

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI ROTI



Oleh :

SYAH ALAM AGUNG DININGRAT

19034010079

FAJAR TEGAR RAMADHANI

19034010096

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI ROTI**



Oleh :

SYAH ALAM AGUNG DININGRAT

19034010079

FAJAR TEGAR RAMADHANI

19034010096

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

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
ROTI**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

SYAH ALAM AGUNG DININGRAT

NPM: 19034010079

FAJAR TEGAR RAMADHANI

NPM: 19034010096

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

2022

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI ROTI

Disusun Oleh :

SYAH ALAM AGUNG DININGRAT (NPM: 19034010079)

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 5 Juli 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I,

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

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP/NPT. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

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

Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP/NPT. 201 1987 1127 216

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

Dr. Dra. Jarayah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI ROTI

Disusun Oleh :

FAJAR TEGAR RAMADHANI

(NPM: 19034010096)

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 5 Juli 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I,



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

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP/NPT. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,



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



Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP/NPT. 201 1987 1127 216

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



Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Roti 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 UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan tugas perancangan ini adalah untuk mempelajari 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. Ibu Dr. Dra Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T, selaku Koordinator Prodi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Suryo P., M.S., dan Ibu Firra Rosariawari, ST, M.T., selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).
4. Ibu Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan.
5. Orang tua dan keluarga tercinta yang memberikan dukungan baik secara moral maupun material.
6. Sahabat, teman-teman, dan seluruh rekan Teknik Lingkungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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, 17 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Karakter Limbah Industri Roti	3
2.1.1 Keasaman pH.....	3
2.1.2 <i>Biological oxygen demand</i> (BOD).....	3
2.1.2 Chemical Oxygen Demand (COD).....	4
2.1.3 Total Suspended Solid (TSS).....	4
2.1.4 Minyak dan Lemak	5
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	5
2.2.1 Bangunan Pendahuluan (<i>Pre-Treatment</i>)	5
2.2.2 Pengendapanan Pertama (<i>Primary settling</i>)	15
2.2.3 Pengolahan Pertama (<i>Primary Treatment</i>)	18
2.2.4 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary treatment</i>)	34
2.2.5 Pengolahan Lumpur.....	45
2.3 Persen removal	48
2.4 Profil hidrolis.....	49
BAB III DATA PERENCANAAN.....	50
3.1 Periode Perencanaan.....	50
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	50
3.3 Karakteristik Limbah Industri yang direncanakan	50
3.4 Standar kualitas baku mutu	50
3.5 Alternatif Pengolahan.....	51
BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	52

BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN	57
5.1 Saluran Pembawa dan Bar Screen	57
5.2 Bak Pengumpul	61
5.3 Grease Trap	63
5.4 Koagulasi	69
5.5 Flokulasi	78
5.6 Bak Pengendap I (Sedimentasi)	81
5.7 Activated Sludge	95
5.8 Bak Pengendap II (Clarifier)	107
5.9 Sludge Drying Bed	117
BAB VI PROFIL HIDROLIS	121
6.1 Perhitungan profil hidrolis	121
BAB VII BOQ DAN RAB	126
7.1 Bill of Quantity (BOQ)	126
7.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	135
DAFTAR PUSTAKA	157
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	158
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN SETIAP UNIT PENGOLAHAN	167

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagan tipe screening	9
Gambar 2. 2 Manual bar screen	10
Gambar 2. 3 Mechanical Bar Screen.....	10
Gambar 2. 4 Gambaran proses koagulasi-fokulasi.....	19
Gambar 2. 5 Alat jar test	20
Gambar 2. 6 Tipe paddle (a) tampak atas, (b) tampak samping.....	22
Gambar 2. 7 Tipe turbine dan propeller : (a) turbine blade lurus. (b) turbine blade dengan piringan, (c) turbine dengan blade menyerong, (d) propeller 2 blades, (e) propeller3 blade.....	23
Gambar 2. 8 Pengadukan cepat dengan alat pengaduk	23
Gambar 2. 9 Pengadukan cepat dengan terjunan	24
Gambar 2. 10 Pengadukan lambat dengan baffle channel	25
Gambar 2. 11 Pengadukan cepat secara pneumatis	25
Gambar 2. 12 Grafik isoremoval.....	28
Gambar 2. 13 Grafik good performance	30
Gambar 2. 14 Diagram proses pengolahan air limbah dengan activated sludge sistem konvensional	34
Gambar 2. 15 Denah dan potongan clarifier	41
Gambar 2. 16 Sludge Drying Bed	46
Gambar 3. 1 Diagram alir unit pengolahan.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria perencanaan bar screen	10
Tabel 2. 2 Faktor bentuk screen	12
Tabel 2. 3 Persen removal tiap bangunan pengolahan	48
Tabel 3. 1 Karakteristik limbah industri roti	50
Tabel 3. 2 Baku mutu effluent air limbah industri roti.....	50
Tabel 4. 1 Neraca massa saluran pembawa dan bar screen.....	52
Tabel 4. 2 Neraca massa bak pengumpul.....	52
Tabel 4. 3 Neraca massa grease trap	53
Tabel 4. 4 Neraca massa koagulasi	53
Tabel 4. 5 Neraca massa flokulasi.....	54
Tabel 4. 6 Neraca massa bak pengendap 1	54
Tabel 4. 7 Neraca massa activated sluge.....	55
Tabel 4. 8 Neraca massa bak pengendap 2	56
Tabel 4. 9 Effluent pengolahan	56
Tabel 7. 1 BOQ saluran pembawa dan bar screen	126
Tabel 7. 2 BOQ bak pengumpul	127
Tabel 7. 3 BOQ grease trap.....	127
Tabel 7. 4 BOQ koagulasi.....	128
Tabel 7. 5 BOQ flokulasi	129
Tabel 7. 6 BOQ sedimentasi	130
Tabel 7. 7 BOQ activated sludge	131
Tabel 7. 8 BOQ clarifier.....	132
Tabel 7. 9 BOQ sludge drying bed.....	134
Tabel 7. 10 pembersihan lapangan.....	135
Tabel 7. 11 Pembuatan Direksi keet, Los kerja dan Gudang	135
Tabel 7. 12 Pemagaran daerah kerja rangka kayu.....	136
Tabel 7. 13 Pembuatan papa nama pekerjaan (1 m ² papan nama proyek).....	137
Tabel 7. 14 Pekerjaan Galian Tanah Biasa (per m ³)	138
Tabel 7. 15 Biaya operasional dump truck (mengangkut material tanah, jarak angkut 8 km)	138
Tabel 7. 16 Pematatan tanah.....	138
Tabel 7. 17 Pekerjaan bekisting	139
Tabel 7. 18 Pekerjaan perancah bekisting.....	139
Tabel 7. 19 Pekerjaan pembesian beton	140
Tabel 7. 20 Pekerjaan beton	140
Tabel 7. 21 Plesteran dengan mortar jenis PC-PP.....	141
Tabel 7. 22 Bongkar bekisting 1 m ² bekisting secara hati-hati	141
Tabel 7. 23 Pekerjaan pemasangan dan pengelasan.....	142
Tabel 7. 24 Pekerjaan pemasangan pipa dan aksesoris unit.....	142
Tabel 7. 25 Pekerjaan pemasangan aksesoris unit	143
Tabel 7. 26 RAB saluran pembawa dan bar screen.....	144

Tabel 7. 27 RAB bak pengumpul.....	145
Tabel 7. 28 RAB grease trap	145
Tabel 7. 29 RAB koagulasi	146
Tabel 7. 30 RAB flokulasi	149
Tabel 7. 31 RAB sedimentasi.....	150
Tabel 7. 32 RAB activated sludge	152
Tabel 7. 33 RAB clarifier.....	153
Tabel 7. 34 RAB sludge drying bed.....	155
Tabel 7. 35 Total RAB seluruh unit	156