir. V. Yenni Endang S., MT.



Anggota : Ir. S. Fatimah Retno M., MS.



Persembahan :

Untuk Papa dan Mama tercinta

INTISARI

Pemrograman Instalasi Penyediaan Air Bersih dengan *Visual Basic 6.0*,
Eko Sigit Purnomo, No. Mhs : 10158, tahun 2004, PPS.Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perencanaan instalasi penyediaan air bersih membutuhkan perhitungan yang berulang-ulang dengan metode "*Trial and Error*" dalam menentukan dimensi pipa sehingga dibutuhkan waktu yang relatif lama dan memiliki kemungkinan kesalahan hitungan yang relatif besar. Tidak sedikit bangunan yang mengalami kegagalan dalam pengoperasian sistem penyediaan air bersih dikarenakan kesalahan dalam merencanakan sistem.

Untuk menyelesaikan masalah diatas, maka dibuatlah sebuah *software* yang dapat digunakan untuk merencanakan sistem penyediaan air bersih yang sesuai dengan Pedoman Plambing Indonesia yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum. *Software* ini bernama "*Espipe Basic*", dengan menggunakan bahasa program *Visual Basic 6.0*. Program ini yang memiliki kemampuan merencanakan tangki bawah, tangki atas dan pompa pengisi tangki atas, tangki tekan, dan dimensi pipa distribusi air bersih. Dalam penulisan program digunakan program lain sebagai program pembantu untuk menerjemahkan bentuk kurva kedalam rumusan persamaan, program bantu tersebut adalah *Microsoft Excel*. Program diuji validasi dengan hitungan manual dan dengan hasil penyelesaian pada buku referensi.

Berdasarkan hasil keseluruhan perbandingan antara hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan *Espipe Basic* didapat beda maksimal 6,66667 % pada perbandingan perhitungan laju aliran air, hal ini dikarenakan program memakai persamaan pendekatan kurva hubungan antara beban unit alat plambing dengan laju aliran air. Berdasarkan hasil keseluruhan perbandingan antara hasil perhitungan pada buku referensi dengan hasil perhitungan *Espipe Basic* didapat beda maksimum 63,84 % yang terjadi pada perbandingan luas penampang pipa, hal ini dikarenakan kecepatan batas yang dipakai dalam program adalah kurang dari 2 m/detik, sedangkan perhitungan kecepatan pada buku referensi ada yang melebihi 2 m/detik.

Berdasarkan hasil keseluruhan validasi didapat beda yang relatif kecil, maka program *Espipe Basic* termasuk dapat digunakan untuk merencanakan instalasi penyediaan air bersih.

Kata kunci : *trial and error*, plambing, *software*, pompa, tangki, dimensi, pipa distribusi, program perencanaan instalasi penyediaan air bersih, optimasi, valid.

KATA HANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat yudisium dalam mencapai tingkat keserjanaan Strata 1 (S1) pada program studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan adanya bantuan serta masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan selesainya tugas akhir ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Bambang Priyo Sutrisno, selaku dosen pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran membimbing serta memberi masukan dan dukungan yang sangat berarti kepada penulis.
2. Dr. Ir. F.X. Nurwadi, MSc selaku dosen pembimbing II atas bimbingannya terutama mengenai masalah pemrograman dan penulisan laporan.
3. Seluruh dosen kekhususan hidro atas pengertian beserta semangatnya yang sangat berarti bagi penulis.
4. Papa dan Mama yang mendukung baik secara moral maupun material, dan juga atas doanya setiap hari.
5. Siska tersayang, terimakasih atas segala dukungan baik moral maupun material dan juga atas pengertiannya selama ini.
6. Teman-teman Hidroer, atas dorongan yang diberikan.

7. Seluruh tim Lab. Mekanika Tanah dan Lab. Jalan Raya atas dukungan dan pengertiannya.
8. Teman-teman di Jl. Babarsari 1 no. 4, teimakasih atas semangat, dorongan dan pengertiannya.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

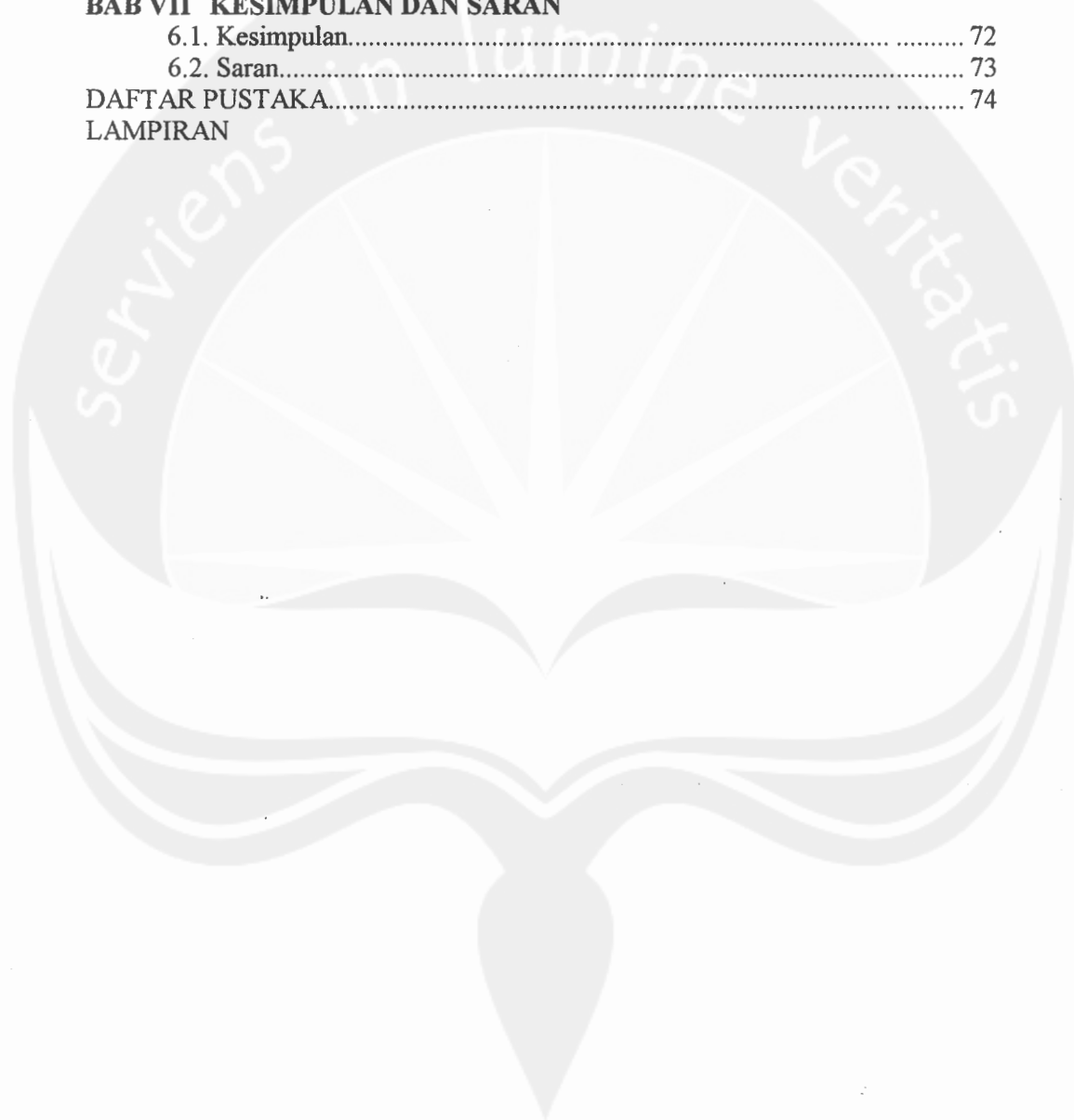
Yogyakarta, Juli 2004



DAFTAR ISI

	Halaman
HAL. JUDUL.....	i
HAL. PENGESAHAN.....	ii
HAL. PERSEMBAHAN.....	iv
INTISARI.....	v
KATA HANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Tujuan Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Plambing.....	5
2.1.1. Definisi plambing.....	5
2.1.2. Alat plambing.....	5
2.1.3. Kualitas alat plambing.....	6
2.2. Penyediaan Air Bersih.....	6
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1. Sistem Pipa.....	8
3.2. Penaksiran Laju Air.....	9
3.2.1. Berdasarkan jumlah pemakai.....	9
3.2.2. Berdasarkan jenis dan jumlah alat plambing.....	10
3.2.3. Berdasarkan beban unit alat plambing.....	10
3.3. Rumus Perkiraan Laju Air.....	11
3.4. Penentuan Ukuran Pipa.....	12
3.5. Penentuan Kapasitas Alat.....	13
3.5.1. Tangki air bawah.....	13
3.5.2. Tangki Air Atas.....	13
3.5.3. Kapasitas pompa pengisi tangki atas.....	14
3.5.4. Tangki tekan.....	16
BAB IV PEMROGRAMAN	
4.1. Nama Program.....	17
4.2. Bahasa Program.....	17
4.3. Struktur program.....	17
4.3.1. Tampilan awal.....	17
4.3.2. <i>Input</i> program.....	18
4.3.3. <i>Out put</i> program.....	21

4.3.4. Penerapan rumusan.....	23
4.3.5. Alur kerja program.....	29
BAB V VALIDASI DAN APLIKASI PROGRAM	
5.1. Umum.....	31
5.2. Validasi.....	31
5.3.1. Validasi dengan perhitungan manual.....	31
5.3.2. Validasi dengan perhitungan peneliti lain.....	48
5.3. Aplikasi Program.....	60
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan.....	72
6.2. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. <i>Input</i> Espipe Basic	19
Tabel 4.2. Pendekatan persamaan kurva 1 untuk beban unit kurang dari 1000	25
Tabel 4.3. Pendekatan persamaan kurva 2 untuk beban unit kurang dari 1000	27
Tabel 4.4. Pendekatan persamaan kurva 1 dan 2 untuk beban unit lebih dari 1000	29
Tabel 5.1. Perhitungan beban unit alat plambing	35
Tabel 5.2. Hasil perhitungan manual	36
Tabel 5.3. Data <i>input</i> validasi pertama	38
Tabel 5.4. Perbandingan hasil perhitungan dimensi tangki kasus 1	41
Tabel 5.5. Perbandingan hasil perhitungan laju aliran kasus 1	41
Tabel 5.6. Perbandingan hasil perhitungan diameter pipa kasus 1	43
Tabel 5.7. Perbandingan hasil perhitungan luas penampang pipa kasus 1	45
Tabel 5.8. Perbandingan hasil perhitungan kecepatan aliran pipa kasus 1	46
Tabel 5.9. Hasil perhitungan oleh Noerbambang dan Morimura (1985, hal 78-79)	49
Tabel 5.10. Data <i>input</i> validasi kedua	50
Tabel 5.11. Perbandingan hasil perhitungan laju aliran kasus 2	54
Tabel 5.12. Perbandingan hasil perhitungan diameter pipa kasus 2	55
Tabel 5.13. Perbandingan hasil perhitungan luas penampang pipa kasus 2	57
Tabel 5.14. Perbandingan hasil perhitungan kecepatan aliran pipa kasus 2	59
Tabel 5.15. Perbandingan hasil perhitungan diameter pipa kasus aplikasi 1	64
Tabel 5.16. Perbandingan hasil perhitungan luas penampang pipa kasus aplikasi 1	65
Tabel 5.17. Hasil perhitungan dengan Espipe Basic untuk cabang sistem dengan tangki tekan	70
Tabel 5.18. Hasil perhitungan dengan Espipe Basic untuk cabang sistem tanpa tangki tekan	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sistem pengaliran ke bawah	8
Gambar 2.2. Sistem pengaliran ke atas.....	8
Gambar 4.1. Tampilan Form pembuka.....	18
Gambar 4.2. Form <i>input</i> pertama.....	20
Gambar 4.3. Form <i>input</i> kedua.....	21
Gambar 4.4. Form <i>out put</i> dimensi tangki	22
Gambar 4.5. Form <i>out put</i> dimensi pipa	22
Gambar 4.6. Grafik persamaan pendekatan kurva 1 untuk beban unit kurang dari 1000	24
Gambar 4.7. Grafik persamaan pendekatan kurva 2 untuk beban unit kurang dari 1000	26
Gambar 4.8. Grafik persamaan pendekatan kurva 1 dan 2 untuk beban unit lebih dari 1000	28
Gambar 4.9. <i>Flow chart</i> alur kerja program	30
Gambar 5.1. Data <i>input</i> kasus 1	39
Gambar 5.2. Data <i>input</i> pipa kasus 1	39
Gambar 5.3. Data <i>Out put</i> tangki kasus 1	40
Gambar 5.4. Data <i>Out put</i> dimensi pipa kasus 1.....	40
Gambar 5.5. Grafik perbandingan laju aliran kasus 1	43
Gambar 5.6. Grafik perbandingan diameter pipa kasus 1.....	44
Gambar 5.7. Grafik perbandingan luas penampang pipa kasus 1.....	46
Gambar 5.8. Grafik perbandingan kecepatan aliran pipa kasus 1.....	48
Gambar 5.9. Data <i>input</i> kasus 2.....	51
Gambar 5.10. Data <i>input</i> pipa kasus 2.....	51
Gambar 5.11. Data <i>Out put</i> tangki kasus 2	52
Gambar 5.12. Data <i>Out put</i> dimensi pipa kasus 2.....	53
Gambar 5.13. Grafik perbandingan laju aliran kasus 2	55
Gambar 5.14. Grafik perbandingan diameter pipa kasus 2.....	56
Gambar 5.15. Grafik perbandingan luas penampang pipa kasus 2.....	58
Gambar 5.16. Grafik perbandingan kecepatan aliran pipa kasus 2.....	60
Gambar 5.17. Tampilan <i>input</i> kasus aplikasi 1.....	61
Gambar 5.18. Tampilan data <i>input</i> pipa kasus aplikasi 1	62
Gambar 5.19. Tampilan <i>Out put</i> kasus aplikasi 1	63
Gambar 5.20. Grafik perbandingan diameter pada kasus aplikasi 1.....	65
Gambar 5.21. Grafik perbandingan luas penampang pada kasus aplikasi 1	66
Gambar 5.22. Tampilan <i>input</i> kasus aplikasi 2.....	67
Gambar 5.23. Tampilan data <i>input</i> pipa kasus aplikasi 2	67
Gambar 5.24. Tampilan <i>Out put</i> dimensi tangki kasus aplikasi 2	68
Gambar 5.25. Tampilan <i>Out put</i> diameter pipa kasus aplikasi 2	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel “Pemakaian air rata-rata per orang setiap hari”	75
Lampiran 2. Tabel “Pemakaian air tiap plambing, laju aliran dan ukuran pipa cabang”	76
Lampiran 3. Tabel “Faktor pemakaian (%) dan jumlah alat plambing”	77
Lampiran 4. Tabel “beban kebutuhan alat plambing”	78
Lampiran 5. Kurva hubungan beban unit alat plambing dengan laju aliran.....	79
Lampiran 6. Tabel “Faktor kecepatan untuk berbagai jenis pipa”	80
Lampiran 7. Tabel “Ukuran minimum pipa penyediaan air alat plambing”	81
Lampiran 8. Tabel “Ukuran Nominal pipa”	82
Lampiran 9. Tabel “Tekanan yang dibutuhkan alat plambing”	83
Lampiran 10. Tabel “Panjang ekivalen untuk katup dan perlengkapan lainnya” ..	84
Lampiran 11. Gambar kasus 1.....	85
Lampiran 12. Out put program pada kasus 1	86
Lampiran 13. Gambar kasus 2.....	88
Lampiran 14. Out put program pada kasus 2	89
Lampiran 15. Out put program pada kasus aplikasi 1	92
Lampiran 16. Gambar kasus aplikasi dengan tangki tekan	95
Lampiran 17. Out put program pada kasus aplikasi dengan tangki tekan	96
Lampiran 18. Listing Program	99
Lampiran 19. Aplikasi program pada perencanaan instalasi penyediaan air bersih Gedung kampus UPN “Veteran” Yogyakarta.....	126
Lampiran 20. Aplikasi program pada perencanaan instalasi penyediaan air bersih R. Sakit Panti Rapih Gedung Rawat Inap Unit 2.....	140

ARTI DAN LAMBANG

A adalah luas penampang, dalam hal ini luas penampang pipa.

Beda adalah hasil perbandingan dalam bentuk persen (%).

c koefisien kecepatan aliran.

d adalah diameter dalam pipa.

h adalah kerugian gesek pipa lurus

H adalah head statik pada alat plambing, tinggi angkat total.

H_1 adalah head standar pada alat plambing.

H_S adalah tinggi hisap.

H_d adalah tinggi tekan.

H_a adalah tinggi potensial.

H_{fsd} adalah kerugian gesek dalam pipa dan pipa tekan.

i adalah gradien hidraulik.

K adalah koefisien sistem pipa.

l adalah panjang pipa lurus, panjang pipa cabang.

l' adalah panjang ekuivalen perlengkapan pipa

L adalah panjang pipa lurus, panjang pipa utama.

N_h adalah daya hidrolis pompa.

N_p adalah daya poros penggerak.

N_m adalah daya motor penggerak.

P_1 adalah tekanan minimum.

P_2 adalah tekanan maksimum.

Q adalah laju aliran air.

Q_d adalah pemakaian air rata-rata dalam sehari.

Q_h adalah pemakaian air rata-rata.

Q_s adalah kapasitas pipa dinas.

$Q_{(h-max)}$ adalah kebutuhan air pada jam puncak.

$Q_{(m-max)}$ adalah kebutuhan air pada menit puncak.

Q_{PU} adalah kapasitas pompa pengisi tangki atas.

R adalah kerugian gesek yang diijinkan.

T adalah jangka waktu pemakaian

T_p adalah jangka waktu kebutuhan puncak.

T_{PU} adalah jangka waktu kerja pompa pengisi tangki atas.

v adalah kecepatan rata-rata aliran air.

V_t adalah volume tangki tekan.

V_m adalah volume puncak rata-rata pada rentang waktu 10-15 menit.

V_R adalah volume tangki bawah.

V_F adalah volume yang dibutuhkan untuk cadangan bila ada kebakaran.

V_E adalah kapasitas efektif tangki atas.

$\frac{V^2}{2g}$ adalah tekanan kecepatan pada lubang keluar pipa.

λ adalah koefisien gesek pipa.

γ adalah berat spesifik air.

η_P adalah efisiensi pompa

η_K adalah efisiensi hubungan poros.