

PERMODELAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH PERUMAHAN  
ATLIT TIPE 100 JAKA BARING UNTUK PENGALIRAN 24 JAM  
DENGAN BANTUAN PROGRAM EPANET 2.0



LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

Charles Fernal

NIDN. 03070001019

Dosen Pembimbing :

Dr. H. Sarino, MSCE

Imroatul Chalimah Juliana, ST, MT

FAKULTAS TEKNIK

INGENIERAN SIPIL

UNIVERSITAS SEPULUH NOPEMBER

2019

62B.14

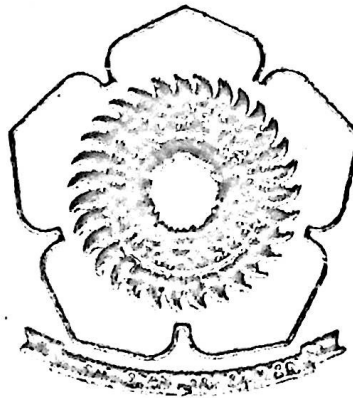
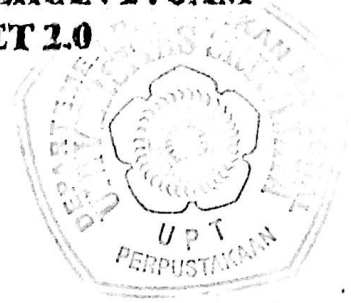
Cpa

P

2011

23856/  
24407

**PERMODELAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH PERUMAHAN  
ATLIT TIPE 100 JAKA BARING UNTUK PENGALIRAN 24 JAM  
DENGAN BANTUAN PROGRAM EPANET 2.0**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Oleh :**

**Charles Tanzil**

**NIM. 03071001013**

**Dosen Pembimbing :**

**Ir. H. Sarino, MSCE.**

**Imroatul Chalimah Juliana, ST, MT.**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2011**

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

---

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : CHARLES TANZIL  
**NIM** : 03071001015  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : PERMODELAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH  
PERUMAHAN ATLET TPE 100 JAKA BARING UNTUK  
PENGALIRAN 24 JAM DENGAN BANTUAN  
PROGRAM EPANET 2.0

Ketua Jurusan,



**Ir. H. Yakni Idris, M.Sc, MSCE**  
**NIP. 195812111987031002**

Inderalaya, November 2011  
Dosen Pembimbing,



**Ir. H. Sarino, MSCE**  
**NIP. 195909061987031004**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Atas berkat rahmatNya maka penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini berjudul “PERMODELAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH PERUMAHAN ATLIT TIPE 100 JAKA BARING UNTUK PENGALIRAN 24 JAM DENGAN BANTUAN PROGRAM EPANET 2.0”. Laporan ini dibuat sebagai salah satu kelengkapan untuk mengikuti sidangsarjana pada Jurusan Teknik Universitas Sriwijaya.

Laporan ini berisi tentang bagaimana cara untuk melakukan analisa suatu jaringan pipa air bersih yang telah ada, mulai dari menggambar jaringan tersebut dengan program EPANET 2.0 dan kemudian melakukan perbandingan dengan hasil perhitungan secara manual. Diharapkan dengan laporan ini masyarakat awam dapat mengenal dan mengetahui tentang jaringan pipa air bersih.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini di antaranya:

1. Bapak Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
2. Bapak Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
3. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE dan Ibu Imroatul Chalimah Juliana, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
4. Bapak Aajang, selaku Kepala Bagian Perencanaan di PDAM Tirta Musi Palembang,
5. Kak Arif, selaku Pegawai di PDAM Tirta Musi Palembang,
6. Teman-teman seperjuangan Sipil 2007,
7. Pihak lain yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu.

Terima kasih atas semua bimbingan, nasihat, doa, dan bantuan yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekeliruan dan kesalahan yang dibuat. Untuk itu



kiranya dapat dimaklumi. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Sekian dan terima kasih.

Palembang, Oktober 2011

Penulis

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penulisan.....	2
1.5 Rencana Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tinjauan Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1. Air Baku dan Kebutuhan Air Bersih.....	6
2.2.2. Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih.....	8
2.2.3. Pola Kebutuhan Air.....	9
2.2.4. Persyaratan Tekanan Air.....	10
2.2.5. Komponen-komponen Perpipaian.....	11
2.2.6. Kehilangan Tenaga.....	11
2.2.7. Metode Hardy-Cross.....	13
2.2.8. Jaringan Pipa.....	14
2.2.9. Rums Kehilangan Tenaga Akibat Gesekan .....	16
2.2.10. Program EPANET 2.0.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Rencana Kerja Penelitian .....	19
3.2. Bagan Alir Penelitian.....	21
3.3. Bagan Alir Program EPANET 2.0.....	22
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Pengolahan Data dari PDAM Tirta Musi Palembang.....	25
4.2. Analisa Dengan Menggunakan Program EPANET 2.0.....	33
4.2.1. Langkah Kerja Awal.....	33

4.2.2. Tahapan Analisa Dengan Program EPANET 2.0 .....	39
4.3. Contoh Perhitungan Jaringan Pipa Pada Jam Puncak Secara Manual.....	41
4.3.1. Perhitungan Debit Pada Zona A.....	45
4.3.2. Perhitungan Debit Pada Zona B.....	48
4.3.3. Perhitungan Debit Pada Zona C.....	50
4.3.4. Perbandingan Antara Hasil Perhitungan Program EPANET 2.0 dan Manual.....	51
4.3.5. Perbandingan Antara Simulasi Tekanan Pada Program EPANET 2.0 dan Pencatatan di Lapangan.....	54
4.4. Simulasi dengan EPANET 2.0 Saat Kondisi Perumahan Atlit Sudah Seluruhnya Terbangun.....	54
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 60
6.1. Kesimpulan.....	60
6.2. Saran.....	60
 DAFTAR PUSTAKA.....	 61
 LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kategori kebutuhan air tipe rumah tangga.....	7
Tabel 2.2. Kategori kebutuhan air non domestik.....	7
Tabel 2.3. Nilai kekasaran untuk berbagai jenis pipa baru.....	12
Tabel 4.1 Hasil pencatatan data manometer selama 2 hari.....	25
Tabel 4.2 Panjang, diameter, dan jenis pipa perumahan Atlit Jakabaring.....	27
Tabel 4.3 Rekapitulasi kebutuhan air di tiap titik.....	30
Tabel 4.4 Pola pemakaian air tiap jam.....	32
Tabel 4.5 Jumlah kebutuhan air di tiap titik pada jam puncak.....	42
Tabel 4.6 Hasil rekapitulasi perhitungan debit.....	46
Tabel 4.7 Hasil perhitungan debit pada Loop I.....	47
Tabel 4.8 Hasil rekapitulasi perhitungan debit.....	48
Tabel 4.9 Hasil rekapitulasi perhitungan debit.....	50
Tabel 4.10 Rekapitulasi perbandingan perhitungan debit.....	51
Tabel 4.11 Rekapitulasi perbandingan tekanan manometer induk pada EPANET dan pencatatan.....	54
Tabel 4.12 Rekapitulasi perbandingan tekanan manometer titik 1 pada EPANET dan pencatatan.....	55
Tabel 4.13 Rekapitulasi perbandingan tekanan manometer titik 2 pada EPANET dan pencatatan.....	55
Tabel 4.14 Hasil simulasi dengan Epanet saat perumahan tersebut sudah padat.....	57



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem distribusi percabangan.....	8
Gambar 2.2. Sistem distribusi petak.....	8
Gambar 2.3. Sistem distribusi berbingkai.....	9
Gambar 2.4. Pola sambungan sambungan untuk analisis pipa.....	10
Gambar 2.5. Ilustrasi persamaan Bernoulli.....	11
Gambar 2.6. Contoh suatu sistem jaringan pipa dengan sistem loops.....	15
Gambar 2.6. Tampilan EPANET 2.0.....	17
Gambar 3.1. Flow Chart Pengerjaan Laporan Tugas Akhir.....	21
Gambar 3.2. Flow Chart Program EPANET 2.0.....	22
Gambar 3.3. Lokasi Perumahan Atlet Tipe 100 di Jakabaring.....	23
Gambar 3.4. Jaringan pipa Perumahan Atlet.....	24
Gambar 4.1 Jaringan Pipa dengan menggunakan program AutoCAD.....	26
Gambar 4.2 Lokasi perumahan atlit Jakabaring dengan program AutoCAD.....	35
Gambar 4.3 Kebutuhan air di tiap titik pada jaringan pipa.....	36
Gambar 4.4 Penamaan titik pada jaringan pada program EPANET 2.0.....	37
Gambar 4.5 Penamaan pipa pada jaringan pada program EPANET 2.0.....	38
Gambar 4.6 Input data dengan program EPANET 2.0.....	39
Gambar 4.7 Input pola kebutuhan air (pattern).....	40
Gambar 4.8 Proses analisa berhasil.....	41
Gambar 4.9 Pembagian zona pada jaringan pipa.....	42
Gambar 4.10 Jaringan pipa pada zona A.....	45
Gambar 4.10 Jaringan pipa pada zona A.....	48
Gambar 4.12 Jaringan pipa pada zona C.....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi

Lampiran 2. Surat Izin Pengambilan Data di PDAM Tirta Musi Palembang

Lampiran 3. Surat Persetujuan Pengambilan Data dari PDAM Tirta Musi Palembang

Lampiran 4. Data Laporan Teknis

Lampiran 5. Laporan hasil simulasi dengan program EPANET 2.0

Lampiran 6. Hasil perhitungan debit pada Loop II

Lampiran 7. Hasil perhitungan debit pada Loop III

Lampiran 8. Hasil perhitungan debit pada Loop IV

Lampiran 9. Hasil perhitungan debit pada Loop V

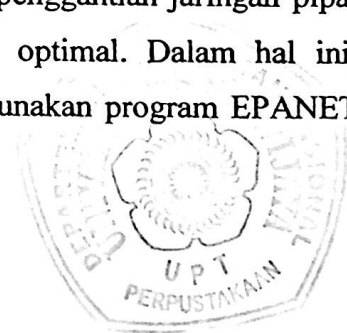
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan pokok hidup manusia, semua orang membutuhkan air, untuk mandi, memasak, mencuci, menyiram tanaman, dan lain-lain. Kota Palembang yang memiliki luas sekitar 400,61 km<sup>2</sup> sebagian besar wilayahnya merupakan daerah rawa, sampai saat ini hampir seluruh dari masyarakat kota Palembang telah mendapatkan pelayanan air bersih dari distribusi jaringan pipa. Pesatnya pertumbuhan penduduk kota Palembang pada saat ini masih menimbulkan masalah tersendiri bagi distribusi jaringan pipa air bersih di PDAM Tirta Musi Palembang, kapasitas yang disediakan jaringan lama sudah tidak dapat melayani kebutuhan masyarakat secara optimal, belum lagi adanya faktor kebocoran yang akan mengurangi optimasi pelayanan dari jaringan pipa tersebut.

Perumahan Atlit ini dibangun dalam rangka menyambut PON XVI tahun 2004. Perumahan ini dikhususkan sebagai tempat tinggal para atlit yang ikut serta dalam acara PON XVI. Perumahan Atlit Tipe 100 di kawasan Jaka Baring mempunyai luas ± 0,516 km<sup>2</sup> dengan jumlah kepala keluarga sebanyak 138 kepala keluarga yang berlangganan. Permasalahan yang ada di perumahan ini, antara lain perumahan ini telah dibangun sejak tahun 2004 untuk itu perlu dilakukan analisa apakah jaringan pipa tersebut masih mampu melayani kebutuhan air di perumahan tersebut, dan juga terjadi kehilangan air yang diakibatkan kebocoran, pencurian, dan lain sebagainya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka PDAM Tirta Musi Palembang melakukan penggantian pipa untuk sambungan ke pelanggan dengan menggunakan pipa HDPE(High Density Polyethylene). Di Perumahan atlit tipe 100 di kawasan Jaka Baring ini memiliki Instalasi Pengolahan Air(IPA) sendiri yang berasal dari Sungai Ogan. Untuk itu maka akan dilakukan analisa untuk mengetahui apakah diperlukan penambahan tekanan atau diperlukan penggantian jaringan pipa, sehingga diharapkan pelayanan dapat dilakukan secara optimal. Dalam hal ini, permodelan jaringan pipa akan dilakukan dengan menggunakan program EPANET 2.0 .



## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas, antara lain :

- a. Bagaimana cara melakukan analisa jaringan pipa air bersih dengan menggunakan program EPANET 2.0.
- b. Apakah jaringan pipa air bersih yang sudah ada masih mampu melayani kebutuhan pelanggan.
- c. Apakah jaringan pipa air bersih yang sudah ada masih mampu melayani apabila perumahan tersebut sudah terbangun seluruhnya.

## 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini, antara lain:

- a. Mengevaluasi kembali sistem jaringan distribusi dengan menggunakan pipa yang telah ada, apakah kebutuhan akan air bersih dapat terpenuhi.
- b. Membandingkan antara hasil perhitungan debit secara manual dengan hasil simulasi dari EPANET 2.0.
- c. Membandingkan antara hasil pencatatan data tekanan pada manometer di lapangan dengan hasil simulasi dari EPANET 2.0.
- d. Melakukan simulasi dengan menggunakan program EPANET 2.0 untuk kondisi seluruh perumahan di kawasan ini sudah terbangun seluruhnya.

## 1.4 Ruang Lingkup Penulisan

Berdasarkan pada latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah menganalisa sistem jaringan distribusi air bersih Perumahan Atlet Tipe 100 selama 24 jam dengan menggunakan program EPANET 2.0

## 1.5 Rencana Sistematika Penulisan

Rencana sistematika penulisan tugas akhir ini secara garis besar berisi :

Bab I Pendahuluan

Pendahuluan berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

## Bab II Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini akan menguraikan tentang air baku, jumlah kebutuhan air baku, system jaringan distribusi, kehilangan energi, dan analisa jaringan pipa berdasarkan metode Hardy Cross.

## Bab III Metodologi Penelitian

Pembahasan mengenai langkah-langkah dan prosedur yang digunakan dalam melakukan penelitian.

## Bab IV Analisis dan Pembahasan

Analisa dan pembahasan mengenai hasil dari analisa jaringan pipa dengan menggunakan program EPANET 2.0 yang telah dilakukan.

## Bab V Penutup

Berisi kesimpulan dan saran yang telah dibahas pada bab sebelum-sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Danu Andika, Rahmat, Permodelan Sistem Jaringan Distribusi Air Minum : Studi Kasus distrik Majasem, Cirebon. ITB, Bandung
- Ichyar, Tauhid. dkk, Analisis Hidrolis Jaringan Pipa Transmisi Air Minum di Kecamatan Medan Helvetia . Jurnal Atrium, 2005.
- J. Kodoatie, Robert, Hidrolika Terapan Pada Saluran Terbuka dan Pipa. Penerbit Andi, Yogyakarta, 2002.
- K.S.Y Klaas, Dua, Desain Jaringan Pipa.Penerbit CV. Mandar Maju, Bandung, 2009.
- Rian Saputra, Ahmad, Analisa Perhitungan Sistem Jaringan Distribusi Penyediaan Air Bersih pada Kelurahan 26 ilir Palembang, Palembang, 2007.
- Soedrajat S, A, Mekanika Fluida dan Hidrolika. Penerbit Nova, Bandung.
- Triatmadja, Radianta, Hidraulika Sistem Jaringan Perpipaan Air Minum. Beta Offset, Yogyakarta