

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS WADUK MANGGAR BALIKPAPAN)



Oleh :

ELSA ARINDA

NPM 19034010036

OBED CHRISTIAN TARULI

NPM 19034010068

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

PERANCANGAN BANGUNAN

**PENGOLAHAN AIR MINUM (STUDI KASUS WADUK
MANGGAR, BALIKPAPAN)**



Oleh

ELSA ARINDA

NPM 19034010036

OBED CHRISTIAN TARULI

NPM 19034010068

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JATIM
SURABAYA**

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS WADUK MANGGAR, BALIKPAPAN)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

ELSA ARINDA

NPM: 19034010036

OBED CHRISTIAN TARULI

NPM: 19034010068

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

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS WADUK MANGGAR, BALIKPAPAN)**

Disusun Oleh :

ELSA ARINDA
NPM: 19034010036

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

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT.
NPT. 212 1990 1001 295


Ir. Yavok Suryo Parnomo, MS.
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


Aussie Amalia, ST., MSc.
NPT. 172 1992.1124 059

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


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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS WADUK MANGGAR, BALIKPAPAN)**

Disusun Oleh :

OBED CHRISTIAN TARULI
NPM: 19034010068

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

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT.
NIP. 21219901001295

Penguji I,


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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan


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

Penguji II,


Aussie Amalia, ST., MSc.
NPT. 172 1992.1124 059

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 memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (Studi Kasus Waduk Manggar, Balikpapan) tepat pada waktunya.

Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan dan bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Adapun penulisan tugas perancangan ini juga bertujuan untuk menambah wawasan tentang unit instalasi dalam pengolahan air minum bagi para pembaca dan juga bagi penulis.

Dalam penyusunan tugas ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Suryo P., MS. dan Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku Dosen Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
4. Ibu Praditya Sigit Ardisty S., ST, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penyelesaian Tugas Perancangan.
5. Orang tua, adik, dan saudara yang telah memberikan semangat dan bantuan baik secara materi ataupun rohani sehingga Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.

7. Semua pihak yang telah membagi sebagian pengetahuannya 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 akan kami harapkan demi kesempurnaan tugas ini. Semoga tugas ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis.

Surabaya, 25 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
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 Karakteristik Limbah Industri	4
2.2 Karakteristik yang Terkandung dalam Air Baku	5
2.2.1. Parameter Fisik.....	5
2.2.2 Parameter Kimiawi.....	7
2.2.3 Parameter Biologi.....	11
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	14
2.3.1 Intake	14
2.3.2 Sedimentasi.....	17
2.3.3 Netralisasi.....	22
2.3.4 Aerasi	22
2.3.5 Koagulasi-Flokulasi	26

2.3.6	Filtrasi	32
2.3.7	Desinfeksi	39
2.3.8	Reservoar	41
2.3.9	Sludge Drying Bed.....	42
2.4	Persen Removal	44
2.5	Profil Hidrolis.....	45
BAB III DATA PERENCANAAN.....		47
3.1	Data Karakteristik.....	47
3.2	Standar Baku Mutu.....	47
3.3	Diagram Alir.....	49
BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN		50
4.1	Neraca Massa	50
4.1.1	Intake	50
4.1.2	Netralisasi	51
4.1.3	Flokulasi.....	51
4.1.4	Sedimentasi.....	52
4.1.5	Aerasi	52
4.1.6	Filtrasi	53
4.1.7	Disinfeksi	53
4.1.8	Reservoar	53
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)		55
5.1	Unit Intake	55
5.2	Unit Netralisasi.....	62
5.3	Unit Koagulasi.....	69
5.4	Unit Flokulasi	78

5.5	Unit Sedimentasi	85
5.6	Unit Aerasi	102
5.7	Unit Filtrasi	106
5.8	Unit Desinfeksi	124
5.9	Reservoar.....	127
5.10	Sludge Drying Bed.....	128
BAB VI PROFIL HIDROLIS		134
6.1	Intake	134
6.2	Netralisasi	135
6.3	Koagulasi.....	135
6.4	Flokulasi	136
6.5	Sedimentasi	137
6.6	Aerasi.....	138
6.7	Filtrasi.....	139
6.8	Desinfeksi.....	139
6.9	Reservoar.....	140
6.10	Sludge Drying Bed.....	140
BAB VII <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		142
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	142
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	145
DAFTAR PUSTAKA		169
LAMPIRAN A.....		173
LAMPIRAN B		178

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Macam-Macam Koagulan.....	26
Tabel 2.2 Kriteria Impeller.....	29
Tabel 2.3 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	29
Tabel 2.4 Konstanta KL dan KT	30
Tabel 2.5 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	34
Tabel 2.6 Kriteria Filter Pasir Lambat	36
Tabel 2.7 Kriteria Filter Berktekanan	37
Tabel 2.8 Persen Removal Tiap Unit	44
Tabel 3.1 Baku Mutu Pengolahan Air Minum.....	47
Tabel 4.1 Neraca Massa Unit Intake	50
Tabel 4.2 Neraca Massa Unit Netralisasi	51
Tabel 4.3 Neraca Massa Unit Koagulasi.....	51
Tabel 4.4 Neraca Massa Unit Flokulasi	51
Tabel 4.5 Neraca Massa Unit Sedimentasi	52
Tabel 4.6 Neraca Massa Unit Aerasi.....	52
Tabel 4.7 Neraca Massa Unit Filtrasi.....	53
Tabel 4.8 Neraca Massa Unit Disinfeksi.....	53
Tabel 4.9 Neraca Massa Unit Reseroar.....	54
Tabel 5.1 Jadwal Pengisian Sludge Drying Bed	132
Tabel 7.1 Volume Pekerjaan Masing-Masing Unit.....	140
Tabel 7.2 Harga Satuan Bahan Kota Pariaman Tahun 2021.....	144
Tabel 7.3 Harga Satuan Upah Kota Pariaman Tahun 2021	145
Tabel 7.4 Harga Satuan Pekerjaan Persiapan.....	145
Tabel 7.5 Harga Satuan Pekerjaan Tanah	146
Tabel 7.6 Pekerjaan Beton Bertulang.....	149
Tabel 7.7 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Pipa	152
Tabel 7.8 Rencana Anggaran Biaya.....	155

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Direct Intake	16
Gambar 2.2 River Intake	16
Gambar 2.3 Canal Intake.....	17
Gambar 2.4 Reservoir Intake.....	17
Gambar 2.5 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	19
Gambar 2.6 Grafik Iso-removal	19
Gambar 2.7 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya.....	20
Gambar 2.8 Spray Aerator	25
Gambar 2.9 Bubble Aerator	25
Gambar 2.10 Impeller Tipe Paddle	28
Gambar 2.11 Impeller Tipe Turbin	28
Gambar 3.1 Diagram Alir	49
Gambar 5.1 Grafik Hubungan Efisiensi Pengendapan Terhadap Kinerja	89
Gambar 5.2 Grafik Hubungan Kecepatan Pengendapan Terhadap Diameter Partikel	90
Gambar 5.3 Grafik Hubungan Kekeruhan dengan TSS mg/.....	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Spesifikasi Aksesoris dan Pelengkap Unit Pengolahan	
Lampiran A 1 Pompa Dosing Kiagulasi	174
Lampiran A 2 Motor Pengaduk Netralisasi	174
Lampiran A 3 Pompa Lumpur	175
Lampiran A 4 Pompa Sentrifugal	176
Lampiran A 5 Agitator Koagulasi.....	177
Lampiran B: Gambar Denah dan Potongan Unit Pengolahan	