

SKRIPSI

EVALUASI DAN UPAYA PENCEGAHAN KEHILANGAN AIR (*NON REVENUE WATER*) PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI PTAM BANDARMASIH (PERSERODA) STUDI KASUS DMA 104, ZONA PELAYANAN BANJARMASIN BARAT

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat :

Achmad Bayu Segara

NIM. 1910815210009

Pembimbing

Chairul Abdi, S.T., M.T.



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
Evaluasi Dan Upaya Pencegahan Kehilangan Air (*Non Revenue Water*) Pada Sistem Jaringan Distribusi Ptam Bandarmasih (Perseroda) Studi Kasus Dma 104, Zona Pelayanan Banjarmasin Barat

Oleh
Achmad Bayu Segara (1910815210009)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 04 Oktober 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Anggota 1 : Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S

NIP. 19780828 201212 2 001

Pembimbing

Utama : Chairul Abdi, S.T., M.T.

NIP. 19780712 201212 1 002

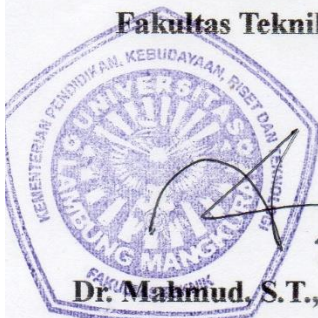
04 OCT 2024

Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Lingkungan,

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S

NIP. 19780828 201212 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian 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 mencantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam perencanaan ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan *software* khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Oktober 2024

Yang membuat pernyataan



Achmad Bayu Segara

NIM. 1910815210009

ABSTRAK

Salah satu permasalahan dalam pendistribusian air yang sering terjadi di Kota Banjarmasin yaitu pada zona Banjarmasin Barat khususnya DMA 104. Penelitian ini bertujuan Mengidentifikasi kondisi eksisting pada wilayah DMA 104. Merencanakan program yang dilakukan untuk menurunkan tingkat kehilangan air pada wilayah DMA 104. Menganalisis monitoring hasil pelaksanaan program terhadap wilayah DMA 104. Analisis data yang digunakan yaitu Identifikasi kondisi eksisting. Analisis pengisolasian DMA 104. Analisis tekanan sementara tiap SR DMA 104. Analisis kehilangan air dengan cara *visual leakage* dan MNF. Analisis perhitungan debit tiap segmen jaringan distribusi DMA 104. Pembuatan model alternatif menggunakan EPANET 2.0, dapat disimpulkan bahwa, Kondisi eksisting dari hasil data bulanan NRW per DMA, pada daerah 104 memiliki nilai NRW yang cukup tinggi yaitu berkisar pada 55,03% dengan kubikasi 29.453 m³/bulan pada bulan Februari 2024. Jaringan pipa distribusi DMA 104 juga masih terkoneksi dengan DMA 110 Jl. Imam Bonjol. Hasil ini menunjukkan perubahan signifikan selama dilakukan upaya dalam beberapa bulan yaitu penurunan kehilangan air fisiknya sekitar 27,88%. Hasil dari peningkatan kinerja jaringan distribusi pada DMA 104 yaitu sisa tekan (*pressure*) menjadi 100% sesuai standar dan *unit headloss* pada pipa menjadi 9% yang tidak memenuhi standar.

Kata kunci: DMA 104, Re-isolasi, Kehilangan Air, QGIS, EPANET.

ABSTRACT

One of the problems in water distribution that often occurs in Banjarmasin City is in the West Banjarmasin zone, especially DMA 104. This research aims to identify the existing conditions in the DMA 104 area. Planning a program to reduce the level of water loss in DMA 104. Analyze the monitoring of the results of program implementation for DMA 104. The data analysis used is Identification of existing conditions. Analysis of the isolation of DMA 104. Temporary pressure analysis of each SR of DMA 104. Analysis of water loss by visual leakage and MNF. Analysis of debit calculations for each segment of the DMA 104 distribution network. Making an alternative model using EPANET 2.0, it can be concluded that, Existing conditions from the results of monthly NRW data per DMA, in area 104 have a fairly high NRW value, which is around 55.03% with a cubication of 29,453 m³/month in February 2024. The distribution pipe network of DMA 104 is also still connected to DMA 110 Jl. Imam Bonjol. This result shows a significant change during the efforts made in a few months, namely a decrease in physical water loss of around 27.88%. The result of improving the performance of the distribution network in DMA 104 is that the remaining pressure (pressure) becomes 100% according to the standard and the headloss unit in the pipe becomes 9% which does not meet the standard.

Keywords: DMA 104, Re-insulation, Water Loss, QGIS, EPANET.

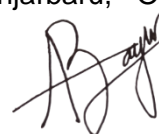
PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang berjudul “Perencanaan Pencegahan Kehilangan Air (*Non Revenue Water*) Pada Sistem Jaringan Distribusi Ptam Bandarmasih (Perseroda) Studi Kasus DMA 104, Zona Pelayanan Banjarmasin Barat”. Pada kata pengantar ini saya sebagai penulis mengucapkan banyak banyak terima kasih kepada semua orang yang telah membantu dan membimbing saya dalam penulisan proposal akhir ini khususnya kepada

1. Kedua orang tua dan seluruh kerabat yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moral dan material.
2. Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing
3. Supervisor, koordinator, dan staff sub. Divisi NRW 1 PTAM Bandarmasih
4. Dosen dan staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan rencana penelitian ini masih memiliki kekurangan. Penulis dengan kerendahan hati mengharapkan kritik, saran, bimbingan, serta nasehat yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Banjarbaru, Oktober 2024



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR ISTILAH	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gambaran Umum Wilayah Perencanaan	4
2.2 Air Bersih.....	5
2.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Bersih	6
2.3.1 Persyaratan Kualitas	6
2.3.2 Persyaratan Kuantitas	7
2.3.3 Persyaratan Kontinuitas.....	7
2.3.4 Persyaratan Tekanan Air	8
2.4 Standar Kebutuhan Air Minum.....	8
2.5 Sistem Perpipaan Distribusi	9
2.6 Pola Jaringan Perpipaan	11
2.7 Sistem Distribusi Air Bersih.....	13
2.8 Sistem Pengaliran Air Bersih	14
2.9 Kehilangan Air	15

2.9.1	Bentuk Kehilangan Air	15
2.9.2	Kerugian Akibat Kehilangan Air	16
2.10	Neraca Air (<i>Water Balance</i>).....	17
2.11	Merencanakan Strategi Penurunan Kehilangan Air	20
2.12	<i>District Meter Area (DMA)</i>	21
III	METODE PENELITIAN.....	24
3.1	Kerangka Penelitian	24
3.2	Tempat Perencanaan.....	26
3.3	Peralatan Perencanaan	26
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1	Kondisi dan Permasalahan Kehilangan Air pada Distribusi Jaringan DMA 104.....	27
4.1.1	Kondisi Eksisting DMA 104	27
4.1.2	Pemantauan Kondisi Isolasi Jaringan Distribusi Air DMA 104 ..	28
4.2	Upaya Penurunan Tingkat Kehilangan Air pada DMA 104	29
4.2.1	Kegiatan Re-isolasi pada DMA 104	29
4.2.2	Pengukuran Minimum Night Flow (MNF) Setelah Re-isolasi DMA 104	33
4.2.3	<i>Step Test Digital</i> dalam Upaya Pencarian Kebocoran DMA 104	34
4.2.4	Visual Leakage Pasca Pencarian Segmen Kebocoran DMA 104	36
4.2.5	<i>Water Balance</i> DMA 104	38
4.3	Evaluasi Jaringan Distribusi pada DMA 104.....	43
4.3.1	Pembuatan Model Jaringan Menggunakan EPANET.....	43
4.3.2	Kegiatan Kalibrasi Model EPANET.....	44
4.3.3	Melakukan Peningkatan Kinerja Sistem Jaringan Distribusi dengan Simulasi Model Alternatif	46
V	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
	DAFTAR RUJUKAN	50
	LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Golongan Pelanggan PT. Air Minum Bandarmasih (Perseroda)	5
Tabel 2. 2	Standar Kebutuhan Umum Air.....	8
Tabel 2. 3	Kebutuhan Air pada Fasilitas.....	9
Tabel 2. 4	Nilai Koefisien Kekasaran Hazhen-William	11
Tabel 2. 5	Golongan Pelanggan PT. Air Minum Bandarmasih (Perseroda)	63
Tabel 3. 1	Kerangka Perencanaan.....	24
Tabel 4. 1	Perhitungan Kehilangan Air DMA 104	28
Tabel 4. 2	Hasil Perhitungan MNF DMA 104 pada Bulan Maret 2024	33
Tabel 4. 3	Hasil Perhitungan MNF DMA 104 pada Bulan Januari 2024.....	33
Tabel 4. 4	Hasil Pengukuran Step Test Digital DMA 104	34
Tabel 4. 5	Temuan Kebocoran pada DMA 104	37
Tabel 4. 6	Water Balance 0 Bulan Februari 2024	38
Tabel 4. 7	<i>Water Balance I Bulan April 2024.....</i>	39
Tabel 4. 8	Water Balance II Bulan Mei 2024	40
Tabel 4. 9	Nilai Tekanan pada Junction Setelah Running Model	47
Tabel 4. 10	Nilai Unit Headloss pada Junction Setelah Running Model	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Peta Wilayah DMA 104	4
Gambar 2. 2	Pola Jaringan Bercabang.....	11
Gambar 2. 3	Pola Jaringan Gridion	12
Gambar 2. 4	Pola Jaringan Melingkar.....	13
Gambar 2. 5	Sistem Pengaliran Gravitasi	14
Gambar 2. 6	Sistem Pengaliran Pompa.....	15
Gambar 2. 7	Diagram Neraca Air	20
Gambar 2. 8	Desain Rancangan Distrik Meter Area (DMA)	22
Gambar 4. 1	Peta Sebaran Kondisi DMA 104	27
Gambar 4. 2	Peta Jaringan Pipa DMA 110 yang Terhubung pada DMA 104	29
Gambar 4. 3	Pengukuran Tekanan Sesaat pada Kondisi Eksisting DMA 104 ..	30
Gambar 4. 4	Pengukuran Tekanan Sesaat Setelah Valve Utama DMA 104 Mati	31
Gambar 4. 5	Pemindahan Boring Pelanggan dalam Rangka Isolasi DMA 104..	32
Gambar 4. 6	Peta Sebaran Valve Segmen Step Test DMA 104	34
Gambar 4. 7	Peta Sebaran Data <i>Minimum Logger</i>	41
Gambar 4. 8	Peta Sebaran Data <i>Average Logger</i>	42
Gambar 4. 9	Peta Sebaran Data <i>Maksimum Logger</i>	43
Gambar 4. 9	Peta Simulasi Tekanan Aktual dan Model QEPANET	44
Gambar 4. 10	Kalibrasi Simulasi Model Data Aktual dan Model Menggunakan EPANET	45
Gambar 4. 11	Peta Simulasi Tekanan Model Alternatif Menggunakan QPANET	46
Gambar 4. 14	Hasil Simulasi Peningkatan Kinerja Menggunakan Model Alternatif EPANET	48

DAFTAR ISTILAH

Air Bersih	: Air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari yang besar memenuhi kebutuhan kebugaran dan berubah menjadi air minum setelah direbus terlebih dahulu.
Air Minum	: Air yang kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan dan dapat berada di bawah pengaruh alkohol tanpa penundaan.
Distrik Meter Area	: Kawasan yang memiliki meter dan terisolasi dengan baik secara permanen maupun non permanen.
Pola Jaringan	: Cara pendistribusian air dengan memanfaatkan sistem tertutup yang terbuat dari pipa.
Sistem Distribusi Jaringan	: Sistem penyaluran air dari reservoir menuju kepada konsumen
Kehilangan air	: Perbedaan antara volume air yang didistribusikan dengan volume air yang dikonsumsi.

DAFTAR SINGKATAN

DMA	: <i>District Meter Area</i> /Distrik Meter Area
SR	: Sambungan Rumah
NRW	: Non Revenue Water
WB	: Water Balance
MNF	: Minimum Night Flow
QGIS	: <i>Quantum Geographic Information System</i>
EPANET	: Environmental Protection Agency Network Evaluation Tool