

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI)



Oleh :

BAGUS TRI WIBOWO

NPM. 19034010024

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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

BAGUS TRI WIBOWO

NPM. 19034010057

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

2023

PERANCANGAN BANGUNAN

INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM

(SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI)

Disusun Oleh :

BAGUS TRI WIBOWO

NPM: 19034010024

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 : 16 Juni 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Firra Rosariawati S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji I,



Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIP. 19750717 202121 1 0

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



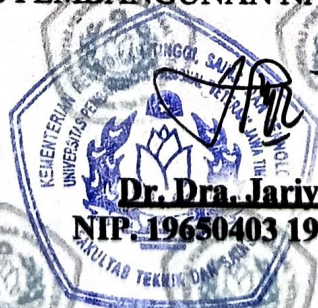
Firra Rosariawati S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II,



Syadzadhiya O.Z. Nisa, S.T., M.T.
NPT. 212 1994 0930 296

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



Dr. Dra. Jarayah, MP
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 besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku: Air Sungai)” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosiawari., ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sekaligus selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah S.T., M.T., Ph.D. dan Ibu Aussie Amalia,S.T., selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan.

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, 14 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Baku	4
2.1.1 Sumber Air Baku	4
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku	4
2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku	5
2.1.4 Karakteristik Air Baku	6
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	9
2.2.1 Intake dan Screen	9
2.2.2 Bak Pengumpul	16
2.2.3 Prasedimentasi	17
2.2.4 Netralisasi	21
2.2.5 Aerasi	22
2.2.6 Koagulasi	26
2.2.7 Flokulasi	32
2.2.8 Sedimentasi	35
2.2.9 Filtrasi	41
2.2.10 Desinfeksi	47
2.2.11 Reservoar	49

2.2.12	<i>Sludge Drying Bed</i>	51
2.3	Persen Removal.....	55
BAB III DATA PERENCANAAN.....		57
3.1	Periode Perencanaan	57
3.2	Kapasitas Pengolahan.....	57
3.3	Karakteristik dan Standar Baku Mutu Air Baku	57
3.4	Alternatif Pengolahan.....	58
3.5	Diagram Alir Pengolahan	60
3.6	Kelebihan dan Kekurangan diagram alir alternative 1 dan diagram alir alternative 2.....	62
3.6.1	Kelebihan.....	62
3.6.2	Kekurangan	62
BAB IV NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN.....		63
4.1	Neraca Massa	63
4.1.1	Intake.....	63
4.1.2	Pra sedimentasi.....	64
4.1.3	Netralisasi.....	64
4.1.4	Aerasi.....	65
4.1.5	Koagulasi.....	65
4.1.6	Flokulasi	66
4.1.7	Sedimentasi	66
4.1.8	Filtrasi	67
4.1.9	Desinfeksi	67
4.1.10	Reservoir	67
4.1.11	Sludge Thickener.....	68
4.1.12	Sludge Drying Bed.....	68
BAB V Detail Engineering Design (DED)		69
5.1	Unit Intake.....	69
5.2	Bar Screen	74
5.3	Unit Sumur Pengumpul.....	77
5.4	Unit Prasedimentasi.....	85
5.5	Netralisasi	103
5.6	Aerasi	111

5.7	Koagulasi	117
5.8	Flokulasi.....	127
5.9	Sedimentasi.....	134
5.10	Filtrasi (Rapid Sand Filter).....	153
5.11	Desinfeksi.....	170
5.12	Reservoir.....	173
5.13	Sludge Thickener	176
5.14	Sludge Drying Bed (SBD).....	192
BAB VI PROFIL HIDROLIS.....		196
6.1	Intake	196
6.2	Prasedimentasi	197
6.3	Netralisasi	199
6.4	Aerasi	199
6.5	Koagulasi	200
6.6	Flokulasi.....	200
6.7	Sedimentasi.....	201
6.8	Filtrasi	203
6.9	Reservoir	203
6.10	Sludge thickener.....	204
6.11	Sludge Drying Bed	204
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		205
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	205
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	210
DAFTAR PUSTAKA		vii
LAMPIRAN SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PERLENGKAPAN ALAT		
LAMPIRAN B GAMBAR DAN POTONGAN UNIT PENGOLAHAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Koefisien Kekasaran Pipa Haen-Williams.....	11
Tabel 2. 2	Nilai K untuk Kehilangan Energi.....	12
Tabel 2. 3	Faktor <i>Minor Losses Bar</i>	13

Tabel 2. 4 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	14
Tabel 2. 5 Desain Tipikal Prasedimentasi	18
Tabel 2. 6 Desain dan Karakteristik Opersional Aerator	24
Tabel 2. 7 Jenis-Jenis Kogulan	26
Tabel 2. 8 Kriteria Impeller	29
Tabel 2. 9 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan.....	29
Tabel 2. 10 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	29
Tabel 2. 11 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	44
Tabel 2. 12 Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid	53
Tabel 2. 13 Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter.....	55
Tabel 3. 1 Karakteristik dan Baku Mutu Air Baku	57
Tabel 3. 2 Persen Removal Unit Pengolahan.....	59
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa	63
Tabel 4. 2 Neraca Massa Sumur Pengumpul	64
Tabel 4. 3 Neraca Massa Prasedimentasi.....	64
Tabel 4. 4 Neraca Massa Unit Netralisasi.....	65
Tabel 4. 5 Neraca Massa Unit Aerasi	65
Tabel 4. 6 Neraca Massa Unit Koagulasi.....	66
Tabel 4. 7 Neraca Massa Unit Flokulasi.....	66
Tabel 4. 8 Neraca Massa Unit Sedimentasi	66
Tabel 4. 9 Neraca Massa Unit Filtasi.....	67
Tabel 4. 10 Neraca Massa Unit Desinfeksi.....	67
Tabel 4. 11 Neraca Massa Unit Reservoir	68
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	205
Tabel 7. 2 BOQ Galian	207
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	210
Tabel 7. 4 Detail RAB RAW Pembetonan	213
Tabel 7. 5 RAB Pra – Kontruksi.....	215
Tabel 7. 6 RAB Pembetonan	215
Tabel 7. 7 RAB Pekerja Galian.....	216
Tabel 7. 8 RAB Pekerja Pembetonan	216
Tabel 7. 9 RAB Pekerja Pembetonan	217
Tabel 7. 10 Total RAB IPAL.....	217

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>River Intake</i>	10
Gambar 2. 2 Unit <i>Bar Screen</i> Mekanik dan Manual.....	14
Gambar 2. 3 Tampak Samping Unit Prasedimentasi.....	18
Gambar 2. 4 Bak Netralisasi	21
Gambar 2. 5 <i>Bubble</i> Aerator	24
Gambar 2. 6 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping	28
Gambar 2. 7 Tipe Turbin	28
Gambar 2. 8 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade.....	28
Gambar 2. 9 Zona Pada Bak Sedimentasi	36
Gambar 2. 10 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	37
Gambar 2. 11 Grafik Iso removal	37
Gambar 2. 12 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya.....	37
Gambar 2. 13 Bagian-Bagian Filter.....	42
Gambar 2. 14 Reservoir Menara	49
Gambar 2. 15 Reservoir Tangki Baja	50
Gambar 2. 16 Reservoir Beton Cor.....	50
Gambar 2. 17 Reservoir <i>Fiberglass</i>	51
Gambar 2. 18 <i>Sludge Drying Bed</i>	52