

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUNGAI SURABAYA



Oleh :

HIRSANDY RACHMADHANY ALAMSYAH

NPM. 18034010001

ADELLIA ZANATI PUTRI

NPM. 18034010013

ANATASIA WIRA HARIANTI

NPM. 18034010028

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2021

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUNGAI SURABAYA



Oleh :

HIRSANDY RACHMADHANY ALAMSYAH

NPM. 18034010001

ADELLIA ZANATI PUTRI

NPM. 18034010013

ANATASIA WIRA HARIANTI

NPM. 18034010028

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
TAHUN 2021

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM SUNGAI SURABAYA

PERANCANGAN BANGUNAN

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

HIRSANDY RACHMADHANY ALAMSYAH

NPM. 18034010001

ADELLIA ZANATI PUTRI

NPM. 18034010013

ANATASIA WIRA HARIANTI

NPM. 18034010028

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2021**

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUNGAI SURABAYA**

Disusun Oleh :

HIRSANDY RACHMADHANY ALAMSYAH
NPM: 18034010001

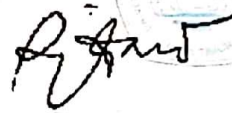
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 30 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji I,



Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NPT. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



Praditya Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 212 1990 1001 295

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUNGAI SURABAYA**

Disusun Oleh :

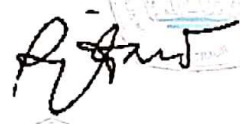
ADELLIA ZANATI PUTRI
NPM: 18034010013

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 30 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji I,


Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NPT. 19681126 199403 2 001

Penguji II,


Praditya Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 212 1990 1001 295

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM


Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUNGAI SURABAYA**

Disusun Oleh :

ANATASIA WIRA HARIANTI

NPM: 18034010028

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 30 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji I,



Ir. Naniek Ratni JAR, M. Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



Praditya Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 212 1990 1001 295

Mengetahui,
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan YME atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan kepada saya.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Progd Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah ST.,MT.,PhD selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang selalu memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan. Terima kasih atas dukungan dan nasihatnya selama ini.
6. Teman-teman satu dosen pembimbing dan teman-teman angkatan 2018, terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	13
2.2.1 Proses Pengolahan Air Minum	13
2.2.2 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum	17
2.3 Persen Removal	48
2.4 Profil Hidrolis	49
BAB III DATA PERENCANAAN.....	50
3.1 Data Karakteristik.....	50
3.1.1 Data Kualitas Air Baku.....	50
3.1.2 Standar Baku Mutu Air.....	50
3.2 Parameter Yang Diolah	55
3.3 Diagram Alir.....	55
BAB IV SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM.....	59
4.1 Neraca Massa Unit Bangunan PBPAM.....	59
4.1.1 Neraca Massa Unit Intake.....	59
4.1.2 Neraca Massa Unit Aerasi	59
4.1.3 Neraca Massa Unit Prasedimentasi.....	60
4.1.4 Neraca Massa Unit Koagulasi.....	60

4.1.5 Neraca Massa Unit Flokukasi.....	61
4.1.6 Neraca Massa Unit Sedimentasi	61
4.1.7 Neraca Massa Unit Filtrasi	62
4.1.8 Neraca Massa Unit Adsorpsi	62
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN UNIT PENGOLAHAN.....	64
5.1 Unit Intake	64
5.2 Aerasi.....	83
5.3 Unit Prasedimentasi.....	89
5. 4 Unit Koagulasi.....	114
5.5 Unit Flokulasi	131
5.6 Unit Sedimentasi	139
5.7 Unit Filtrasi.....	164
5.8 Karbon Aktif.....	198
5.9 Unit Desinfeksi.....	200
5.10 Reservoar.....	206
5.11 Sludge Drying Bed.....	209
BAB VI PROFIL HIDROLIS	214
BAB VII BOQ DAN RAB.....	224
7.1 Bill of quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	224
DAFTAR PUSTAKA	229
LAMPIRAN A	230
LAMPIRAN B.	239

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	18
Gambar 2. 2 River Intake	18
Gambar 2. 3 Canal Intake.....	19
Gambar 2. 4 Canal River.....	21
Gambar 2. 5 Cascade Aerator	22
Gambar 2. 6 Tampak sampling unit prasedimentasi	23
Gambar 2. 7 Tipe paddle	26
Gambar 2. 8 Tipe Turbine	27
Gambar 2. 9 Zona pada bak sedimentasi.....	30
Gambar 2. 10 Bak Pengendap	31
Gambar 2. 11 Bagian-bagian filter.....	33
Gambar 2. 12 Reservoir Permukaan	42
Gambar 2. 13 Reservoir Menara	43
Gambar 2. 14 Reservoir tangki Baja	43
Gambar 2. 15 Reservoir Beton Cair	44
Gambar 2. 16 Reservoir Fiberglass	45
Gambar 2. 17 Sludge drying bed.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	23
Tabel 2. 2 Jenis Koagulan Dalam Pengolahan Air Minum.....	24
Tabel 2. 3 Kriteria Impeller.....	27
Tabel 2. 4 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan Mekanis	27
Tabel 2. 5 Konstanta KL dan KT untuk tangki Bersekat.....	28
Tabel 2. 6 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	36
Tabel 2. 7 Kriteria Filter Pasir Lambat	37
Tabel 2. 8 Kriteria Filter Bertekanan	38
Tabel 2. 9 Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktor Sludge Drying Bed	47
Tabel 2. 10 Persen Removal.....	48
Tabel 3. 1 Data Air Baku	50
Tabel 3. 2 Baku Mutu Air Sungai	52
Tabel 3. 3 Syarat Kualitas Air Minum	54
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake	59
Tabel 4. 2 Neraca Massa Aerasi.....	59
Tabel 4. 3 Neraca Massa Prasedimentasi.....	60
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi.....	61
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flokulasi	61
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi.....	62
Tabel 4. 7 Neraca Massa Filtrasi.....	62
Tabel 4. 8 Neraca Massa Adsorpsi.....	63
Tabel 7. 1 Upah Pekerja Harian	224
Tabel 7. 2 Biaya Pembuatan Dinding Beton Bertulang	224
Tabel 7. 3 RAB dan BOQ Unit Intake	225
Tabel 7. 4 RAB dan BOQ Unit Aerasi.....	225
Tabel 7. 5 RAB dan BOQ Unit Prasedimentasi.....	226
Tabel 7. 6 RAB dan BOQ Unit Koagulasi.....	226
Tabel 7. 7 RAB dan BOQ Unit Flokulasi	226
Tabel 7. 8 RAB dan BOQ Unit Sedimentasi.....	226

Tabel 7. 9 RAB dan BOQ Unit Filtrasi.....	227
Tabel 7. 10 RAB dan BOQ Unit Karbon Aktif.....	227
Tabel 7. 11 RAB dan BOQ Unit Desinfeksi	227
Tabel 7. 12 RAB dan BOQ Unit Reservoir	227
Tabel 7. 13 RAB dan BOQ Unit Sludge Drying Bed	228
Tabel 7. 14 Rekapitulasi RAB	228