

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR MINUM PDAM BARITO KUALA UNIT IKK ALALAK

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana S-1
pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat :

Muhammad Rezki Fauzan

NIM. H1E113001

Pembimbing I
Chairul Abdi, ST., MT

Pembimbing II
Dr. Rony Riduan, ST., MT



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
BANJARBARU**

2019

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR MINUM PDAM BARITO KUALA UNIT IKK ALALAK

Dibuat :

Muhammad Rezki Fauzan

NIM. H1E113001


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari Senin tanggal
7 Januari 2019 dan dinyatakan Lulus.

Pembimbing I,



Chairul Abdi, ST., MT
NIP. 19780712 201212 1 002

Susunan Dewan Penguji

1. **Muhammad Firmansyah, ST., MT** (...)
NIP. 19890911 201504 1 002

2. **Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng** ()
NIP. 19840510201601108001

Pembimbing II,



Dr. Rony Riduan, ST., MT
NIP. 19761017 199903 1 003

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan,



Dr. Rony Riduan, ST., MT
NIP. 19761017 199903 1 003

Banjarbaru, Januari 2019
Fakultas Teknik Unlam
Wakil Dekan I,



Chairul Irawan, ST., MT., Ph.D
NIP. 19750404 200003 1 002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD REZKI FAUZAN

NIM : H1E113001

Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN
PIPA DISTRIBUSI AIR MINUM PDAM BARITO KUALA
UNIT IKK ALALAK

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini berdasarkan hasil penelitian, gagasan dan pemikiran asli dari saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya ataupun pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan nama penulis sebagai acuan dalam naskah dan daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat.
5. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Banjarbaru, 7 Januari 2019

Yang membuat pernyataan,



MUHAMMAD REZKI FAUZAN
NIM. H1E113001

PRAKATA

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul *“Perencanaan Pengembangan Sistem Jaringan Pipa Distribusi Air Minum PDAM Barito Kuala Unit IKK Alalak”* dapat terselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan sebanyak-banyaknya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta (Rustam Maidi dan Nety Herawati) yang tidak henti memberikan do'a, dukungan, semangat, dan motivasi baik secara moril maupun materil.
2. Kakak tercinta Rahmi Yuniarti yang selalu memberi motivasi.
3. Bapak Chairul Abdi, ST., MT dan Bapak Dr. Rony Riduan, ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Muhammad Firmansyah, ST., MT dan Bapak Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng selaku dosen penguji Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Lingkungan ULM.
6. Seluruh karyawan PDAM Barito Kuala.
7. Bang Aditya H. Montazeri yang sedia memberikan data-data pendukung.
8. Kawan seperjuangan Putri Sekar Wangi, Dicky, Annisa (Momo), yang selalu memberi semangat.
9. Penghuni FCB “Fotocopy Berjaya”, Arif, Saufi, Laupe, Rifqi (Bos Temon), Mu'min, Ical, Abay, Adit, yang selalu menemani.

10. Seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Lingkungan, terkhusus angkatan 2013.
11. Teman-teman pengurus dan mantan pengurus BEM FT UNLAM.
12. Semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca.

Atas perhatian yang diberikan, penulis mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Banjarbaru, Januari 2019

Penulis

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, mewajibkan PDAM Barito Kuala untuk meningkatkan pelayanannya. Dari ±298.282 penduduk, masih ada 68,40% penduduk belum terlayani air bersih perpipaan. Pada tahun 2017, IKK Alalak yang melayani Kecamatan Alalak dan Mandastana baru mampu melayani 15 dari total 32 desa/kelurahan yang ada. Maka dari itu, perlu dilakukan evaluasi teknis serta perencanaan pengembangan jaringan distribusi agar permasalahan pendistribusian dapat ditangani dengan tepat dan pemenuhan hak dasar air terpenuhi. Program Epanet 2.0 digunakan untuk pemodelan dan simulasi hidrolis jaringan distribusi, dan standar acuan menggunakan standar teknis pengaliran air dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007. Hasil simulasi hidrolis menunjukkan 7% tekanan, 75% kecepatan aliran, dan 8% headloss tidak memenuhi standar. Nilai tekanan tertinggi terdapat pada node j796 sebesar 84,67 mka, nilai kecepatan aliran terendah terdapat pada 6 link sebesar 0,0 m/s, dan nilai headloss tertinggi terdapat pada link p375 sebesar 89,80 m/km. Perencanaan pengembangan jaringan distribusi dibagi 4 tahap. Pada tahap 1, cakupan pelayanan ditingkatkan menjadi 60% dan penambahan pipa sepanjang 148.519 m, tahap 2 ditingkatkan menjadi 70% dengan penambahan pipa sepanjang 32.204 m, tahap 3 ditingkatkan menjadi 78% dengan penambahan pipa sepanjang 10.533 m, dan Tahap 4 menjadi 80% dengan penambahan panjang 12.793 m. Selain itu, juga diperlukan penambahan kapasitas produksi sebesar 70 liter/detik dan daya pompa sebesar 170 liter/detik.

Kata kunci : PDAM Barito Kuala, jaringan distribusi, simulasi hidrolis

ABSTRACT

Along with the increasing population growth, it requires the Barito Kuala PDAM to improve its services. Out of ±298,282 residents, there are still 68.40% of the population not yet served by a clean water piped. In 2017, the IKK Alalak that serving the Alalak and Mandastana Districts was only able to served 15 from 32 villages which exists. Therefore, it is necessary to carry out technical evaluation and planning the development of distribution networks, so that the distribution problems can be handled appropriately and the basic rights of water can be fulfilled. The Epanet 2.0 software is used for hydraulic modeling and simulation of distribution networks, and the reference standard used technical standards for water distribution from the Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007. Hydraulic simulation results showed 7% pressure, 75% velocity, and 8% headloss not fulfilled the standard. The highest pressure value is found at j796 node of 84.67 mka, the lowest velocity value is in 6 links of 0.0 m/s, and the highest headloss value is in the p375 link of 89.80 m/km. Planning for distribution network development is divided into 4 stages. In the first stage, service coverage is increased to 60% with an additional length of 148,519 m pipes, the second stage is increased to 70% with an additional length of 32,204 m pipes, the third stage increased to 78% with an additional length of 10,533 m pipes, and the fourth stage becomes 80% with an additional length of 12,793 m. Furthermore, the increase of production capacity is also needed in the amount of 70 liters/second and the pump power of 170 liters/second.

Keywords : *The PDAM of Barito Kuala, distribution networks, hydraulic simulation*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perencanaan	3
1.4 Manfaat Perencanaan	4
1.5 Batasan Masalah	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)	5
2.1.1 SPAM Jaringan Perpipaan	5
2.1.2 SPAM Bukan Jaringan Perpipaan	6
2.1.3 Penyelenggaraan SPAM	7
2.1.4 Persyaratan Teknis Pengembangan SPAM	8
2.2 Sistem Distribusi Air	9
2.2.1 Perencanaan Teknis Unit Distribusi	12
2.2.2 Perpipaan Transimisi Air Minum dan Distribusi	14
2.2.3 Pompa Distribusi	14
2.2.4 Jaringan Pipa Distribusi	17
2.2.5 Unit Pelayanan	23

2.3	Parameter Teknis Pengaliran Air	25
2.3.1	Kecepatan Aliran	25
2.3.2	Sisa Tekan	25
2.3.3	Kehilangan Tekan	26
2.4	Proyeksi Penduduk dan Fasilitas	27
2.4.1	Proyeksi Jumlah Penduduk	27
2.4.2	Proyeksi Jumlah Fasilitas Sosial Ekonomi	30
2.5	Kebutuhan Air	31
2.5.1	Kebutuhan Air Domestik	31
2.5.2	Kebutuhan Air Non Domestik	33
2.5.3	Kehilangan Air	34
2.5.4	Perhitungan Kebutuhan Air	36
2.6	Sumber Air Baku	37
2.6.1	Air Hujan	38
2.6.2	Air Permukaan	38
2.6.3	Air Tanah	39
2.6.4	Air Laut	40
2.7	Analisa Program <i>Epanet 2.0</i>	40
2.8	Sistem Informasi Geografis (SIG)	44
III.	METODE PERENCANAAN	48
3.1	Rancangan Perencanaan	48
3.2	Teknik Pengumpulan Data	50
3.3	Sumber Data	51
3.4	Pengolahan Data	52
3.4.1	Evaluasi Sistem Distribusi Eksisting	52
3.4.2	Perencanaan Pengembangan Distribusi	53
3.5	Pelaksanaan Kegiatan	56
3.5.1	Lokasi Kegiatan Perencanaan	56
3.5.2	Instrumen Perencanaan	56

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Identifikasi Kondisi Eksisting Jaringan Distribusi IKK Alalak	58
4.1.1 Kondisi <i>Intake</i> , <i>IPA</i> , <i>Reservoir</i> dan Pompa	58
4.1.2 Jaringan Pipa Distribusi	61
4.1.3 Cakupan Pelayanan	65
4.2 Analisa Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Jaringan Distribusi	67
4.2.1 Kalibrasi Program <i>Epanet 2.0</i>	69
4.2.2 Hasil Simulasi Tekanan	71
4.2.3 Hasil Simulasi Kecepatan Aliran	74
4.2.4 Hasil Simulasi Kehilangan Tekan	77
4.3 Evaluasi Jaringan Distribusi IKK Alalak	80
4.4 Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi IKK Alalak	82
4.4.1 Proyeksi Perkembangan Penduduk dan Fasilitas Kota	83
4.4.2 Proyeksi Kebutuhan Air	86
4.4.3 Skenario Pengembangan Jaringan Distribusi	88
4.4.4 Hasil Simulasi Hidrolis Skenario Pengembangan	99
V. PENUTUP	105
5.1 Kesimpulan	105
5.2 Saran	106

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Matriks Penyusunan Rencana Induk Pengembangan SPAM	8
Tabel 2.2. Kriteria Pipa Distribusi	14
Tabel 2.3. Jumlah dan Ukuran Pompa Distribusi	15
Tabel 2.4. Diameter Pipa Distribusi	23
Tabel 2.5. Faktor Jam Puncak untuk Perhitungan Jaringan Pipa Distribusi ...	23
Tabel 2.6. Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga menurut Kategori Kota	32
Tabel 2.7. Kriteria Perencanaan Air Bersih	33
Tabel 2.8. Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kota Kategori I sampai IV	34
Tabel 2.9. Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kota Kategori V	34
Tabel 2.10. Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kategori Lain	34
Tabel 4.1. Kapasitas Pompa <i>Intake</i> IKK Alalak	59
Tabel 4.2. Kapasitas Terpasang dan Produksi IPA IKK Alalak	59
Tabel 4.3. Kapasitas <i>Reservoir</i> IPA IKK Alalak	60
Tabel 4.4. Pompa Distribusi IPA IKK Alalak	60
Tabel 4.5. Pipa Distribusi IKK Alalak	61
Tabel 4.6. Total Cakupan Pelayanan IKK Alalak	65
Tabel 4.7. Hasil Pengukuran Tekanan	69
Tabel 4.8. Persentase Tekanan Hasil Simulasi Hidrolis	74
Tabel 4.9. Persentase Kecepatan Aliran Hasil Simulasi Hidrolis	77
Tabel 4.10. Persentase <i>Headloss</i> Hasil Simulasi Hidrolis	80
Tabel 4.11. Data Penduduk per Kecamatan	83
Tabel 4.12. Data Fasilitas Kota Per Kecamatan	83
Tabel 4.13. Rekapitulasi Hasil Proyeksi 5 Metode	84
Tabel 4.14. Hasil Proyeksi Penduduk Wilayah Pelayanan IKK Alalak	85

Tabel 4.15. Hasil Proyeksi Perkembangan Fasilitas Kota	85
Tabel 4.16. Hasil Proyeksi Kebutuhan Air	87
Tabel 4.17. Persentase Tekanan Hasil Simulasi Hidrolis Skenario Pengembangan	103
Tabel 4.18. Persentase Kecepatan Aliran Hasil Simulasi Hidrolis Skenario Pengembangan	104
Tabel 4.19. Persentase <i>Headloss</i> Hasil Simulasi Hidrolis Skenario Pengembangan	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Pengaliran Air Bersih	11
Gambar 2.2. Bentuk Jaringan Distribusi	20
Gambar 2.3. Contoh Pengolahan Lokasi <i>Water Reservoir</i>	46
Gambar 2.4. Contoh SIG dalam <i>Query</i> Terkait Zona Defisit Air	47
Gambar 2.5. Contoh Pemodelan 3D dari Data 2D pada Pipa	47
Gambar 3.1. Diagram Alir Perencanaan	49
Gambar 3.2. Peta Lokasi Perencanaan	57
Gambar 4.1. <i>Intake</i> IKK Alalak	59
Gambar 4.2. IPA IKK Alalak	59
Gambar 4.3. <i>Reservoir</i> IPA IKK Alalak	60
Gambar 4.4. Pompa Distribusi IKK Alalak	61
Gambar 4.5. Peta Jaringan Pipa PDAM Barito Kuala di Kecamatan Alalak	63
Gambar 4.6. Peta Jaringan Pipa PDAM Barito Kuala di Kecamatan Mandastana	64
Gambar 4.7. Peta Cakupan Pelayanan Jaringan Perpipaan IKK Alalak	66
Gambar 4.8. <i>Project Summary</i> Program <i>Epanet 2.0</i>	67
Gambar 4.9. Hasil Simulasi Hidrolis Jaringan Distribusi Eksisting IKK Alalak	68
Gambar 4.10. Peta Lokasi Pengukuran Tekanan	70
Gambar 4.11. <i>Calibration Report – Pressure</i>	71
Gambar 4.12. Hasil Simulasi Tekanan Jaringan Distribusi Eksisting IKK Alalak	73
Gambar 4.13. Hasil Simulasi Kecepatan Aliran Jaringan Distribusi Eksisting IKK Alalak	76
Gambar 4.14. Hasil Simulasi Kehilangan Tekan Jaringan Distribusi Eksisting IKK Alalak	79

Gambar 4.15. Peta Skenario Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi	94
Gambar 4.16. Peta Cakupan Pelayanan IKK Alalak Tahun 2021	95
Gambar 4.17. Peta Cakupan Pelayanan IKK Alalak Tahun 2026	96
Gambar 4.18. Peta Cakupan Pelayanan IKK Alalak Tahun 2031	97
Gambar 4.19. Peta Cakupan Pelayanan IKK Alalak Tahun 2036	98
Gambar 4.20. Hasil Simulasi Tekanan Skenario Pengembangan Tahap 4 (2031-2036)	100
Gambar 4.21. Hasil Simulasi Kecepatan Aliran Skenario Pengembangan Tahap 4 (2031-2036)	101
Gambar 4.22. Hasil Simulasi Kehilangan Tekan Skenario Pengembangan Tahap 4 (2031-2036)	102