

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH

(Studi Kasus PDAM Kota Kendari)



disusun oleh :

ITSNAINI ARIFURRAHMAN

20030110034

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH (Studi Kasus PDAM Kota Kendari)

Diajukan guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana

pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Oleh :

ITSNAINI ARIFURRAHMAN

20030110034

Telah disetujui dan disahkan oleh :

Surya Budi Lesmana, S.T., M.T.

Pembimbing I

(.....)
Yogyakarta, Agustus 2009

Ir. H. Purwanto

Pembimbing II



(.....)
Yogyakarta, Agustus 2009

Burhan Barid, ST., MT.

Moto

*Hidup adalah perjuangan maka berjuanglah dengan kehidupan mu !!!
Kemauan ada;ah suatu niat, keinginan untuk mencapai suatu maksud yang
dibarengi usaha. Pengorbanan tenaga maupun harta untuk mewujudkan cita –
cita menjadi kenyataan, kemauan untuk menjadi orang yang sabar tidaklah rugi
dalam segala hal, tabah menghadapi kesulitan yang bertubi – tubi, kekuatan
untuk mencapai segala yang dicita – citakan demi kebaikan dan perbaikan
hidup.*

(Musthofa Al. Gholeyaini)

*Jangalah melakukan sesuatu karena keinginan, karena keinginan itu
nggak akan ada habisnya, dan jangalah melakukan sesuatu karena suka,
karena suka itu pasti ada bosannya tapi lakukanlah sesuatu karena kita butuh
atau kita perlu.*

(Penulis)

*Mimpi hari ini adalah keberhasilan esok, kehidupan ini terdiri dari
detik, menit dan jam. Bila kamu berada dipagi hari, jangalah menanti
datangnya sore hari. Apa yang telah berlalu biarlah berlalu dan harapan dimasa
depan hanyalah misteri bagimu, hanyalah waktu yang sedang kamu jalani saat
ini. Bila kamu tidak siap hari ini maka hari esok bukanlah milikmu*

Persembahan

Kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk

➤ *Bapak dan Ibu yang dengan kesabarannya menajaga dan mendidiki, yang tak henti – hentinya memberikan dukungan, kasih sayang,*

nasehat dan do'a dengan tulus 'kebahagiaan kalian adalah kebahagiaanku';

➤ *Kakakku yang selalu memberikan dukungan dan semangat*

dalam setiap langkah haidupku..

➤ *Kerabat – kerabat semuanya.*

➤ *Almamaterku, akan ku berikan yang terbaik bagimu, walaupun aku*

bukannya yang terbaik untukmu.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirobbal'alamin, puji dan syukur tidak lupa terucap kepada Allah SWT, karena hanya atas izin dan rahmat dari Allah, saya selaku penyusun dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir dengan judul “ *Perancangan Jaringan Pipa Air Bersih (Studi Kasus PDAM Kota Kendari)* “ ini dengan segenap usaha dan kemampuan yang dimiliki.

Dalam menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, Penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, terima kasih penyusun ucapkan kepada :

1. Bapak Ir. Tony K Hariadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak M. Heri Zulfiar S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Surya Budi Lesmana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir.H. Purwanto selaku dosen pembimbing kedua atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir

5. Bapak /ibu, selaku dosen penguji tugas akhir.
6. Bapak, Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat.
7. Seluruh Staf karyawan dan karyawanati Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
8. Ayah, Bunda, Kakak tercinta, serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
9. All my friend in NY (NgaYogyakarta) : Nangka Jatuh Community, Kawan seperjuangan Ichall, Alanos, Rian (kapan selesai Bele?), Luthfi Leo Kadjim, Aroel, Rif/, Pippo Enal Kulovski, van Ciptho, Panji Bujang Lahat, Indra Ls, Opick, Alex Ady, Arif, Arif Cirebon, Qory, Pak Cik, Dedi, Mike, The Becks, Ndhank, Malik, Rony, Dhany Karaeng, Torrez Ezik.
10. Teman-temanku Teknik Sipil khususnya Arief “kuda’, Regan, Wildan ‘gepeng’, Odonk-odonk, Tedjo ngaliman, Paijo, Kiwil, Buyung, Tupac, Icus “akang” Gondrong, Apink, Acenk, Nanang, Rahmat dan semua teman-teman yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
11. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, dukungan, dan doanya.

Penyusun berharap semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT, disadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kelengkapan dan isih dari sempurna, sehingga masih perlu akan adanya

perbaikan dan saran dari pembaca, penyusun juga berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua, Amin Ya Robbal 'Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SEUNTAI INSPIRASI.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
INTISARI.....	xviii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Manfaat Penelitian	2
D. Keaslian Penelitian	2
E. Batasan Masalah	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Air Bersih	4
B. Persyaratan dalam Penyediaan Air Bersih	4
1. Pergerakan Kualitatif	4

2. Persyaratan Kuantitatif	5
3. Persyaratan Kontinuitas	5
C. Sumber Air Baku	5
1. Air Permukaan	6
2. Air Tanah	6
D. Sistem Penyediaan Air Bersih	7
E. Kriteria Perancangan	7
1. Daerah dan Tingkat Pelayanan	8
2. Waktu Operasi	8
3. Periode Perencanaan.....	9
4. Kebutuhan Jumlah Air	9
5. Intake dan Transmisi Air Bersih	10
6. Reservoir Distribusi	11
7. Distribusi Air Bersih	11
8. Kehilangan Air	11

III. LANDASAN TEORI

A. Penentuan Kebutuhan Air	13
1. Daerah pelayanan	13
2. Proyeksi Penduduk	14
3. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	15
B. Sistem Penyediaan Air Bersih	22
1. Pengambilan Air Baku	22
2. Pengolahan Air	22

3.	Sistem Transmisi dan Reservoir	26
4.	Sistem Distribusi Air Bersih	28
5.	Sistem Pengaliran	29
6.	Pola Jaringan	31
7.	Perlengkapan Jaringan Pipa	33
C.	Sistem Pemipaan	35
1.	Pipa Hubungan Seri	35
2.	Pipa Hubungan Pararel	36
D.	Perancangan Pipa	37
1.	Pipa Transmisi	38
2.	Pipa Distribusi	38
3.	Kehilangan Energi Mayor	38
4.	Kehilangan Energi Minor.....	41
E.	Waternet.....	44
1.	Kemampuan dan Fasilitas Program Waternet	45
3.	Teori Jaringan Air Minum Yang Dipakai Program Waternet.	46

IV. MOTODOLOGI PENELITIAN

A.	Umum.....	50
B.	Metode Sistem Pustaka	50
C.	Metode Perencanaan	50
D.	Pengumpulan Data	51

E. Bagan Alir Penelitian	52
V. ANALISA DAN PEMBAHASAN	
A. Rekapitulasi Data Sekunder Tahun 2006.....	53
B. Proyeksi Penduduk dan Fasilitas Umum.....	57
1. Proyeksi Penduduk	57
2. Proyeksi Fasilitas Umum	61
C. Kebutuhan Air	59
1. Kebutuhan Air Domestik.....	59
2. Kebutuhan Air Non Domestik	60
D. Dimensi dan Kapasitas Reservoir.....	74
E. Perhitungan Jaringan Pipa.....	76
1. Perhitungan Jumlah Sambungan	76
2. Pembagian Node dan Kebutuhan Tiap Node Tahun 2015	83
F. Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi.....	84
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	100
B. Saran	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Skema pengolahan air permukaan	23
Gambar 3.2. Pengolahan air tanah atau sumber air	24
Gambar 3.3. Sistem pengaliran gravitasi.....	29
Gambar 3.4. Sistem pengaliran pemompaan.....	30
Gambar 3.5. Pola jaringan distribusi melingkar	31
Gambar 3.6. Pola jaringan distribusi terbuka	32
Gambar 3.7. Penentuan BPT berdasarkan ΔH	33
Gambar 3.8. Pipa Hubungan Seri	35
Gambar 3.9. Pipa Hubungan Pararel	36
Gambar 3.10. Penentuan Kehilangan Energi Pada Sistem Pompa.....	44
Gambar 4.1. Bagan Alir Penelitian.....	52
Gambar 5.1. Grafik Penduduk Metode Aritmetika Kecamatan Baruga.....	58
Gambar 5.2. Grafik Penduduk Metode Geometri Kecamatan Baruga	59
Gambar 5.3. Grafik Kebutuhan Air Sambungan Langsung	63
Gambar 5.4. Grafik Pelayanan Air Sambungan Langsung	64
Gambar 5.5. Grafik Kebutuhan Air Sambungan Umum.....	65
Gambar 5.6. Grafik Pelayanan Air Sambungan Umum	68
Gambar 5.7. Hasil Simulasi Node Tahun 2006	89
Gambar 5.8. Hasil Simulasi Pipa Tahun 2006.....	90
Gambar 5.9. Hasil Simulasi Node Tahun 2015	95
Gambar 5.10 Hasil Simulasi Pipa Tahun 2015	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Pelayanan Berdasarkan Status Kota	8
Tabel 3.1.	Kebutuhan Air non domestik.....	18
Tabel 3.2.	Pedoman perencanaan air bersih PU. Cipta Karya	20
Tabel 3.3.	Perbandingan persentasi pemakaian air	21
Tabel 3.4.	Diameter Kekasaran Beberapa Bahan Pipa baru.....	40
Tabel 3.5.	Tinggi Kekasaran Pipa	40
Tabel 3.6.	Koefisien Kehilangan Energi minor Pada Fitting	43
Tabel 4.1.	Data Sekunder	51
Tabel 5.1.	Jumlah Penduduk Tahun 2006	53
Tabel 5.2.	Perkembangan Penduduk	53
Tabel 5.3.	Komposisi Jumlah Penduduk Menurut Agama Tahun 2006 .	54
Tabel 5.4.	Fasilitas Pendidikan Tahun 2006	54
Tabel 5.5.	Fasilitas Peribadatan Tahun 2006	54
Tabel 5.6.	Fasilitas Kesehatan Tahun 2006	54
Tabel 5.7.	Fasilitas Perkantoran / Instansi Tahun 2006	55
Tabel 5.8.	Fasilitas Industri Tahun 2006	55
Tabel 5.9.	Fasilitas Komersil Tahun 2006	55
Tabel 5.10.	Kebutuhan Air Tiap Node Tahun 2006	56
Tabel 5.11.	Hasil Perhitungan Proyeksi Penduduk dengan Metode Aritmatik sampai Tahun 2015	58
Tabel 5.12.	Hasil Perhitungan Proyeksi Penduduk dengan Metode Geometrik sampai Tahun 2015	58

Tabel 5.13. Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Kecamatan	
Baruga	59
Tabel 5.14. Devisiasi Standar dari Perhitungan Metode Aritmatik.....	60
Tabel 5.15. Devisiasi Standar dari Perhitungan Metode Geometri	60
Tabel 5.16. Hasil Perhitungan Proyeksi Fasilitas Umum Kecamatan	
Baruga sampai Tahun 2015.....	62
Tabel 5.17. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Sambungan Langsung	
Kecamatan Baruga sampai Tahun 2015.....	63
Tabel 5.18. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Sambungan Umum	
Kecamatan Baruga sampai Tahun 2015	65
Tabel 5.19. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Pendidikan	
sampai Tahun 2015	67
Tabel 5.20. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Mesjid	
sampai Tahun 2015	67
Tabel 5.21. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Gereja	
sampai Tahun 2015	67
Tabel 5.22. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Pura	
sampai Tahun 2015	68
Tabel 5.23. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Rumah Sakit dan Puskesmas	
sampai Tahun 2015	68
Tabel 5.24. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Kantor dan Hankamn	
sampai Tahun 2015	68

Tabel 5.25. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Industri Kecil sampai Tahun 2015	69
Tabel 5.26. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Industri Rumah Tangga sampai Tahun 2015	69
Tabel 5.27. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Industri Besar sampai Tahun 2015	69
Tabel 5.28. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Toko/Usaha sampai Tahun 2015	70
Tabel 5.29. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Rumah Makan sampai Tahun 2015	70
Tabel 5.30. Rekapitulasi Kebutuhan Air Kecamatan Baruga sampai tahun 2015	70
Tabel 5.31. Perhitungan Fluktuasi Pemakaian Air Kecamatan Baruga sampai Tahun 2015	72
Tabel 5.32. Perhitungan Fluktuasi Pemakaian Air pada Hari Maksimum Kecamatan Baruga Tahun Perencanaan 2015....	73
Tabel 5.33. Perhitungan debit terakumulasi pada reservoir.....	75
Tabel 5.34. Kebutuhan Air Tiap Node tahun 2015.....	83
Tabel 5.35. Hasil Simulasi Pipa 2006.....	85
Tabel 5.36. Hasil Simulasi Pipa 2006 pada jam puncak.....	86
Tabel 5.37. Hasil Simulasi Node 2006.....	87
Tabel 5.38 Hasil Simulasi Node 2006 pada jam puncak.....	88
Tabel 5.39 Hasil Simulasi Pipa Tahun 2015.....	91

Tabel 5.40.	Hasil Simulasi Pipa Tahun 2015 Pada Jam Puncak.....	92
Tabel 5.41.	Hasil Simulasi Node Tahun 2015.....	93
Tabel 5.42.	Hasil Simulasi Node Tahun 2015 Pada Jam Puncak.....	94
Tabel 5.43.	Hasil Simulasi Pipa Tahun 2015	98
Tabel 5.44.	Hasil Simulasi Node Tahun 2015	00

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Izin

Lampiran 2 : Data PDAM

Lampiran 3 : Keputusan Menteri Kesehatan