

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 MINUM (SUMBER AIR BAKU: SUNGAI
MARMOYO, KABUPATEN JOMBANG, 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 MINUM (SUMBER AIR BAKU: SUNGAI
MARMOYO, KABUPATEN JOMBANG, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh :

ALDI ANDRIANTO
NPM. 21034010010

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM

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

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


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

Penguji I,


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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


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

Penguji II,


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 MINUM (SUMBER AIR BAKU: SUNGAI
MARMOYO, KABUPATEN JOMBANG, JAWA TIMUR)**

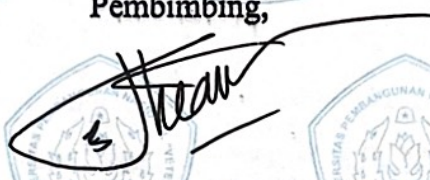
Disusun Oleh :

NAUFAL ARHAB FEBIANTO
NPM. 21034010078

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM

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

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


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

Penguji I,


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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan


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

Penguji II,


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

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Limbah Kawasan Industri Komunal. 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.

Selama menyelesaikan tugas ini, penyusun telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosiawari, ST., MT. selaku Koordinator Progdik Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Firra R., ST. MT selaku dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).
4. Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan., terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
5. Orang Tua dan Keluarga penulis yang selalu memberi dukungan berupa moril dan kasing sayang yang tidak terhingga.
6. Aldi Andrianto selaku teman seperjuangan dalam penyusunan tugas perancangan ini.
7. Saudara Teknik Lingkungan UPN “Veteran Jawa Timur” Angkatan 2021 yang siap 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. Universitas khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 1 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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
2.1.1 Derajat Keasaman (pH)	4
2.1.2 Chemical Oxygen Demand (COD)	5
2.1.3 Biological Oxygen Demand (BOD)	5
2.1.4 Total Suspended Solid (TSS)	6
2.1.5 Minyak dan Lemak.....	6
2.1.6 Phenol.....	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	7
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment)	7
2.2.2 Pengolahan Primer (Primary Treatment).....	15
2.2.3 Pengolahan Sekunder (Secondary Treatment).....	30
2.2.4 Pengolahan Tersier (<i>Tertiary Treatment</i>)	44
2.2.5 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>).....	46
2.3 Persen Removal.....	47
2.4 Profil Hidrolis.....	48
BAB III DATA PERENCANAAN.....	51
3.1 Periode Perencanaan	51
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	51
3.3 Karakteristik Limbah.....	51
3.4 Standar Kualitas Baku Mutu	52
3.5 Alternatif Pengolahan.....	52

BAB IV NERACA MASSA	54
4.1 Saluran Pembawa	54
4.2 <i>Bar Screen</i>	55
4.3 <i>Grease Trap</i>	55
4.4 Equalisasi	56
4.5 Koagulasi & Flokulasi.....	57
4.6 Sedimentasi	57
4.7 Biofilter Anaerobik	58
4.8 Activated Sludge	59
4.9 Clarifier	60
BAB V DETAIL ENGINEERING DESAIN	62
5.1 Saluran Pembawa dan Bar Screen	62
5.1.1 Saluran Pembawa	62
5.1.2 Bar Screen	64
5.2 Grease Trap	67
5.3 Bak Ekualisasi.....	72
5.4 Koagulasi.....	79
5.5 Flokulasi	88
5.6 Sedimentasi	95
5.7 Biofilter Anaerob.....	115
5.8 Activated Sludge	125
5.9 Clarifier	135
5.10 Sludge Drying Bed.....	152
BAB VI PROFIL HIDROLIS	157
6.1 Saluran Pembawa dan Bar Screen	157
6.2 Grease Trap	158
6.3 Bak Ekualisasi	158
6.4 Bak Koagulasi	159
6.4.1 Bak Pembubuh Koagulan	159
6.4.2 Bak Koagulasi	159
6.5 Bak Flokulasi	160
6.6 Bak Sedimentasi I.....	161
6.7 Biofilter Anaerob.....	162
6.8 Activated Sludge	162
6.9 Clarifier	163
6.10 Sludge Drying Bed.....	163

BAB VII BOQ dan RAB.....	165
7.1 Bill of Quantity (BOQ)	165
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	169
DAFTAR PUSTAKA	183
LAMPIRAN.....	194

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	10
Tabel 2. 2 Persen Removal Fine Screen.....	11
Tabel 2. 3 Klasifikasi Fine Screen	11
Tabel 2. 4 Hubungan Waktu Detensi dan Gradien Kecepatan pada Pengaduk Cepat	21
Tabel 2. 5 Nilai konstanta KL dan KT.....	24
Tabel 2. 6 Tipikal Desain Proses <i>Activated Sludge</i>	34
Tabel 2. 7 Perbandingan Luas Permukaan Media Biofilter	42
Tabel 2. 8 Persen Removal Unit Pengolahan Air Limbah	47
Tabel 3. 1 Karakteristik Air Limbah Kawasan Industri.....	51
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Air Limbah kawasan Industri	52
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Barscreen.....	54
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bar Screen	55
Tabel 4. 3 Neraca Massa <i>Grease Trap</i>	56
Tabel 4.4 Neraca Massa Equalisasi.....	56
Tabel 4. 5 Neraca Massa Koagulasi Flokulasi	57
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi.....	58
Tabel 4. 7 Neraca Massa Biofilter Anaerobik.....	59
Tabel 4. 8 Neraca Massa Activated Sludge	60
Tabel 4. 8 Neraca Massa Clarifier.....	60
Tabel 7. 1 BoQ Pembetonan	166
Tabel 7. 2 BoQ Galian	169
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris.....	170
Tabel 7. 4 HSPK Kota Mojokerto.....	177
Tabel 7. 5 RAB Pra Kontruksi	180
Tabel 7. 6 RAB Pembetonan.....	180
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	180
Tabel 7. 8 RAB Pekerjaan Galian	181
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Kerja.....	182

Tabel 7. 10 Total RAB IPAB.....	182
---------------------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembersihan Secara Manual	9
Gambar 2. 2 Jenis Screen dengan Pembersihan Tipe Mekanis.....	9
Gambar 2. 3 (a) Saluran Tertutup (b) Saluran Terbuka	12
Gambar 2. 4 Bak Penampung.....	14
Gambar 2. 5 <i>Grease Trap</i>	16
Gambar 2. 6 Tipe Turbine Impeller	22
Gambar 2. 7 Tipe Paddle.....	23
Gambar 2. 8 Bak Sedimentasi (a) denah (b) potongan	27
Gambar 2. 9 Denah Bak Pengendap Rectangular	28
Gambar 2. 10 Potongan Samping Bak Pengendap Rectangular	28
Gambar 2. 11 Bak Pengendap Circular.....	29
Gambar 2. 12 Tabel Desain untuk Bak Pengendap I	29
Gambar 2. 13 Tabel Data Dimensi untuk Bak Pengendap I	30
Gambar 2. 14 (a) Unit Biofilter Anaerobik (b) Media Biofilter	41
Gambar 2. 15 Denah Clarifier	45
Gambar 2. 16 Potongan Clarifier	45
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Air Buangan	53
Gambar 5. 1 Spesifikasi Tangki Koagulan	82
Gambar 5. 2 Spesifikasi Pengaduk Koagulan	83
Gambar 5. 3 Spesifikasi Pompa Dosing Koagulan	85
Gambar 5. 4 Alat Pengaduk Unit Koagulasi.....	86
Gambar 5. 5 Blower Unit Activated Sludge	131
Gambar 5. 6 Fine Bubble Diffuser	134

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Spesifikasi aksesoris dan pelengkap unit pengolahan

Lampiran B: Gambar Denah dan potongan dari setiap unit pengolahan