

**KONSENTRASI SISA KLOOR PADA DISTRIBUSI JARINGAN AIR BERSIH  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR TANJUNG SARI JAMBI MENGGUNAKAN  
SIMULASI EPANET 2.0**

**TUGAS AKHIR**



**YOGI SUPIARMAN  
1162005003**

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

**JAKARTA**


**2021**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

**Nama : Yogi Supiarman**

**Nim : 1162005003**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 6 Agustus 2021**




## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Yogi Supiarman  
NIM : 1162005003  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Konsentrasi Sisa Klor Pada Distribusi Jaringan Air Bersih Instalasi  
Pengolahan Air Tanjung Sari Jambi Menggunakan Simulasi  
EPANET 2.0

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.**

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Sandra Madonna, S.Si., M.T. (  )  
Penguji : Prisma Nursetyowati, S.T., M.T. (  )  
Penguji : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si. (  )

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal : 6 Agustus 2021

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir yang berjudul “**Konsentrasi Sisa Klor Pada Distribusi Jaringan Air Bersih Instalasi Pengolahan Air Tanjung Sari Jambi Menggunakan Simulasi EPANET 2.0.**” yang ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan akademik program studi strata satu pada Jurusan Teknik Lingkungan di Universitas Bakrie. Pada proses penyusunannya hingga terwujudnya Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Aqil Azizi., S.Pi, M.Appl.Sc., Ph.D. selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Bakrie
2. Ibu Sandra Madonna, S.Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Ibu Prisma Nursetyowati, S.T., M.T., dan Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., selaku Dosen Penguji I dan II Tugas Akhir.
4. Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, S.T.P., M.Agr., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Ibu Sirin Fairus, S.T.P., M.T., dan selaku Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie.
6. Pak Panca Oktariansyah selaku staff PDAM Tirta Mayang Kota Jambi
7. Mas Erdy selaku *staff* Teknik Lingkungan yang membantu penulis dalam pengurusan surat-surat untuk pelaksanaan Seminar Tugas Akhir.
8. Kedua orang tua, kakak dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan penulis agar selama perkuliahan dan pelaksanaan penelitian berjalan dengan lancar.
9. Dwiany, Syauqy, Werin dan Wildan yang selalu mendukung dan bermain bersama penulis serta kebersamaanya sebagai anak kos yang selalu membantu satu sama lain.
10. Nyimas Nurjannah yang selalu mendukung dan memberi semangat serta selalu memberikan motivasi kepada penulis.
11. Teman-teman penulis Teknik Lingkungan 2016 Agung, Alifia, Anggie, Anggita, Ilham, Kika, Lily, Lingga, Medinah, Nadila, Nandya, Nathalie, Novita, Rani dan Zaldi yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama kuliah.
12. Keluarga Mahasiswa Teknik Lingkungan (KMTL) Universitas Bakrie yang ikut mendukung selama perkuliahan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan baik dalam penyusunan maupun penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang. Penulis juga mengharapkan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi diri sendiri dan bagi pihak yang membacanya.

Jakarta, Juli 2021

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Yogi Supiarman  
NIM : 1162005003  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Studi Kasus

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 :

**Konsentrasi Sisa Klor Pada Distribusi Jaringan Air Bersih Instalasi  
Pengolahan Air Tanjung Sari Jambi Menggunakan Simulasi EPANET 2.0**

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

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta  
Pada Tanggal : 6 Agustus 2021

Yang Menyatakan



Yogi Supiarman

**KONSENTRASI SISA KLOR PADA DISTRIBUSI JARINGAN AIR BERSIH  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR TANJUNG SARI JAMBI MENGGUNAKAN  
SIMULASI EPANET 2.0**

Yogi Supiarman

---

**ABSTRAK**

Klor merupakan desinfektan yang umum digunakan di Instalasi Pengolahan Air Minum. Klorinasi air mengakibatkan adanya kandungan sisa klor di jaringan distribusi. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan dan menganalisis konsentrasi sisa klor pada distribusi jaringan air bersih IPA Tanjung Sari menggunakan EPANET 2.0, pada saat jam puncak dan jam minimum pelayanan serta mengetahui pengaruh jarak distribusi terhadap konsentrasi sisa klor. Analisis data dilakukan terhadap perbandingan konsentrasi sisa klor hasil simulasi dan hasil pengukuran di lapangan secara statistik deskriptif, untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sisa klor pada jam puncak dan jam minimum pelayanan menggunakan statistik uji beda dua rata-rata (Uji T) dan untuk mengetahui pengaruh jarak aliran terhadap konsentrasi sisa klor menggunakan analisis regresi - korelasi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan dengan hasil pengukuran di lapangan. Konsentrasi sisa klor hasil simulasi dari titik awal (reservoir, 0,4 mg/L) sampai titik akhir (Talang Bakung, 0 mg/L) cenderung menurun. Hasil Uji T konsentrasi sisa klor pada jam puncak dan jam minimum tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Konsentrasi sisa klor rata-rata pada jam puncak yaitu 0,076 mg/L dan jam minimum 0,067 mg/L. Hubungan jarak dan konsentrasi sisa klor didapatkan persamaan regresi;  $y = (-0.0000615x + 0.1147873)$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0.0972 yang berarti setiap penambahan 1 m jarak akan mempengaruhi konsentrasi sisa klor berkurang sebesar 0.0000615, dengan korelasi  $r = -0,31178$  yang berarti hubungan antara jarak dengan konsentrasi sisa klor tidak begitu kuat. Dari persamaan tersebut diketahui bahwa konsentrasi sisa klor akan mencapai 0 mg/L pada jarak 5927 m di daerah Pasir Putih yang berada sebelum titik terjauh atau titik akhir distribusi di daerah Talang Bakung.

Kata Kunci : *EPANET 2.0, IPA Tanjung Sari Jambi, Jarak Distribusi, Jam Puncak dan Jam Minimum, Sisa klor.*

**CONCENTRATION OF RESIDUAL CHLORINE IN CLEAN WATER NETWORK  
DISTRIBUTION TANJUNG SARI JAMBI WATER TREATMENT INSTALLATION  
USING EPANET 2.0 SIMULATION**

Yogi Supiarman

---

**ABSTRACT**

*Chlorine is a common disinfectant used in drinking water treatment plants. Chlorination of water results in the presence of residual chlorine in the distribution network. This study aims to simulate and analyze residual chlorine concentrations in the distribution of clean water networks at Tanjung Sari WTP using EPANET 2.0, during peak hours and minimum hours of service and to determine the effect of distribution distance on residual chlorine concentrations. Data analysis was carried out on the comparison of the residual chlorine concentration from the simulation results and the results of measurements in the field statistically descriptively, to determine the effect of residual chlorine concentration at peak hours and minimum hours of service using two-average difference test statistics (T test) and to determine the effect of flow distance on the concentration of residual chlorine using regression analysis - correlation. The results showed that there were differences with the results of measurements in the field. The concentration of residual chlorine from the simulation results from the starting point (reservoir, 0.4 mg/L) to the end point (Talang Bakung, 0 mg/L) tends to decrease. The results of the T-test of residual chlorine concentrations at peak and minimum hours did not show any significant difference. The average residual chlorine concentration at the peak hour is 0.076 mg/L and the minimum hour is 0.067 mg/L. The relationship between distance and residual chlorine concentration obtained a regression equation;  $y = (-0.0000615x + 0.1147873)$  with an  $R^2$  value of 0.0972 which means that each addition of 1 m of distance will affect the residual chlorine concentration to decrease by 0.0000615, with a correlation of  $r = -0.31178$  which means that the relationship between distance and residual chlorine concentration is not so strong. From this equation, it is known that the residual chlorine concentration will reach 0 mg/L at a distance of 5927 m in the Pasir Putih area which is before the furthest point or the end point of distribution in the Talang Bakung area.*

**Keywords:** EPANET 2.0, IPA Tanjung Sari Jambi, Distribution Distance, Peak Hours and Minimum Hours, Chlorine Residual.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Air Bersih.....	4
2.2 Klor .....	8
2.3 <i>Software</i> EPANET .....	13
2.4 Instalasi Pengolahan Air Tanjung Sari Jambi.....	16
2.5 Penelitian Terdahulu .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>21</b>
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	21

3.2	Alat dan Bahan.....	21
3.3	Pelaksanaan Penelitian.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>25</b>
4.1	Simulasi Sistem Distribusi Eksisting Instalasi Pengolahan Air Tanjung Sari.....	25
4.2	Analisis Koefisien Reaksi Penurunan Sisa Klor .....	37
4.3	Analisis Hasil Simulasi Sisa Klor .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>54</b>
5.1	Kesimpulan .....	54
5.2	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 IPA Tanjung Sari .....	17
Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian .....	21
Gambar 4.1 Peta Jaringan Distrbusi Eksisting IPA Tanjung Sari .....	26
Gambar 4.2 Kurva Pompa .....	27
Gambar 4.3 <i>Time Pattern</i> .....	31
Gambar 4.4 Hasil Simulasi Eksisting .....	32
Gambar 4.5 Hasil Simulasi Eksisting 2 .....	36
Gambar 4.6 <i>Reaction Report</i> .....	40
Gambar 4.7 Interaksi Dalam Sistem Distribusi .....	41
Gambar 4.8 Statistik Hasil Kalibrasi EPANET 2.0.....	43
Gambar 4.9 Hasil Simulasi Pada Jam Puncak.....	47
Gambar 4.10 Hasil Simulasi Pada Jam Minimum.....	48
Gambar 4.11 Time Series Pipe 10.....	49
Gambar 4.12 Hubungan Jarak Aliran Dengan Konsentrasi Sisa Klor .....	52

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kandungan Ideal Bahan Kimia Dalam Air .....	5
Tabel 2.2 Formula Headloss Untuk Aliran Penuh.....	15
Tabel 2.3 Koefisien Kekasaran Pipa.....	16
Tabel 2.4 Kapasitas Terpasang IPA di Kota Jambi .....	16
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 4.1 Data Jaringan <i>Link</i> .....	28
Tabel 4.2 Data Jaringan <i>Node</i> .....	29
Tabel 4.3 Faktor Pengali Pola Waktu .....	30
Tabel 4.4 Hasil Simulasi Eksisting Pada <i>Node</i> .....	33
Tabel 4.5 Hasil Simulasi Eksisting Pada <i>Link</i> .....	34
Tabel 4.6 Hasil Data Sekunder Pengukuran Sampel Lapangan .....	37
Tabel 4.7 Perhitungan Global Bulk Coefficient .....	38
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Global Wall Coefficient.....	39
Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Data Pengukuran Lapangan Dengan Hasil Simulasi .....	44
Tabel 4.10 Hasil Simulasi Sisa Klor Pada Jam Puncak Dan Jam Minimum.....	45
Tabel 4.11 Hasil Simulasi Sisa klor Berdasarkan Jarak Distribusi .....	51

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Perhitungan Kebutuhan Air (Base Demand) .....	57
Lampiran 2 Penentuan Faktor Pengali (Pola Waktu) .....	66
Lampiran 3 Perhitungan Uji T beda dua rata-rata .....	67
Lampiran 4 Perhitungan korelasi-regresi hubungan antara jarak dan sisa klor.....	68
Lampiran 5 Data Pengukuran Lapangan Desember 2020 .....	69