

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



Oleh :

DEAN ARYA MAHENDRA

19034010087

MUHAMMAD RIZKI AKBAR MAULANA

19034010106

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

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



Oleh :

DEAN ARYA MAHENDRA

19034010087

MUHAMMAD RIZKI AKBAR MAULANA

19034010106

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

**IMSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BRANTAS)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

DEAN ARYA MAHENDRA

19034010087

MUHAMMAD RIZKI AKBAR MAULANA

19034010106

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

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

Disusun Oleh :

MUHAMMAD RIZKI AKBAR MAULANA

(NPM: 19034010106)

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 5 Juli 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

M. Abdus Salam Jawwad., ST., MSc.
NIP/NPT. 201 1994 0727 217

Penguji I,

Okik Hendriyanto C., ST., MT.
NIP/NPT. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP/NPT. 19681126 199403 2 001

Penguji II,

Aulia Ulfah Farahdiba, ST., MSc.
NIP/NPT. 172 1989 0106 060

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

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu. Dalam penyusunan ini, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah ST.,MT.,Ph.D selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad., ST, Msc selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu, mengarahkan, dan membimbing sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2019 UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan tugas perancangan berlangsung.

Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, Juni 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

JUDUL DALAM	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Baku	5
2.1.1 Definisi Air Baku	5
2.1.2 Sumber Air Baku.....	5
2.1.3 Persyaratan Penyediaan Air Baku.....	5
2.1.4 Karakteristik Air Baku	7
2.1.5 Karakteristik yang Terkandung dalam Air Baku	8
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	16
2.2.1 Proses Pengolahan Air Minum.....	16
2.2.2 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum.....	20
2.3 Aksesori Pipa Pada Bangunan.....	65
2.4 Parameter Kualitas Air.....	69
2.5 Persen Removal.....	73
BAB III DATA PERENCANAAN	
3.1 Kapasitas Pengolahan.....	76
3.2 Data Karakteristik Air Baku.....	76
3.3 Standar Baku Mutu	77
3.4 Diagram Air	79

BAB IV NERACA MASSA

4.1	Neraca Massa Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum.....	80
4.1.1	Neraca Massa Bangunan <i>Intake</i>	80
4.1.2	Neraca Massa Unit Prasedimentasi	81
4.1.3	Neraca Massa Unit Aerasi	82
4.1.4	Neraca Massa Unit Koagulasi	83
4.1.5	Neraca Massa Unit Flokulasi.....	84
4.1.6	Neraca Massa Unit Sedimentasi	85
4.1.7	Neraca Massa Unit Filtrasi	86
4.1.8	Neraca Massa Unit Desinfeksi.....	87
4.1.9	Neraca Massa Unit <i>Reservoar</i>	89
4.1.10	Neraca Massa Unit <i>Belt Filter Press</i>	90

BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)

5.1	Unit <i>Intake</i>	92
5.1.1	Perhitungan <i>Intake</i>	92
5.1.2	Perhitungan <i>Bar Screen</i>	98
5.1.3	Sumur Pengumpul	103
5.1.4	Pipa Penguras	106
5.1.5	<i>Strainer</i>	107
5.1.6	Pompa Sumur Pengumpul Menuju Prasedimentasi.....	109
5.2	Unit Prasedimentasi	116
5.2.1	Zona Inlet.....	116
5.2.2	Zona Lumpur (<i>Sludge Zone</i>).....	120
5.2.3	Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>).....	125
5.2.4	Zona Outlet	133
5.3	Unit Aerasi	146
5.3.1	Desain <i>Aerator Spray</i>	146
5.3.2	Nozzle	149
5.3.3	Menghitung Kebutuhan Oksigen.....	150
5.4	Unit Koagulasi (Pengadukan Cepat).....	155
5.4.1	Bak Pembubuh Koagulan	155

5.5	Unit Flokulasi.....	179
5.6	Unit Sedimentasi	188
5.7	Unit Filtrasi	219
5.8	Unit Desinfeksi	249
5.9	Unit <i>Reservoar</i>	257
5.10	Unit Bak Penampung Lumpur	260
5.11	Unit <i>Belt Filter Press</i>	266

BAB VI PROFIL HIDROLIS

6.1	Pipa Bangunan <i>Intake</i> dan <i>Bar Screen</i>	268
6.2	Sumur Pengumpul.....	269
6.3	Prasedimentasi (<i>Rectangle</i>).....	269
6.4	Aerasi	271
6.5	Bak Koagulan Hidrolik	271
6.6	Bak Koagulasi	272
6.7	Flokulasi.....	273
6.8	Sedimentasi	273
6.9	Filtrasi	276
6.10	Desinfeksi.....	277
6.11	<i>Reservoar</i>	278
6.12	Bak Penampung Lumpur.....	279
6.13	<i>Belt Filter Press</i>	279

BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) & BILL OF QUANTITY

7.1	<i>Bill of Quantity</i>	281
7.2	Rencana Anggaran Biaya.....	286

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Pengolahan Air Minum Secara Umum	16
Gambar 2.2 Tabel <i>Manual Screen</i> dan <i>Mechanic Screen</i>	18
Gambar 2.3 <i>Direct Intake</i>	23
Gambar 2.4 <i>River Intake</i>	24
Gambar 2.5 <i>Canal Intake</i>	24
Gambar 2.6 <i>Reservoir Intake</i>	25
Gambar 2.7 Tampak Samping Unit Prasedimentasi	29
Gambar 2.8 Beragam Susunan Pelimpah pada Outlet.....	31
Gambar 2.9 <i>Waterfall Aerator</i>	36
Gambar 2.10 <i>Cascade Aerator</i>	37
Gambar 2.11 Tipe <i>Paddle</i>	40
Gambar 2.12 Tipe <i>Turbine</i>	41
Gambar 2.13 Tipe <i>Propeller</i>	41
Gambar 2.14 Zona pada Bak Sedimentasi.....	47
Gambar 2.15 Kolom Test Sedimentasi Tipe 2.....	48
Gambar 2.16 Bagian Filter	50
Gambar 2.17 <i>Reservoir</i> Permukaan.....	60
Gambar 2.18 <i>Reservoir</i> Menara	60
Gambar 2.19 <i>Reservoir</i> Tangki Baja.....	61
Gambar 2.20 <i>Reservoir</i> Beton Cor.....	61
Gambar 2.21 <i>Reservoir Fiberglass</i>	62
Gambar 2.22 <i>Reservoir</i> Pasangan Bata.....	63
Gambar 2.23 <i>Fiber Belt Press</i>	64
Gambar 2.24 Jenis <i>Shock</i>	65
Gambar 2.25 Jenis <i>Elbow</i>	66
Gambar 2.26 Jenis Pipa.....	66
Gambar 2.27 <i>Reducer</i>	67
Gambar 2.28 <i>Flange</i> Pipa	67

Gambar 2.29 <i>Clean Out</i>	68
Gambar 3.1 Diagram Pengolahan Air Minum	79
Gambar 5.1 <i>Intake</i>	92
Gambar 5.2 <i>Bar Screen</i>	98
Gambar 5.3 Pompa.....	114
Gambar 5.4 Denah Bangunan <i>Intake</i>	116
Gambar 5.5 Potongan A-A Bangunan <i>Intake</i>	116
Gambar 5.6 <i>Aeration Nozzle</i>	150
Gambar 5.7 Tangki Pembubuh	160
Gambar 5.8 Koagulan	162
Gambar 5.9 Pompa Lumpur.....	219
Gambar 5.10 Spesifikasi <i>Dosing Pump</i>	256
Gambar 5.11 <i>Belt Filter Press</i>	266
Gambar 5.12 Spesifikasi <i>Belt Filter Press</i>	267

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Desain Tipikal Prasedimentasi	29
Tabel 2.2 Beragam Weir Loading Rate dari Berbagai Sumber	30
Tabel 2.3 Beberapa Jenis Koagulan dalam Praktik Pengolahan Air.....	38
Tabel 2.4 Tabel Kriteria Propeller	41
Tabel 2.5 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan Mekanis	42
Tabel 2.6 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	53
Tabel 2.7 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Lambat	54
Tabel 2.8 Kriteria Filter Bertekan	55
Tabel 2.9 Parameter Kriteria Mutu Berdasarkan Kelas	69
Tabel 2.10 Lampiran Wajib Parameter Kualitas Air Minum.....	72
Tabel 2.11 Persen Removal.....	74
Tabel 3.1 Data Parameter Kualitas Air Baku	76
Tabel 3.2 Baku Mutu Air Minum	77
Tabel 4.1 Neraca Massa Bangunan <i>Intake</i>	80
Tabel 4.2 Neraca Massa Unit Prasedimentasi	81
Tabel 4.3 Neraca Massa Unit Aerasi.....	82
Tabel 4.4 Neraca Massa Unit Koagulasi	83
Tabel 4.5 Neraca Massa Unit Flokulasi	84
Tabel 4.6 Neraca Massa Unit Sedimentasi	85
Tabel 4.7 Neraca Massa Unit Filtrasi.....	86
Tabel 4.8 Neraca Massa Unit Desinfeksi	88
Tabel 4.9 Neraca Massa Unit <i>Reservoir</i>	89
Tabel 4.10 Neraca Massa Unit <i>Belt Filter Press</i>	90
Tabel 5.1 Kriteria Perencanaan <i>Bar Screen</i>	98
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan	283
Tabel 7.2 BOQ Galian.....	285
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan IPAM	288
Tabel 7.4 Pembuatan Dinding Beton Bertulang	294

Tabel 7.5 Pembuatan Dinding Beton	294
Tabel 7.6 Pekerjaan Galian Tanah Biasa	295
Tabel 7.7 Perhitungan RAB Pra konstruksi	295
Tabel 7.8 RAB Pementasan.....	296
Tabel 7.9 RAB Pekerjaan Galian	296
Tabel 7.10 RAB Pekerja Pementasan.....	297
Tabel 7.11 RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non SDM)	298
Tabel 7.12 Total RAB IPAM.....	298