

***MONITORING DAN EVALUASI TAHAP KOAGULASI -
FLOKULASI PADA SISTEM PENGOLAHAN AIR BERSIH
GEDUNG BONAVENTURA UAJY***

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
RANDY MAMOLA
NPM : 17 02 17041



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULI 2021**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**MONITORING DAN EVALUASI TAHAP KOAGULASI -
FLOKULASI PADA SISTEM PENGOLAHAN AIR BERSIH
GEDUNG BONAVENTURA UAJY**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 21 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



(Randy Mamola)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

MONITORING DAN EVALUASI TAHAP KOAGULASI – FLOKULASI PADA SISTEM PENGOLAHAN AIR BERSIH GEDUNG BONAVENTURA UAJY

Oleh :
RANDY MAMOLA
NPM : 17 02 17041

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, Juni 2021

Pembimbing

(Dr. Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng.)

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil
Ketua

(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

MONITORING DAN EVALUASI TAHAP KOAGULASI – FLOKULASI PADA SISTEM PENGOLAHAN AIR BERSIH GEDUNG BONAVENTURA UAJY



Oleh :
RANDY MAMOLA
NPM : 17 02 17041

telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Tanda tangan

Tanggal

Ketua : Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng 07.12.2021

Anggota : J. Tri Hatmoko, Ir., M.Sc.

Anggota : Dr. FX. Junaedi Utomo, Ir., M.Eng 5/12/21

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk

Bapak Bong Ket Tjong dan Ibu Faliana

***“The higher you fly, the more you
see”***

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Esa yang senantiasa memberikati berkat, rahmat, dan cinta kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “*Monitoring dan Evaluasi Tahap Koagulasi – Flokulasi pada Sistem Pengolahan Air Bersih Gedung Bonaventura UAJY*” ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan tinggi program strata satu di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak yang membantu penulis dengan penuh ikhlas. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang mau membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir, antara lain:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberikan saran, motivasi, nasihat, dan bersedia meluangkan waktu sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.

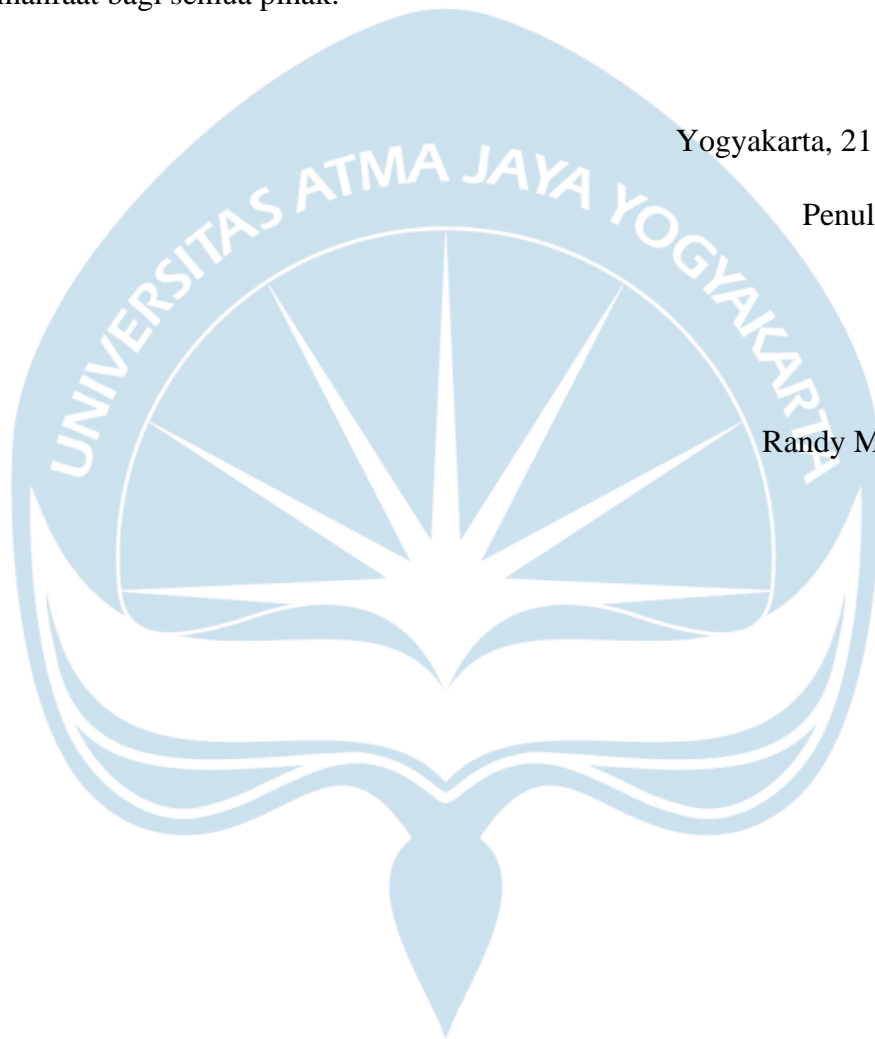
6. Ibu Lenny Halim, S.T., M.Eng, selaku Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan masukan dan saran selama melakukan penelitian.
7. Bapak Silvester Pudji Agung P., selaku Staff Laboratorium Hidrolika dan Rekayasa Lingkungan UAJY yang telah memberikan arahan dan kesempatan untuk melakukan penelitian.
8. Bapak Pengelola Instalasi Penjernihan Air Gedung Bonaventura Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Papa, Mama, Cece Vani, Gianni, Kevin, dan Ququ Muyun yang selalu memberikan dukungan, semangat, cinta, dan doa selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.
10. Teman kontrakan penulis antara lain Nando, Jose, Weje, Theo, dan Irfan yang selalu memberi semangat dan menjadi tempat keluh kesah selama perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
11. Grup TGA Air, Haraka, Konyil, Sarahita, Helfran, Juan, dan Brian yang selalu menjadi kawan seperjuangan dalam menjalani Tugas Akhir Keairan.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan waktu, tenaga, dan semangat dalam masa perkuliahan serta dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 21 Juli 2021

Penulis,

Randy Mamola



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	5i
DAFTAR ISI.....	ixx
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	xiv
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Air Tanah.....	10
3.2 Pengolahan Air Bersih.....	14
3.2.1 Pengolahan air dengan metode fisika	14
3.2.2 Pengolahan air dengan metode kimia.....	14
3.2.3 Pengolahan air dengan metode biologi	14
3.3 Koagulasi - Flokulasi.....	14
3.3.1 Koagulasi.....	14
3.3.2 Flokulasi	14
3.4 Koagulan	14
3.5 Parameter Kualitas Air	14
3.5.1 Daya hantar listrik	14
3.5.2 Total zat padat terlarut.....	14
3.5.3 Kekeruhan (<i>turbidity</i>)	22
3.5.4 Besi terlarut dalam air	23
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	26

4.1 Umum.....	26
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	28
4.3 Studi Literatur.....	28
4.4 Penyiapan Alat	28
4.5 Pengambilan Sampel	28
4.6 Pengujian Kualitas Air	29
4.6.1 Pengukuran total zat padat terlarut (TDS)	30
4.6.2 Pengukuran kekeruhan atau <i>turbidity</i>	31
4.6.3 Pengukuran daya hantar listrik (DHL)	32
4.7 Analisis Data	33
4.7.1 Koefisien korelasi <i>pearson</i>	34
4.7.2 Koefisien determinasi.....	35
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	36
5.1 Pengujian Parameter Kualitas Air	36
5.1.1 Daya hantar listrik air baku	36
5.1.2 Zat padat terlarut air baku	39
5.1.3 Kekeruhan air baku	41
5.1.4 Besi terlarut dalam air baku	43
5.2 Analisa Hubungan Daya Hantar Listrik dengan Zat Padat Terlarut	44
5.3 Pengamatan Terhadap Kondisi Instalasi Penjernihan Air di Lapangan	48
5.4 Penanggulangan Masalah yang Ada.....	51
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
6.1 Kesimpulan.....	55
6.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Penelitian-Penelitian Sebelumnya.....	8
Tabel 2.2	Tabel Penelitian-Penelitian Sebelumnya (Lanjutan).....	9
Tabel 3.1	Tabel Klasifikasi TDS di Perairan Berdasarkan Ukuran Diameter...	20
Tabel 3.2	Tabel Ion-Ion yang Sering Dijumpai di Perairan	21
Tabel 3.3	Tabel Klasifikasi Air Berdasarkan Nilai TDS	22
Tabel 4.1	Tabel Metode Pengujian Parameter Kualitas Air Bersih	29
Tabel 5.1	Tabel Parameter Fisik dan Kimia Dalam Standar Baku Mutu.....	36
Tabel 5.2	Tabel Range Nilai DHL Selama Proses Koagulasi - Flokulasi	37
Tabel 5.3	Tabel Range Nilai TDS Selama Proses Koagulasi - Flokulasi	39
Tabel 5.4	Tabel Range Nilai Kekeruhan Selama Proses Koagulasi - Flokulasi .	41
Tabel 5.5	Tabel Range Nilai Besi Terlarut Selama Proses Koagulasi - Flokulasi	43
Tabel 5.6	Tabel Hasil Analisis Koefisien Korelasi dan Determinasi.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir	27
Gambar 4.2	Hach SensION5.....	30
Gambar 4.3	Lutron TU-2016	32
Gambar 5.1	Grafik Nilai DHL Selama 28 Hari Pengamatan.....	38
Gambar 5.2	Grafik Nilai TDS Selama 28 Hari Pengamatan	40
Gambar 5.3	Grafik Nilai Kekeruhan Air Selama 28 Hari Pengamatan	42
Gambar 5.4	Grafik Nilai Besi Terlarut Selama 28 Hari Pengamatan.....	44
Gambar 5.5	Grafik Hubungan Parameter DHL dan TDS Pada Sampel Awal .	46
Gambar 5.6	Grafik Hubungan Parameter DHL dan TDS Pada Sampel Setelah Koagulasi	46
Gambar 5.7	Grafik Hubungan Parameter DHL dan TDS Pada Sampel Setelah Flokulasi.....	47
Gambar 5.8	Gambar Kondisi Bak Penampungan Hasil Aerasi	48
Gambar 5.9	Gambar Kondisi Bak Pelarut Koagulan Tawas dan Pipa	49
Gambar 5.10	Gambar Kondisi Bak Pencampuran Koagulan Tawas Dengan Air	50
Gambar 5.11	Gambar Kondisi Bak Kontrol	51
Gambar 5.12	Gambar Skema IPA Setelah Penambahan Pengaduk Pada Bak Pelarut	52

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	60
LAMPIRAN B	61
LAMPIRAN C	62



INTISARI

MONITORING DAN EVALUASI TAHAP KOAGULASI – FLOKULASI PADA SISTEM PENGOLAHAN AIR BERSIH GEDUNG BONAVENTURA UAJY

Randy Mamola, NPM 170217041, Tahun 2021, Bidang Peminatan Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu Kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air pasal 3 menjelaskan untuk menjaga kualitas air untuk keperluan hygiene sanitasi perlu dilakukan pengawasan internal dan eksternal. Sementara itu, pasal 4 disebutkan bahwa pengawasan internal dilakukan oleh pihak penyelenggara lewat penilaian, pengambilan sampel, dan pengujian sampel air yang dilakukan mandiri serta dilakukan paling sedikit satu kali dalam kurun waktu satu tahun. Pada sistem pengolahan air bersih di Gedung Bonaventura Universitas Atma Jaya Yogyakarta, pengawasan dan perawatan instalasi penjernihan air dilakukan 1 kali dalam kurun waktu dua sampai tiga tahun sekali. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kinerja dan kondisi proses koagulasi – flokulasi pada instalasi penjernihan air gedung Bonaventura UAJY serta hubungan parameter *Total Dissolved Solid* dan *Conductivity* pada kualitas air keluaran proses koagulasi-flokulasi.

Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu studi literatur dan penelitian kualitatif. Studi literatur digunakan untuk mengetahui proses koagulasi-flokulasi secara umum dan membandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian kualitatif digunakan untuk mengetahui kinerja proses koagulasi-flokulasi dengan membandingkan parameter DHL, TDS, kekeruhan, dan besi terlarut dengan Standar Baku Mutu Air Bersih.

Hasil dari penelitian ini adalah kinerja proses koagulasi-flokulasi pada instalasi penjernihan air di gedung Bonaventura UAJY masih berjalan dengan baik dengan nilai DHL, TDS, kekeruhan, dan besi terlarut berturut-turut 141,70–204,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 67,60–97,70 mg/l, 0,38–3,58 NTU, dan 0,00–0,29 mg/l. Kondisi instalasi penjernihan air terutama pada proses koagulasi-flokulasi perlu dilakukan pengawasan dan perawatan secara turin karena ditemukan sampah organik dan anorganik seperti sampah plastik. Selain itu ditemukan organisme seperti lipas dan lipan serta tumbuhnya ganggang diarea yang terendam air baku.

Kata kunci: Koagulasi, Flokulasi, TDS, DHL, Kekeruhan, Besi Terlarut