

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI GULA



Oleh :

NURUL FATHIRIS SALMA

NPM. 18034010003

ANDRIANSYAH NURAUFI

NPM. 18034010032

SULTAN AL FARIDZI ANAND

NPM. 18034010042

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

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI GULA



Oleh :

NURUL FATHIRIS SALMA

NPM. 18034010003

ANDRIANSYAH NURAUFI

NPM. 18034010032

SULTAN AL FARIDZIANAND

NPM. 18034010042

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



**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR BUANGAN INDUSTRI GULA**



PERANCANGAN BANGUNAN

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



Diajukan Oleh :



NURUL FATHIRIS SALMA




NPM. 18034010003

ANDRIANSYAH NURAUFI





NPM. 18034010032

SULTAN AL FARIDZIANAND

NPM. 18034010042



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2022**



**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR BUANGAN INDUSTRI GULA**

NURUL FATHIRIS SALMA

NPM: 18034010003

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 : 17 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing



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

Penguji I,




Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP/NPT. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727 217

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR BUANGAN INDUSTRI GULA**

Disusun Oleh :

ANDRIANSYAH NURAUFI

NPM: 18034010032

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 : 17 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing



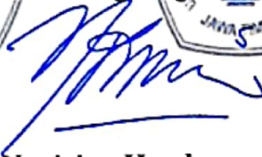
Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT
NIP/NPT. 19620501 198803 1 001

Penguji I,



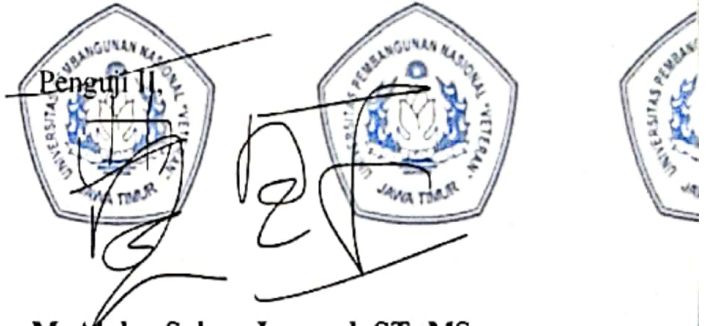
Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP/NPT. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727 217

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR BUANGAN INDUSTRI GULA**

Disusun Oleh :

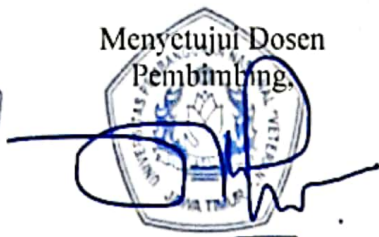
SULTAN ALFARIDZIANAND

NPM: 18034010042

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 : 17 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing.



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

Penguji I,



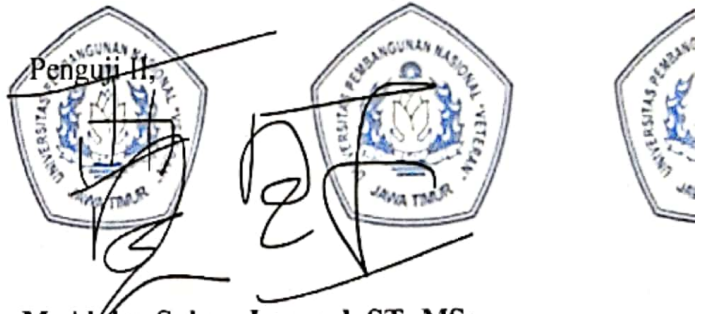
Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP/NPT. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727 217

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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB) ini dengan baik, serta kedua orang tua yang sudah memberikan dukungan, doa, dan materi sehingga tugas ini dapat terselesaikan dengan baik. Selama menyelesaikan tugas ini, penyusun telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dra. Jariyah MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasari, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Tuhu Agung R., MT. selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAM yang telah membantu, mengarahkan, dan membimbing sehingga tugas perancangan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ir. Yayok Suryo P., MS dan Firra Rosariawari, ST., MT. selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
5. Semua rekan-rekan Teknik Lingkungan Khususnya angkatan 2018 dan semua pihak yang telah membantu

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laoran tugas perancangan masih terdapat beberapa kesalahan di dalamnya. Oleh karena itu, kritik san saran yang membangun saat penyusunan harapan guna penyempurna laporan tugas perancangan ini seingga dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 6 Desember 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Maksud dan Tujuan	2
I.2.1 Maksud.....	2
I.2.2 Tujuan	2
I.3 Ruang Lingkup	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1 Karakteristik Limbah.....	3
II.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	6
II.2.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment)	6
II.2.2 Pengolahan Pertama (Primary Treatment)	18
II.2.3 Pengolahan Tahap Ke Dua (Secondary Treatment)	47
II.3 Persen Removal	72
II.4 Profil Hirolis.....	72
II.3.1 Tinggi Muka Air.....	73
BAB III DATA PERENCANAAN.....	74
III.1 Data Karakteristik Limbah Industri Gula	74
III.2 Standar Baku Mutu	75
III.3 Diagram Alir	77
BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAAN	78
IV.1 Saluran Pembawa.....	78
IV.2 Bar screen	78
IV.3 Bak penampung	79
IV.4 DAF	80

a. Koagulasi-Flokulasi.....	80
b. Flotasi.....	80
c. Skimming	81
IV.5 Netralisasi	82
IV.6 Equalisasi	82
IV.7 Activated sludge	83
IV.8 Secondary Clarifier	84
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN..	85
V.1 Saluran Pembawa	85
V.2 Bar Screen	85
V.3 Grit Chamber	85
V.4 Bak Penampung.....	86
V.5 Disolved Air Flotation.....	86
V.5.1 Bak Pembubuh	86
V.5.2 Pipa Koagulasi	87
V.5.3 Bak Flotasi	87
V.5.4 Bak Penampung Minyak.....	87
V.5.5 Buffle dan Gutter.....	87
V.6 Netralisasi.....	88
V.6.1 Tangki Pembubuh	88
V.6.2 Bak Netralisasi	88
V.7 Ekualisasi.....	89
V.8 Activated Sludge	89
V.9 Clarifier	90
V.10 Thickening Filter Press	90
V. 11 PERHITUNGAN	91
BAB VI PROFIL HIDROLIS	172
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) Dan RENCANA ANGGARAN	
BIAYA (RAB).....	178
DAFTAR PUSTAKA	186

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perancangan Saringan Kasar (Coars Screen).....	12
Tabel 2. 2 Persen removal Fine Screen	13
Tabel 2. 3 Klasifikasi Fine Screen.....	14
Tabel 2. 4 Faktor Bentuk	15
Tabel 2. 5 Beberapa Jenis Koagulan dalam Proses Pengolahan Air	20
Tabel 2. 6 Nilai gradien kecepatan dan waktu pengadukan	21
Tabel 2. 7 Kriteria Impeller	22
Tabel 2. 8 Konstanta KT dan KL	22
Tabel 2. 9 Desain Tangki Sedimentasi.....	30
Tabel 2. 10 Data Perancangan Untuk Bangunan Sedimentasi I Berbentuk Persegi dan Lingkaran.....	30
Tabel 2. 11 Konstanta KT dan KL untuk Tangki Bersekat.....	41
Tabel 2. 12 Kriteria Impeller	42
Tabel 2. 13 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan	42
Tabel 2. 14 Persen Removal	72
Tabel 3. 1 Parameter Air Limbah Industri Gula.....	74
Tabel 3. 2 Parameter yang Akan Diolah	75
Tabel 3. 3 Baku Mutu Air Limbah Industri Gula.....	76
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa.....	78
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bar Screen.....	79
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Penampung	79
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	80
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flotasi.....	80
Tabel 4. 6 Neraca Massa Skimming.....	81
Tabel 4. 7 Neraca Massa Netralisasi	82
Tabel 4. 8 Neraca Massa Ekualisasi	82
Tabel 4. 9 Neraca Massa Avtivated Sludge.....	83
Tabel 4. 10 Neraca Massa Secondary Calrifier	84
Tabel 7. 1 Rekapitulasi Anggran Biaya.....	185

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Potongan Saluran Terbuka.....	7
Gambar 2. 2 Potongan Saluran Tertutup (Pipa)	7
Gambar 2. 3 Bagian Tipe Screening.....	10
Gambar 2. 4 Pembersihan Bar Screen Manual di Lapangan.....	11
Gambar 2. 5 Mechanical Bar Screen	12
Gambar 2. 6 (a) Incleaned Screen, (b) Rotary Drum Screen, (c) Fixed Parabolic Screen.....	13
Gambar 2. 7 Bak Penampung	17
Gambar 2. 8 Proses DAF.....	19
Gambar 2. 9 Bak Pengendap 1 Berbentuk Rectangular	28
Gambar 2. 10 Bak Pengendap 1 Berbentuk Circular.....	29
Gambar 2. 11 Proses Netralisasi.....	40
Gambar 2. 12 Bak Ekualisasi	46
Gambar 2. 13 Activated Sludge Sistem Konvensional.....	48
Gambar 2. 14 Step Aeration	49
Gambar 2. 15 Tapered Aeration	50
Gambar 2. 16 Contact Stabilization.....	51
Gambar 2. 17 Pure Oxygen	51
Gambar 2. 18 Extented Aeration	52
Gambar 2. 19 Aerated Activated Sludge	53
Gambar 2. 20 Clarifier.....	59
Gambar 2. 21 Sludge Thickener	67
Gambar 2. 22 Sludge Digester.....	68
Gambar 2. 23 Sludge Drying Bed	70
Gambar 5. 1 Saluran Pembawa	95
Gambar 5. 2. Bar Screen Mekanik	99
Gambar 5. 3 Spesifikasi Bak Pembubuh Koagulan.....	111
Gambar 5. 4 Dossing Pump Koagulan	113
Gambar 5. 5 Blower Dissolved Air Flotation.....	122

Gambar 5. 6 Bak Pembubuh Netralisasi.....	127
Gambar 5. 7 Dosing Pump Netralisasi.....	129
Gambar 5. 8 Bak Netralisasi.....	130
Gambar 5. 9 Spesifikasi Pipa.....	132
Gambar 5. 10 Surface Aerator.....	136
Gambar 5. 11 Blower Activated Sludge.....	145
Gambar 5. 12 Pompa Activated Sludge Menuju Clarifier.....	149
Gambar 5. 13 Pompa Resirkulasi	162
Gambar 5. 14 Filter Press	166
Gambar 5. 15 Pompa Filter Press	170

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	188
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN	202