

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR
BAKU: SUNGAI MARMOYO, KABUPATEN
JOMBANG, JAWA TIMUR)



Oleh :

ALDI ANDRIANTO

21034010010

NAUFAL ARHAB FEBIANTO

21034010078

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN
KAWASAN INDUSTRI KOMUNAL
MOJOKERTO JAWA TIMUR**



oleh :

ALDI ANDRIANTO

21034010010

NAUFAL ARHAB FEBIANTO

21034010078

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN KAWASAN INDUSTRI
KOMUNAL MOJOKERTO JAWA TIMUR**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

ALDI ANDRIANTO

21034010010

NAUFAL ARHAB FEBIANTO

21034010078

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN KAWASAN INDUSTRI
KOMUNAL MOJOKERTO JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

NAUFAL ARHAB FEBIANTO

NPM. 21034010078

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 16 Januari 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT.
NIP/NPT : 19901001 202406 2001


Raden Kokoh H.P., ST., MT.
NIP/NPT : 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Firra Rosariawari, S.T., MT.
NPT. 19750409 202121 2004


Syadzadhiya O. Z. Nisa', ST., MT.
NIP/NPT : 212 1994 0930 296

Mengetahui,
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 19650403 199103 2001

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN KAWASAN INDUSTRI
KOMUNAL MOJOKERTO JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

ALDI ANDRIANTO
NPM. 21034010010

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 16 Januari 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT.
NIP/NPT : 19901001 202406 2001


Raden Klokoh H.P., ST., MT.
NIP/NPT : 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Firra Rosariawari, S.T., MT.
NPT. 19750409 202121 2004


Syadzadhiya O. Z. Nisa', ST., MT.
NIP/NPT : 212 1994 0930 296

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis bisa menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Dari Air Baku Sungai Marmoyo Kabupaten Jombang. Tugas Perencanaan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Dalam pembuatan Tugas Perencanaan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Praditya Sigit Ardisty S., ST. M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perencanaan, atas bimbingannya selama penyusunan laporan dan juga selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Orang tua dan keluarga untuk segala bentuk dukungan dan do’a yang selalu diberikan kepada penulis. Serta teman – teman Program Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur angkatan 2021, atas support dan canda tawa.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perencanaan ini namun apabila masih terdapat kesalahan, penulis berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa yang akan datang.

Surabaya, 02 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1 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	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Air Baku	4
2.2 Karakteristik Air Baku	6
2.2.1 Derajat Keasaman (pH).....	7
2.2.2 BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>).....	7
2.2.3 COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	8
2.2.4 TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	9
2.2.5 TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>).....	10
2.2.6 <i>Fecal Coliform</i>	10
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum	10
2.3.1 Bak Penyadap (<i>Intake</i>)	11
2.3.2 Bar Screen	13
2.3.3 Aerasi	14
2.3.4 Prasedimentasi.....	16
2.3.5 Koagulasi Flokulasi.....	17

2.3.6	Sedimentasi	25
2.3.7	Filtrasi	31
2.3.8	Disinfeksi.....	37
2.3.9	Reservoir	39
2.3.10	<i>Sludge Drying Bed</i>	43
2.4	Profil Hidrolis.....	45
BAB 3	DATA PERENCANAAN	48
3.1	Data Perencanaan	48
3.2	Standar Baku Mutu.....	48
3.3	Pengumpulan Data	50
BAB 4	NERACA MASSA	53
4.1	<i>Intake dan Screen</i>	53
4.2	Prasedimentasi.....	53
4.3	Aerasi.....	54
4.4	Koagulasi Flokulasi	55
4.5	Sedimentasi	55
4.6	Filtrasi.....	56
4.7	Disinfeksi.....	57
4.8	Reservoir	57
BAB 5	DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	58
5.1	<i>Intake & Screen</i>	58
5.1.1	Pipa Inlet	58
5.1.2	<i>Bar Screen</i>	60
5.1.3	Sumur Pengumpul.....	64
5.1.4	<i>Strainer</i>	66
5.1.5	Pompa Menuju Prasedimentasi	68

5.2	Unit Prasedimentasi.....	72
5.2.1	Zona Inlet	72
5.2.2	Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	75
5.2.3	Zona Lumpur (<i>Sludge Zone</i>)	81
5.2.4	Zona Outlet.....	87
5.3	Aerasi.....	92
5.3.1	Bak Aerasi	92
5.3.2	Kebutuhan Oksigen.....	96
5.3.3	Blower Udara	97
5.4	Unit Koagulasi Flokulasi.....	98
5.4.1	Unit Koagulasi	98
5.4.2	Flokulasi.....	109
5.4.3	Pompa.....	116
5.5	Unit Sedimentasi	119
5.5.1	Zona Inlet	119
5.5.2	Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	121
5.5.3	Zona Transisi (<i>Transition Zone</i>).....	127
5.5.4	<i>Plate Settler</i>	129
5.5.5	Zona Lumpur.....	132
5.5.6	Zona Outlet.....	138
5.6	Filtrasi.....	144
5.6.1	Zona Inlet	144
5.6.2	Dimensi Bak Filtrasi	147
5.6.3	Kehilangan Tekanan Media Filtrasi	148
5.6.4	<i>Backwash</i>	151

5.6.5	Sistem <i>Manifold</i>	156
5.6.6	Pipa Outlet.....	159
5.6.7	Volume Air untuk Pencucian	161
5.6.8	Saluran Pelimpah (<i>Gutter</i>)	163
5.6.9	Tinggi Bak Filtrasi	163
5.6.10	Ruang Penampung <i>Backwash</i>	164
5.6.11	Pipa <i>Drain Backwash</i>	165
5.6.12	Pompa <i>Backwash</i>	166
5.7	Disinfeksi	169
5.7.1	Kebutuhan Klor	169
5.8	Unit Reservoir	174
5.8.1	Pipa Inlet	174
5.8.2	Bak Reservoir.....	175
5.8.3	Perhitungan Pompa	176
5.9	<i>Unit Sludge Drying Bed</i>	179
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		183
6.1	Intake	183
6.2	Prasedimentasi.....	183
6.3	Aerasi.....	184
6.4	Koagulasi.....	184
6.5	Flokulasi	185
6.6	Sedimentasi	186
6.7	Filtrasi.....	187
6.8	Unit Desinfeksi	188
6.9	Unit Reservoir	188

6.10	<i>Sludge Drying Bed</i>	189
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		190
7.1	<i>Bill of Quantity (BOQ)</i>	190
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	193
BAB 8 STANDAR OPERASIONAL IPAM		200
8.1	Standar Operasional IPAM	200
DAFTAR PUSTAKA		205

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Direct Intake</i>	11
Gambar 2.2 <i>River intake</i>	12
Gambar 2.3 <i>Canal intake</i>	12
Gambar 2.4 <i>Reservoir intake</i>	13
Gambar 2.5 Tampak Samping Unit Prasedimentasi	17
Gambar 2.6 <i>Bubble Surface Aerator</i>	16
Gambar 2. 7 Tipe <i>Paddle</i>	20
Gambar 2. 8 Tipe <i>Turbine</i>	20
Gambar 2. 9 Tipe <i>Propeller</i>	21
Gambar 2.10 Zona pada Bak Sedimentasi	26
Gambar 2.11 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	27
Gambar 2.12 Grafik Isoremoval	27
Gambar 2. 13 Penentuan Kedalaman H dan seterusnya	27
Gambar 2.14 Bagian-Bagian Filter	32
Gambar 2.15 Reservoir Menara	40
Gambar 2.16 Reservoir Permukaan	41
Gambar 2.17 <i>Sludge Drying Bed</i>	44
Gambar 5.1 Grafik Kinerja Pompa	71
Gambar 5.2 Pompa Air Bak Penampung	72
Gambar 5.3 Dosing Pump Koagulan	103
Gambar 7.1 RAB Pekerjaan Persiapan	193
Gambar 7.2 RAB SMK3	194
Gambar 7.3 RAB Galian	195
Gambar 7.4 RAB Pembetonan	196
Gambar 7.5 RAB Aksesoris	198
Gambar 7.6 RAB Total	199

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koagulan yang umum digunakan.....	18
Tabel 2.2 Kriteria Impeller	22
Tabel 2.3 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan.....	22
Tabel 2. 4 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	22
Tabel 2.5 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	34
Tabel 2.6 Kriteria Filter Pasir Lambat.....	35
Tabel 2.7 Kriteria Filter Bertekanan.....	36
Tabel 2.8 Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktors SDB	45
Tabel 4.1 Neraca Masa Unit Intake.....	53
Tabel 4.2 Neraca Masa Unit Prasedimentasi.....	53
Tabel 4.3 Neraca Massa Unit Aerasi	54
Tabel 4.4 Neraca Masa Unit Koagulasi Flokulasi.....	55
Tabel 4.5 Neraca Massa Unit Sedimentasi.....	55
Tabel 4.6 Neraca Masa Unit Filtrasi	56
Tabel 4.7 Neraca Massa Unit Desinfeksi	57
Tabel 4.8 Neraca Massa Unit	57
Tabel 7.1 BOQ Galian.....	190
Tabel 7.2 BOQ Pembetonan.....	191
Tabel 8.1 Standar Operasional IPAM.....	200