

PERANCANGAN BANGUNAN

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS
SEGMENT LEGUNDI KABUPATEN GRESIK**



Disusun Oleh :

AHMAD IQBAL ADDZIKRI

20034010065

RAIHAN JANUAR ANGGORO

20034010094

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

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS
SEGMENT LEGUNDI KABUPATEN GRESIK



Oleh :

AHMAD IOBAL ADDZIKRI

NPM. 20034010065

RAIHAN JANUAR ANGGORO

NPM. 20034010094

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

TAHUN

2023

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
BAKU SUNGAI BRANTAS SEGMENT LEGUNDI KABUPATEN
GRESIK

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

Diajukan oleh :

AHMAD IOBAL ADDZIKRI

NPM. 20034010065

RAIHAN JANUAR ANGGORO

NPM. 20034010094

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

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
BAKU SUNGAI BRANTAS SEGMENT LEGUNDI KABUPATEN
GRESIK**

Disusun Oleh :
AHMAD IOBAL ADDZIKRI
NPM. 20034010065

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 : 29 Desember 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Naniek Ratni J.A.R. M.Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Penguji II



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

Penguji I



Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.
NIP. 19600601 198703 1 001

Koordinator Program Studi



Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
BAKU SUNGAI BRANTAS SEGMENT LEGUNDI KABUPATEN
GRESIK**

Disusun Oleh :
RAIHAN JANUAR ANGGORO
NPM. 20034010094

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 : 29 Desember 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Naniek Ratni J.A.R. M.Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Penguji II



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

Penguji I



Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.
NIP. 19600601 198703 1 001

Koordinator Program Studi



Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sungai Brantas Segmen Legundi Kabupaten Gresik” tepat pada waktunya. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah MT., Ph.D. selaku Dosen Mata Kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat.
4. Ibu Ir. Naniek Ratni Juliardi A.R, M.kes. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses penyelesaian tugas perancangan.
5. Diri sendiri yang sudah berjuang keras dan tidak menyerah terhadap kesulitan yang dihadapi selama pengerjaan tugas besar ini. Kamu hebat, mari terus bersama-sama membangun diri menjadi lebih baik.
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat serta bantuan baik secara riil maupun materiil sehingga Tugas Perancangan Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum dapat terselesaikan dengan baik.
7. Teman-teman yang mengerjakan Tugas Perancangan ini bersama-sama di rumah Raihan dan Fafafa Coffee yang telah membantu memberikan informasi dan ilmu baru yang mereka dapat serta menemani selama proses pengerjaan tugas perancangan.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Kami menyadari, tugas perancangan yang kami tulis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun kami harapkan demi kesempurnaan tugas ini. Semoga tugas ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis.

Surabaya, 27 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I	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 II	5
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.....	10
2.3.1 Intake & Bar Screen	10
2.3.2 Prasedimentasi.....	14
2.3.3 Aerasi.....	15
2.3.4 Koagulasi-Flokulasi.....	20
2.3.5 Sedimentasi.....	27
2.3.6 Filtrasi.....	32
2.3.7 Desinfeksi.....	35
2.3.8 Reservoir.....	36
2.3.9 Sludge Drying Bed (SDB).....	38
2.4 Profil Hidrolis	40
2.5 Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021	41
2.6 Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023	41
2.7 Perbedaan Unit Prasedimentasi dengan Unit Sedimentasi	42
BAB III	43

DATA PERENCANAAN	43
3.1 Periode Perencanaan	43
3.2 Kapasitas Pengolahan	43
3.3 Karakteristik dan Standar Baku Mutu Air Baku	43
3.4 Diagram Alir	44
BAB IV	46
NERACA MASSA PENGOLAHAN AIR MINUM	46
4.1 Neraca Massa Unit Intake	46
4.2 Neraca Massa Unit Prasedimentasi	46
4.3 Neraca Massa Unit Aerasi	47
4.4 Neraca Massa Unit Koagulasi – Flokulasi	48
4.5 Neraca Massa Unit Sedimentasi	48
4.6 Neraca Massa Unit Filtrasi	49
4.7 Neraca Massa Unit Desinfeksi	50
4.8 Neraca Massa Unit Reservoir	51
BAB V	52
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	52
5.1 Intake.....	52
5.2 Prasedimentasi	67
5.3 Aerasi	85
5.4 Koagulasi	93
5.5 Flokulasi.....	104
5.6 Sedimentasi	109
5.7 Filtrasi	129
5.8 Desinfeksi	149
5.9 Reservoir	156
5.10 Sludge Drying Bed.....	158
BAB VI	163
PROFIL HIDROLIS	163
6.1 Intake.....	163
6.2 Prasedimentasi	164
6.3 Aerasi	166
6.4 Koagulasi	166
6.5 Flokulasi.....	168

6.6 Sedimentasi	168
6.7 Filtrasi	171
6.8 Desinfeksi	171
6.9 Reservoir	172
6.10 Sludge Drying Bed (SDB)	172
BAB VII.....	174
BOQ DAN RAB.....	174
7.1 Bill of Quantity (BOQ)	174
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	178
DAFTAR PUSTAKA.....	187
LAMPIRAN A.....	190
LAMPIRAN B.....	215

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Share Intake dan River Intake.....	11
Gambar 2. 2 Manual Bar Screen	12
Gambar 2. 3 Mechanical Bar Screen	13
Gambar 2. 4 Multiple-Tray Aerator.....	16
Gambar 2. 5 Cascade Aerator	17
Gambar 2. 6 Aerasi Tangga Aerator	18
Gambar 2. 7 Multiple Plat Aerator	18
Gambar 2. 8 Spray Aerator	19
Gambar 2. 9 Bubble Aerator.....	19
Gambar 2. 10 (a) Pengadukan Mekanis, (b) Pengadukan Pneumatis, (c) Baffle	21
Gambar 2. 11 Tipe Paddle Tampak Atas dan Samping.....	22
Gambar 2. 12 Tipe Paddle	22
Gambar 2. 13 Tipe Propeller.....	22
Gambar 2. 14 Pengadukan Lambat secara Mekanis.....	26
Gambar 2. 15 Pengadukan Lambat secara Hidraulis.....	26
Gambar 2. 16 Zona Pada Bak Sedimentasi	28
Gambar 2. 17 Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular	29
Gambar 2. 18 Bak Sedimentasi Circular Center Feed.....	29
Gambar 2. 19 Bak Sedimentsi Circular Peripheral Feed.....	30
Gambar 2. 20 Struktur Filter Pasir Cepat	33
Gambar 2. 21 Bak Desinfeksi.....	36
Gambar 2. 22 Elevated Reservoir (Menara Reservoir)	37
Gambar 2. 23 Ground Reservoir (Reservoir Permukaan).....	38
Gambar 2. 24 Struktur Sludge Drying Bed	39
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Sungai Brantas	45
Gambar 5. 1 Pompa Intake menuju ke Prasedimentasi	65
Gambar 5. 2 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel pada Prasedimentasi	69
Gambar 5. 3 Katalog Blower Aerasi.....	90
Gambar 5. 4 Pompa Aerasi menuju ke Koagulasi	93

Gambar 5. 5 Spesifikasi Tangki Koagulan	97
Gambar 5. 6 Katalog Daya Pengaduk Pembubuh Koagulan.....	98
Gambar 5. 7 Dosing Pump Koagulan.....	99
Gambar 5. 8 Spesifikasi Daya Pengadukan Koagulasi.....	102
Gambar 5. 9 Spesifikasi Agitator Daya Pengaduk Flokulasi	107
Gambar 5. 10 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Sedimentasi.....	114
Gambar 5. 11 Pompa Filtrasi Menuju Reservoir	149
Gambar 5. 12 Spesifikasi Tangki	153
Gambar 5. 13 Dosing Pump Desinfeksi	155

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Screen.....	13
Tabel 2. 2 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	15
Tabel 2. 3 Kriteria Impeller	23
Tabel 2. 4 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	23
Tabel 2. 5 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Bersekat.....	23
Tabel 2. 6 Kriteria Perencanaan Sedimentasi Tipe 2	31
Tabel 3. 1 Karakteristik Air Baku Sungai Brantas.....	43
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake.....	46
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi.....	46
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi.....	47
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi	48
Tabel 4. 5 Neraca Massa Sedimentasi	48
Tabel 4. 6 Neraca Massa Filtrasi	49
Tabel 4. 7 Neraca Massa Desinfeksi.....	50
Tabel 4. 8 Neraca Massa Reservoir	51
Tabel 5. 1 Resume Inlet Intake	54
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	174
Tabel 7. 2 BOQ Galian	175
Tabel 7. 3 BOQ Pekerjaan Galian Tanah dengan Alat Berat.....	176
Tabel 7. 4 BOQ Untuk Membuat 1 m ³ Dinding Beton Bertulang.....	176
Tabel 7. 5 BOQ Pekerjaan Dinding Beton	177
Tabel 7. 6 BOQ Pekerjaan Galian Tanah Biasa	177
Tabel 7. 7 BOQ Pekerjaan Pemasangan Pipa	178
Tabel 7. 8 RAB Aksesoris Bangunan IPAM.....	178
Tabel 7. 9 RAB Pra-Konstruksi.....	183
Tabel 7. 10 RAB Pembetonan	184
Tabel 7. 11 RAB Pekerja Galian.....	184
Tabel 7. 12 RAB Pekerja Pembetonan	185
Tabel 7. 13 Pemasangan Pipa	185

Tabel 7. 14 RAB Tenaga Kerja.....	186
Tabel 7. 15 Total RAB IPAM	186