

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM**  
**SUMBER : AIR SUNGAI X SURABAYA**



Oleh :

**ALFIANA SABELA**

**NPM : 20034010018**

**ALVIA NURIATI RAMADHANI**

**NPM : 20034010040**

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

**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM  
SUMBER : AIR SUNGAI X SURABAYA**



Oleh :

**ALFIANA SABELA**  
NPM : 20034010018

**ALVIA NURIATI RAMADHANI**  
NPM : 20034010040

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



**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
SUMBER : AIR SUNGAI X SURABAYA**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Diajukan Oleh :

**ALFIANA SABELA**  
**NPM : 20034010018**

**ALVIA NURIATI RAMADHANI**  
**NPM : 20034010040**

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

**2023**



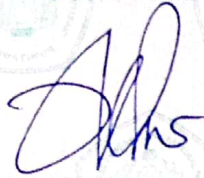
**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN  
AIR MINUM (SUMBER: AIR SUNGAI X SURABAYA)**

Disusun Oleh :

**ALFIANA SABELA**  
**NPM: 20034010018**

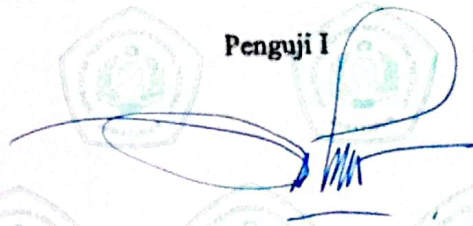
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAB dan PAM  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 28 Desember 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



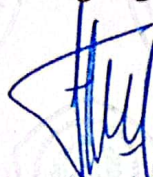
**Dr. Okik Hendriyanto C.N., ST., MT.**  
**NIP. 19750717 202121 1 007**

Penguji I



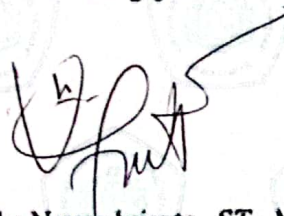
**Ir. Tuhu Agung Rahmanto., MT.**  
**NIP. 19620501 198303 1 001**

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik  
Lingkungan



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

Penguji II



**Rizka Novembrianto., ST., MT.**  
**NIP. 201 1987 1127 216**

Mengetahui,  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



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



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

Disusun Oleh :

**ALVIA NURIATI RAMADHANI**  
NPM: 20034010040

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAB dan PAM  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 28 Desember 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

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

Penguji I

Ir. Tuhu Agung Rahmanto., MT.  
NIP. 19620501 198303 1 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik  
Lingkungan

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

Penguji II

Rizka Novembrianto., ST., MT.  
NIP. 201 1987 1127 216

Mengetahui,  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



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 laporan tugas perencanaan yang berjudul “Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku Sungai X)” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP. 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. Prof Euis Nurul Hidayah ST.,MT.,Ph.D selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang selalu memberikan ilmu dan pengalaman yangbermanfaat.
4. Bapak Okik Hendriyanto C., ST., MT. Selaku dosen pembimbing, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
5. Orang Tua dan keluarga yang penulis hormati dan selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan. Terima kasih atas dukungan dan nasihatnya selama ini.
6. Teman - teman angkatan, terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan masih terdapat beberapa kesalahan di dalamnya, Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan

Surabaya, 1 Desember 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2 Maksud dan Tujuan</b> .....	<b>9</b>
1.2.1 Maksud.....	9
1.2.2 Tujuan.....	9
<b>1.3 Ruang Lingkup</b> .....	<b>9</b>
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 Karakteristik Air Baku</b> .....	<b>11</b>
2.1.1 PH (Derajat Keasaman).....	11
2.1.2 TSS (Total Suspended Solid).....	11
2.1.3 BOD (Biological Oxygen Demand).....	12
2.1.4. Besi (Fe).....	12
2.1.5. Mangan (Mn).....	12
<b>2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum</b> .....	<b>13</b>
2.2.1 Intake.....	13
2.2.2 Prasedimentasi.....	16
2.2.3 Netralisasi.....	17
2.2.4 Aerasi.....	18
2.2.5 Koagulasi - Flokulasi.....	26
2.2.6 Flokulasi.....	31
2.2.7 Sedimentasi.....	32
2.2.8 Filtrasi.....	39
2.2.9 Disinfeksi.....	46
2.2.10 Reservoir.....	49
2.2.11 Sludge Dryng Bed.....	52
2.2.13 Profil Hidrolis.....	56
<b>BAB 3 DATA PERENCANAAN</b> .....	<b>58</b>
<b>3.1 Data Perencanaan</b> .....	<b>58</b>
<b>3.2 Data Karakteristik Air Sungai</b> .....	<b>62</b>
<b>3.3. Standart Baku Mutu</b> .....	<b>63</b>

3.3.1 Standart Baku Mutu Menurut PP Nomor 22 tahun 2021 .....	63
3.3.2 Standart Baku Mutu Menurut PEMENEKES No.2 Tahun 2023 ..	66
3.4 Diagram alir .....	68
<b>BAB 4 NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN .....</b>	<b>69</b>
4.1 Neraca Massa .....	69
4.1.1 Intake .....	69
4.1.2 Sumur Pengumpul .....	70
4.1.3 Prasedimentasi .....	70
4.1.4 Netralisasi .....	71
4.1.6 Koagulasi .....	73
4.1.7 Flokulasi.....	73
4.1.9 Sedimentasi II.....	75
4.1.10 Filtrasi.....	76
4.1.11 Disinfeksi.....	76
4.1.12 Reservoir.....	77
4.1.13 Sludge Drying Bed ( SDB).....	77
<b>BAB 5 PERHITUNGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM.....</b>	<b>79</b>
5.1 Unit Intake .....	79
5.2 Sumur Pengumpul.....	85
5.3 Prasedimentasi.....	94
5.4 Netralisasi.....	108
5.5 Aerasi .....	117
5.6 Koagulasi.....	123
5.7 Flokuasi .....	135
5.8 Sedimentasi I.....	140
5.9 Sedimentasi II .....	151
5.10 Filtrasi.....	164
5.12 Reservoir .....	175
5.13 Sludge Drying Bed.....	177
<b>BAB6 6 PROFIL HIDROLIS.....</b>	<b>184</b>
<b>BAB 7 BOQ dan RAB.....</b>	<b>190</b>
7.1 BOQ dan RAB .....	190
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>197</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>199</b>





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Direct Intake .....	14
<b>Gambar 2. 2</b> River Intake .....	15
<b>Gambar 2. 3</b> Canal Intake .....	15
<b>Gambar 2. 4</b> Reservoir Intake .....	16
<b>Gambar 2. 5</b> Tampak samping unit prasedimentasi.....	17
<b>Gambar 2. 6</b> Multiple Tray Aerator .....	20
<b>Gambar 2. 7</b> Cascade Aerator .....	21
<b>Gambar 2. 8</b> Submerged Cascade Aerator .....	21
<b>Gambar 2. 9</b> Multiple Platform Aerator.....	22
<b>Gambar 2. 10</b> Spray Aerator .....	23
<b>Gambar 2. 11</b> Bubble Aerator .....	23
<b>Gambar 2. 12</b> Tipe paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping.....	29
<b>Gambar 2. 13</b> Tipe Propeller.....	29
<b>Gambar 2. 14</b> Tipe Turbin.....	29
<b>Gambar 2. 15</b> Zona bak sedimentasi .....	35
<b>Gambar 2. 16</b> Kolom Test Sedimentasi Tipe II .....	36
<b>Gambar 2. 17</b> Grafik Iso removal .....	36
<b>Gambar 2. 18</b> Penentuan Kedalaman H dan seterusnya.....	37
<b>Gambar 2. 19</b> Bagian Bagian Filter .....	40
<b>Gambar 2. 20</b> Reservoir Permukaan .....	50
<b>Gambar 2. 21</b> Reservoir Menara .....	50
<b>Gambar 2. 22</b> Reservoir Tangki Baja.....	51
<b>Gambar 2. 23</b> Reservoir Beton Cor.....	52
<b>Gambar 2. 24</b> Reservoir Fiberglass.....	52
<b>Gambar 2. 25</b> Bangunan Sludge Drying Bed .....	54



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Kriteria Desain Tipikal Prasedimentasi .....	17
<b>Tabel 2. 2</b> Desain dan Karakteristik Operasional Aerator .....	24
<b>Tabel 2. 3</b> Jenis Koagulan dalam Pengolahan Air .....	27
<b>Tabel 2. 4</b> Kriteria Propeller .....	30
<b>Tabel 2. 5</b> Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradient Kecepatan .....	30
<b>Tabel 2. 6</b> Konstanta KL dan KT untuk Tangki berserat .....	30
<b>Tabel 2. 7</b> Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	42
<b>Tabel 2. 8</b> Kriteria Filter Pasir Lambat .....	43
<b>Tabel 2. 9</b> Kriteria Filter Bertekanan .....	44
<b>Tabel 2. 10</b> Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktor SDB .....	55
<b>Tabel 2. 11</b> Persen Removal pada setiap unit bangunan pengelolaan Air .....	55
<b>Tabel 3. 1</b> Data Jumlah Fasilitas dan Kebutuhan air .....	58
<b>Tabel 3. 2</b> Tabel Proyeksi penduduk menggunakan metode aritmatika, geometri, dan eksponensial .....	59
<b>Tabel 3. 3</b> Tabel Perhitungan debit pada fasilitas industry dan komersial.....	60
<b>Tabel 3. 4</b> Parameter Air Baku.....	62
<b>Tabel 3. 5</b> Standart baku mutu air minum menurut PP Nomor 22 Tahun 2021....	63
<b>Tabel 3. 6</b> Standar baku mutu air minum menurut .....	66
<b>Tabel 4. 1</b> Neraca Massa Unit Intake.....	69
<b>Tabel 4. 2</b> Neraca Massa Unit Sumur Pengumpul.....	70
<b>Tabel 4. 3</b> Neraca Massa Unit Prasedimentasi .....	71
<b>Tabel 4. 4</b> Neraca Massa Unit Netralisasi.....	71
<b>Tabel 4. 5</b> Neraca Massa Unit Aerasi .....	72
<b>Tabel 4. 6</b> Neraca Massa Unit Koagulasi .....	73
<b>Tabel 4. 7</b> Neraca Massa Unit Flokulasi.....	74
<b>Tabel 4. 8</b> Neraca Massa Unit Sedimentasi I.....	74

<b>Tabel 4. 9</b> Neraca Massa Unit Sedimentasi II .....	75
<b>Tabel 4. 10</b> Neraca Massa unit Filtrasi .....	76
<b>Tabel 4. 11</b> Neraca Massa Unit Disinfeksi.....	77
<b>Tabel 4. 12</b> Neraca Massa Unit Reservoir .....	77
<b>Tabel 4. 13</b> Neraca Massa Unit Sludge Drying Bed.....	78
<b>Tabel 7. 1</b> BOQ dan RAB Penggalan 1 m <sup>3</sup> tanah untuk konstruksi .....	190
<b>Tabel 7. 2</b> BOQ dan RAB Pembuatan Dinding Beton Berulang.....	191
<b>Tabel 7. 3</b> BOQ dan RAB Unit Intake.....	191
<b>Tabel 7. 4</b> BOQ dan RAB Unit Prasedimentasi.....	192
<b>Tabel 7. 5</b> BOQ dan RAB Unit Netralisasi.....	192
<b>Tabel 7. 6</b> BOQ dan RAB Unit Aerasi.....	193
<b>Tabel 7. 7</b> BOQ dan RAB Unit Koagulasi.....	193
<b>Tabel 7. 8</b> BOQ dan RAB Unit Flokulasi .....	193
<b>Tabel 7. 9</b> BOQ dan RAB Unit Sedimentasi .....	194
<b>Tabel 7. 10</b> BOQ dan RAB Unit Filtrasi .....	194
<b>Tabel 7. 11</b> BOQ dan RAB Unit Disinfeksi.....	195
<b>Tabel 7. 12</b> BOQ dan RAB Unit Reservoir.....	195
<b>Tabel 7. 13</b> BOQ dan RAB Unit Sludge Drying Bed.....	195
<b>Tabel 7. 14</b> Rekapitulasi Anggaran Biaya IPAM.....	196