

TUGAS AKHIR

SIMULASI SISA KLOOR PADA JARINGAN DISTRIBUSI IPA II PRAMUKA PDAM BANDARMASIH

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

Muhammad Rasyad

NIM. H1E114049

Pembimbing I

Dr. Rony Riduan, ST., MT.

Pembimbing II

Chairul Abdi, ST.,MT



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

2019

TUGAS AKHIR

SIMULASI SISA KLOR PADA JARINGAN DISTRIBUSI
IPA II PRAMUKA PDAM BANDARMASIH

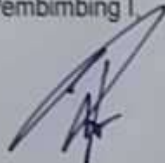
Oleh :

Muhammad Rasyad

NIM H1E114049

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada hari Senin
tanggal 14 Januari 2019 dan dinyatakan Lulus

Pembimbing I,

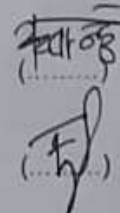


Dr. Rony Riduan, ST., MT.
NIP. 19761017 199903 1 003

Dewan Penguji,

1. Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng
NIP. 19840510 2016011 08 001

2. M. Firmansyah, ST., MT
NIP. 19890911 201504 1 002



Pembimbing II,



Chairul Abdi, S.T., M.T
NIP. 19780712 201212 1 002

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan



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

Banjarnbaru, Januari 2019
Fakultas Teknik ULM
Wakil Dekan I



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

PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan 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 adalah merupakan gagasan, rumusan, dan peneitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam peneltian 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 di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sangsi akadernik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sangsi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Januari 2019
Yang membuat pernyataan

Muhammad Rasyad
NIM H1E114049

ABSTRAK

Pada pelayanan IPA II Pramuka masih terdapat nilai sisa klor yang lebih tinggi dari standar Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu antara 0.2-0.5 mg/L dari hasil pemeriksaan sebesar 55,6 % masih diatas 1 mg/L. Padahal peran PDAM dalam mengelola air baku menjadi air minum sangat penting yang sesuai dengan peruntukannya. Penelitian ini bertujuan memetakan pola sebaran konsentrasi sisa klor di jaringan distribusi IPA Pramuka PDAM Bandarmasih dan mendiskripsikan pengaruh jarak terhadap kehilangan klor pada jaringan distribusi IPA Pramuka PDAM Bandarmasih. Penelitian dilakukan dengan simulasi data eksisting menggunakan software Epanet 2.0 yang kemudian dikalibrasi dengan data sisa klor dilapangan dan divalidasi dengan data flow. Analisa pengaruh jarak terhadap nilai sisa klor menggunakan analisa regresi linier dari hubungan jarak dengan konsentrasi sisa klor. Simulasi eksisting menunjukkan bahwa jam 08:00 saat jam puncak sebaran sisa klor mencapai 79 % namun hanya 2,58 % yang memenuhi baku mutu. Berdasarkan hasil simulasi, pada injeksi awal klor disarankan 0,65 mg/L untuk Reservoir Pramuka dan 0,5 mg/L untuk Booster Gerilya agar presentase nilai klor yang memenuhi baku mutu lebih besar. Jarak tempuh air berpengaruh pada pengurangan nilai sisa klor. Semakin jauh jaraknya maka nilai sisa klornya akan semakin menurun.

Kata kunci: EPANET 2.0, Jarak, sisa klor

ABSTRACT

In service IPA II Pramuka there is still a residual value of chlorine which is higher than the standard Permenkes No. 492 / MENKES / PER / IV / 2010 which is between 0.2-0.5 mg / L from the results of the examination of 55.6% still above 1 mg / L. Whereas the role of the PDAM in managing raw water into drinking water is very important in accordance with its designation. This study aims to map the distribution patterns of residual chlorine concentrations in the distribution network IPA II Pramuka PDAM Bandarmasih and describe the effect of distance on chlorine loss on the distribution network IPA II Pramuka PDAM Bandarmasih. The study was conducted with existing data simulations using Epanet 2.0 software which was then calibrated with residual chlorine data in the field and validated with data flow. Analysis of the effect of distance on the residual value of chlorine using linear regression analysis of the relationship of distance to the concentration of residual chlorine. Existing simulation shows that at 8:00 when the peak hour of chlorine residual distribution reaches 79%, only 2.58% meets the quality standard. Based on the simulation results, the initial injection of chlorine is recommended at 0.65 mg / L for Scout Reservoir and 0.5 mg / L for Guerilla Booster so that the percentage of chlorine value that meets the higher quality standards. Water mileage has an effect on reducing the residual value of chlorine. The farther away, the residual value of the chlorine will decrease.

Keywords: EPANET 2.0, Distance, residual chlorine

PRAKATA

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Dalam penyusunan Tugas Akhir yang berjudul "Simulasi Sisa Klor Pada Jaringan Distribusi Ipa li Pramuka Pdam Bandarmasih" ini, penulis memperoleh dukungan dan bantuan dari berbagai pihak Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, Karena semua rencana indahNYA
2. Keluarga saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
3. Bapak Dr.Rony Riduan, ST., MT. selaku pembimbing I.
4. Bapak Chairul Abdi, ST., MT. selaku pembimbing II.
5. Bapak Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng selaku penguji I
6. Bapak Muhammad Firmansyah, ST., MT. selaku penguji II
6. Seluruh pihak PDAM Bandarmasih Kota Banjarmasin yang telah memberi ijin, ilmu dan arahan dalam melakukan penelitian ini.
7. Teman-teman 4teenviro.
8. Seluruh teman-teman Mahasiswa Teknik Lingkungan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan senang hati agar tugas akhir ini nantinya dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi para pembaca yang membacanya Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Banjarbaru, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
<i>ABSTRAK</i>	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Landasan Teori	4
2.1.1 Desinfeksi.....	4
2.1.2 Kadar Sisa Klor.....	5
2.1.3 Kehilangan Tinggi Tekan (Head Loss)	6

2.1.4 Program EPANET.....	8
2.2 Studi Pustaka	15
2.3 Hipotesis	17
III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Rancangan Penelitian	18
3.2 Lokasi Penelitian	19
3.3 Variabel Penelitian	20
3.4 Bahan dan Peralatan Penelitian	20
3.5 Prosedur Penelitian.....	21
3.5.1 Ide Studi dan Observasi Awal	21
3.5.2 Studi Literatur	21
3.5.3 Pengumpulan Data Primer.....	21
3.5.4 Pengumpulan Data Sekunder dan Pengolahan Input data.....	23
3.5.5 Penggambaran Peta Jaringan Distribusi	24
3.5.6 Analisis Koefisien Reaksi	24
3.5.7 Kalibrasi dan Validasi Data	24
3.5.8 Analisa Sisa Klor Bebas.....	25
3.5.9 Analisa Pengaruh Jarak Distribusi	26
IV PEMBAHASAN	27
4.1 Identifikasi Kondisi Eksisting Sistem Jaringan Distribusi.....	27
4.1.1 Data Sekunder.....	28
4.1.2 Data Primer.....	30

4.2 Kalibrasi dan Validasi Data	33
4.2.1 Kalibrasi Data Sisa Klor	33
4.2.2 Validasi Data Flow	37
4.3 Pola Sebaran Konsentrasi Sisa Klor di Jaringan Distribusi IPA Pramuka PDAM Bandarmasih.....	38
4.3.1 Pola Sebaran Debit dan Tekanan	39
4.3.2 Pola Sebaran Sisa Klor.....	43
4.4 Simulasi Injeksi Klor pada Jaringan Distribusi IPA II Pramuka.....	48
4.5 Pengaruh Jarak Terhadap Kehilangan Klor pada Jaringan Distribusi IPA Pramuka PDAM Bandarmasih	52
V PENUTUP	56
5.1 KESIMPULAN	56
5.2 SARAN.....	56
DAFTAR RUJUKAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rumus kehilangan tekan pada EPANET	7
Tabel 2.2 Koefisien Kekasaran pipa.....	7
Tabel 2.3 Kasus Khusus dalam Reaksi Kinetis	10
Tabel 2.4 Koefisien Laju Reaksi Pada Dinding Pipa.....	12
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	15
Tabel 4. 1 Data Lokasi, Jenis, Diameter dan Panjang Pipa	28
Tabel 4. 2 Pola Pemakaian Air pada Banjarmasin Timur	29
Tabel 4. 3 Pola Pemakaian Air pada Banjarmasin Selatan	29
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Kualitas Air	31
Tabel 4. 5 Perhitungan <i>Bulk Coefficient</i>	35
Tabel 4. 6 Pehitungan <i>Wall Coefficient</i>	36
Tabel 4. 7 Simulasi Nilai lenjksi Klor Awal.....	52
Tabel 4. 8 Data Jarak dan nilai sisa klor pada 08:00 dan 17:00	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Operasional Penelitian	19
Gambar 3.2 Lokasi pelayan IPA Pramuka PDAM Bandarmasih	20
Gambar 4. 1 Titik Pengambilan Sampel.....	32
Gambar 4. 2 Calibration Report-Chlorine	33
Gambar 4. 3 Correlation Plot for Chlorine	34
Gambar 4. 4 Comparison of Mean Values for Chlorine	34
Gambar 4. 5 Presentase Penurunan Sisa Klor.....	35
Gambar 4. 6 <i>Correlation Plot for Flow</i>	37
Gambar 4. 7 Calibration Report-Flow.....	38
Gambar 4. 8 <i>Comparison of Mean Values for Flow</i>	38
Gambar 4. 9 Simulasi Debit Aliran (Flow) Pada Jam Puncak.....	40
Gambar 4. 10 Simulasi Tekanan Pada Jam Puncak	41
Gambar 4. 11 Simulasi Kecepatan Aliran pada jam puncak.....	42
Gambar 4. 12 pola sebaran sisa klor pada 08:00.....	43
Gambar 4. 13 pola sebaran sisa klor pada 17:00.....	45
Gambar 4. 14 <i>Contour plot</i> simulasi eksisting pada 08:00	47
Gambar 4. 15 <i>Contour plot</i> simulasi eksisting pada 17:00	47
Gambar 4. 16 <i>Contour Plot</i> simulasi 1 pada 08:00.....	49
Gambar 4. 17 <i>Contour Plot</i> simulasi 1 pada 17:00.....	49
Gambar 4. 18 <i>Contour Plot</i> simulasi 2 pada 08:00.....	50
Gambar 4. 19 <i>Contour Plot</i> simulasi 2 pada 17:00.....	50
Gambar 4. 20 <i>Contour Plot</i> simulasi 3 pada 08:00.....	51
Gambar 4. 21 <i>Contour Plot</i> simulasi 3 pada 17:00.....	51
Gambar 4. 22 kurva hubungan jarak dan nilai klor pada 08:00 daerah Banjarmasin Selatan.....	53
Gambar 4. 23 kurva hubungan jarak dan nilai klor pada 08:00 daerah Banjarmasin Timur.....	53
Gambar 4. 24 kurva hubungan jarak dan nilai klor pada 17:00 daerah Banjarmasin Selatan.....	54
Gambar 4. 25 kurva hubungan jarak dan nilai klor pada 17:00 daerah Banjarmasin Timur.....	55

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Hal. Pertama di temukan
FRP : Fiberglass ReinforcePlastic.....	8
HDPE : High Density Poly Ethylene	30
IPA : Instalasi Pengolahan Air.....	1
KB : Koefisien Bulk	10
KW : Koefisien Wall	12
PDAM : Perusahaan Daerah Air Minum	1
Permenkes : Peraturan Menteri Kesehatan.....	2
PVC : PolyVinyl Chloride	8
SR : Sambungan Rumah	25

DAFTAR ISTILAH

EPANET 2.0	: Software yang dapat mensimulasikan sistem distribusi air pada wilayah tertentu.....	2
Demand	: kebutuhan air	20
Elevasi	: posisi vertikal (ketinggian) suatu objek dari suatu titik tertentu .	9
Eksisting	: keadaan yang sebenarnya.....	3
Flow	: debit aliran dalam pipa	16
Headloss	: kehilangan tekanan yang terjadi pada aliran perpipaan	13
Junction	: titik sentral pelayanan	9
Koefisien Bulk	: merefleksikan laju khlorin yang akan meluruh pada saat reaksi pada aliran bulk sepanjang waktu.....	10
Koefisien Wall	: Laju koefisien reaksi dinding ditetapkan untuk semua pipa.	12
Link	: penghubung antara node dengan pipa	9
Node	: titik sentral pelayanan	2
Valve	: link yang membatasi tekanan atau flow pada titik yang spesifik pada jaringan	58
Water age	: waktu yang dihabiskan oleh bagian air dalam jaringan	11