

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**PENGOLAHAN AIR MINUM**  
**(Sumber : Air Sungai Jagir, Surabaya)**



Oleh :

**MUHAMMAD ARYA PRADIPTA**  
NPM 19034010051

**SAFFIRA ARLISA DEVI**  
NPM 19034010103

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM**  
**(Sumber : Air Sungai Jagir, Surabaya)**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Diajukan Oleh :

**MUHAMMAD ARYA PRADIPTA**

**NPM: 19034010051**

**SAFFIRA ARLISA DEVI**

**NPM: 19034010103**

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

**2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
(Sumber : Air Sungai Jagir, Surabaya)**

Disusun Oleh :

**SAFFIRA ARLISA DEVI**  
NPM: 19034010103

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 : .....

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,



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

Penguji I,




Okik Hendriyanto C, ST., MT  
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Syadzadhiya Q. Z. Nisa, 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

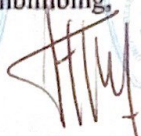
**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
(Sumber : Air Sungai Jagir, Surabaya)**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD ARYA PRADIPTA**  
NPM: 19034010051

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 : .....

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,



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

Penguji I,



Okik Hendriyanto C, ST., MT  
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Syadzadhiya Q. Z. Nisa, ST., MT  
NIP. 212 1994 0930 296

Mengetahui,  
DEKANEKULFAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



Dr. Dra. Jarryah, 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 “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber : Air Sungai Jagir, Kota Surabaya)” ini dengan baik. Laporan Tugas Perancangan ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana.

Selama menyelesaikan tugas ini, penyusun telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Progdik 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 Firra Rosariawari, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan., terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingankami.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan. Terima kasih atas dukungan dan nasihatnya selama ini.
6. Seluruh teman – teman yang telah bersedia memberi saran, bantuan, sertasemangat dalam penyelesaian laporan ini.

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 bisa

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

Surabaya, 12 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Maksud Dan Tujuan .....	3
<b>1.2.1. Maksud.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.2. Tujuan.....</b>	<b>3</b>
1.3. Ruang Lingkup .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Air Baku .....	5
<b>2.1.1. Sumber Air Baku .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2. Pemilihan Sumber Air Baku.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.3. Karakteristik Air Baku .....</b>	<b>7</b>
2.2. Standar Kualitas Air Minum .....	11
2.3. Bangunan Pengolahan Air Minum .....	12
<b>2.3.1. Intake dan Screen.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.2. Bak Pengumpul .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.3. Prasedimentasi .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.4. Aerasi.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3.5. Koagulasi.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3.6. Flokulasi.....</b>	<b>38</b>
<b>2.3.7. Sedimentasi .....</b>	<b>41</b>

2.3.8.	<b>Filtrasi</b> .....	48
2.3.9.	<b>Desinfeksi</b> .....	54
2.3.10.	<b>Reservoar</b> .....	55
2.3.11.	<b>Sludge Drying Bed</b> .....	58
<b>BAB III DATA PERENCANAAN</b> .....		<b>62</b>
3.1.	Periode Perencanaan.....	62
3.2.	Kapasitas Pengolahan.....	62
3.3.	Data Karakteristik Air Baku.....	62
3.4.	Standar Kualitas Baku Mutu .....	63
3.5.	Alternatif Pengolahan.....	63
<b>BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN</b> .....		<b>65</b>
4.1.	Neraca Massa Unit Bar Screen.....	65
4.2.	Neraca Massa Unit Intake .....	65
4.3.	Neraca Massa Unit Prasedimentasi .....	66
4.4.	Neraca Massa Unit Aerasi .....	66
4.5.	Neraca Massa Unit Koagulasi – Flokulasi .....	67
4.6.	Neraca Massa Unit Sedimentasi.....	67
4.7.	Neraca Massa Unit Filtrasi .....	68
4.8.	Neraca Massa Unit Desinfeksi .....	68
4.9.	Neraca Massa Unit Reservoir.....	69
<b>BAB V DETAIL ENGINEERING DESAIN (DED) UNIT PENGOLAHAN</b>		<b>70</b>
5.1	Bar Screen .....	70
5.2	Bak Pengumpul .....	76
5.3	Pipa Penguras .....	79
5.4	Pompa.....	80



5.5	Strainer .....	83
5.6	Prasedimentasi .....	85
5.7	Aerasi.....	105
5.8	Koagulasi – Flokulasi .....	110
5.9	Sedimentasi .....	132
5.10	Filtrasi .....	156
5.11	Desinfeksi .....	177
5.12	Sludge Drying Bed.....	183
<b>BAB VI PROFIL HIDROLIS .....</b>		<b>189</b>
6.1	Bar Screen dan Intake.....	189
6.2	Bak Pengumpul .....	190
6.3	Prasedimentasi.....	190
6.4	Aerasi.....	192
6.5	Koagulasi.....	193
6.6	Flokulasi .....	194
6.7	Sedimentasi .....	194
6.8	Filtrasi.....	196
6.9	Desinfeksi .....	197
6.10	Reservoir.....	198
6.11	Sludge Drying Bed.....	199
<b>BAB VII RAB DAN BOQ .....</b>		<b>200</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>208</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>		<b>209</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>		<b>215</b>
<b>GAMBAR DENAH DAN POTONGAN TIAP UNIT PENGOLAHAN .....</b>		<b>215</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Kekasaran Pipa Haen-Williams.....	16
Tabel 2. 2 Nilai K untuk Kehilangan Energi .....	16
Tabel 2. 3. Faktor Minor Losses Bar .....	18
Tabel 2. 4 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar .....	19
Tabel 2. 5. Desain Tipikal Prasedimentasi.....	24
Tabel 2. 6. Desain dan Karakteristik Operasional Aerator .....	30
Tabel 2. 7. Jenis-Jenis Kogulan.....	32
Tabel 2. 8. Kriteria Impeller.....	35
Tabel 2. 9. Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan .....	36
Tabel 2. 10. Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat .....	36
Tabel 2. 11 Filtrasi .....	52
Tabel 2. 12 Kriteria Kebutuhan Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid .....	58
Tabel 3. 1 Data Parameter Air Sungai Jagir Kota Surabaya .....	62
Tabel 3. 2 Data Parameter Air Yang Akan Diolah .....	63
Tabel 4. 1 Neraca Massa Unit Bar Screen .....	65
Tabel 4. 2 Neraca Massa Unit Intake .....	65
Tabel 4. 3 Neraca Massa Unit Prasedimentasi.....	66
Tabel 4. 4 Neraca Massa Unit Aerasi.....	66
Tabel 4. 5 Neraca Massa Unit Koagulasi – Flokulasi.....	67
Tabel 4. 6 Neraca Massa Unit Sedimentasi .....	67
Tabel 4. 7 Neraca Massa Unit Filtrasi.....	68
Tabel 4. 8 Neraca Massa Unit Desinfeksi .....	68
Tabel 4. 9 Neraca Massa Unit Reservoir .....	69
Tabel 5. 1 Spesifikasi OYX II.....	110
Tabel 5. 2 Spesifikasi of optional tanks.....	114
Tabel 5. 3 Spesifikasi Dimensions.....	116

Tabel 7. 1 Tabel Rincian RAB dan BOQ Intake.....	200
Tabel 7. 2 Tabel Rincian RAB dan BOQ RASEDIMENTASI .....	201
Tabel 7. 3 Tabel Rincian RAB dan BOQ AERASI .....	202
Tabel 7. 4 Tabel Rincian RAB dan BOQ Koagulasi .....	203
Tabel 7. 5 Tabel Rincian RAB dan BOQ Flokulasi.....	203
Tabel 7. 6 Tabel Rincian RAB dan BOQ SEDIMENTASI.....	204
Tabel 7. 7 Tabel Rincian RAB dan BOQ FILTRASI .....	205
Tabel 7. 8 Tabel Rincian RAB dan BOQ DESINFEKSI.....	206
Tabel 7. 9 Tabel Rincian RAB dan BOQ RESERVOIR .....	206
Tabel 7. 10 Tabel Rincian RAB dan BOQ Sludge Driying Bed.....	207
Tabel 7. 11 Tabel Rincian RAB Keseluruhan Unit.....	207

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 River Intake .....	14
Gambar 2. 2 Unit Bar Screen Mekanik dan Manual .....	19
Gambar 2. 3. Tampak Samping Unit Prasedimenta.....	23
Gambar 2. 4. Bubble Aerator .....	30
Gambar 2. 5. Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping.....	35
Gambar 2. 6. Tipe Turbin.....	35
Gambar 2. 7. Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade.....	35
Gambar 2. 8. Zona Pada Bak Sedimentasi .....	41
Gambar 2. 9. Kolom Test Sedimentasi Tipe II .....	43
Gambar 2. 10. Grafik Isoremoval .....	42
Gambar 2. 11. Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya.....	44
Gambar 2. 12. Bagian-Bagian Filter .....	49
Gambar 2. 13. Reservoar Menara .....	54
Gambar 2. 14. Reservoar Tangki Baja.....	56
Gambar 2. 15. Reservoar Beton Cor .....	57
Gambar 2. 16. Reservoar Fiberglass .....	58
Gambar 2. 17. Sludge Drying Bed .....	59
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Air .....	64
Gambar 5. 1 Performance curves for settling basin of varying effectiveness.....	89
Gambar 5. 2 Particle Diameter.....	89
Gambar 5. 3 Dimensi ruang lumpur.....	98
Gambar 5. 4 Mixer Tank.....	113
Gambar 5. 5 CIT .....	115
Gambar 5. 6 Hubungan antara Efisiensi pengendapan dengan kinerja.....	136
Gambar 5. 7 Kecepatan Pengendapan Partikel .....	137
Gambar 5. 8 Dimensi Ruang Lumpur .....	147