

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM**  
**SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS**



Oleh :

**MOCHAMMAD YORDAN ROYAN FUTARI**

**NPM. 20034010037**

**FAJAR HIDAYAT**

**NPM. 20034010089**

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

**2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM**  
**SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS**



Oleh :

**MOCHAMMAD YORDAN ROYAN FUTARI**

**NPM. 20034010037**

**FAJAR HIDAYAT**

**NPM. 20034010089**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM  
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Diajukan Oleh :

**MOCHAMMAD YORDAN ROYAN FUTARI**

**NPM. 20034010037**

**FAJAR HIDAYAT**

**NPM. 20034010089**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM  
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS**

Disusun Oleh :

**MOCHAMMAD YORDAN ROYAN FUTARI**

**(NPM: 20034010037)**

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:

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Rizka Novembrianto, S.T., M.T.**  
NIP/ NPT 201 1987 1127 059

Penguji I



**Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST, MT.**  
NIP / NPT 19750717 202121 1 007

Mengetahui,

Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



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

Penguji II



**Raden Kokoh Haryo Putro, ST, MT**  
NIP / NPT 19900905 201903 1 026

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



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

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM**

**SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS**

Disusun Oleh :

**FAJAR HIDAYAT**

**(NPM: 20034010089)**

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:


Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji I

  
Rizka Novembrianto, S.T., M.T.

NIP/ NPT 2011987 1127 059

  
Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST,


NIP / NPT 19750717 202121 1 007

Mengetahui,

Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan


Penguji II

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

  
Raden Kokoh Haryo Putro, ST, MT  
NIP / NPT 19900905 201903 1 026

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 Brantas” 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 Rizka Novembrianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
4. Bapak Ir. Yayok selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB, terima kasih atas kesediaan, 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 .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Maksud dan Tujuan .....	2
I.2.1 Maksud .....	2
I.2.2 Tujuan .....	3
I.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Baku .....	5
2.1.1 Sumber Air Baku .....	5
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku.....	6
2.2 Parameter Kualitas Air .....	6
2.3 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum.....	9
2.3.1 Intake & Bar Screen.....	9
2.3.2 Koagulasi-Flokulasi.....	13
2.3.3 Prasedimentasi.....	20
2.3.4 Aerasi.....	26
2.3.5 Sedimentasi.....	31
2.3.6 Filtrasi.....	36
2.3.7 Disinfeksi.....	39
2.3.8 Reservoir.....	40
2.3.9 Sludge Drying Bes (SDB).....	42
2.3.10 Profil Hidrolis.....	44
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	46
3.1 Data Karakteristik Air Baku.....	46
3.2 Diagram Alir.....	47
BAB IV NERACA MASSA PENGOLAHAN AIR MINUM.....	48

4.1	Neraca Massa .....	48
4.1.1	Intake .....	48
4.1.2	Koagulasi .....	48
4.1.3	Flokulasi .....	49
4.1.4	Pra Sedimentasi.....	49
4.1.5	Aerasi.....	50
4.1.6	Sedimentasi.....	50
4.1.7	Filtrasi.....	51
4.1.8	Desinfeksi .....	52
4.1.9	Reservoir.....	52
<b>BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....</b>		<b>53</b>
5.1	Intake .....	53
5.2	Koagulasi-Flokulasi.....	71
5.3	Prasedimentasi.....	88
5.4	Aerasi.....	100
5.5	Sedimentasi.....	108
5.6	Filtrasi .....	134
5.7	Disinfeksi .....	153
5.8	Reservoir .....	156
5.9	Sludge Drying Bed (SBD) .....	158
<b>BAB VI PROFIL HIDROLIS.....</b>		<b>164</b>
6.1	Intake .....	164
6.2	Koagulasi-Plokulasi.....	165
6.3	Prasedimentasi.....	168
6.4	Aerasi .....	171
6.5	Sedimentasi .....	172
6.6	Filtrasi .....	174
6.7	Disinfeksi .....	175
6.8	Reservoir .....	176
6.9	Sludge Drying Bed (SDB) .....	177
<b>BAB VII BOQ DAN RAB .....</b>		<b>178</b>
7.1	Bill of Quantity (BOQ).....	178
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	180
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>186</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>188</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Share Intake dan River Intake.....	10
<b>Gambar 2.</b> Manual Bar Screen .....	12
<b>Gambar 3.</b> Mechanical Bar Screen.....	12
<b>Gambar 4.</b> Pengadukan Mekanis, Pengadukan Hidraulis dan Pengadukan Pneumatis ..	14
<b>Gambar 5.</b> Tipe Paddle Tampak Atas dan Samping .....	14
<b>Gambar 6.</b> Tipe Paddle .....	15
<b>Gambar 7.</b> Tipe Propeller .....	15
<b>Gambar 8.</b> Pengadukan Lambat secara Mekanis .....	19
<b>Gambar 9.</b> Pengadukan Lambat secara Hidraulis .....	19
<b>Gambar 10.</b> Multiple-tray aerator .....	22
<b>Gambar 11.</b> Cascade aerator .....	23
<b>Gambar 12.</b> Aerasi tangga aerator.....	23
<b>Gambar 13.</b> Multiple Plat Aerator.....	24
<b>Gambar 14.</b> Spray Aerator.....	25
<b>Gambar 15.</b> Bubble Aerator.....	25
<b>Gambar 16.</b> Zona Pada Bak Sedimentasi .....	27
<b>Gambar 17.</b> Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular .....	28
<b>Gambar 18.</b> Bak Sedimentasi Circular Center Feed .....	28
<b>Gambar 19.</b> Bak Sedimentsi Circular Peripheral Feed.....	29
<b>Gambar 20.</b> Struktur Filter Pasir Cepat .....	32
<b>Gambar 21.</b> Bak Klorinasi .....	35
<b>Gambar 22.</b> Elevated Reservoir (Menara Reservoir).....	36
<b>Gambar 23.</b> Gound Reservoir (Reservoir Permukaan) .....	37
<b>Gambar 24.</b> Sludge Drying Bed.....	38
<b>Gambar 25.</b> Diagram Alir Unit Pengolahan .....	42
<b>Gambar 26.</b> Spesifikasi Tangki.....	69
<b>Gambar 27.</b> Katalog Daya Pengaduk Pembubuh Koagulan .....	69
<b>Gambar 28.</b> <i>Dosing Pump</i> Koagulan.....	71
<b>Gambar 29.</b> Spesifikasi Daya Pengadukan Koagulasi .....	74
<b>Gambar 30.</b> Pompa Air dari Unit Saluran Pembawa.....	103

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Kriteria Screen.....	12
<b>Tabel 2.</b> Kriteria Impeller .....	16
<b>Tabel 3.</b> Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan .....	16
<b>Tabel 4.</b> Konstanta KL dan KT untuk Tangki Bersekat.....	16
<b>Tabel 5.</b> Kriteria Perencanaan Sedimentasi Tipe 2 .....	30
<b>Tabel 6.</b> Kriteria Perencanaan Rapid Sand Filter.....	33
<b>Tabel 7.</b> Data Karakteristik Air Baku.....	41