

T. SIPIL  
2005

**APLIKASI PROGRAM WATERCAD UNTUK PERENCANAAN SISTEM  
JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN PLAJU**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik  
pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Extension  
Universitas Sriwijaya**

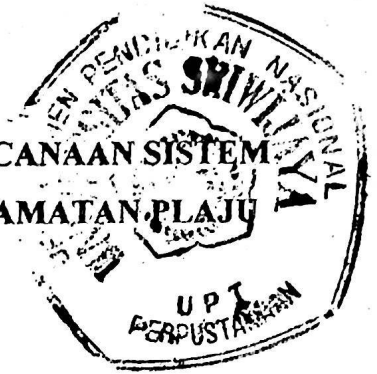
**Oleh :**

**Desy Mariya Juwita  
03023110135**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK EXTENSION  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2005**

**APLIKASI PROGRAM WATERCAD UNTUK PERENCANAAN SISTEM  
JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN PLAJU**



S  
628.150 7  
Juw  
a  
605754  
2005



13215 15

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Extension  
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**Desy Mariya Juwita  
03023110135**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK EXTENSION  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**


**2005**

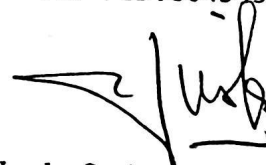
**UNIVERSITAS SRIWLJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : DESY MARIYA JUWITA  
NIM : 03023110135  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Judul Tugas Akhir : APLIKASI PROGRAM WATERCAD UNTUK  
PERENCANAAN SISTEM JARINGAN PIPA DISTRIBUSI  
AIR BERSIH DI KECAMATAN PLAJU

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal : Pembimbing I :   
DR. Ir. H. Maulid. M. Iqbal, MS  
NIP : 131804345

Tanggal : Pembimbing II :   
Ir. Sarino, MSCE  
NIP : 131672074




**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : DESY MARIYA JUWITA  
NIM : 03023110135  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Judul Tugas Akhir : APLIKASI PROGRAM WATERCAD UNTUK  
PERENCANAAN SISTEM JARINGAN PIPA DISTRIBUSI  
AIR BERSIH DI KECAMATAN PLAJU

Palembang, Agustus 2005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

  
Dr. H. Imron Fikri Astira, MSc  
NIP. : 131472645

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas akhir ini, yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Ekstension Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.

Atas persetujuan yang diberikan oleh pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini, maka penulis mengambil judul "Perencanaan Sistem Jaringan Pipa Air Bersih Kecamatan Plaju Dengan Program Watercad "

Penulis menyadari keterbatasan, kelemahan serta kekurangan yang ada pada diri penulis. Berkat bantuan, bimbingan, petunjuk dan saran-saran dari semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. H . Imron Fikri Astira, MSc selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak DR.Ir.H. Maulid. M. Iqbal, MS selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Sarino, MSC selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. H. Nizom Aidi selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Ayah dan ibunda tercinta, adik-adikku tersayang yang banyak memberikan dorongan dan doa hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
7. Teman-temanku dan semua pihak yang telah banyak membantu selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan maupun kejanggalan-kejanggalan, untuk itu

penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

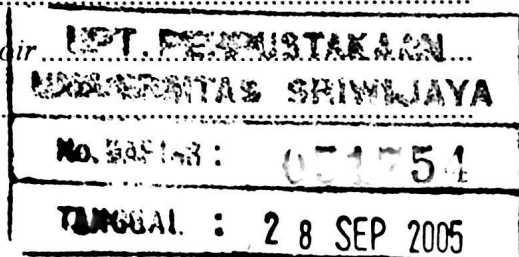
Akhirnya kepada semua pihak atas bantuannya yang telah diberikan, sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT selalu melimpahkan taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua, Amin.

Palembang, Juli 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Persembahan .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel .....	vi
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Lampiran.....	viii
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Dasar-dasar Teori.....	5
2.1.1 Sumber Air Baku dan Kebutuhan Air Bersih .....	5
2.2.2 Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih.....	9
2.2 Komponen-komponen Pipa.....	11
2.2.1 Pipa.....	12
2.2.2 <i>Fitting</i> .....	14
2.2.3 <i>Valve</i> .....	18
2.2.4 Tampungan/ <i>Reservoir</i> .....	20
2.2.5 Pompa.....	21



2.3	Kehilangan Energi.....	24
2.3.1	Kehilangan Energi Akibat Gesekan.....	24
2.3.2	Kehilangan Energi <i>minor</i> .....	26
2.4	Analisa Jaringan Pipa.....	27
2.5	Data Perencanaan Jaringan Distribusi.....	31
2.5.1	Jumlah Penduduk .....	31
2.5.2	Metode Perhitungan Pertumbuhan Penduduk.....	31
2.5.3	Perhitungan Kebutuhan air Untuk Setiap <i>Nodes</i> .....	32
2.5.4	Program Analisa Jaringan .....	32
2.6	Sistem Distribusi Menggunakan Software.....	33
2.6.1	Tinjauan Umum Program Watercad .....	34
2.6.2	Organisasi Program .....	34
METODE PERENCANAAN .....		36
3.1	Lokasi Perencanaan.....	36
3.2	Objek Perencanaan.....	36
3.3	Penetapan Periode Perencanaan.....	36
3.4	Tahap Perencanaan.....	36
3.5	Perencanaan dengan Program Watercad.....	39
3.5.1	Langkah Kerja Awal .....	39
3.5.2	Analisa Dengan Program Watercad.....	42
ANALISA DAN PERENCANAAN.....		47
4.1	Kriteria Perencanaan .....	47
4.2	Analisa.....	48
4.2.1	Proyeksi Pertumbuhan Penduduk .....	48
4.2.2	Perhitungan Kebutuhan Air.....	50
4.2.3	Perhitungan Kebutuhan Air Per <i>Node</i> .....	61
4.2.4	Jaringan Pipa .....	63



4.2.5	Analisa Jaringan Pipa.....	74
4.2.6	Pembahasan.....	85
	KESIMPULAN DAN SARAN.....	86
5.1	Kesimpulan .....	86
5.2	Saran.....	86
	DAFTAR PUSTAKA .....	87
	LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1	Kategoi Kebutuhan Air Tipe Rumah Tangga ..... 7
II.2	Kategori Pemakaian Air Non Domestik ..... 8
II.3	Konstanta $K_v$ Untuk Berbagai Jenis Valve ..... 19
II.4	Nilai $K_c$ Untuk Berbagai Nilai $D_2/D_1$ ..... 26
IV.1	Jumlah Penduduk Kecamatan Plaju ..... 48
IV.2	Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Tiap Kelurahan Di Kecamatan Plaju 49
IV.3	Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Rumah Tangga ..... 47
IV.4	Total Kebutuhan Air Untuk Rumah Tangga Tiap Kelurahan ..... 52
IV.5	Perhitungan Kebutuhan Domestik Karakteristik Untuk Hidran Umum . 53
IV.6	Total Kebutuhan Air untuk Hidran Umum ..... 53
IV.7	Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik ..... 55
IV.8	Total Kebutuhan air Non Domestik ..... 57
IV.9	Total Kehilangan Air ..... 60
IV.10	Kebutuhan air Tiap Junction ..... 62
IV.11	Panjang Pipa ..... 64
IV.12	Analisa Jaringan Pipa ..... 75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1 Siklus Air .....	5
II.2 Sistem Distribusi Percabangan.....	9
II.3 Sistem Distribusi Petak .....	10
II.4 Sistem Distribusi Berbingkai .....	10
II.5 Potongan Memanjang Pipa dengan Jarak L Relatif Cukup Jauh .....	11
II.6 Hubungan Q dan L .....	13
II.7 Fitting Untuk Satu Inflow Satu Outflow .....	14
II.8 Fitting dengan Diameter yang Berbeda.....	15
II.9 Junction dengan Satu Inflow-Dua Outflow .....	17
II.10 Valve Pada Pipa .....	18
II.11 Sistem Jaringan dengan Reservoir .....	20
II.12 Dua Pompa Dipasang Paralel.....	21
II.13 Kurva Kinerja 2 Pompa yang Dipasang Paralel.....	22
II.14 Pemasangan 2 Pompa dengan Katup Untuk Menghindari Aliran Siklus	22
II.15 Dua Pompa yang Dipasang Seri.....	23
II.16 Kurva Kinerja 2 Pompa yang Dipasang Seri .....	23
II.17 Analisa Jaringan Pipa Sederhana .....	27
III.1 Alur Tahapan Perencanaan .....	38
III.2 Tampilan Gambar Dengan Program Watercad .....	40
III.3 Tampilan Penempatan Aksesoris Direncana Jaingan .....	41
III.4 Tampilan Analisa Awal Program.....	42
III.5 Tampilan Pada Junction (JBK-86).....	43
III.6 Tampilan Creating Demand Partem.....	43
III.7 Tampilan Analisa Program Dengan Poa Extended Period .....	44
III.8 Tampilan Analisa Program Watercad .....	45

III.9	Hasil Analisa Program Watercad.....	45
III.4	Tampilan Perintah Junction Report.....	46

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah bagian dari kehidupan di permukaan bumi. Bagi kehidupan makhluk hidup, air bukan merupakan hal yang baru, karena diketahui bersama tidak satupun kehidupan di muka bumi ini dapat berlangsung tanpa adanya air. Oleh karena itu air dikatakan sebagai benda mutlak yang harus ada dalam kehidupan manusia.

Dengan pertambahan jumlah penduduk, maka kebutuhan air dari hari kehari meningkat selaras dengan perkembangan tingkat sosial, ekonomi dan pendidikan. Bagi Negara berkembang persoalan yang dihadapi adalah bagaimana menyediakan air dengan kualitas dan kuantitas yang cukup dan memanfaatkannya seekonomis mungkin

Demikian juga pemenuhan kebutuhan air bersih di kecamatan Plaju, terdiri dari 6 kelurahan yaitu : Kelurahan Bagus Kuning, Kelurahan Plaju Ulu, Kelurahan Plaju Ilir, Kelurahan Plaju Darat, Kelurahan Talang Putri dan Kelurahan Talang Bubuk dengan jumlah penduduk yang cukup banyak, Kebutuhan air untuk minum dan keperluan sehari-hari (mandi, cuci dan lain-lain) diperoleh penduduk melalui PDAM, tetapi karena terbatasnya jaringan distribusi di Kecamatan Plaju, pemenuhan kebutuhan air bersih di daerah tersebut belum sepenuhnya dapat terlayani.

Kurang lebih 45 % dari seluruh penduduk Seberang Ulu 2 yang terdiri dari 2 kecamatan yaitu Kecamatan Seberang Ulu dan Kecamatan Plaju yang dapat menikmati pelayanan air bersih dari PDAM. Lebih tepatnya baru Kecamatan Seberang Ulu saja. Sedangkan untuk Kecamatan Plaju sendiri sama sekali belum dapat menikmati pelayanan air bersih dari PDAM

Untuk meningkatkan taraf kesehatan masyarakat dan pengembangan Kecamatan Plaju akan kebutuhan air bersih, maka pihak PDAM merencanakan pengembangan jaringan pipa distribusi dengan sumber air baku yaitu dari sungai



ogan yang diolah di IPA ( Instalasi Pengolahan Air) Ogan Jakabaring dengan kapasitas 600 l/dt,

Air yang telah diolah di IPA Ogan ini dialirkan melalui pipa dengan pompa menuju *reservoir* baru yang mempunyai daya tampung air yaitu 3000 m<sup>3</sup>. *Reservoir* ini di *design* khusus untuk melayani kebutuhan air bersih wilayah pengembangan baru.

Besarnya animo masyarakat untuk menggunakan air dari PDAM, tetapi karena terbatasnya jaringan distribusi sedangkan kapasitas air yang tersedia lebih dari cukup membuat keinginan mereka belum terpenuhi, sehingga untuk mengatasi masalah ini diperlukan pemecahan, yaitu diperlukan jaringan pipa air bersih yang baru yang dapat menyalurkan air bersih ke masyarakat, khususnya di Kecamatan Plaju.

## 1.2 Permasalahan

Kecamatan Plaju merupakan kawasan padat penduduk dan pertokoan yang dari tahun ketahun terus berkembang, kebutuhan air bersih juga terus meningkat. Tetapi sarana distribusi air bersih yang ada di Kecamatan Plaju belum ada. Jaringan pipa distribusi air bersih yang ada saat ini hanya dapat melayani sebagian penduduk saja. Pada saat ini baru masyarakat Kecamatan Seberang Ulu 2 yang bisa menikmati pelayanan air bersih, sedangkan kapasitas air bersih yang disediakan PDAM sebagai distributor air bersih cukup banyak.

Berdasarkan pada latar belakang tersebut maka penyusun mengajukan perumusan masalah yaitu di Kecamatan Plaju perlu adanya pengembangan jaringan distribusi air bersih yang baru untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Kecamatan Plaju itu sendiri.

### 1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

- a.) Mengetahui jumlah kebutuhan air bersih yang diperlukan untuk melayani masyarakat Kecamatan Plaju
- b.) Merencanakan suatu sistem jaringan pipa air bersih untuk Kecamatan Plaju sesuai dengan kebutuhan

### 1.4 Ruang Lingkup

Dalam penulisan Tugas Akhir ini ruang lingkup permasalahan meliputi menghitung proyeksi pertumbuhan penduduk, menghitung *demand* atau kebutuhan air bersih di Kecamatan Plaju, penentuan *node*, Berdasarkan foto udara, kontur untuk Kecamatan Plaju termasuk daerah datar dengan ketinggian sekitar 5 meter, jadi elevasi *node* diasumsikan sama yaitu 5m.

Menghitung kebutuhan air pada tiap *node*, penentuan jenis, tipe dan ukuran pipa yang akan digunakan untuk perencanaan sistem jaringan air bersih yang baru di Kecamatan Plaju, menganalisa jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Plaju.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan akhir ini terdiri dari beberapa bab dan sub bab, masing-masing bab dijelaskan dengan perincian sebagai berikut:

#### **BAB I. Pendahuluan**

Dalam bab ini diuraikan mengenai alasan atau latar belakang pemilihan judul, permasalahan dan pembatasan masalah, maksud dan tujuan penulisan, metode penulisan, ruang lingkup penulisan dan sistematika penulisan.

#### **BAB II. Tinjauan Pustaka**

Dalam bab ini menguraikan tentang sumber air, kebutuhan air bersih, fluktuasi kebutuhan air, system jaringan pipa distribusi, perpipaian, proyeksi jumlah

penduduk, tinjauan umum program watercad, serta analisa sistem jaringan dengan program komputer.

### **BAB III. Metode Perencanaan**

Dalam bab ini menguraikan metode perencanaan, tentang data perencanaan meliputi perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk di kecamatan Plaju, Proyeksi kebutuhan air di Kecamatan Plaju, elevasi trase jaringan, jenis dan ukuran pipa, sumber air yang tersedia, kondisi daerah perencanaan, analisa perhitungan perencanaan jaringan distribusi menggunakan program watercad.

### **BAB IV. Analisis dan Pembahasan**

Bab ini menguraikan analisis dan pembahasan hasil analisis

### **BAB V. Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan dan saran yang dibahas dari bab-bab sebelumnya

## DAFTAR PUSTAKA

Kodoatic, Robert J, Aliran Pada Saluran Terbuka dan Pipa. Andi, Yogyakarta, 2002.

Degremont, Water Treatment Hand Book , Volume I. John Wiew & Sons, Inc  
Newyork

Morimura Takeo & Soufyan Moh. Noerbambang, Perancangan dan Pemeliharaan  
Sistem Plambing, Jakarta, 1993

Network Improvement Component Completion Report, Volume I, Penerbit GKW  
Consult, Palembang 2004.

Nurli Gofar, Pedoman Penulisan Laporan Tugas Akhir. Universitas Sriwijaya  
Palembang, 2000.

Omaha, NE, Hand Book of Public Water System, Jhon & Son, Inc, Newyork, 1984

Watercad User's Guide, Http :// www. Haestad. Com.