

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
TEPUNG TAPIOKA**



Oleh :

RATNA ENDAH DWI PUSPITASARI

20034010054

PUTRI NUR FATEKHAH

20034010083

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023**

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
TEPUNG TAPIOKA



Oleh :

RATNA ENDAH DWI PUSPITASARI

20034010054

PUTRI NUR FATEKHAH

20034010083

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
TEPUNG TAPIOKA**



Oleh :

RATNA ENDAH DWI PUSPITASARI

20034010054

PUTRI NUR FATEKHAH

20034010083

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023**

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
TEPUNG TAPIOKA

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

Diajukan Oleh :

RATNA ENDAH DWI PUSPITASARI

20034010054

PUTRI NUR FATEKHAH

20034010083

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JATIM
SURABAYA

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI TEPUNG TAPIOKA**

Disusun Oleh:

RATNA ENDAH DWI PUSPITASARI

20034010054

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 : 16 Juni 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Penguji I,


Ir. Nanick Ratni Julianti Ar, MKes
NIP/NPT. 19590729-198603 2 009


Dr. Ir. Munawar Ali, MT
NIP/NPT. 19600401-198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

Penguji II,


Firra Rosriawati, ST, MT
NIP/NPT. 19750409-202121 2 004


M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP/NPT. 20119940727217

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


Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI TEPUNG TAPIOKA**

Disusun Oleh :

PUTRI NUR FATEKHAH
20034010083

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 : 16 Juni 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I,


Ir. Nanik Ratni Juliarli, Ar. MKes.
NIP/NPT. 19590729 198603 2 009


Dr. Ir. Munawar Ali, MT.
NIP/NPT. 19600401 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

Penguji II,


Firra Rozariawan, ST, MT.
NIP/ NPT. 19750409 202121 2 004


M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc.
NIP/NPT. 20119940727217

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


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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberihkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Limbah Industri Tepung Tapioka. 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.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Perancangan ini, tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah. M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST. MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Firra Rosariawari, ST, MT., selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).
4. Ibu Ir. Naniek Ratni Juliardi AR., M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan, atas bimbingannya selama penyusunan laporan.
5. Orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2020 yang 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. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca lainnya dan Universitas khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 2 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I	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 II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Karakteristik Limbah Tepung Tapioka	3
2.1.1 BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>).....	3
2.1.2 COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	4
2.1.3 TSS (<i>Total Suspended Solid</i>).....	4
2.1.4 Sianida (HCN)	5
2.1.5 pH (Derajat Keasaman)	6
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	6
2.2.1 Saluran Pembawa.....	6
2.2.2 <i>Screening / Bar screen</i>	10
2.2.3 Bak Penampung	16
2.2.5 Netralisasi	33
2.2.6 Activated Sludge (Step Aeration)	34
2.2.7 Clarifier	43
2.2.8 Pengolahan Lumpur / <i>Sludge Drying Bed</i>	50
2.3 Persen Removal	54
2.4 Profil Hidrolis	55

BAB III.....	57
DATA PERENCANAAN.....	57
3.1 Periode Perencanaan.....	57
3.2 Kapasitas Perencanaan	57
3.3 Karakteristik Limbah Industri yang direncanakan	57
3.4 Standar Baku Mutu.....	58
3.5 Alternatif Pengolahan.....	59
BAB IV	60
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....	60
4.1 Saluran Pembawa	60
4.2 Screening / Bar Screen	60
4.3 Bak Penampung.....	61
4.4 Bak Netralisasi	61
4.5 Bak Pengendap 1	62
4.6 Activated Sludge	62
4.7 Clarifier	63
4.8 Bak Pengolah Lumpur / Sludge Drying Bed.....	64
BAB V.....	65
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN	65
5.1 Saluran Pembawa	65
5.2 Screening / Bar screen	67
5.3 Bak Penampung.....	72
5.4 Netralisasi	76
5.5 Bak Pengendap 1	90
5.6 Activated Sludge (Step Aeration).....	108
5.7 Clarifier	121
5.8 Pengolahan Lumpur / Sludge Drying Bed.....	139
BAB VI.....	146
PROFIL HIDROLIS.....	146
6.1 Saluran pembawa	146
6.2 Screening / Bar Screen	146
6.3 Bak Penampung.....	146

6.4	Netralisasi	147
6.5	Bak Pengendap 1	148
6.6	<i>Activated Sludge (Step Aeration)</i>	150
6.7	<i>Clarifier</i>	151
6.8	<i>Pengolahan Lumpur Sludge (Sludge Drying Bed)</i>	152
BAB VII		153
<i>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</i>		153
7.1	<i>Bill Of Quantity (BOQ)</i>	153
7.2	<i>Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB</i>	156
DAFTAR PUSTAKA		162
LAMPIRAN A		165
SPESIFIKASI AKSESORIS UNIT PENGOLAHAN		165

DAFTAR TABEL

Tabel 2 . 1 Koefisien Kekasaran Pipa	8
Tabel 2 . 2 Kriteria Perencanaan <i>Screen</i>	12
Tabel 3.1 Karakteristik Limbah Industri Tapioka	58
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Limbah Industri Tapioka.....	58
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran pembawa.....	60
Tabel 4. 2 Neraca Massa Screening	60
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Penampung	61
Tabel 4. 4 Neraca Massa Bak Netralisasi.....	61
Tabel 4. 5 Neraca Massa Bak Pengendap 1	62
Tabel 4. 6 Neraca Massa Activated Sludge.....	63
Tabel 4. 7 Neraca Massa Clarifier	63
Tabel 4. 8 Neraca Massa Sludge Drying Bed.....	64
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan.....	153
Tabel 7.2 BOQ Galian	155
Tabel 7.3 RAB Aksesoris	156
Tabel 7.4 RAB Pembetonan	158
Tabel 7.5 RAB Pra-Konstruksi	159
Tabel 7.6 RAB Pembetonan	159
Tabel 7.7 RAB Pekerjaan Galian	159
Tabel 7.8 RAB Pekerjaan Pembetonan	160
Tabel 7.9 RAB Tenaga Kerja	160
Tabel 7.10 Total RAB IPAL	161

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 . 1 Saluran Terbuka.....	7
Gambar 2 . 2 Saluran Tertutup	7
Gambar 2 . 3 Ayakan Kawat (<i>Static Wedge Wire</i>).....	10
Gambar 2 . 4 Drum Putar (<i>Rotary Drum</i>).....	11
Gambar 2 . 5 Anak Tangga (<i>Step Type</i>)	11
Gambar 2 . 6 <i>Micro Screen</i>	11
Gambar 2 . 7 <i>Coarse Screen</i> (Saringan Kasar).....	12
Gambar 2 . 8 Bak Penampung Air Limbah	17
Gambar 2 . 9 Susunan pelimpah pada	19
Gambar 2 . 10 a) <i>Paddle Impeller</i> b) <i>Propeller Impeller</i> c) <i>Turbine Impeller</i>	33
Gambar 2 . 11 Proses pada Activated Sludge.....	35
Gambar 2 . 12 Sketsa Oxidation Ditch.....	36
Gambar 2 . 13 Pengeringan pada Sludge Drying Bed.....	51
Gambar 3 . 1 Layout Penempatan IPAL Tepung Tapioka	57
Gambar 3 . 2 Diagram Alir Unit Pengolah.....	59
Gambar 5.1 Pompa <i>Grundfoss SL1.50.65.22.2.50D.C</i>	74
Gambar 5.2 <i>Performance Curves</i>	74
Gambar 5.3 Tangki Kimia Pennyu TS-32.....	80
Gambar 5.4 Penyangga Tipe ZS-4	80
Gambar 5.5 Pengaduk Tacmina Type C2T 4075 -0.1	82
Gambar 5.6 <i>Dosing Pump DDE 6-10 (a)</i> dan Sensor pH DID-1 BF1-PH Merk Grundfos.....	83
Gambar 5.7 Tangki Kimia Pennyu TS-110.....	85
Gambar 5.8 Penyangga Tipe ZS.....	85
Gambar 5.9 Pengaduk Tacmina Type C2T 4105 -1,5.....	87
Gambar 5.10 Blower Showfou BS-732,50 HZ	115
Gambar 5.11 Pompa Lumpur Excellence HER-1B.....	145

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1	Spesifikasi Pompa Bak Penampung.....	165
Lampiran A. 2	Spesifikasi Pengaduk Tangki Kimia dan Netralisasi	166
Lampiran A. 3	Spesifikasi Dosing Pump	167
Lampiran A. 4	Spesifikasi Sensor pH	168
Lampiran A. 5	Spesifikasi Disk Diffuser	169
Lampiran A. 6	Spesifikasi Blower Udara	169
Lampiran A. 7	Spesifikasi Pompa Outlet Activated Sludge	170
Lampiran A. 8	Spesifikasi Pompa Resirkulasi.....	171
Lampiran A. 9	Spesifikasi Pompa Lumpur	172
Lampiran A. 10	Spesifikasi Tangki Kimia.....	172
Lampiran B. 1	Denah dan Potongan Saluran Pembawa dan Bar Screen	173
Lampiran B. 2	Detail Bar Screen	174
Lampiran B. 3	Denah Bak Penampung	175
Lampiran B. 4	Potongan Bak Penampung	176
Lampiran B. 5	Denah dan Potongan Tangki Netralisasi	177
Lampiran B. 6	Denah Bak Pengendap 1	178
Lampiran B. 7	Potongan Bak Pengendap 1.....	179
Lampiran B. 8	Denah dan Potongan Anaerobik Filter.....	180
Lampiran B. 9	Denah Activated Sludge.....	181
Lampiran B. 10	Potongan Activated Sludge	182
Lampiran B. 11	Denah Clarifier	183
Lampiran B. 12	Potongan A-A Clarifier	184
Lampiran B. 13	Potongan B-B Clarifier	185
Lampiran B. 14	Denah Sludge Drying Bed	186
Lampiran B. 15	Potongan Sludge Drying Bed.....	187
Lampiran B. 16	Profil Hidrolis	188
Lampiran B. 17	Layout IPAL	189