

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BEDADUNG
JEMBER**



Oleh :

MAULANA ROHMAN BAHARI

NPM. 20034010017

DEVI SULISTIYANINGRUM

NPM. 20034010085

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
SURABAYA
2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BEDADUNG
JEMBER**



Oleh :

MAULANA ROHMAN BAHARI

NPM. 20034010017

DEVI SULISTIYANINGRUM

NPM. 20034010085

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU
SUNGAI BEDADUNG JEMBER**

PERANCANGAN BANGUNAN

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh :

MAULANA ROHMAN BAHARI

NPM. 20034016017

DEVI SULISTIYANINGRUM

NPM. 20034010085

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU
SUNGAI BEDADUNG JEMBER**

Disusun Oleh :

MAULANA ROHMAN BAHARI

(NPM: 20034010017)

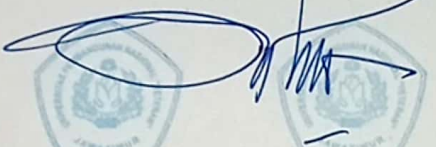
Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan
PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknk Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 28 Desember 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji I



Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S.
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



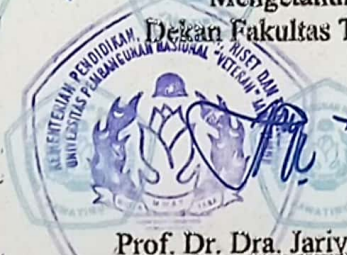
Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II



Pradiya S. Ardisty Sitogasa, S.T., M.T.
NIP. 212 1990 1001 295

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU
SUNGAI BEDADUNG JEMBER**

Disusun Oleh :

DEVI SULISTIYANINGRUM

(NPM: 20034010085)

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan
PAM

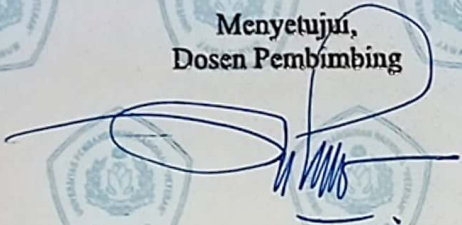
Fakultas Teknik Program Studi Teknk Lingkungan


Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 28 Desember 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

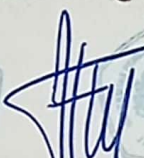
Penguji I

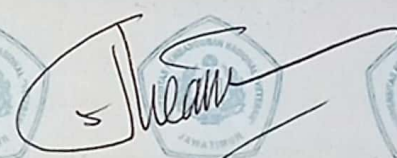

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001


Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S.
NIP. 19600601 198703 1 001


Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II


Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004


Praditya S. Ardisty Sitogasa, S.T., M.T.
NIP. 212 1990 1001 295

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan yang berjudul “Perencanaan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Sungai Bedadung Jember” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
4. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah, S.T., M.T., PhD selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM, terima kasih atas ketersediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan selama mengampu mata kuliah.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Perancangan ini dengan tepat waktu.
7. Teman-teman angkatan 2020, terima kasih atas bantuan dan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan Tugas Perancangan ini.

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

Surabaya, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air.....	5
2.2 Air Baku	5
2.2.1 Parameter Fisika.....	6
2.2.2 Parameter Kimia.....	10
2.2.3 Parameter Biologi.....	15
2.3 Bangunan Pengolahan Air Baku.....	16
2.3.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre-treatment</i>).....	16
2.3.2 Pengolahan Primer (Primary Treatment)	35
2.3.3 Pengolahan Sekunder (Secondary Treatment)	55
2.3.4 Pengolahan Tersier (Tertiary Treatment).....	65
2.3.5 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>).....	69
2.3.6 Reservoar.....	73
2.3.7 Persen Removal.....	76
2.3.8 Profil Hidrolis	77
BAB III DATA PERENCANAAN.....	80
3.1 Kapasitas Pengolahan.....	80
3.2 Data Karakteristik Air Baku	80
3.3 Standar Kualitas Air Minum.....	80
BAB IV NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI.....	83

4.1	Neraca Massa Saluran dan Screen.....	83
4.2	Neraca Massa Prasedimentasi	83
4.3	Neraca Massa Aerasi	84
4.4	Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	84
4.5	Neraca Massa DAF	85
4.6	Neraca Massa Filtrasi	85
4.7	Neraca Massa Desinfeksi	86
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)		87
5.1	Intake	87
5.2	Prasedimentasi.....	104
5.3	Aerasi.....	124
5.4	DAF (<i>Dissolved Air Flotation</i>).....	131
5.5	Filtrasi.....	166
5.6	Desinfeksi	187
5.7	Reservoir	193
5.8	Sludge Colector	195
5.9	Screw Press.....	198
BAB VI PROFIL HIDROLIS		207
6.1	Pipa Intake	207
6.2	Bak Pengumpul	207
6.3	Prasedimentasi.....	208
6.4	Aerasi.....	209
6.5	DAF (<i>Dissolved Air Flotation</i>).....	209
6.6	Filtrasi.....	210
6.7	Desinfeksi	211
6.8	Reservoir	211
6.9	Sludge Colector	211
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOD) & RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		213
7.1	Bill of Quantity (BoQ)	213
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	218
DAFTAR PUSTAKA.....		229

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Nilai Koefisien Minor Losses	25
Tabel 2. 2	Kriteria Perencanaan Coarse Screen.....	27
Tabel 2. 3	Klasifikasi Fine Screen	29
Tabel 2. 4	Desain dan Karakteristik Operasional Aerator	41
Tabel 2. 5	Kriteria Perencanaan Bangunan Bak Pengendap Awal	54
Tabel 2. 6	Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	58
Tabel 2. 7	Kriteria Perencanaan Pasir Lambat	59
Tabel 2. 8	Kriteria Perencanaan Filter Bertekanan.....	61
Tabel 2. 9	Unit Pengolahan Berdasarkan Parameter	76
Tabel 3. 1	Karakteristik Air Baku yang Diolah.....	80
Tabel 3. 2	Standar Kualitas Air Minum.....	81
Tabel 4. 1	Neraca Massa Saluran Pembawa dan Screen.....	83
Tabel 4. 2	Neraca Massa Prasedimentasi.....	83
Tabel 4. 3	Neraca Massa Aerasi.....	84
Tabel 4. 4	Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	84
Tabel 4. 5	Neraca Massa DAF.....	85
Tabel 4. 6	Neraca Massa Filtrasi	85
Tabel 4. 7	Neraca Massa Desinfeksi.....	86
Tabel 5. 1	Gradasi dan Distribusi Media Pasir.....	169
Tabel 5. 2	Gradasi dan Distribusi Media Antrasit.	170
Tabel 5. 3	Gradasi dan Distribusi Media Kerikil.....	171
Tabel 5. 4	Distribusi Antrasit Tereksansi.....	176
Tabel 5. 5	Distribusi Antrasit Tereksansi.....	177
Tabel 7. 1	BOQ Pembetonan.....	214
Tabel 7. 2	BOQ Galian	217
Tabel 7. 3	RAB Aksesoris.....	219
Tabel 7. 4	HSPK.....	223
Tabel 7. 5	RAB Pra Kontruksi.....	225
Tabel 7. 6	RAB Pembetonan	225
Tabel 7. 7	RAB Pekerjaan Galian.....	226

Tabel 7. 8 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	227
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Kerja.....	227
Tabel 7. 10 Total RAB IPAM Sumber Air Baku Sungai Bedadung Jember	228

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	18
Gambar 2. 2 River Intake	19
Gambar 2. 3 Canal Intake	19
Gambar 2. 4 Reservoir Intake	20
Gambar 2. 5 Spring Intake.....	21
Gambar 2. 6 Intake Tower	21
Gambar 2. 7 Gate Intake	22
Gambar 2. 8 Kriteria Screen	26
Gambar 2. 9 Coarse Screen	27
Gambar 2. 10 Fine Screen	28
Gambar 2. 11 Micro Screen	30
Gambar 2. 12 Bak Penampung	33
Gambar 2. 13 Bak Prasedimentasi.....	33
Gambar 2. 14 Waterfall Aerator.....	36
Gambar 2. 15 Cascade Aerator	37
Gambar 2. 16 Submerged Cascade Aerator	38
Gambar 2. 17 Multiple Platform Aerator.....	38
Gambar 2. 18 Spray Aerator	39
Gambar 2. 19 Buble Aerator	40
Gambar 2. 20 Multiple Tray Aerator	40
Gambar 2. 21 Peralatan Jar Test	43
Gambar 2. 22 Pengadukan Cepat dengan Terjunan	47
Gambar 2. 23 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	47
Gambar 2. 24 Gambaran Proses Koagulasi-Flokulasi.....	49
Gambar 2. 25 Tipe Paddle	49
Gambar 2. 26 Tipe Turbine.....	50
Gambar 2. 27 Tipe Propeller	50
Gambar 2. 28 Baffle Channel	51
Gambar 2. 29 Bagian-bagian Filter	56
Gambar 5. 1 Pompa Intake.....	100

Gambar 5. 2 Settling Velocity (V)	108
Gambar 5. 3 Pompa Lumpur Prasedimentasi	118
Gambar 5. 4 Surface Turbo Jet Aerator	129
Gambar 5. 5 Pengaduk Tohkemy Corp.....	141
Gambar 5. 6 Dossing Pump	143
Gambar 5. 7 Dossing Pump	148
Gambar 5. 8 Pompa Intake	165
Gambar 5. 9 Dossing Pump	192
Gambar 5. 10 Pengaduk Tohkemy Corp.....	202
Gambar 5. 11 Dossing Pump	203
Gambar 5. 12 Screw Press	206