

PERANCANGAN BANGUNAN

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM PADA
KALI GEMBOLO KABUPATEN MOJOKERTO**



Oleh :

DAFFA MAULANA ATTHORIOH

NPM: 20034010038

JASON DIMAS EKOPUTRA

NPM: 20034010048

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

TAHUN 2023

PERANCANGAN BANGUNAN

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM PADA
KALI GEMBOLO KABUPATEN MOJOKERTO**



Oleh :

DAFFA MAULANA ATTHORIOH

NPM: 20034010038

JASON DIMAS EKOPUTRA

NPM: 20034010048

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

TAHUN 2023

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM PADA KALI GEMBOLO
KABUPATEN MOJOKERTO**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

DAFFA MAULANA ATTHORIQH

NPM: 20034010038

JASON DIMAS EKOPUTRA

NPM: 20034010048

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

JAWA TIMUR

SURABAYA

TAHUN 2023

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM PADA KALI
GEMBOLO KABUPATEN MOJOKERTO**

Disusun Oleh:

DAFFA MAULANA ATTHORIQH

NPM: 20034010038

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh
Tim Penguji Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 09 Januari 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I,

Syadzadhya O.Z. Nisa', S.T., M.T.
NIP. 21219940930296

Dr. Ir. Munawar Ali, M.T.
NIP. 19600401 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Prodi. Teknik Lingkungan

Penguji II,

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

Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc.
NIP. 20219930416218

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM PADA KALI
GEMBOLO KABUPATEN MOJOKERTO**

Disusun Oleh:

JASON DIMAS EKOPUTRA

NPM: 20034010048

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh
Tim Penguji Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 09 Januari 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Syadzadhiya Q.Z. Nisa', S.T., M.T.
NIP. 21219940930296

Penguji I,

Dr. Ir. Munawar Ali, M.T.
NIP. 19600401 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Prodi. Teknik Lingkungan

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

Penguji II,

Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc.
NIP. 20219930416218

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. 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 yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Pada Kali Gembolo Kabupaten Mojokerto” ini dengan baik. 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 Rosiawari, S.T., M.T. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Syadzadhiya Q. Z. Nisa, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah, ST., MT., PhD. Selaku Dosen pengampu Mata Kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020 dan *Sarni's Family* yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas 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, 8 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Air Baku.....	4
2.1.1 Sumber Air Baku	4
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku	5
2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku	5
2.1.4 Karakteristik Air Baku	7
2.1.5 Standar Kualitas Air Minum	9
2.2. Bangunan Pengolahan Air Minum.....	10
2.2.1 Intake dan Screen.....	10
2.2.2 Bak Pengumpul	17
2.2.3 Prasedimentasi	18
2.2.4 Unit Aerasi.....	22
2.2.5 Koagulasi	25
2.2.6 Flokulasi.....	31
2.2.7 Sedimentasi	34
2.2.8 Filtrasi	40
2.2.9 Desinfeksi	45
2.2.10 Reservoar	47
2.2.11 Sludge Drying Bed.....	49
III. DATA PERENCANAAN	54
3.1 Periode Perencanaan	54
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	54
3.3 Karakteristik Air Baku	54
3.4 Standart Baku Mutu.....	55
3.5 Alternatif Pengolahan.....	56
IV. NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....	58
4.1. Neraca Massa Unit Intake.....	58

4.2.	Neraca Massa Unit Prasedimentasi.....	58
4.3.	Neraca Massa Unit Aerasi.....	59
4.4.	Neraca Massa Unit Koagulasi - Flokulasi.....	59
4.5.	Neraca Massa Unit Sedimentasi	60
4.6.	Neraca Massa Unit Filtrasi.....	61
4.7.	Neraca Massa Unit Desinfeksi	61
4.8.	Neraca Massa Unit Reservoir	62
V.	DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN	63
5.1	Unit Intake.....	63
5.2	Unit Prasedimentasi.....	77
5.3	Unit Aerasi.....	95
5.4	Unit Koagulasi.....	103
5.5	Unit Flokulasi.....	115
5.6	Unit Sedimentasi	123
5.7	Unit Filtrasi.....	145
5.8	Unit Desinfeksi	181
5.9	Reservoar	186
5.10	Sludge Drying Bed	190
VI.	PROFIL HIDROLIS	198
6.1	Perhitungan Profil Hidrolis.....	198
6.1.1	Pipa Intake	198
6.1.2	Unit Sumur Pengumpul.....	198
6.1.3	Unit Prasedimentasi	199
6.1.4	Aerasi	199
6.1.5	Unit koagulasi	199
6.1.6	Flokulasi.....	200
6.1.7	Sedimentasi	201
6.1.8	Filtrasi	201
6.1.9	Desinfeksi	201
VII.	Bill Of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	203
7.1	Bill of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	203
	LAMPIRAN A.....	212
	LAMPIRAN B.....	222

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Kekasaran Pipa Haen-Williams.....	13
Tabel 2. 2 Nilai Kuntuk Kehilangan Energi	13
Tabel 2. 3 Faktor <i>Minor Losses Bar</i>	14
Tabel 2. 4 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	15
Tabel 2. 5 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	19
Tabel 2. 6 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator	24
Tabel 2. 7 Jenis-Jenis Kogulan	25
Tabel 2. 8 Kriteria Impeller	28
Tabel 2. 9 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	28
Tabel 2. 10 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	29
Tabel 2. 11 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	43
Tabel 2. 12 Kriteria Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid.....	51
Tabel 3. 1 Data Karakteristik Air Baku Sungai Gembolo	54
Tabel 3. 2 Parameter Sungai Gembolo yang akan diolah	55
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake	58
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi.....	58
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi.....	59
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi.....	60
Tabel 4. 5 Neraca Massa Sedimentasi	60
Tabel 4. 6 Neraca Massa Filtrasi.....	61
Tabel 4. 7 Neraca Massa Desinfeksi	61
Tabel 4. 8 Neraca Massa Reservoir	62
Tabel 5. 1 Spesifikasi Motor Pengaduk	114
Tabel 5. 2 Analisa Hasil Ayakan	147
Tabel 5. 3 Distribusi Media Pasir.....	151
Tabel 5. 4 Distribusi Fraksi Media.....	153
Tabel 5. 5 Karakteristik Media Kerikil	154
Tabel 5. 6 Distribusi Media Antrasit.....	162
Tabel 5. 7 Distribusi Media Antrasit.....	164
Tabel 5. 8 Spesifikasi Motor Pengaduk	184
Tabel 5. 9 Spesifikasi Pompa Lumpur	197
Tabel 7. 1 Penggalan 1 m ³ Tanah Biasa Untuk Konstruksi	203
Tabel 7. 2 Untuk membuat 1 m ³ Dinding Beton Bertulang.....	204
Tabel 7. 3 RAB dan BOQ Unit Intake	204
Tabel 7. 4 RAB dan BOQ Unit Prasedimentasi.....	205
Tabel 7. 5 RAB dan BOQ Unit Aerasi.....	205
Tabel 7. 6 RAB dan BOQ Unit Koagulasi.....	206
Tabel 7. 7 RAB dan BOQ Unit Flokulasi	206
Tabel 7. 8 RAB dan BOQ Unit Sedimentasi	207
Tabel 7. 9 RAB dan BOQ Unit Filtrasi.....	207
Tabel 7. 10 RAB dan BOQ Unit Desinfeksi.....	208
Tabel 7. 11 RAB dan BOQ Unit Reservoir.....	208

Tabel 7. 12 RAB dan BOQ Unit Sludge Drying Bed	208
Tabel 7. 13 Rekapitulasi Anggaran Biaya IPAM.....	208

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>River Intake</i>	11
Gambar 2. 2 Unit <i>Bar Screen</i> Mekanik dan Manual.....	15
Gambar 2. 3 Tampak Samping Unit Prasedimentasi	19
Gambar 2. 4 <i>Bubble</i> Aerator	23
Gambar 2. 5 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping.....	27
Gambar 2. 6 Tipe Turbin	28
Gambar 2. 7 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade.....	28
Gambar 2. 8 Zona Pada Bak Sedimentasi.....	35
Gambar 2. 9 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	35
Gambar 2. 10 Grafik Iso removal	36
Gambar 2. 11 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya.....	36
Gambar 2. 12 Bagian – Bagian Filter	41
Gambar 2. 13 Reservoar Menara	48
Gambar 2. 14 Reservoar Tangki Baja	48
Gambar 2. 15 Reservoar Beton Cor	49
Gambar 2. 16 Reservoar <i>Fiberglass</i>	49
Gambar 2. 17 <i>Sludge Drying Bed</i>	50
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Air Minum.....	57
Gambar 5. 1 Pompa Merk Grundfos	75
Gambar 5. 2 Blower Merk Tsurumi.....	100
Gambar 5. 3 Pompa Merk Grundfos	103
Gambar 5. 4 Gambar dan Spesifikasi Tangki Koagulan.....	106
Gambar 5. 5 Gambar dan Spesifikasi Motor Pengaduk	108
Gambar 5. 6 Pompa Grundfos	177
Gambar 5. 7 Dossing Pump Merk Grundfos.....	186