

PERANCANGAN BANGUNAN

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : SUNGAI BENGAWAN SOLO)



Oleh :

NARENDRA SATRYA PRIAMBUDI

19034010083

NI PUTU DEVINA PUTRI MAHARANI

19034010110

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

PERANCANGAN BANGUNAN

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : SUNGAI BENGAWAN SOLO)**



Oleh

NARENDRA SATRYA PRIAMBUDI

19034010083

NI-PUTU DEVINA PUTRI MAHARANI

19034010110

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA**

2022

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER :
SUNGAI BENGAWAN SOLO)**

Disusun Oleh :

NARENDRA SATRYA PRIAMBUDI
NPM. 19034010083

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 : 10 January 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

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

Penguji I,

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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

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

Penguji II

M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727217

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

Dr. Dra. Jariyah, MP.

NIP. 19650403 199103 2 001

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : SUNGAI
BENGAWAN SOLO)**

Disusun Oleh :

NI PUTU DEVINA PUTRI MAHARANI
NPM. 19034010110

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 : 10 January 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



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

Penguji I,



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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



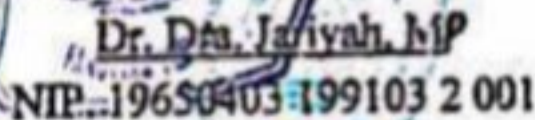
Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NPT. 19681 |26 199403 2 001

Penguji II,



M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727217

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



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

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberihkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (Sumber : Sungai Kalimas Surabaya). 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.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Perancangan ini, tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah. M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah ST, MT, PhD., Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Ibu Rizka Novembrianto ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan, atas bimbingannya selama penyusunan laporan.
5. Orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2019 yang membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

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

Surabaya, 06 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR TABEL.....	V
DAFTAR GAMBAR / GRAFIK	VII
BAB I	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN	1
1.3 RUANG LINGKUP	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 KARAKTERISTIK AIR BAKU	3
2.1.1 <i>pH</i>	3
2.1.2 <i>E- Coli</i>	3
2.1.3 <i>TSS (Total Suspended Solid)</i>	4
2.1.4 <i>Kekeruhan</i>	5
2.2 BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM.....	5
2.2.1 <i>Bar Screen</i>	5
2.2.2 <i>Intake</i>	9
2.2.3 <i>Aerasi</i>	10
2.2.4 <i>Prasedimentasi</i>	17
2.2.5 <i>Koagulasi</i>	25
2.2.6 <i>Flokulasi</i>	26
2.2.7 <i>Sedimentasi</i>	27
2.2.8 <i>Filtrasi</i>	29
3 <i>Activated Carbon Filter</i>	30
4 <i>Desinfeksi</i>	31
5 <i>Reservoir</i>	32
2.2.9 <i>Sludge Drying Bed</i>	35

2.3	PERSEN REMOVAL.....	37
2.4	PROFIL HIDROLIS	38
BAB III		40
DATA PERENCANAAN.....		40
3.1	PERIODE PERENCANAAN	40
3.2	KAPASITAS PENGOLAHAN	40
3.3	DATA KARAKTERISTIK AIR BAKU.....	40
3.4	STANDAR KUALITAS BAKU MUTU	40
3.5	ALTERNATIF PENGOLAHAN	42
BAB IV		43
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....		43
4.1	NERACA MASSA.....	43
BAB V.....		50
<i>DESAIN ENGINEERING DESIGN (DED)</i>		50
5.1	INTAKE.....	50
5.2	PRASEDIMENTASI	65
5.3	AERASI.....	80
5.2	KOAGULASI	87
5.3	FLOKULASI	93
5.4	SEDIMENTASI	99
5.5	FILTRASI.....	118
5.6	DESINFEKSI	131
5.7	RESERVOIR.....	134
5.8	SLUDGE DRYING BED.....	135
BAB VI		140
PROFIL HIDROLIS		140
6.1	INTAKE.....	140

6.1.1	<i>Bar Screen dan Pipa Inlet</i>	140
6.1.2	<i>Sumur Pengumpul</i>	140
6.2	PRASEDIMENTASI.....	141
6.2.1	<i>Zona Inlet</i>	141
6.2.2	<i>Zona Settling</i>	141
6.2.3	<i>Zona Sludge</i>	141
6.2.4	<i>Zona Outlet</i>	141
6.3	AERASI.....	142
6.4	KOAGULASI.....	142
6.4.1	<i>Bak Pembubuh</i>	142
6.4.2	<i>Bak Koagulasi</i>	143
6.6	FLOKULASI.....	143
6.7	SEDIMENTASI	143
6.7.1	<i>Zona Inlet</i>	143
6.4.2	<i>Zona Settling</i>	143
6.4.3	ZONA SLUDGE.....	144
6.6.4	<i>Zona Outlet</i>	144
6.7	FILTRASI.....	145
6.8	DESINFEKSI	145
6.9	RESERVOIR	145
6.10	SLUDGE DRYING BED.....	146
BAB VII.....		148
<i>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</i>		148
7.1	<i>BILL OF QUANTITY (BOQ)</i>	148
7.2	<i>RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</i>	150
DAFTAR PUSTAKA		159

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Coarse Screen	7
Tabel 2. 2 Klasifikasi Fine Screen	8
Tabel 2. 3 Persen Removal Barcreen	9
Tabel 2. 4 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator	16
Tabel 2. 5 Desain tipikal prasedimentasi	18
Tabel 2. 6 Beragam Weir Loading Rate dari Beragam Sumber	19
Tabel 2. 7 Persen Removal Unit Pengolahan.....	37
Tabel 3. 1 Karakteristik Air Baku Sungai Bengawan Solo.....	40
Tabel 3. 2 Persyaratan Parameter Baku Mutu Air Minum.....	41
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake	43
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi.....	44
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi.....	44
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi.....	45
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flokulasi	46
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi.....	46
Tabel 4. 7 Neraca Massa Filtrasi.....	47
Tabel 4. 8 Neraca Massa Desinfeksi	48
Tabel 4. 9 Neraca Massa Reservoir.....	48
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	148
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	149
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	151
Tabel 7. 4 Detail RAB RAW Pembetonan.....	155
Tabel 7. 5 RAB Pra-Konstruksi	157
Tabel 7. 6 RAB Pembetonan.....	157
Tabel 7. 7 RAB Pekerja Galian.....	157
Tabel 7. 8 RAB Pekerja Pembetonan.....	158
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Kerja.....	158
Tabel 7. 10 Total RAB IPAM.....	158

DAFTAR GAMBAR / GRAFIK

Gambar 2. 1 Manual Barscreen.....	6
Gambar 2. 2 Mechanical Bar Screen.....	6
Gambar 2.3 Shore Intake.....	10
Gambar 2.4 River Intake	10
Gambar 2. 5 Multiple Tray Aerator	12
Gambar 2. 6 Cascade Aerator	13
Gambar 2. 7 Aerasi Tangga Aerator	13
Gambar 2. 8 Multiple Plat From Aerator	14
Gambar 2. 9 Spray Aerator	14
Gambar 2. 10 Bubble Aerator	15
Gambar 2. 11 Tampak samping unit prasedimentasi	18
Gambar 2. 12 Beragam Susunan Pelimpah pada Outlet	20
Gambar 2.13 Contoh v-notch.....	20
Gambar 2. 14 Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk Rectangular.....	21
Gambar 2. 15 Zona Lumpur pada Tengah Bak.....	21
Gambar 2. 16 a) Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Chain and Flight, (b) Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Chain and Flight 3 Dimensi	22
Gambar 2. 17 Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Travelling Bridge.....	22
Gambar 2. 18 Bak Prasedimentasi Bentuk Circular (a) Tipe Center Feed (b) Tipe Peripheral Feed.....	22
Gambar 2. 19 Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk Circular	24
Gambar 2. 20 Mekanisme Pembersihan Lumpur dengan Scraper pada Bak Circular	24
Gambar 2. 21 Pengadukan Mekanis, Pengadukan Hidraulis dan Pengadukan Pneumatis	26
Gambar 2. 22 Pengadukan Lambat Secara Mekanis dan Secara Hidraulis	27
Gambar 2. 23 Bak Sedimentasi Rectangular.....	28
Gambar 2. 24 Bak Sedimentasi Circular Center Feed	28
Gambar 2. 25 Bak Sedimentasi Circular Peripheral Feed.....	28
Gambar 2. 26 Struktur Filter Pasir Cepat.....	30
Gambar 2. 27 Reservoir Permukaan	33
Gambar 2. 28 Reservoir Menara	33
Gambar 2. 29 Reservoir Tanki Baja.....	34
Gambar 2. 30 Reservoir Beton Cor.....	34
Gambar 2. 31 Reservoir Pasangan Bata.....	35
Gambar 2. 32 Sludge Drying Bed	36
Gambar 5.1 1 Grafik Pengendapan.....	67
Gambar 5.1 2 Kecepatan Pengendapan Partikel	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1 Grafik Pompa centrifugal intake ke prasedimentasi merk.....	161
Lampiran A. 2 Tabel Diameter Pipa HDPE Pasaran Merk Rucika	161
Lampiran A. 3 Tabel Spesifikasi Tangki Pembubuh Koagulan, Tangki Koagulan, Tangki Desinfeksi Merk Satake	162
Lampiran A. 4 Tabel Spesifikasi, Tangki Pembubuh Koagulan, Tangki Koagulan, Tangki Desinfeksi Merk Satake	162
Lampiran A. 5 Gambar Spesifikasi Diffuser Fine Bubble untuk Aerasi tipe HLBQ270.....	163
Lampiran A. 6 Gambar Spesifikasi Blower Showfou untuk Aerasi	163
Lampiran A. 7 Grafik Dosing Pump untuk Koagulasi merk Groundfos tipe DMX 95- 8.....	164
Lampiran A. 8 Grafik Dosing Pump Desinfeksi merk Groundfos tipe DMX 12-10164	
Lampiran A. 9 Grafik Pompa Lumpur ke SDB merk Groundfos tipe NBG 50-32-	160 165