

**PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH
DI DESA PONDOK RAJEG, KECAMATAN CIBINONG,
KABUPATEN BOGOR**

TUGAS AKHIR



ISNA KARIN DERMAYANTI

1142005005

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2018**

**PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH
DI DESA PONDOK RAJEG, KECAMATAN CIBINONG,
KABUPATEN BOGOR**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



ISNA KARIN DERMAYANTI

1142005005


**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan
semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Isna Karin Dermayanti

Nim : 1142005005

Tanda Tangan : 

Tanggal : 27 Agustus 2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Isna Karin Dermayanti

NIM : 1142005005

Program Studi : Teknik Lingkungan

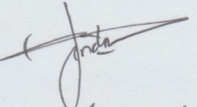
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih Di Desa Pondok Rajeg,
Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor

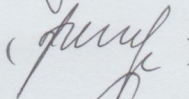
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melakukan penelitian pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

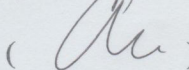
Pembimbing 1 : Sandra Madonna, S.Si., M.T.

()

Pembimbing 2 : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si.

()

Penguji 1 : Aqil Azizi, Ph.D.

()

Penguji 2 : Sirin Fairus, S.TP., M.T.

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 27 Agustus 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmay-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Papa Edy dan Mama Lily, sebagai kedua orangtua penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan yang tiada hentinya;
2. Gita sebagai kakak yang selalu memberikan dukungan dan semangat;
3. Bapak Diki Surya Irawan, S.T, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dorongan, saran dan nasihat selama melaksanakan Tugas Akhir;
4. Ibu Sandra Madonna, S.Si., M.T. selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir yang telah menyediakan waktunya untuk memberikan bimbingan dan bantuan;
5. Rektor Universitas Bakrie Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D
6. Ibu Sirin Fairus, S.TP., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan dan penguji dalam penyusunan Tugas Akhir yang selalu memberikan koreksi, saran dan masukan dalam Tugas Akhir ini;
7. Bapak Aqil Azizi, P.hD., selaku penguji dalam penyusunan Tugas Akhir yang selalu memberikan koreksi, masukan dan saran pada penyusunan Tugas Akhir ini;
8. Ibu Primitas Nursetyowati, S.T., M.T. dan Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, Ph.D. selaku dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan berbagi pengalaman selama proses belajar di Universitas Bakrie;
9. Mas Erdy selaku staff Prodi Teknik Lingkungan yang membantu dalam pengurusan administrasi selama Tugas Akhir;
10. Pihak PDAM Tirta Kahuripan Kabupaten Bogor dan Cabang PDAM Cibinong yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir;

11. Teman-teman Teknik Lingkungan 2014 (Agnes, Rahma, Hastri, Nadya, Nanda, Aul, Dessy, Damar, Galih, Dona) yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
12. Kakak-kakak Teknik Lingkungan 2012 dan 2013 yang memberikan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir;
13. Adik-Adik 2015, 2016, dan 2017 yang memberikan dukungan dan semangat selama pengerjaan Tugas Akhir;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 27 Agustus 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Isna Karin Dermayanti
NIM : 1142005005
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Perancangan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH

DI DESA PONDOK RAJEG, KECAMATAN CIBINONG, KABUPATEN BOGOR

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 27 Agustus 2018

Yang Menyatakan



Isna Karin Dermayanti

ABSTRAK

Desa Pondok Rajeg belum terlayani kebutuhan air bersih, maka dilakukan penelitian perencanaan sistem distribusi air bersih di Desa Pondok Rajeg. Perencanaan di Desa Pondok Rajeg dilakukan untuk 20 tahun kedepan. Penelitian diawali dengan mengetahui kondisi eksisting dari PDAM, kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis kebutuhan air dengan cara memproyeksikan penduduk daerah perencanaan untuk tahun rencana dengan beberapa metode, yaitu metode least square, aritmatika, geometrik, regresi linier, eksponensial dan logaritmik. Setelah itu dipilih berdasarkan nilai korelasi yang paling besar dan standar deviasi yang paling kecil. Tahap selanjutnya menghitung jumlah fasilitas perkotaan dan memproyeksikan sampai dengan akhir tahun rencana kemudian dilanjutkan dengan perhitungan analisis ketersediaan air yang mencakup kebutuhan air domestik dan non domestik. Metode proyeksi penduduk terpilih merupakan metode *Least Square* dengan jumlah penduduk sampai dengan akhir tahun rencana (2037) ialah 19731 jiwa dengan persentase daerah layanan sebesar 42% dengan jumlah penduduk pelayan adalah 8279 jiwa, direncanakan sampai dengan akhir tahun perencanaan jumlah penduduk yang akan terlayani kebutuhan air bersih menjadi 80% dengan jumlah penduduk terlayani sebesar 6624 jiwa, sehingga kebutuhan air domestik yang diperlukan sebesar 9,97 lt/dt dan kebutuhan air non domestik sebesar 9,81 lt/dt, tidak lupa mempertimbangkan kehilangan air sebesar 20% maka kebutuhan air total untuk Desa Pondok Rajeg sebesar 23,73 lt/dt. Pembuatan jalur distribusi dilakukan dengan membuat dua jalur alternatif dengan mempertimbangkan 7 kriteria yaitu sistem pengaliran, pola jaringan, panjang pipa, jumlah reservoir, tekanan dalam pipa, kecepatan aliran dalam pipa dan *headloss*. Jalur terbaik dipilih berdasarkan penilaian dengan cara pemeringkatan. Berdasarkan hasil dari simulasi *EPANET 2.0* jalur yang terpilih untuk perencanaan sistem distribusi di Desa Pondok Rajeg adalah jalur alternatif 1 dengan nilai yang lebih besar pada parameter panjang pipa, tekanan dalam pipa, kecepatan aliran dalam pipa dan *headloss*. Panjang pipa rencana yaitu 2578 meter dengan menggunakan pipa HDPE.

Kata Kunci : Air bersih, Desa Pondok Rajeg, *EPANET 2.0*, Sistem distribusi

ABSTRACT

Pondok Rajeg village has not been served by clean water needs, so there is a research on the planning of clean water distribution systems in the village of Pondok Rajeg. Planning in Pondok Rajeg Village is carried out for the next 20 years. The study begins with knowing the existing condition of the PDAM, then proceed with analyzing water needs by projecting the population of the planning area for the planned year with several methods that is, least square, arithmetic, geometric, linear regression, exponential and logarithmic. After that, it is chosen based on the greatest correlation value and the smallest standard deviation. Furthermore, calculating the number of urban facilities and projecting until the end of the planned year, followed by a calculation of the analysis of water availability which includes domestic and non-domestic water needs. The selected population projection method is the Least Square method with the population up to the end of the year plan (2037) is 19731 people with a percentage of service area of 42% with the number of servant population is 8279 people, planned until the end of the year planning the number of people who will be served water needs net to 80% with an underserved population of 6624 people, so that the domestic water needs needed are 9.97 lps / second and non-domestic water needs are 9.81 liters per second, do not forget to consider water losses of 20%, total water needs for Pondok Rajeg Village at 23.73 l / second. The making of distribution channels is done by making two alternative pathways by considering seven criteria that is, flow system, network pattern, pipe length, number of reservoirs, pressure in the pipe, flow velocity in pipes and headloss. The best path is chosen based on assessment by ranking. Based on the results of the EPANET 2.0 simulation the path chosen for planning the distribution system in Pondok Rajeg Village is an alternative 1 with a greater value of, pipe length, pressure in the pipe, flow velocity in the pipe and headloss. The planned pipe length is 2578 meters using HDPE pipes.

Keywords : Clean water, Distribution system, EPANET 2.0, Pondok Rajeg Village,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Gambaran Umum Daerah Perencanaan Kecamatan Cibinong	4
2.1.1. Kondisi Demografi	6
2.1.2. Fasilitas Perkotaan	6
2.1.2.1. Fasilitas Pendidikan	7
2.1.2.2. Fasilitas Kesehatan	8
2.1.2.3. Fasilitas Peribadatan	8
2.1.2.4. Fasilitas Umum.....	9
2.1.2.5. Fasilitas Transportasi.....	10
2.2. Air Bersih.....	10
2.2.1. Persyaratan Penyediaan Air Bersih	10
2.2.1.1. Persyaratan Kualitas	10
2.2.1.2. Persyaratan Kuantitas	11
2.2.1.3. Persyaratan Kontinuitas	12
2.2.1.4. Persyaratan Tekanan Air	12
2.2.2. Kebutuhan Air Bersih	13
2.3. Sistem Pelayanan Air Perkotaan.....	15

2.3.1. Unit Pengumpul/ <i>Intake</i> Air Baku	15
2.3.2. Unit Pengolahan Air/Sistem Produksi	15
2.3.3. Unit Transmisi/Sistem Transmisi	15
2.3.4. Unit Distribusi/Sistem Distribusi.....	16
2.4. Sistem Distribusi dan Sistem Pengaliran Air Bersih	17
2.4.1. Sistem Distrubusi Air Bersih	17
2.4.2. Sistem Pengaliran Air Bersih.....	17
2.4.3. Perencanaan Jenis Pipa	18
2.5. Analisis Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih	20
2.6. Aplikasi Epanet 2.0 dalam Analisa Jarinfan Distribusi Air Bersih	20
2.7. Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI	25
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2. Alat	25
3.3. Kerangka Kerja Penelitian	25
3.3.1. Pengumpulan Data.....	26
3.3.2. Analisis	27
3.3.2.1. Analisis Daerah Layanan.....	27
3.3.2.2. Analisis Kebutuhan Air	27
3.3.2.3. Analisis Ketersediaan Air.....	32
3.3.3. Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Kondisi Eksisting PDAM	34
4.2. Periode Perencanaan	37
4.3. Proyeksi Jumlah Penduduk	39
4.4. Proyeksi Fasilitas Perkotaan	42
4.5. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	44
4.5.1. Kebutuhan Air Domestik.....	44
4.5.2. Kebutuhan Air Non-Domestik	46
4.5.3. Kebutuhan Air Terlayani	48
4.6. Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih Kelurahan/Desa Pondok Rajeg	49
4.6.1. Perhitungan Hidrolis Jaringan Pipa Distribusi	50
4.6.2. Alternatif Sistem Distribusi Air Bersih	50
4.6.2.1. Alternatif 1.....	52

4.6.2.2. Alternatif 2.....	59
4.6.2.3. Pemilihan Jalur Alternatif.....	66
4.7. Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Kecamatan Cibinong	5
Gambar 2.2 Aplikasi Epanet 2.0	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Kerangka Kerja Penelitian	26
Gambar 4.1 Peta Jalur Pipa Eksisting PDAM Kabupaten Bogor	36
Gambar 4.2 Peta Daerah Perencanaan Desa Pondok Rajeg.....	38
Gambar 4.3 Grafik Proyeksi Penduduk Dengan Metode <i>Least Square</i>	41
Gambar 4.4 Jalur Alternatif Sistem Distribusi Air Bersih	51
Gambar 4.5 Pemetaan Kriteria Hidrolis Jalur Alternatif 1	56
Gambar 4.6 <i>Pressure</i> Dibandingkan Dengan <i>Flow</i> Pada Alternatif 1	57
Gambar 4.7 Simulasi <i>System Flow Balance</i> Pada Alternatif 1	58
Gambar 4.8 Pemetaan Kriteria Hidrolis Jalur Alternatif 2	63
Gambar 4.9 <i>Pressure</i> Dibandingkan Dengan <i>Flow</i> Pada Alternatif 2.....	64
Gambar 4.10 Simulasi <i>System Flow Balance</i> Pada Alternatif 2	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Luas Wilayah Kecamatan Cibinong	4
Tabel 2.2 Jumlah Penduduk Berdasarkan Luas Wilayah dan Kepadatan di Kecamatan Cibinong Tahun 2016	6
Tabel 2.3 Jumlah Fasilitas Pendidikan di Kecamatan Cibinong.....	7
Tabel 2.4 Jumlah Fasilitas Pendidikan di Kecamatan Cibinong.....	7
Tabel 2.5 Jumlah Fasilitas Kesehatan di Kecamatan Cibinong.....	8
Tabel 2.6 Jumlah Fasilitas Peribadatan Kecamatan Cibinong.....	8
Tabel 2.7 Jumlah Fasilitas Umum Kecamatan Cibinong.....	9
Tabel 2.8 Fasilitas Transportasi di Kecamatan Cibinong	10
Tabel 2.9 Konsumsi Air Berdasarkan Kategori Kota	11
Tabel 2.10 Kriteria Pipa Distribusi	13
Tabel 2.11 Kebutuhan Air Non Domestik	14
Tabel 2.12 Kebutuhan Air Domestik	14
Tabel 2.13 Kelebihan dan Kekurangan Beberapa Jenis Pipa	19
Tabel 2.14 Beberapa Penelitian Terdahulu	22
Tabel 4.1 Kondisi Eksisting PDAM	34
Tabel 4.2 Persamaan Matematis Proyeksi Penduduk Dengan Berbagai Metode	39
Tabel 4.3 Proyeksi Jumlah Penduduk Hingga Tahun 2037	40
Tabel 4.4 Nilai Faktor Korelasi dan Standar Deviasi Setiap Metode.....	42
Tabel 4.5 Proyeksi Fasilitas Perkotaan di Desa Pondok Rajeg	43
Tabel 4.6 Perhitungan Jumlah Penduduk Terlayani Oleh SR	45
Tabel 4.7 Perhitungan Kebutuhan Air Domestik Desa Pondok Rajeg	45
Tabel 4.8 Kebutuhan Air Non Domestik Desa Pondok Rajeg	47
Tabel 4.9 Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih di Desa Pondok Rajeg	48
Tabel 4.10 Data Teknis Perencanaan Sistem Distribusi Alternatif 1.....	52
Tabel 4.11 Data Teknis Node Perencanaan Sistem Distribusi Saat Jam 07:00	52
Tabel 4.12 Data Teknis Link Perencanaan Sistem Distribusi Saat Jam 07:00	53
Tabel 4.13 Data Teknis Perencanaan Sistem Distribusi Alternatif 2.....	59
Tabel 4.14 Data Teknis Node Perencanaan Sistem Distribusi Saat Jam 07:00	59
Tabel 4.15 Data Teknis Link Perencanaan Sistem Distribusi Saat Jam 07:00	60
Tabel 4.16 Pemilihan Jalur Sistem Distribusi.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	PROYEKSI PENDUDUK
LAMPIRAN B	PROYEKSI FASILITAS PERKOTAAN
LAMPIRAN C	PROYEKSI KEBUTUHAN AIR BERSIH
LAMPIRAN D	HASIL PERHITUNGAN HIDROLIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DAN DETAIL GAMBAR
LAMPIRAN E	FOTO KEGIATAN