

SKRIPSI

**RANCANGAN SUATU SISTEM INSTALASI PENGOLAHAN AIR
BERSIH YANG MEMENUHI STANDAR *CLEAN WATER* UNTUK
GEDUNG PERPUSTAKAAN UMY**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

MUHAMAD ALDI VIANANDI

20190130004

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Aldi Vianandi
Nomor Induk Mahasiswa : 20190130004
Program Studi : S-1 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Rancangan Suatu Sistem Instalasi Pengolahan Air Bersih Yang Memenuhi Standar Clean Water Untuk Gedung Perpustakaan Umy

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 Juli 2024



Muhamad Aldi Vianandi

KATA PENGANTAR

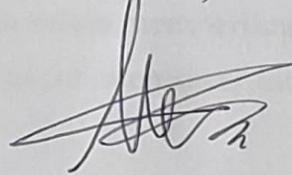
Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan, rahmat dan hidayahNya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi kita Muhammad SAW, selalu diberi salam dan shalawat, insya Allah, karena dia telah membimbing kita dari masa yang gelap menuju masa yang lebih baik. tugas akhir yang berjudul **“Rancangan suatu sistem instalasi pengolahan air bersih yang memenuhi standar *clean water* untuk gedung perpustakaan UMY”**. Tugas akhir ini menjelaskan tentang perancangan sistem pengolahan air bersih dengan memenuhi standar *clean water*. Dengan perancangan sistem ini diharapkan dapat mengurangi kadar pencemaran pada air yang terdapat pada gedung perpustakaan UMY. Skripsi ini menjadi syarat guna memenuhi salah satu syarat mencapai Strata satu S1 program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari penulisan tugas akhir ini jauh dari kata kesempurnaan, untuk itu dikarenakan keterbatasan dari penulis. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dalam penulisan tugas akhir ini, semoga tugas akhir ini berguna bagi penulis dan untuk pihak-pihak lain. Dan mengapa perancangan ini dilakukan, agar menjadi referensi untuk perancangan *water treatment* selanjutnya

Yogyakarta, 3 Juni 2024

Penulis,



(Muhamad Aldi Vianandi)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan Alhamdulillahilahirabbilalamiin puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan segala Rahmat-Nya. Dalam proses pengerjaan dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan di berbagai pihak untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi kepada :

1. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel. S.T., M.M. M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program studi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T.,IPM., ASEAN Eng. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan, dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. .Ir. Sukamta, S.T.,M.T., IPM. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan, dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh rekan-rekan seperjuangan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Angkatan 2019 yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat dan dukungannya.
5. Segenap Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Kedua orang tua penulis yang tidak hentinya selalu memberikan doa, semangat dan dukungannya agar penulis dapat mencapai cita-cita yang diimpikan.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang berlimpah ganda atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Serta semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada penulis dan kepada pembaca umumnya.

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Perancangan	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1. Sumber Air	5
2.1.2 Pengolahan air	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1. Kebutuhan Air Bersih.....	7
2.2.2 Pengolahan Air Bersih.....	7
2.2.3. Pengolahan air dengan metode fisika	8
2.2.4. Pengolahan air dengan metode kimia.....	9
2.2.5. Pengolahan Air dengan Metode Biologi.....	11
2.2.6. Teknik Pengolahan Air	11
2.2.7. Perhitungan kebutuhan air rata-rata.....	16

BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Standar Clean Water	17
3.2 Hasil Uji Laboratorium	18
3.3 Perbandingan Hasil Uji	19
3.4 Metode Pengolahan Air.....	20
3.5 Prosedur Desain Komponen.....	21
3.6 Prosedur Desain <i>Intake</i>	22
3.7 Prosedur Desain Koagulasi	23
3.8 Prosedur Desain Flokulasi.....	24
3.9 Prosedur Desain Sedimentasi	25
3.10 Prosedur Desain Filtrasi	26
3.11 Prosedur Desain Desinfeksi	27
3.12 Prosedur Desain Reservoir	28
BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Kualitas Air Sampel Gedung Perpustakaan UMY.....	29
4.2 Perhitungan Rancangan Unit Water Treatment	29
4.3 Perencanaan Unit	30
4.3.1 Perencanaan Unit Intake.....	30
4.3.2 Perhitungan Unit Koagulasi	32
4.3.3 Perhitungan Unit Flokulasi.....	35
4.3.4 Perancangan Unit Sedimentasi	38
4.3.5. Perancangan Unit Filtrasi	42
4.3.6. Unit Desinfektan.....	48
4.3.7. Perancangan Unit Reservoir	49
4.4. Sistem Oprasional Prosedur	51
4.4.1. Lokasi Pemasangan Water Treatment	51
4.4.2. Keuntungan dan Kerugian Menggunakan Water Treatment Plant.....	52
4.4.3. Oprasional Alat Filtrasi	52
4.4.4. Pemeliharaan Alat	53
BAB V KESIMPULAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54

5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses koagulasi	12
Gambar 2. 2 Proses flokulasi	13
Gambar 2. 3 Sedimentasi	13
Gambar 2. 4 Aerasi	14
Gambar 2. 5 Manganis sand.....	15
Gambar 2. 6 Pasir silika	15
Gambar 2. 7 Carbon aktif.....	16
Gambar 3. 1 Diagram alir prosedur desain komponen	21
Gambar 3. 2 Diagram prosedur desain <i>intake</i>	22
Gambar 3. 3 Diagram prosedur desain koagulasi	23
Gambar 3. 4 Diagram prosedur desain flokulasi.....	24
Gambar 3. 5 Diagram prosedur desain sedimentasi.....	25
Gambar 3. 6 Diagram prosedur desain filtrasi	26
Gambar 3. 7 Diagram prosedur desain desinfeksi	27
Gambar 3. 8 Diagram prosedur desain reservoir	28
Gambar 4. 1 Unit <i>intake</i>	30
Gambar 4. 2 Desain unit koagulasi	32
Gambar 4. 3 Desain unit flokulasi (tampak atas).....	36
Gambar 4. 4 Desain unit flokulasi (tampak samping)	36
Gambar 4. 5 Desain unit sedimentasi.....	41
Gambar 4. 6 Desain unit filtrasi	45
Gambar 4. 7 Proses backwash.....	47
Gambar 4. 8 Injector desinfektan	48
Gambar 4. 9 Unit reservoir	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Parameter yang sesuai dengan standar baku mutu.....	17
Tabel 3. 2 Hasil uji laboratorium yang dilakukan di BBTKLPP Yogyakarta	18
Tabel 3. 3 Parameter pembanding.....	19
Tabel 3. 4 Hasil pengujian	19
Tabel 4. 1 Spesifikasi unit intake	30
Tabel 4. 2 Perencanaan desain unit koagulasi.....	33
Tabel 4. 3 Kebutuhan tawas	34
Tabel 4. 4 Spesifikasi pipa galvanis	36
Tabel 4. 5 Spesifikasi unit sedimentasi	38
Tabel 4. 6 Spesifikasi dasar bak sedimentasi	40
Tabel 4. 7 Rincian spesifikasi unit flokulasi SNI 6774:2008.....	43
Tabel 4. 8 Spesifikasi unit desinfektan	49
Tabel 4. 9 Spesifikasi unit reservoir.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tahapan <i>water treatment</i>	58
Lampiran 2 Gambar dan dimensi unit <i>intake</i>	59
Lampiran 3 Gambar dan dimensi unit koagulasi	60
Lampiran 4 Gambar dan dimensi unit flokulasi.....	61
Lampiran 5 Gambar dan dimensi unit sedimentasi.....	62
Lampiran 6 Gambar dan dimensi unit filtrasi	63
Lampiran 7 Gambar dan dimensi reservoir.....	64

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Td	= Waktu detensi
Q	= Debit
N	= Jumlah
Ep	= Efisiensi penurunan (%)
V	= kecepatan aliran (m/detik)
Qav	= Kebutuhan air rata-rata (lt/dtk)
Pn	= Jumlah pengguna (jiwa)
Qkeb.air	= Kebutuhan air/orang/hari
G	= Gradien kecepatan
A	= Diameter ruang tube
Np	= Jumlah tube sisi panjang
Ni	= jumlah tube sisi panjang