

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS
KABUPATEN JOMBANG



Oleh :

RENOVAN RIZKY HERYANTO PUTRA

NPM. 21034010053

NANDINA SALSABILA PUTRI SANTANA

NPM. 21034010083

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2024

**PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS KABUPATEN
JOMBANG**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

RENOVAN RIZKY HERYANTO PUTRA

NPM. 21034010053

NANDINA SALSABILA PUTRI SANTANA

NPM. 21034010083

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2024**

**PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
BRANTAS KABUPATEN JOMBANG**

Disusun Oleh :

RENOYAN RIZKY HERYANTO PUTRA
NPM. 21034010053

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal :/..../2021.....

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Muhammad A. S. Jawwad, S.T., M.Sc
NIP. 19940727 202406 1001

Penguji I,


Ir. Yavok Survo Purnomo, M.s
NIP. 19600601 198703 1001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Firra Rosariawari, S.T., M.T
NPT. 19750409 202121 2004

Penguji II,


Ir. Tuhu Agung R., M.T
NIP. 19620501 198803 1001

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




Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P
NIP. 19650403 199103 2001

**PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
BRANTAS KABUPATEN JOMBANG**

Disusun Oleh :

NANDINA SALSABILA PUTRI SANTANA
NPM. 21034010083

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : .. 11 Juli 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Muhammad A. S. Jawwad, S.T., M.Sc
NIP. 19940727 202406 1001

Penguji I,


Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.s
NIP. 19600601 198703 1001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan


Firra Rosariawati, S.T., M.T
NPT. 19750409 202121 2004

Penguji II,


Ir. Tuhu Agung R., M.T
NIP. 19620501 198803 1001

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




Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 19630403 199103 2001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum dari Air Baku Sungai Brantas di Kabupaten Jombang” ini dengan sebaik-baiknya. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Drs. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M. Sc selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Ibu Aussie Amalia, S. T., M. Sc selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
5. Seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan selama proses menyelesaikan Tugas Perancangan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2021 dan 2020 yang ikut membantu dan memberikan semangat dalam proses penyelesaian Tugas Perancangan.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagai manusia tentunya tidak ada yang sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Surabaya, 6 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB 1 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.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Air Baku.....	4
2.1.1 TSS (Total Suspended Solid).....	4
2.1.2 BOD (Biological Oxygen Demand).....	4
2.1.3 DO (Dissolved Oxygen).....	5
2.1.4 Besi (Fe).....	5
2.1.5 Amonia.....	6
2.1.6 pH (Derajat Keasaman).....	6
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	6
2.2.1 Intake.....	7
2.2.2 Prasedimentasi.....	10

2.2.3	Netralisasi	11
2.2.4	Aerasi	12
2.2.5	Koagulasi-Flokulasi	18
2.2.6	Sedimentasi.....	23
2.2.7	Filtrasi	26
2.2.8	Disinfeksi	29
2.2.9	Reservoar	30
2.2.10	Sludge Drying Bed.....	33
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....		37
3.1	Metode Perencanaan.....	37
3.2	Debit Kebutuhan Air Minum.....	37
3.2.1	Kebutuhan Air Domestik (Q Domestik)	37
3.2.2	Kebutuhan Air Non-Domestik (Q Non-Domestik).....	38
3.2.3	Kebutuhan Air Minum Total	40
3.3	Data Karakteristik Air Baku	41
3.4	Standar Baku Mutu.....	41
3.5	Lokasi Perencanaan IPAM	42
3.6	Diagram Alir Pengolahan	43
BAB 4 NERACA MASSA		45
4.1	Neraca Massa	45
4.1.1	Intake	45
4.1.2	Sumur Pengumpul.....	46
4.1.3	Prasedimentasi	46

4.1.4 Aerasi 1	47
4.1.5 Aerasi 2	48
4.1.6 Koagulasi-Flokulasi	49
4.1.7 Sedimentasi.....	50
4.1.8 Filtrasi (Rapid Sand Filter)	51
4.1.9 Desinfeksi	51
4.1.10 Reservoir	52
4.1.11 Sludge Drying Bed.....	52
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	54
5.1 Intake	54
5.2 Prasedimentasi.....	72
5.3 Aerasi 1.....	91
5.4 Aerasi 2.....	98
5.5 Koagulasi.....	108
5.6 Flokulasi.....	117
5.7 Sedimentasi	124
5.8 Filtrasi.....	146
5.9 Desinfeksi.....	167
5.10 Reservoir	172
5.11 Sludge Drying Bed.....	173
BAB 6 PERHITUNGAN PROFIL HIDROLIS.....	179
6.1 Intake	179
6.1.1 Pipa Intake (River Intake).....	179

6.1.2	Sumur Pengumpul.....	180
6.2	Prasedimentasi.....	180
6.3	Aerasi 1.....	180
6.4	Aerasi 2.....	181
6.5	Koagulasi.....	181
6.5.1	Bak Pembubuh.....	181
6.5.2	Bak Koagulasi.....	181
6.5	Flokulasi.....	182
6.6	Sedimentasi.....	182
6.7	Filtrasi.....	182
6.8	Desinfeksi.....	183
6.9	Reservoar.....	183
6.10	Sludge Drying Bed.....	183
BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</i>		
.....		185
7.1	BOQ dan RAB.....	185
DAFTAR PUSTAKA.....		191

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake.....	8
Gambar 2. 2 River Intake.....	9
Gambar 2. 3 Canal Intake.....	9
Gambar 2. 4 Reservoir Intake.....	10
Gambar 2. 5 Tampak Samping Unit Prasedimentasi.....	11
Gambar 2. 6 Multiple Tray Aerator.....	14
Gambar 2. 7 Cascade Aerator.....	15
Gambar 2. 8 Submerged Cascade Aerator	15
Gambar 2. 9 Multiple Platform Aerator	16
Gambar 2. 10 Spray Aerator.....	16
Gambar 2. 11 Bubble Aerator	17
Gambar 2. 12 Tipe Paddle.....	21
Gambar 2. 13 Tipe Turbin	21
Gambar 2. 14 Tipe Propeller	21
Gambar 2. 15 Zona Pada Bak Sedimentasi.....	24
Gambar 2. 16 Bagian-Bagian Filter	27
Gambar 2. 17 Reservoir Permukaan.....	31
Gambar 2. 18 Reservoir Menara	31
Gambar 2. 19 Reservoir Tangki Baja	32
Gambar 2. 20 Reservoir Beton Cor.....	33
Gambar 2. 21 Reservoir Fiberglass	33
Gambar 2. 22 Sludge Drying Bed.....	35
Gambar 3. 1 Lokasi Rencana Penempatan IPAM	42
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengolahan Air Minum	44
Gambar 5. 1 Slurry Pump Intake	67
Gambar 5. 2 Pompa Intake.....	70
Gambar 5. 3 Grafik Pengendapan Prasedimentasi.....	76

Gambar 5. 4 Grit Storage	83
Gambar 5. 5 Pipa Lumpur Prasedimentasi.....	86
Gambar 5. 6 Diffuser Aerasi 1	94
Gambar 5. 7 Blower Aerasi 1	97
Gambar 5. 8 Diffuser Aerasi 2	100
Gambar 5. 9 Pompa Aerasi 2	104
Gambar 5. 10 Blower Aerasi 2.....	107
Gambar 5. 11 Pengaduk Koagulan.....	115
Gambar 5. 12 Pompa Koagulasi.....	117
Gambar 5. 13 Grafik Pengendapan Sedimentasi.....	129
Gambar 5. 14 Grit Storage Sedimentasi.....	138
Gambar 5. 15 Pompa Lumpur Sedimentasi	141
Gambar 5. 16 Dosing Pump.....	171

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Desain Tipikal Prasedimentasi	11
Tabel 2. 2 Jenis-Jenis Koagulan dalam Pengolahan Air	18
Tabel 2. 3 Konstanta KL dan KT	21
Tabel 3. 1 Data Penduduk Tahun 2019-2023 Kabupaten Jombang	37
Tabel 3. 2 Proyeksi Penduduk Kabupaten Jombang 10 Tahun Mendatang	38
Tabel 3. 3 Data Fasilitas dan Proyeksi Fasilitas 10 Tahun Mendatang	39
Tabel 3. 4 Perhitungan Kebutuhan Air Non-Domestik	40
Tabel 3. 5 Data Parameter Air Baku.....	41
Tabel 3. 6 Standar Baku Mutu.....	42
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake	45
Tabel 4. 2 Neraca Massa Sumur Pengumpul	46
Tabel 4. 3 Neraca Massa Prasedimentasi	47
Tabel 4. 4 Neraca Massa Aerasi 1	48
Tabel 4. 5 Neraca Massa Aerasi 2	48
Tabel 4. 6 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi.....	49
Tabel 4. 7 Neraca Massa Sedimentasi.....	50
Tabel 4. 8 Neraca Massa Filtrasi	51
Tabel 4. 9 Neraca Massa Desinfeksi	51
Tabel 4. 10 Neraca Massa Reservoar	52
Tabel 4. 11 Neraca Massa Sludge Drying Bed.....	52
Tabel 7. 1 BOQ dan RAB Penggalian 1 m ³ tanah untuk konstruksi	185
Tabel 7. 2 BOQ dan RAB Pembuatan 1 m ³ Dinding Beton Bertulang	186
Tabel 7. 3 BOQ dan RAB Unit Intake	186
Tabel 7. 4 BOQ dan RAB Unit Prasedimentasi	187
Tabel 7. 5 BOQ dan RAB Unit Aerasi 1 dan 2	187
Tabel 7. 6 BOQ dan RAB Unit Koagulasi	188
Tabel 7. 7 BOQ dan RAB Unit Flokulasi	188

Tabel 7. 8 BOQ dan RAB Unit Sedimentasi.....	189
Tabel 7. 9 BOQ dan RAB Unit Filtrasi.....	189
Tabel 7. 10 BOQ dan RAB Unit Desinfeksi.....	190
Tabel 7. 11 BOQ dan RAB Unit Reservoir.....	190
Tabel 7. 12 BOQ dan RAB Unit Sludge Drying Bed.....	190
Tabel 7. 13 Rekapitulasi Anggaran Biaya IPAM.....	190