

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI JAGIR)



Oleh :

AUDYNA AYU RAMADHANI

NPM. 20034010055

ADILA PUTRI ANINDYA

NPM. 20034010057

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023

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



Oleh :

AUDYNA AYU RAMADHANI

NPM 20034010055

ADILA PUTRI ANINDYA

NPM 20034010057

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023**

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

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

Diajukan Oleh :

AUDYNA AYU RAMADHANI
NPM 20034010055

ADILA PUTRI ANINDYA
NPM 20034010057

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023**

PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI JAGIR)

Disusun Oleh :

AUDYNA AYU RAMADHANI

NPM. 20034010055

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan

Bangunan PAM

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 10 Januari 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing


M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSc.
NPT/20119940727217

Penguji I


Ir. Naniek Ratni JAR., Mkes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Menyetujui,

Koordinator Program Studi

Teknik Lingkungan


Firra Rosariawati, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II


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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


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

PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI JAGIR)

Disusun Oleh :

ADILA PUTRI ANINDYA

NPM. 20034010057

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan

Bangunan PAMA

**Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Pada Tanggal : 10 Januari 2024

**Mengetahui,
Dosen Pembimbing**

M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSc.
NPT. 20119940727217

Penguji I

Ir. Naniek Ratni JAR., Mkes.
NIP. 19590729 198603 2 001

**Menyetujui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**

Firra Rosariawati, ST, MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II

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

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik**

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

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
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 Air Bersih	4
2.2 Air Baku	4
2.2.1 Sumber Air Baku	5
2.2.2 Persyaratan Penyediaan Air Baku.....	5
2.3 Karakteristik Air Baku	6
2.3.1 Suhu	6
2.3.2 Kekeruhan.....	6
2.3.3 pH.....	7
2.3.4 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	7
2.3.5 <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i>	7
2.3.6 <i>Biological Oxygen Demand (BOD)</i>	8
2.3.7 <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	8
2.3.8 <i>Dissolved Oxygen (DO)</i>	8
2.3.9 Besi	9
2.3.10 Mangan	9
2.3.11 <i>Total Coliform</i>	9
2.3.12 <i>E.coli</i>	9
2.4 Bangunan Pengolahan Air Minum	10
2.4.1 Bar Screen.....	10

2.4.2 Intake	13
2.4.3 Prasedimentasi	17
2.4.4 Aerasi	20
2.4.5 Koagulasi	27
2.4.6 Flokulasi.....	30
2.4.7 Sedimentasi.....	33
2.4.8 Filtrasi	36
2.4.9 Desinfeksi	43
2.4.10 Reservoir	45
2.4.11 Sludge Drying Bed (SDB).....	48
2.5 Persen Removal.....	50
2.6 Profil Hidrolis.....	52
2.7 BOQ dan RAB.....	54
BAB 3 DATA PERENCANAAN	57
3.1 Periode Perencanaan.....	57
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	57
3.3 Data Karakteristik Air Baku.....	57
3.4 Standar Baku Mutu.....	58
3.5 Alternatif Pengolahan.....	58
3.6 Diagram Alir.....	62
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....	63
4.1 Intake dan Bar Screen.....	63
4.2 Prasedimentasi.....	63
4.3 Aerasi.....	64
4.4 Koagulasi.....	65
4.5 Flokulasi	65
4.6 Sedimentasi	66
4.7 Filtrasi.....	67
4.8 Desinfeksi	68
4.9 Reservoir.....	69
4.10 Sludge Drying Bed	69
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>	71

5.1 Intake dan Bar Screen.....	71
5.2 Prasedimentasi.....	88
5.3 Aerasi.....	108
5.4 Koagulasi.....	114
5.5 Flokulasi	124
5.6 Sedimentasi	131
5.7 Filtrasi.....	155
5.8 Desinfeksi	176
5.9 Reservoir	180
5.10 Sludge Drying Bed (SDB).....	182
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	190
6.1 Pipa Intake dan Bar Screen.....	190
6.2 Sumur Pengumpul	190
6.3 Prasedimentasi.....	191
6.4 Aerasi.....	191
6.5 Koagulasi.....	192
6.6 Flokulasi	193
6.7 Sedimentasi	193
6.8 Filtrasi.....	194
6.9 Desinfeksi	194
6.10 Reservoir	195
6.11 Sludge Drying Bed	195
BAB 7 BOQ DAN RAB	196
7.1 Bill of Quantity (BOQ).....	196
7.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	203
7.3 Analisis Harga Satuan Berdasarkan HSPK Kota Mojokerto	207
DAFTAR PUSTAKA	215
LAMPIRAN A.....	218
LAMPIRAN B	237

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Desain untuk Bar Screen.....	12
Tabel 2.2 Koefisien Kekasaran Pipa Berdasarkan Haen-Williams	16
Tabel 2.3 Nilai k untuk Kehilangan Energi.....	16
Tabel 2.4 Faktor Minor Losses Bar	16
Tabel 2.5 Desain Tipikal Prasedimentasi	18
Tabel 2.6 Beragam Weir Loading Rate dari Beragam Sumber.....	19
Tabel 2.7 Desain dan Karakteristik Operasional Aerasi	26
Tabel 2.8 Jenis Koagulan dalam Pengolahan Air.....	29
Tabel 2.9 Kriteria Perencanaan Unit Sedimentasi.....	34
Tabel 2.10 Kriteria Perencanaan Filter Cepat	39
Tabel 2.11 Kriteria Perencanaan Pasir Lambat	40
Tabel 2.12 Kriteria Perencanaan Filter Bertekanan	42
Tabel 2.13 Persen Removal.....	50
Tabel 3.1 Karakteristik Air Baku Sungai Sadar	57
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Air Minum	58
Tabel 3.3 Perencanaan Alternatif 1	60
Tabel 3.4 Perencanaan Alternatif 2	60
Tabel 3.5 Analisis Alternatif Bangunan Pengolahan	61
Tabel 4.1 Neraca Massa Intake dan Bar Screen	63
Tabel 4.2 Neraca Massa Prasedimentasi	64
Tabel 4.3 Neraca Massa Aerasi	64
Tabel 4.4 Neraca Massa Koagulasi	65
Tabel 4.5 Neraca Massa Flokulasi.....	66
Tabel 4.6 Neraca Massa Sedimentasi.....	67
Tabel 4.7 Neraca Massa Filtrasi	68
Tabel 4.8 Neraca Massa Desinfeksi	68
Tabel 4.9 Neraca Massa Reservoir	69
Tabel 4.10 Neraca Massa Sludge Drying Bed	70
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan.....	197
Tabel 7.2 BOQ Galian.....	199

Tabel 7.3 BOQ Perpipaan	201
Tabel 7.4 RAB Aksesoris Bangunan.....	203
Tabel 7.5 Analisis Harga Satuan Berdasarkan HSPK Kota Surabaya	207
Tabel 7.6 RAB Pra-Konstruksi	212
Tabel 7.7 RAB Pembetonan	212
Tabel 7.8 RAB Penggalian	213
Tabel 7.9 RAB Pemasangan Pipa.....	213
Tabel 7.10 Total RAB IPAM	214

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bar Screen Pembersihan Manual.....	11
Gambar 2.2 Bar Screen Pembersihan Mekanis	12
Gambar 2.3 Direct Intake	14
Gambar 2.4 River Intake	14
Gambar 2.5 Canal Intake	15
Gambar 2.6 Reservoir Intake	15
Gambar 2.7 Tampak Samping Unit Prasedimentasi.....	18
Gambar 2.8 Ragam Susunan Pelimpah pada Outlet.....	20
Gambar 2.9 Multiple Tray Aerator.....	22
Gambar 2.10 Casacade Aerator	23
Gambar 2.11 Submerged Cascade Aerator	23
Gambar 2.12 Multiple Platform Aerator	24
Gambar 2.13 Spray Aerator.....	24
Gambar 2.14 Spray Aerator.....	25
Gambar 2.15 Peralatan Jar Test.....	28
Gambar 2.16 Pengadukan Cepat dengan Terjunan	28
Gambar 2.17 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	29
Gambar 2.18 Gambaran Proses Koagulasi-Flokulasi.....	30
Gambar 2.19 Tipe Paddle	31
Gambar 2.20 Tipe Turbine	31
Gambar 2.21 Baffle Channel	32
Gambar 2.22 Bagian-Bagian Filter.....	37
Gambar 2.23 Reservoir Permukaan	46
Gambar 2.24 Reservoir Menara	47
Gambar 2.25 Reservoir Tangki Baja	47
Gambar 2.26 Reservoir Beton Cor	48
Gambar 2.27 Reservoir Fiberglass.....	48
Gambar 2.28 Sludge Drying Bed	49
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan	62
Gambar 5.1 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Prasedimentasi	93

Gambar 5.2 Katalog Aeration Nozzle	111
Gambar 5.3 Aeration Nozzle	112
Gambar 5.4 Katalog Blower Aerasi	114
Gambar 5.5 Katalog Tangki Koagulan.....	117
Gambar 5.6 Katalog Daya Pengaduk Koagulasi	118
Gambar 5.7 Katalog Dosing Pump Bak Pembubuh Koagulasi	119
Gambar 5.8 Katalog Daya Pengaduk Bak Koagulasi.....	122
Gambar 5.9 Grafik Kecepatan Pengadukan Partikel Sedimentasi	136