

PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
GULA KOTA KEDIRI



Oleh :

MUHAMMAD FATHIN TAQIYUDDIN
NPM 21034010071

MOHAMMAD NAJMI RAFI HAKIM
NPM 21034010131

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
GULA KOTA KEDIRI**



Oleh :

MUHAMMAD FATHIN TAQIYUDDIN

NPM 21034010071

MOHAMMAD NAJMI RAFI HAKIM

NPM 21034010131

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI GULA KOTA KEDIRI**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MUHAMMAD FATHIN TAQIYUDDIN

NPM: 21034010071

MOHAMMAD NAJMI RAFI HAKIM

NPM: 21034010131

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

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI GULA KOTA KEDIRI

Disusun Oleh :

MUHAMMAD FATHIN TAOIYUDDIN

NPM: 21034010071

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 : 31 Januari 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji I,



Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST., MT.
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Praditiya Sigit Ardisty S., ST, MT.
NIP. 19901001 202406 2001

Mengetahui,

DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



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

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI GULA KOTA KEDIRI

Disusun Oleh :

MOHAMMAD NAJMI RAFI HAKIM

NPM: 21034010131

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 : 31 Januari 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji I,



Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST., MT.
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



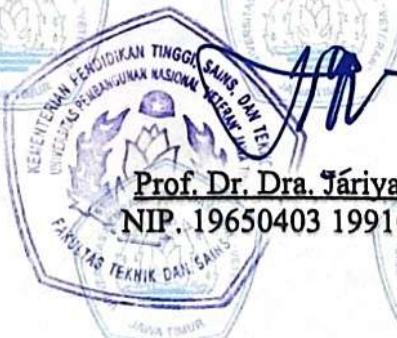
Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2

Penguji II,



Praditiya Sigit Ardisty S., ST, MT.
NIP. 19901001 202406 2001

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



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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Limbah Industri PG. Kediri sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

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 di Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan tugas perancangan ini adalah memberi pembelajaran untuk mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang didapatkan untuk diaplikasikan dilapangan sesuai dengan teori yang didapatkan selama perkuliahan sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun.

Tugas perancangan ini dapat tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T, selaku Koordinator Prodi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Yayok Suryo P., M.S., selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).
4. Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan atas bimbingan, arahan, masukan, semangat, motivasi yang diberikan dalam membimbing kami.
5. Orang tua dan keluarga tercinta yang memberikan dukungan baik secara moral maupun material sehingga saya bisa melampaui semua ini.

6. Sarah Tsabitah mahasiswa Kebidanan Universitas Airlangga yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam setiap proses pengerjaan tugas perancangan ini.
7. Untuk sahabat, teman-teman, seluruh rekan Teknik Lingkungan khususnya angkatan 2021 yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Telah menjadi teman diskusi sehingga tugas ini berhasil diselesaikan.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perancangan ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 8 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.2.1 Tujuan Umum	2
1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Proses Produksi Industri Gula.....	4
2.2 Karakteristik Air Limbah	7
2.2.1 COD (Chemical Oxygen Demand)	8
2.2.2 TSS (Total Suspended Solid)	8
2.2.3 BOD (Biological Oxygen Demand).....	8
2.2.4 Minyak-Lemak.....	9
2.2.5 Sulfida (H ₂ S).....	10
2.2.6 Derajat Keasaman (pH).....	10
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	11
2.3.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre-Treatment</i>).....	11
2.3.2 Pengolahan Utama (<i>Primary Treatment</i>)	18
2.3.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>)	22
2.3.4 Pengolahan Tersier (<i>Tertiary Treatment</i>).....	26
2.3.5 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>).....	28
2.4 Aksesori Perancangan Bangunan	33
2.5 Persen Removal.....	36
2.6 Profil Hidrolis	37
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	39
3.1 Data Karakteristik Air Limbah.....	39

3.2 Standar Baku Mutu	39
3.3 Diagram Alir.....	41
BAB 4 NERACA MASSA	42
4.1 Saluran Pembawa	42
4.2 Bak Penampung	42
4.3 Netralisasi.....	43
4.3 <i>Dissolved Air Flotation</i>	43
4.4 <i>Activated Sludge</i>	44
4.6 <i>Clarifier</i>	44
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>	46
5.1 Saluran Pembawa	46
5.2 Bar Screen dan Bak Kontrol	48
5.3 Bak Penampung	52
5.4 Netralisasi.....	56
5.4.1 Tangki Pembubuh.....	56
5.4.2 Tangki Netralisasi.....	61
5.5 <i>Dissolved Air Flotation</i>	64
5.5.1 Bak Pembubuh Koagulan.....	64
5.5.2 Pipa Koagulasi	69
5.5.3 Flotasi.....	70
5.5.4 Ruang Flokulasi	74
5.5.5 Bak Penampung Lumpur dan Minyak	77
5.5.6 Baffle dan Gutter.....	81
5.5.7 Kebutuhan Udara dan Perpipaan (Blower)	82
5.5.8 Diffuser	84
5.5.9 Skimmer	85
5.6 <i>Activated Sludge</i>	85
5.6.1 Dimensi <i>Activated Sludge</i>	86
5.6.2 Diffuser	93
5.6.3 Outlet <i>Activated Sludge</i>	94
5.6.4 Resume <i>Activated Sludge</i>	96
5.7 <i>Clarifier</i>	97

5.8 Pengolahan Lumpur Sementara dan Belt Filter Press.....	112
5.8.1 Pengolahan Lumpur Sementara	112
5.8.2 Belt Filter Press	116
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	123
6.1 Profil Hidrolis	123
6.1.1 Saluran Pembawa dan Bak Kontrol	123
6.1.2 Bak Penampung	124
6.1.3 Netralisasi.....	124
6.1.4 <i>Dissolved Air Flotation</i>	125
6.1.5 <i>Activated Sludge</i>	126
6.1.6 <i>Clarifier</i>	127
6.1.7 Bak Penampung Lumpur Sementara.....	128
6.1.8 <i>Belt Filter Press</i>	128
BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	129
DAFTAR PUSTAKA	142
LAMPIRAN	144

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambaran Proses Stasiun Gilingan	5
Gambar 2. 2 Potongan Saluran Terbuka	12
Gambar 2. 3 Bar Screen Tipe Manual	14
Gambar 2. 6 Alur Proses <i>Activated Sludge</i>	23
Gambar 2. 7 <i>Activated Sludge Contact Stabilization</i>	24
Gambar 2. 8 Clarifier.....	28
Gambar 2. 9 <i>Sludge Drying Bed</i>	30
Gambar 2. 10 <i>Sludge Thickener</i>	32
Gambar 2. 11 <i>Sludge Digester</i>	32
Gambar 5. 1 Plot Grafik Pump Performance Bak Penampung	54
Gambar 5. 2 Pompa Sentrifugal Bak Penampung	55
Gambar 5. 3 Katalog Motor Pengaduk	58
Gambar 5. 4 <i>Dosing Pump</i> Pembubuh Netralisasi	60
Gambar 5. 5 Katalog Motor Pengaduk Netralisasi.....	62
Gambar 5. 6 Katalog Tangki Pembubuh.....	66
Gambar 5. 7 <i>Dosing Pump</i> Netralisasi	68
Gambar 5. 8 Katalog Pipa PVC.....	74
Gambar 5. 9 Blower DAF.....	84
Gambar 5. 10 <i>Plate Disk Diffuser</i> DAF	84
Gambar 5. 11 <i>Oil Skimmer Belts</i>	85
Gambar 5. 12 Blower <i>Activated Sludge</i>	93
Gambar 5. 13 <i>Plate Disk Diffuser Activated Sludge</i>	93
Gambar 5. 14 Plot Grafik <i>Pump Performance Activated Sludge</i>	96
Gambar 5. 15 Pompa <i>Activated Sludge</i>	96
Gambar 5. 16 Katalog Pipa PVC.....	103
Gambar 5. 17 Pompa Resirkulasi ke <i>Activated Sludge</i>	109
Gambar 5. 18 Pompa Lumpur ke Penampung Sementara.....	111
Gambar 5. 19 Pompa Lumpur ke <i>Belt Filter Press</i>	115
Gambar 5. 20 Katalog Spesifikasi <i>Belt Filter Press</i>	122

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Desain Unit <i>Sludge Drying Bed</i>	30
Tabel 2. 2 Persen Removal Unit Pengolahan Air Limbah	36
Tabel 3. 1 Parameter Limbah	39
Tabel 3. 2 Baku Mutu Air Limbah	40
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Bar Screen	42
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung	42
Tabel 4. 3 Neraca Massa Netralisasi	43
Tabel 4. 4 Neraca Massa <i>Dissolved Air Flotation</i>	43
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	130
Tabel 7. 2 BOQ Galian	131
Tabel 7. 3 RAB Pekerjaan Galian	133
Tabel 7. 4 RAB Pekerjaan Pembetonan	134
Tabel 7. 5 RAB Aksesoris Unit Pengolahan	135
Tabel 7. 6 RAB Manajemen SMK3	138
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Persiapan	141
Tabel 7. 8 Total RAB	141