

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



Oleh :

**SITI NURISTA FITRIANI**

**19034010001**

**SHALZAFATIHAH SALAMAH**

**19034010028**

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

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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



Grafik :

**SITI NURISTA FITRIANI**

NPM 19034010001

**SHALZAFATIHAH SALAMAH**

NPM 19034010028

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

**SURABAYA  
TAHUN 2022**

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

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

**Diajukan Oleh :**

**SITI NURISTA FITRIANI**

**NPM 19034010901**

**SHALZARATIHAH SALAMAH**

**NPM 19034010902**

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

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

Disusun Oleh :

**SITI NURISTA FITRIANI**

**NPM 19034010001**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan  
PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : Rabu, 04 Januari 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Penguji I,

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

  
**Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes**  
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,

  
**Dr. Ir. Novirina Hendrasari, MT**  
NIP. 19681 126 199403 2 001

  
**M. Abdul Salam Jawwad ST., M.Sc**  
NIP. 201 1994 0727 217

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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

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

Disusun Oleh :

**SHALZAFATIHAH SALAMAH**

**NPM 19034010028**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan  
PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : Rabu, 04 Januari 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Penguji I,

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

  
**Ir. Nanick Ratni JAR, M.Kes**  
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,

  
**Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT**  
NIP. 19681 126 199403 2 001

  
**M. Abdul Salam Jawwad ST, M.Sc**  
NIP. 201 1994 0727 217

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Brantas Jombang” ini dengan baik.

Tugas Perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Selama penyusunan laporan ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph. D, dan Ibu Aussie Amalia, ST. MSc. selaku dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Bapak Rizka Novembrianto, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.

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, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 14 Desember 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
BAB I 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 II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1    Karakteristik Air Baku .....	4
2.1.1    pH.....	4
2.1.2    TSS.....	4
2.1.3    DO.....	4
2.1.4    BOD .....	5
2.1.5    COD .....	5
2.1.6    Total Coli .....	5
2.1.7    TDS .....	6
2.2    Bangunan Pengolahan Air Minum .....	6
2.2.1    Intake.....	6
2.2.2    Aerasi .....	10
2.2.3    Koagulasi – Flokulasi.....	17
2.2.4    Sedimentasi .....	23
2.2.5    Filtrasi .....	26
2.2.6    Desinfeksi.....	33
2.2.7    Reservoir .....	35
2.2.8    Sludge Drying Bed.....	39
2.3    Persen Removal .....	42
2.4    Profil Hidrolis.....	43



BAB III DATA PERENCANAAN.....	46
3.1    Periode Perencanaan.....	46
3.2    Kapasitas Pengolahan.....	46
3.3    Data Karakteristik Air Baku.....	46
3.4    Standar Kualitas Baku Mutu .....	46
3.5    Diagram Alir Pengolahan.....	47
BAB IV NERACA MASSA .....	49
4.1    Intake .....	51
4.2    Bar Screen .....	51
4.3    Aerasi.....	52
4.4    Koagulasi.....	53
4.5    Flokulasi .....	53
4.6    Sedimentasi .....	54
4.7    Filtrasi.....	55
4.8    Desinfeksi .....	56
4.9    Reservoar.....	56
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) .....	58
5.1    Intake .....	58
5.2    Aerasi.....	71
5.3    Koagulasi.....	76
5.4    Flokulasi .....	83
5.5    Sedimentasi .....	87
5.6    Filtrasi.....	100
5.7    Desinfeksi .....	115
5.8    Reservoar.....	117
5.9    Sludge Drying Bed .....	118
BAB VI PROFIL HIDROLIS.....	123
6.1    Intake .....	123
6.1.1    Bar Screen dan Pipa Inlet.....	123
6.1.2    Sumur Pengumpul.....	123
6.2    Aerasi.....	124

6.3	Koagulasi.....	124
6.3.1	Bak Pembubuh .....	124
6.3.2	Bak Koagulasi .....	125
6.4	Flokulasi .....	125
6.5	Sedimentasi .....	125
6.5.1	Zona Inlet .....	125
6.5.2	Zona Settling .....	126
6.5.3	Zona Sludge .....	126
6.5.4	Zona Outlet.....	126
6.6	Filtrasi.....	127
6.7	Desinfeksi .....	127
6.8	Reservoir .....	128
6.9	Sludge Drying Bed .....	128
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		129
7.1	Bill of Quantity (BOQ).....	129
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	132
DAFTAR PUSTAKA .....		142
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP .....		146
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN .....		155

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Desain dan Karakteristik Operasional Aerasi .....	17
<b>Tabel 2. 2</b> Jenis Koagulan Dalam Pengolahan Air Minum .....	18
<b>Tabel 2. 3</b> Kriteria Impeller .....	21
<b>Tabel 2. 4</b> Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan Mekanis .....	21
<b>Tabel 2. 5</b> Konstanta KL dan KT untuk tangki Bersekat .....	22
<b>Tabel 2. 6</b> Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat .....	30
<b>Tabel 2. 7</b> Kriteria Filter Pasir Lambat.....	31
<b>Tabel 2. 8</b> Kriteria Filter Bertekanan.....	32
<b>Tabel 2. 9</b> Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktor Sludge Drying Bed ...	42
<b>Tabel 2. 10</b> Persen Removal Unit Pengolahan .....	42
<b>Tabel 3. 1</b> Karakteristik Air Baku Sungai Brantas Jombang .....	46
<b>Tabel 3. 2</b> Baku Mutu Air Sungai .....	47
<b>Tabel 4. 1</b> Neraca Massa Air Sungai Brantas Jombang .....	50
<b>Tabel 4. 2</b> Neraca Massa Intake .....	51
<b>Tabel 4. 3</b> Neraca Massa Bar Screen.....	51
<b>Tabel 4. 4</b> Neraca Massa Aerasi .....	52
<b>Tabel 4. 5</b> Neraca Massa Koagulasi .....	53
<b>Tabel 4. 6</b> Neraca Massa Flokulasi.....	53
<b>Tabel 4. 7</b> Neraca Massa Sedimentasi.....	54
<b>Tabel 4. 8</b> Neraca Massa Filtras .....	55
<b>Tabel 4. 9</b> Neraca Massa Desinfeksi .....	56
<b>Tabel 4. 10</b> Neraca Massa Reservoir .....	57
<b>Tabel 7. 1</b> BOQ Pembetonan Bangunan .....	129
<b>Tabel 7. 2</b> BOQ Galian Bangunan.....	131
<b>Tabel 7. 3</b> RAB Aksesoris Bangunan.....	133
<b>Tabel 7. 4</b> Detail RAB Pembetonan .....	137
<b>Tabel 7. 5</b> Detail RAB Galian .....	138
<b>Tabel 7. 6</b> RAB Pra Konstruksi.....	139
<b>Tabel 7. 7</b> RAB Pembetonan .....	139

<b>Tabel 7. 8</b> RAB Pekerjaan Galian .....	140
<b>Tabel 7. 9</b> RAB Pekerjaan Pembetonan .....	140
<b>Tabel 7. 10</b> RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non-SDM) .....	141
<b>Tabel 7. 11</b> Total RAB IPAM .....	141

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Direct Intake .....	8
<b>Gambar 2. 2</b> River Intake .....	9
<b>Gambar 2. 3</b> Canal Intake .....	9
<b>Gambar 2. 4</b> Waterfall Aerator .....	12
<b>Gambar 2. 5</b> Cascade Aerator .....	13
<b>Gambar 2. 6</b> Submerged Cascade Aerator .....	14
<b>Gambar 2. 7</b> Multiple Platform Aerator .....	14
<b>Gambar 2. 8</b> Spray Aerator .....	15
<b>Gambar 2. 9</b> Bubble Aerator .....	15
<b>Gambar 2. 10</b> Tipe Paddle: (a) Tampak Atas; (b) Tampak Samping .....	20
<b>Gambar 2. 11</b> Tipe Turbin: (a) Paddle; (b) Propeller; (c) Turbin .....	20
<b>Gambar 2. 12</b> Tipe <i>Propeller</i> (a) 2 blade; (b) 3 blade .....	21
<b>Gambar 2. 13</b> Zona pada bak sedimentasi .....	24
<b>Gambar 2. 14</b> Bak Pengendap .....	25
<b>Gambar 2. 15</b> Bagian-bagian filter .....	28
<b>Gambar 2. 16</b> Reservoir Permukaan .....	36
<b>Gambar 2. 17</b> Reservoir Menara .....	37
<b>Gambar 2. 18</b> Reservoir tangki Baja .....	38
<b>Gambar 2. 19</b> Reservoir Beton Cair .....	38
<b>Gambar 2. 20</b> Reservoir Fiberglass .....	39
<b>Gambar 2. 21</b> Sludge drying bed .....	40
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Pengolahan Air Sungai Brantas Jombang .....	48