

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN JARINGAN AIR BAKU DI KAMPUS

UNIVERSITAS DIPONEGORO TEMBALANG – SEMARANG

(The Planning Of Water Supply Network in The Campus Diponegoro

University Tembalang – Semarang)

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat akademis
dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Strata-1
Jurusan Teknik Sipil Program S1 Reguler II Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang



Disusun oleh :

PETRUS ADI PUSVITA **L2A604048**

ZAENAL ARIFIN **L2A604067**

Semarang, Desember 2010

Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Sri Sangkawati, Msc
NIP. 195409301980032001

Ir. Hari Budienny, MT
NIP. 195903231988032001

Mengetahui,
Ketua Program Reguler II
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha, SP1.
NIP. 195202021980031005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Jaringan Air Baku di Kampus Universitas Diponegoro Tembalang” ini dengan sebaik-baiknya.

Tugas akhir ini merupakan satu mata kuliah wajib dan merupakan syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan Strata I (S1) di Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dalam pembuatan tugas akhir ini data-data yang kami peroleh dari lapangan, wawancara, pengamatan serta data dari instansi terkait menjadi acuan disamping buku-buku literatur dan pengetahuan yang telah kami dapatkan di perkuliahan. Melalui tugas akhir ini kami dapat mempelajari serta memperoleh pengalaman secara langsung mengenai masalah -masalah yang ada dalam bidang perencanaan struktur jembatan.

Atas terselesaikannya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro
2. Ir. Moga Narayudha, SP1., selaku Ketua Program Reguler II.
3. Hardi Wibowo,ST., M.Eng., selaku Sekretaris Program Sipil Reguler II.
4. Dr.Ir. Nuroji, MT., selaku dosen wali.
5. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku dosen pembimbing I.
6. Ir. Hari Budienny, MT., selaku dosen pembimbing II.
7. Staf pengajar Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro-Semarang.
8. Ayah, ibunda, dan semua keluarga tercinta
9. Rekan-rekan mahasiswa pada Jurusan Sipil Reguler II Fakultas Teknik Universitas Diponegoro angkatan 2004, yang telah memberikan dukungan dan saran-sarannya.
10. Semua pihak yang telah mendukung hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih penuh dengan kekurangan. Segala saran dan kritik sangat penulis harapkan agar bermanfaat bagi kita semua dalam memperluas pengetahuan dibidang Teknik Sipil.

Semarang, Desember 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	V
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Maksud dan Tujuan	1
1.4 Lokasi Studi.....	2
1.5 Lingkup Pembahasan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum	6
2.2 Analisa Kebutuhan Air Bersih	6
2.2.1 Metode Grafik dan Least square	6
2.2.2 Metode Aritmatika.....	7
2.2.3 Penetapan Daerah Pelayanan	7
2.2.4 Standar Pemakaian Air	8
2.3 Analisis Kualitas Sumber Air	8
2.4 Sistem Transmisi.....	9
2.5 Sistem Distribusi Air.....	11
2.5.1 Sistem Distribusi.....	11
2.5.2 Pola Distribusi.....	12
2.6 Sistem Saluran (<i>Conduit</i>).....	12
2.7 Analisis Perpipaian	13
2.7.1 Tipe Pemipaian	13
2.7.2 Perhitungan Kehilangan Tekanan (<i>head loss</i>)	

Pipa Tunggal	14
2.7.2.1 Kriteria Kecepatan dan Tekanan Aliran Dalam Pipa	17
2.7.1.3 Kriteria Pemilihan Jalur Pipa	17
2.7.1.4 Perhitungan Kalang Distribusi (Analisis Jaringan Perpipaan).....	18
2.7.3 Material Pipa.....	19
2.7.4 <i>Reservoir</i>	19
2.7.5 Pompa	21
2.7.6 Aplikasi EPANET.....	22
2.8 Perhitungan <i>Reservoir</i>	30
2.8.1 Perencanaan Pelat	30
2.8.2 Perencanaan Balok.....	32
2.8.2.1 Perbandingan Tulangan Minimum, <i>Balance</i> dan Maksimum.....	32
2.8.2.2 Pemeriksaan <i>coeffisient of resistance</i> yang dinyatakan dengan R_n	32
2.8.2.3 Perhitungan Tulangan Tunggal.....	32
2.8.3 Perencanaan Kolom	33
2.8.4 Perencanaan Pondasi.....	33
BAB III DESKRIPSI WILAYAH STUDI	35
3.1 Tinjauan umum	35
3.2 Kondisi fisik.....	35
3.2.1 Geografi	35
3.2.2 Geologi	35
3.2.3 Topografi	36
3.2.4 Vegetasi	36
3.3 Populasi.....	37
3.4 Sumber air yang ada.....	38
3.5 Kondisi Tata Guna Lahan	39
BAB IV METODOLOGI.....	42
4.1 Metode Perencanaan	42

4.2	Prosedur Kerja	42
4.2.1	Pengumpulan Data	44
4.2.2	Analisis dan Pengolahan Data	44
4.2.3	Perhitungan	46
4.3	Gambar Perencanaan	46
4.4	RKS dan RAB	47
4.5	<i>Time Schedule, Network Planning, dan Man Power</i>	47
BAB V ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DI KAMPUS UNDIP		
	TEMBALANG	48
5.1	Tinjauan umum	48
5.2	Analisis Kebutuhan Air Bersih.....	48
5.2.1	Perkembangan Fisik Bangunan	48
5.2.2	Proyeksi Kebutuhan Air.....	50
a.	Perkembangan Populasi	50
b.	Tingkat Pelayanan.....	56
c.	Perkiraan Kehilangan Air.....	57
d.	Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air	57
BAB VI PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI		
	KAMPUS UNDIP TEMBALANG.....	67
6.1	Tinjauan Umum.....	67
6.2	Sistem Distribusi Air Bersih di Kampus UNDIP Tembalang	67
6.2.1	Analisis Jaringan Distribusi Dengan Metode Epanet 2.0	70
6.2.2	Perencanaan <i>Reservoir</i>	72
6.2.3	Perhitungan Kapasitas Pompa.....	73
6.2.4	Perhitungan Diameter Pipa	74
6.3	Perhitungan Reservoir	74
6.3.1	Perhitungan Pelat	74
6.3.1.1	Pelat Lantai Atap.....	74
6.3.1.2	Pelat Lantai	78
6.3.2	Perhitungan Balok.....	81
6.3.2.1	Balok Atap	81

6.3.2.2	Balok Pelat Lantai.....	82
6.3.2.3	Balok Pengaku	84
6.3.3	Perhitungan Kolom.....	85
6.3.3.1	Kolom 40 X 40.....	85
6.3.3.2	Kolom 50 X 50.....	88
6.3.4	Perhitungan Sloof.....	91
6.3.4.1	Perhitungan Tulangan Sloof	91
6.3.5	Perhitungan Pondasi	93
6.3.5.1	Data-Data dari Pondasi Sumur yang Direncanakan..	93
6.3.5.2	Beban yang Bekerja pada Pondasi Sumuran	93
6.3.5.3	Perhitungan Daya Dukung Pondasi Sumuran.....	93
6.3.5.4	Cek Stabilitas Pondasi Sumuran	94
6.3.5.5	Penulangan Pondasi Sumuran.....	95
6.4	Analisis Jaringan Air Bersih Di Kampus Undip Tembalang	96
6.4.1	Analisa Sistem Transmisi	96
6.4.2	Analisa Sistem Distribusi.....	96
6.4.3	Analisa Tekanan Air	96
6.4.4	Analisa Durasi Pelayanan	97
BAB VII	PERSYARATAN UMUM DAN TEKNIS PEMASANGAN PIPA	99
BAB VIII	RENCANA ANGGARAN DAN BIAYA	165
8.1	Tinjauan Umum	165
8.2	Daftar Perincian Pekerjaan	165
8.3	Perhitungan Rencana Anggaran dan Biaya.....	168
8.4	Network Planning	171
8.5	Kurva S	172
BAB IX	KESIMPULAN DAN SARAN.....	173
8.1	Kesimpulan	173
8.2	Saran	174

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN GAMBAR SURAT-SURAT ADMINISTRASI TUGAS AKHIR

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Wilayah Kota Semarang Secara Umum	2
Gambar 1.2 Lokasi Kampus UNDIP Tembalang	3
Gambar 2.1 Pola Distribusi.....	12
Gambar 2.2 Unsur-unsur dalam persamaan Bernoulli.....	13
Gambar 2.3 Sistem pipa seri	13
Gambar 2.4 Sistem pipa pararel.....	14
Gambar 2.5 Kondisi penyempitan	15
Gambar 2.6 Kondisi pelebaran	15
Gambar 2.7 Sistem jaringan pipa.....	18
Gambar 2.8 Diagram Langkah Pengoperasian EPANET	22
Gambar 2.9 junction editor	23
Gambar 2.10 resevoir editor	24
Gambar 2.11 Tank editor	25
Gambar 2.12 Pipe editor	26
Gambar 2.13 Pump editor	27
Gambar 2.14 Valve editor.....	28
Gambar 2.15 Dimensi Bidang Pelat.....	30
Gambar 3.1 Bentuk tipikal penyediaan air bersih UNDIP saat ini	38
Gambar 3.2 Denah Rencana Pengembangan Induk Kampus UNDIP.....	41
Gambar 4.1 Diagram alir penyusunan Tugas Akhir	43
Gambar 5.1 Grafik trend populasi mahasiswa Teknik Sipil.....	51
Gambar 6.1 Tampilan pattern pada Epanet	71
Gambar 6.2 Dimensi bidang pelat	74
Gambar 6.3 Penulangan plat lantai atap	78
Gambar 6.4 Penulangan plat lantai.....	81
Gambar 6.5 Gaya Lintang (v) dan Momen (M) yang terjadi.....	81
Gambar 6.6 Gaya Lintang (v) dan Momen (M) yang terjadi.....	83

Gambar 6.7	Gaya Lintang (v) dan Momen (M) yang terjadi.....	84
Gambar 6.8	Gaya Aksial (P), Gaya Lintang (V) dan Momen (M) yang terjadi.....	85
Gambar 6.9	Gaya Aksial (P), Gaya Lintang (V) dan Momen (M) yang terjadi.....	88
Gambar 6.10	Grafik kebutuhan air blok A-E.....	97
Gambar 6.11	Grafik kebutuhan air blok F-J	97
Gambar 6.12	Grafik kebutuhan air blok K-O	98
Gambar 6.13	Grafik kebutuhan air blok P,Q.....	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Pemakaian Air Bersih	8
Tabel 2.2	Syarat kualitas air bersih	9
Tabel 2.3	Standar Kualitas Air Minum	10
Tabel 2.4	Koefisien Kehilangan Akibat Penyempitan	15
Tabel 2.5	Koefisien Kehilangan <i>fitting</i> tertentu	16
Tabel 2.6	Nilai <i>C</i> pada rumus Hazen Williams	16
Tabel 2.7	Kecepatan aliran air dalam pipa.....	17
Tabel 2.8	<i>junction's property</i>	23
Tabel 2.9	<i>Reservoir's property</i>	24
Tabel 2.10	<i>Tank's Property</i>	25
Tabel 2.11	<i>Pipe's property</i>	26
Tabel 2.12	<i>Pump's property</i>	27
Tabel 2.13	<i>Valve's property</i>	28
Tabel 3.1	Kemiringan Kampus Undip Tembalang.....	36
Tabel 3.2	Populasi Terdaftar Kampus UNDIP Tembalang Per September 2009	27
Tabel 3.3	Pengambilan air, layanan dan perlakuannya	39
Tabel 4.1	Macam data sekunder dan kegunaannya	44
Tabel 5.1	Perkiraan repelita UNDIP	48
Tabel 5.2	Rencana blok (lokasi sistem distribusi air bersih)	49
Tabel 5.3	Data jumlah mahasiswa teknik sipil tahun ajaran 00/01-09/10	51
Tabel 5.4	Perhitungan populasi blok A (jiwa)	52
Tabel 5.5	Perhitungan populasi blok B (jiwa)	52
Tabel 5.6	Perhitungan populasi blok C (jiwa)	52
Tabel 5.7	Perhitungan populasi blok D (jiwa).....	53
Tabel 5.8	Perhitungan populasi blok E (jiwa)	53
Tabel 5.9	Perhitungan populasi blok F (jiwa)	53
Tabel 5.10	Perhitungan populasi blok G (jiwa)	53

Tabel 5.11	Perhitungan populasi blok H (jiwa)	54
Tabel 5.12	Perhitungan populasi blok I (jiwa)	54
Tabel 5.13	Perhitungan populasi blok J (jiwa)	54
Tabel 5.14	Perhitungan populasi blok K (jiwa)	55
Tabel 5.15	Perhitungan populasi blok L (jiwa)	55
Tabel 5.16	Perhitungan populasi blok M (jiwa)	55
Tabel 5.17	Perhitungan populasi blok N (jiwa)	56
Tabel 5.18	Perhitungan populasi blok O (jiwa)	56
Tabel 5.19	Perhitungan populasi blok P (jiwa)	56
Tabel 5.20	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok A	58
Tabel 5.21	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok B	58
Tabel 5.22	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok C	59
Tabel 5.23	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok D	59
Tabel 5.24	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok E	59
Tabel 5.25	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok F	59
Tabel 5.26	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok G	59
Tabel 5.27	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok H	60
Tabel 5.28	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok I	60
Tabel 5.29	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok J	60
Tabel 5.30	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok K	60
Tabel 5.31	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok L	60
Tabel 5.32	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok M	61
Tabel 5.33	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok N	61
Tabel 5.34	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok O	61
Tabel 5.35	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok P	61
Tabel 5.36	Perhitungan jumlah kebutuhan air blok Q	61
Tabel 5.37	Perhitungan kebutuhan air blok A	62
Tabel 5.38	Perhitungan kebutuhan air blok B	62
Tabel 5.39	Perhitungan kebutuhan air blok C	62
Tabel 5.40	Perhitungan kebutuhan air blok D	62
Tabel 5.41	Perhitungan kebutuhan air blok E	63

Tabel 5.42	Perhitungan kebutuhan air blok F	63
Tabel 5.43	Perhitungan kebutuhan air blok G	63
Tabel 5.44	Perhitungan kebutuhan air blok H	63
Tabel 5.45	Perhitungan kebutuhan air blok I.....	64
Tabel 5.46	Perhitungan kebutuhan air blok J.....	64
Tabel 5.47	Perhitungan kebutuhan air blok K	64
Tabel 5.48	Perhitungan kebutuhan air blok L	64
Tabel 5.49	Perhitungan kebutuhan air blok M.....	65
Tabel 5.50	Perhitungan kebutuhan air blok N	65
Tabel 5.51	Perhitungan kebutuhan air blok O	65
Tabel 5.52	Perhitungan kebutuhan air blok P	65
Tabel 5.53	Perhitungan kebutuhan air blok Q	66
Tabel 5.54	Rekapitulasi kebutuhan air	66
Tabel 6.1	Data pengukuran GPS	69
Tabel 6.2	Perhitungan Dimensi Elevated reservoir	72
Tabel 6.3	Perhitungan pompa	73
Tabel 6.4	Gaya Dalam dan Kombinasi Pembebanan.....	93
Tabel 6.5	Epanet output node id.....	99
Tabel 6.6	Epanet output link id.....	101
Tabel 8.1	Daftar harga satuan	156
Tabel 8.2	Rencana Anggaran dan Biaya.....	159
Tabel 8.3	Daftar Rekapitulasi Rencana Anggaran dan Biaya	162