

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI
SURABAYA)**



Oleh :

SHINTA ESHARIKHA

NPM 19034010003

AURELIA ANGGITA PUTRI

NPM 19034010030

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI
SURABAYA)**



Oleh :

SHINTA ESHARIKHA

NPM 19034010003

AURELIA ANGGITA PUTRI

NPM 19034010030

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
TAHUN 2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI
SURABAYA)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

SHINTA ESHARIKHA

NPM: 19034010003

AURELIA ANGGITA PUTRI

NPM: 19034010030

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI
SURABAYA)**

Disusun Oleh :

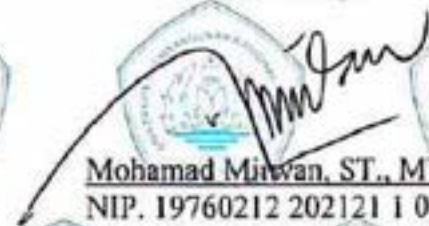
SHINTA ESHARIKHA

NPM: 19034010003


Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 29 Desember 2022


Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Mohamad Mirwan, ST., MT.
NIP. 19760212 202121 1 004


Penguji I,


Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan


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

Penguji II,


Svadzadhiya Qothrunada Z. N., ST., MT
NIP. 212 1994 0930 296

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


Dra/Dra. Janyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI
SURABAYA)**

Disusun Oleh :

AURELIA ANGGITA PUTRI

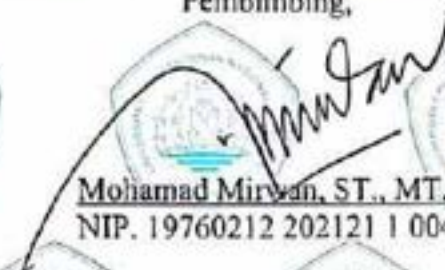
NPM: 19034010030


Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 29 Desember 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Penguji I,



Mohamad Mirwan, ST., MT.
NIP. 19760212 202121 1 004


Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT
NIP. 19620501 198803 1 001


Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


Syadzadhiya Qothrunada Z. N., ST., MT
NIP. 212 1994 0930 296

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


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku : Air Sungai Surabaya)” ini dengan baik.

Tugas Perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Selama penyusunan laporan ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph. D, selaku dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Bapak Mohamad Mirwan, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Mas Sandy dan Mas Indra Teknik Lingkungan Angkatan 2018 yang telah membantu dan membimbing kami dalam proses pengerjaan Tugas Perancangan ini
7. Teman-teman Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perancangan ini namun apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa datang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisamemberikan

manfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 12 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Air Baku	4
2.1.1. Persyaratan Kualitas Air Baku.	7
2.1.2. Persyaratan Kuantitas Air Baku.	11
2.1.3. Persyaratan Kontinuitas Air Baku.....	11
2.2. Bangunan Pengolahan Air Minum.	12
2.2.1. Proses Pengolahan Air Minum.	12
2.2.2. Unit Instalasi Pengolahan Air Minum	14
BAB III DATA PERENCANAAN	58
3.1. Periode Perencanaan.....	58
3.2. Kapasitas Pengolahan	58
3.3. Karakteristik Air Baku	59
3.4. Standar Kualitas Baku Mutu	59
3.5. Diagram Alir Pengolahan	59
BAB IV NERACA MASSA	61
4.1. Neraca Massa Unit Intake	61
4.2. Neraca Massa Unit Bar Screen	61
4.3. Neraca Massa Unit Sumur Pengumpul	61
4.4. Neraca Massa Unit Prasedimentasi	62
4.5. Neraca Massa Unit Netralisasi	62
4.6. Neraca Massa Unit Aerasi	62
4.7. Neraca Massa Unit Koagulasi	63
4.8. Neraca Massa Unit Flokulasi	63

4.9.	Neraca Massa Unit Sedimentasi.....	63
4.10.	Neraca Massa Unit Filtrasi	64
4.11.	Neraca Massa Unit Desinfeksi.....	64
4.12.	Neraca Massa Reservoar.....	65
4.13.	Neraca Massa <i>Sludge Drying Bed</i>	65
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN UNIT PENGOLAHAN		66
5.1.	Unit Intake	66
5.2.	Bar Screen	69
5.3.	Sumur Pengumpul	73
5.4.	Prasedimentasi.....	81
5.5.	Netralisasi.....	99
5.6.	Aerasi.....	108
5.7.	Koagulasi.....	115
5.8.	Flokulasi	125
5.9.	Sedimentasi	129
5.10.	Filtrasi.....	147
5.11.	Desinfeksi.....	165
5.12.	Reservoir.....	168
5.13.	Sludge Drying Bed.....	170
BAB VI PROFIL HIDROLIS		176
6.1.	Intake	176
6.2.	Prasedimentasi.....	177
6.3.	Netralisasi.....	177
6.4.	Aerasi.....	178
6.5.	Koagulasi.....	179
6.6.	Flokulasi	179
6.7.	Sedimentasi	180
6.8.	Filtrasi.....	181
6.9.	Desinfeksi.....	181
6.10.	Reservoar	181
6.11.	<i>Sludge Drying Bed</i>	182
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAAYA (RAB).....		183
7.1.	Bill Of Quantity (BOQ).....	183

7.2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)	185
DAFTAR PUSTAKA	194
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	196
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN	203

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar baku mutu air minum.	5
Tabel 2.2 Rumus-rumus yang dipergunakan dalam perhitungan Intake.....	19
Tabel 2.3 Koefisien Kekasaran Pipa Haen- Williams.....	19
Tabel 2.4 Nilai K untuk Kehilangan Energi.....	20
Tabel 2.5 Faktor Minor Losses Bar.....	20
Tabel 2.6 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar.....	21
Tabel 2.7 Rumus-rumus yang dipergunakan dalam perhitungan Bar Screen.....	22
Tabel 2.8 Rumus-rumus dalam perhitungan Bak Pengumpul.....	23
Tabel 2.9 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	24
Tabel 2.10 Rumus-rumus dalam perhitungan Prasedimentasi.....	24
Tabel 2.11 Desain dan Karakteristik Operasional Aerasi.....	32
Tabel 2.12 Jenis-Jenis Kogulan.....	33
Tabel 2.13 Kriteria Impeller.....	35
Tabel 2.14 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan.....	36
Tabel 2.15 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	36
Tabel 2.16 Rumus-rumus yang dipergunakan dalam perhitungan Flokulasi.....	39
Tabel 2.17 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	48
Tabel 2.18 Rumus-rumus yang akan digunakan dalam perhitungan filtrasi.....	49
Tabel 2.19 Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid56	
Tabel 2.20 Rumus yang akan digunakan dalam perhitungan Sludge drying bed	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Direct Intake	16
Gambar 2.2 River Intake	17
Gambar 2.3 Canal River.....	17
Gambar 2.4 Spring Intake	17
Gambar 2.5 Tower Intake	18
Gambar 2.6 Gate Intake	18
Gambar 2.7 Reservoir Intake	18
Gambar 2.8 Unit Bar Screen Mekanik dan Manual	21
Gambar 2.9 Tampak Samping Unit Prasedimentasi	24
Gambar 2.10 Waterfall Aerator.....	29
Gambar 2.11 Cascade Aerator	29
Gambar 2.12 Aerasi Tangga Aerator	30
Gambar 2.13 Multiple Platform Aerator	30
Gambar 2.14 Spray Aerator	31
Gambar 2.15 Bubble Aerator	31
Gambar 2.16 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping.....	35
Gambar 2.17 Tipe Turbin.....	35
Gambar 2.18 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade.....	35
Gambar 2.19 Zona Pada Bak Sedimentasi	41
Gambar 2.20 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	42
Gambar 2.21 Grafik Isoremoval	42
Gambar 2.22 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya.....	42
Gambar 2.23 Bagian-Bagian Filter	47
Gambar 2.24 Reservoir Menara	52
Gambar 2.25 reservoir Menara.....	52
Gambar 2.26 Reservoir Tangki Baja	53
Gambar 2.27 reservoir beton cor	53
Gambar 2.28 Reservoir Fiberglass	54
Gambar 2.29 Reservoir pasangan bata	54
Gambar 2.30 Sludge Drying Bed	55

Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Air	60
Gambar A.1 Tabel Spesifikasi Tangki Pembubuh Netralisasi, Tangki Netralisasi, Tangki Pembubuh Koagulan, Tangki Koagulan, Tangki Desinfeksi Merk Satake	196
Gambar A.2 Tabel Spesifikasi Motor Pengaduk Pembubuh Netralisasi	196
Gambar A.3 Tabel Spesifikasi Motor Pengaduk Netralisasi	197
Gambar A.4 Tabel Spesifikasi Motor Pengaduk Pembubuh Koagulan.....	197
Gambar A.5 Tabel Spesifikasi Motor Pengaduk Koagulasi dan Flokulasi.....	197
Gambar A.6 Tabel Spesifikasi Motor Pengaduk Tangki Desinfeksi	198
Gambar A.7 Spesifikasi Pompa dari sumur pengumpul menuju prasedimentasi (Grundfos NS 13-18 M)	198
Gambar A.8 Spesifikasi Pompa prasedimentasi menuju neralisasi (Grundfos CMB 1-36 PM 1-15)	199
Gambar A.9 Spesifikasi Pompa aerasi menuju koagulasi (Grunfos JPD 8-62 PT Jet Pump)	199
Gambar A.10 Spesifikasi Pompa Lumpur Sludge Drying Bed (Schurco Slurry tipe L series).....	200
Gambar A.11 Tabel Diameter Pipa PVC AW Pasaran Merk Rucika	200
Gambar A.12 Spesifikasi Diffuser Fine Bubble untuk Aerasi tipe HLBQ-270...201	
Gambar A.13 Spesifikasi Blower Showfou untuk Aerasi.....	201
Gambar A.14 Dosing pump Netralisasi (DDC 9-7).....	202
Gambar A.15 Dosing pump Koagulan (DDI 222 60-10).....	202
Gambar A.16 Dosing pump Desinfeksi (DDC 6-10).....	202