

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI SADAR, KABUPATEN  
MOJOKERTO)**



Oleh :

**APRILIA PUTRI NINGRUM**

20034010005

**BRILLYAN KUSUMA PRADANI**

20034010028

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI SADAR, KABUPATEN  
MOJOKERTO)**



Oleh :

**APRILIA PUTRI NINGRUM**

20034010005

**BRILLYAN KUSUMA PRADANI**

20034010028

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

**JATIM  
SURABAYA**

**TAHUN 2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI SADAR, KABUPATEN  
MOJOKERTO)**

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

— Diajukan Oleh : —

**APRILIA PUTRI NINGRUM**

20034010005

**BRILLYAN KUSUMA PRADANI**

20034010028

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

**2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI SADAR, KABUPATEN  
MOJOKERTO)**


Disusun Oleh :

**APRILIA PUTRI NINGRUM**  
**NPM: 20034010005**

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 : 23 Juni 2023

Menyetujui Dosen  
Pembimbing

Penguji I,


  
**Ir. Yavok Suryo P., MS**  
NIP.19600601 198703 1 001

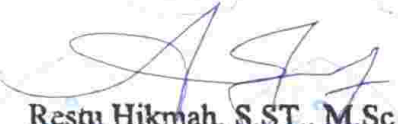
  
**Kabul Fadilah, Ssi., M.Eng**  
NIP. 21119940611297

  
**Ir. Tuhu Agung R., MT**  
NIP. 19620501 198803 1 001


Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,

  
**Firra Rosariawari, ST., MT.**  
NPT. 375040401961

  
**Restu Hikmah, S.ST., M.Sc**  
NIP.20219930416218

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 BAKU: AIR SUNGAI SADAR, KABUPATEN  
MOJOKERTO)**

Disusun Oleh :

**BRILLYAN KUSUMA PRADANI**

**NPM: 20034010028**

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 : 23 Juni 2023**

Menyetujui Dosen  
Pembimbing

Penguji I,

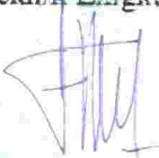
  
**Ir. Yayok Suryo P., MS**  
NIP. 19600601 198703 1 001


  
**Kabul Fadilah, Ssi., M.Eng**  
NIP. 21119940611297

  
**Ir. Tahu Agung R., MT**  
NIP. 19620501 198803 1 001


Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,

  
**Firra Rosariawari, ST., MT.**  
NPT. 375040401961

  
**Restu Hikmah, S.ST., M.Sc**  
NIP. 20219930416218

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

  
**Dr. Dra. Lariyah, MP**  
NIP. 19650403 199103 2 001

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Gula sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Tugas perencanaan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan tugas perencanaan ini adalah untuk mempelajari mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang didapatkan untuk diaplikasikan di lapangan sesuai dengan teori yang didapatkan selama perkuliahan sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun.

Tugas perencanaan ini dapat tersusun atas kerja sama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
2. Ibu Firra Rosariawari., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS. serta Kabul Fadilah, Ssi., M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu, mengarahkan serta membimbing sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan. Terima kasih atas dukungan dan nasihatnya yang diberikan selama ini.
5. Teman-teman angkatan 2020 atas bantuan dan dukungan langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan Tugas Perancangan ini.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf atas kekurangan dalam penyusunan tugas perencanaan ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 6 Juni 2023

Penyusun

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB 1 .....	13
PENDAHULUAN .....	13
1.1 Latar Belakang .....	13
1.2 Maksud dan Tujuan .....	14
1.3 Ruang Lingkup .....	15
BAB II .....	16
TINJAUAN PUSTAKA .....	16
2.1 Air Baku .....	16
2.2 Karakteristik Air Baku .....	17
2.3 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum .....	21
2.4 Persen Removal .....	60
2.5 Profil Hidrolis .....	63
BAB III .....	65
DATA PERENCANAAN .....	65
3.1 Metode Perencanaan .....	65
3.2 Debit Kebutuhan Air Bersih .....	65
3.3 Data Karakteristik Air Baku .....	69
3.2 Standar Baku Mutu .....	70
3.3 Kondisi Eksisting Lokasi Perencanaan IPAM .....	76
3.4 Diagram Alir .....	77
BAB IV .....	78
NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN .....	78
4.1 Neraca Massa .....	78
BAB 5 .....	84
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) .....	84



5.1 Unit Intake .....	84
5.2 Prasedimentasi.....	101
5.3 Unit Aerasi (Surface Aerator) .....	120
5.4 Unit Koagulasi.....	126
5.5 Unit Flokulasi .....	137
5.6 Unit Sedimentasi .....	146
5.7 Unit Filtrasi.....	163
5.8 Desinfeksi .....	176
5.9 Unit Reservoir .....	182
5.10 Sludge Drying Bed.....	186
BAB VI .....	191
PROFIL HIDROLIS .....	191
6.1 Perhitungan Profil Hidrolis.....	191
BAB VII.....	196
BILL OF QUANTITIY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA(RAB)	
.....	196
7.1 Bill Of Quantity (BOQ).....	196
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	199
7.3 Rekapitulasi BOQ dan RAB PBPAM sungai Sadar, Mojokerto .....	203
DAFTAR PUSTAKA .....	204
LAMPIRAN A .....	206
LAMPIRAN B.....	212

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Koefisien Kekasaran Pipa Haen-Williams .....	24
<b>Tabel 2. 2</b> Faktor Minor Losses Bar .....	25
<b>Tabel 2. 3</b> Kriteria Desain Prasedimentasi .....	26
<b>Tabel 2. 4</b> Beragam Weir Loading Rate dari Beragam Sumber .....	27
<b>Tabel 2. 5</b> Desain dan Karakteristik Operasional Aerator .....	33
<b>Tabel 2. 6</b> Jenis Koagulan Dalam Pengolahan Air .....	34
<b>Tabel 2. 7</b> Kriteria Impeller.....	37
<b>Tabel 2. 8</b> Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan .....	38
<b>Tabel 2. 9</b> Konstanta KL dan KT untuk tangki bersekat.....	38
<b>Tabel 2. 10</b> Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat .....	48
<b>Tabel 2. 11</b> Kriteria Perencanaan Pasir Lambat .....	49
<b>Tabel 2. 12</b> Kriteria Perencanaan Filter Betekanan.....	50
<b>Tabel 2. 13</b> Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid .....	59
<b>Tabel 2. 14</b> Persen Removal .....	60
<b>Tabel 3. 1</b> Jumlah Penduduk yang akan dilayani Kab. Mojokerto Tahun 2017- 2021 .....	66
<b>Tabel 3. 2</b> Proyeksi Penduduk yang akan dilayani Kab. Mojokerto Perencanaan 2031 dengan Metode Geometri .....	66
<b>Tabel 3. 3</b> Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Daerah yang dilayani tahun 2031 .....	67
<b>Tabel 3. 4</b> Data Fasilitas Umum Kecamatan yang akan dilayani di Kabupaten Mojokerto.....	67
<b>Tabel 3. 5</b> Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Daerah yang dilayani tahun 2031 .....	68
<b>Tabel 3. 6</b> Data Parameter Kualitas Air Baku Sungai Sadar, Kota Mojokerto.....	69
<b>Tabel 3. 7</b> Persyaratan Parameter Baku Mutu Air Minum.....	70

<b>Tabel 3. 8</b> Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Kelas I)...	71
<b>Tabel 3. 9</b> Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum .....	74
<b>Tabel 4. 1</b> Neraca Massa Intake .....	78
<b>Tabel 4. 2</b> Neraca Massa Bar Screen .....	79
<b>Tabel 4. 3</b> Neraca Massa Unit Prasedimetasi .....	79
<b>Tabel 4. 4</b> Neraca Massa Unit Aerasi .....	80
<b>Tabel 4. 5</b> Neraca Massa Unit Koagulasi .....	81
<b>Tabel 4. 6</b> Neraca Massa Unit Flokulasi .....	81
<b>Tabel 4. 7</b> Neraca Massa Unit Sedimentasi .....	82
<b>Tabel 4. 8</b> Neraca Massa Unit Filtrasi .....	82
<b>Tabel 4. 9</b> Neraca Massa Unit Disinfeksi .....	83
<b>Tabel 6. 1</b> Profol Hidraulis Intake .....	191
<b>Tabel 6. 2</b> Profil Hidraulis Prasedimentasi .....	192
<b>Tabel 6. 3</b> Profil Hidraulis Aerasi .....	192
<b>Tabel 6. 4</b> Profil Hidraulis Koagulasi .....	193
<b>Tabel 6. 5</b> Profil Hidraulis Flokulasi .....	193
<b>Tabel 6. 6</b> Profil Hidraulis Sedimentasi .....	194
<b>Tabel 6. 7</b> Profil Hidraulis Filtrasi .....	194
<b>Tabel 6. 8</b> Profil Hidraulis Desinfeksi .....	195
<b>Tabel 6. 9</b> Profil Hidraulis Reservoar .....	195
<b>Tabel 7. 1</b> BOQ Pembetonan .....	197
<b>Tabel 7. 2</b> BOQ Galian .....	198
<b>Tabel 7. 3</b> RAB Aksesoris Bangunan .....	199
<b>Tabel 7. 4</b> Detail RAB RAW Pembetonan .....	201
<b>Tabel 7. 5</b> RAB Pembetonan .....	202
<b>Tabel 7. 6</b> RAB Pekerja Galian .....	202

<b>Tabel 7. 7</b> RAB Pekerja Pembetonan .....	203
<b>Tabel 7. 8</b> Rekapitulasi BOQ dan RAB PBPAM Sungai Sadar, Mojokerto .....	203

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pelimpah Pada Outlet .....	28
Gambar 2. 2 Waterfall Aerator(aerator air terjun).....	30
Gambar 2. 3 Cascade Aerator.....	31
Gambar 2. 4 Spray Aerator .....	31
Gambar 2. 5 Bubble Aerator.....	32
Gambar 2. 6 Multiple-Tray Aerator .....	33
Gambar 2. 7 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping .....	37
Gambar 2. 8 Tipe Turbin.....	37
Gambar 2. 9 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade .....	37
Gambar 2. 10 Zona Pada Bak Sedimentasi.....	41
Gambar 2. 11 Kolom Test Sedimentasi Tipe II .....	42
Gambar 2. 12 Grafik Isoremoval.....	42
Gambar 2. 13 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya.....	42
Gambar 2. 14 Bagian-Bagian Filter.....	46
Gambar 2. 15 Reservoar Permukaan .....	55
Gambar 2. 16 Reservoar Menara .....	55
Gambar 2. 17 Reservoar Tangki Baja .....	56
Gambar 2. 18 Reservoar Beton Cor.....	56
Gambar 2. 19 Reservoar Fiberglass.....	57
Gambar 2. 20 Sludge Drying Bed.....	58
Gambar 3. 1 Kondisi Eksisting Rencana Penempatan IPAM.....	76