

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
LIMBAH INDUSTRI PENGOLAHAN DAGING



Oleh:

ANGGIT SALIS MEDIA UTAMI

NPM. 20034010004

HIMMATUL ALIYAH ROSYDI

NPM. 20034010027

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

PERANCANGAN BANGUNAN

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
LIMBAH INDUSTRI PENGOLAHAN DAGING**



Oleh:

ANGGIT SALIS MEDIA UTAMI

NPM. 20034010004

HIMMATUL ALIYAH ROSYDI

NPM. 20034010027

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN LIMBAH
INDUSTRI PENGOLAHAN DAGING**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

ANGGIT SALIS MEDIA UTAMI

NPM. 20034010004

HIMMATUL ALIYAH ROSYDI

NPM. 20034010027

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

**JATIM
SURABAYA**

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI PENGOLAHAN DAGING**

Disusun Oleh:

ANGGIT SALIS MEDIA UTAMI

NPM. 20034010004

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh
Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 16 Juni 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



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

Penguji I



Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II



Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT.
NPT. 212 1990 1001 295

Mengetahui,
Dekan, Fakultas Teknik



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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI PENGOLAHAN DAGING**

Disusun Oleh:

HIMMATUL ALIYAH ROSYDI

NPM. 20034010027

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh
Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 16 Juni 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I


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


Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan

Penguji II


Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004


Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT.
NPT. 212 1990 1001 295

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat, karunia, dan lindungan-Nya saya dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan baik. Laporan tugas perancangan yang berjudul “Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Pengolahan Daging” ini merupakan rancangan mengenai unit IPAL yang akan digunakan untuk mengolah air limbah industri pengolahan daging sehingga memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan.

Perancangan unit untuk pengolahan sludge sebagai produk samping IPAL juga dilakukan. Laporan ini disusun dalam rangka memenuhi kewajiban mata kuliah Tugas Perancangan Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama masa kerja praktek dan penulisan laporan, yaitu kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, lindungan, serta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas kami.
2. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ir. Tuhu Agung R., MT. selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAB yang telah membantu, mengarahkan, dan membimbing sehingga tugas perancangan ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku Dosen Mata Kuliah PBPAB.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2020 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.

7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas perancangan masih terdapat beberapa kesalahan di dalamnya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan guna penyempurnaan laporan tugas perancangan ini sehingga dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 7 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB 1	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 2	4
2.1 Definisi Limbah	4
2.2 Karakteristik Air Limbah	4
2.2.1 Total Suspended Solid (TSS).....	5
2.2.2 Biochemical Oxygen Demand (BOD)	5
2.2.3 Chemical Oxygen Demand (COD)	6
2.2.4 Minyak dan Lemak	6
2.2.5 Amonia Total	7
2.2.6 Derajat Keasaman (pH).....	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan	8
2.3.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre-treatment)	8
2.3.2 Pengolahan Primer (<i>Primary Treatment</i>).....	18
2.3.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>).....	33
2.3.4 Pengolahan Tersier (<i>Tertiary Treatment</i>)	37
2.4 Aksesoris Perancangan Bangunan	39
2.5 Persen Removal.....	46
2.6 Profil Hidrolis	47
2.7 BOQ dan RAB	49
2.7.1 BOQ (Bill Of Quantity)	49
2.7.2 (Rincian Anggaran Biaya).....	50

BAB 3	52
3.1 Data Karakteristik Limbah Industri Pengolahan Daging	52
3.2 Standar Baku Mutu	52
3.3 Diagram Alir	54
BAB 4	55
4.1 Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>	55
4.2 Bak Penampung	55
4.3 <i>Grease Trap</i>	56
4.4 <i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF)	57
4.4.1 Koagulasi-Flokulasi	57
4.4.2 Flotasi	58
4.4.3 Skimming	59
4.5 Bak Ekualisasi	60
4.6 <i>Activated Sludge</i>	60
4.7 Bak Sedimentasi II/ <i>Clarifier</i>	61
BAB 5	63
5.1 Proyeksi Perhitungan Debit	63
5.2 Saluran Pembawa	64
5.3 <i>Bar Screen</i>	68
5.4 Bak Penampung	71
5.5 <i>Grease Trap</i>	73
5.6 Pompa <i>Grease Trap</i> menuju DAF	79
5.7 <i>Dissolved Air Flotation</i>	82
5.7.1 Bak pembubuh koagulan	82
5.7.2 Pipa Koagulasi	87
5.7.3 Bak Flotasi	89
5.7.4 Ruang Flokulasi	93
5.7.5 Bak Penampung Lumpur dan Minyak	94
5.7.6 Baffle dan Gutter	98
5.7.7 Kebutuhan Udara dan Perpipaan (<i>Blower</i>)	99
5.7.8 Skimmer	101
5.8 Bak Ekualisasi	102

5.8.1	Pipa Outlet.....	105
5.9	<i>Activated Sludge</i>	106
5.9.1	Pompa <i>Activated Sludge</i> Menuju Clarifier	114
5.9.2	Pipa Outlet.....	118
5.10	Clarifier	119
5.10.1	Zona Settling	119
5.10.2	Zona Thickening	124
5.10.3	Zona Sludge	125
5.10.3.1	Pompa Resirkulasi (Menuju AS)	128
5.10.4	Zona Outlet.....	131
5.10.4.1	Pipa Outlet Menuju Badan Air	133
5.10.4.2	Outlet Sludge Menuju Bak Penampung Lumpur.....	134
5.10.5	Pompa Lumpur Menuju Bak Penampung Lumpur	135
5.11	Belt Filter Press	138
5.11.1	Bak Penampung Lumpur Sementara.....	138
5.11.2	Unit Belt Fiter Press	139
5.11.3	Pompa Bak Penampung Lumpur menuju <i>Belt Filter Press</i>	141
5.12	Resume Perhitungan Bangunan	144
5.12.1	Saluran Pembawa	144
5.12.2	Bar Screen	144
5.12.3	Bak Penampung	145
5.12.4	<i>Grease Trap</i>	145
5.12.5	Pompa <i>Grease Trap</i> menuju <i>Dissolved Air Flotation</i>	145
5.12.6	<i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF)	145
5.12.7	Bak Ekualisasi	147
5.12.8	<i>Activated Sludge</i>	148
5.12.9	<i>Clarifier</i>	149
5.12.10	<i>Belt Filter Press</i>	150
BAB 6	.....	152
6.1	Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>	152
6.2	Bak Penampung	152
6.3	<i>Grease Trap</i>	153

6.4	<i>Dissolved Air Flotation (DAF)</i>	153
6.4.1	Bak Pembubuh	153
6.4.2	Bak Flotasi (DAF).....	154
6.5	Bak Ekualisasi	154
6.6	<i>Activated Sludge</i>	155
6.7	<i>Clarifier</i>	155
6.8	Bak Penampung Lumpur Sementara.....	156
6.9	<i>Belt Filter Press</i>	156
BAB 7	.....	157
DAFTAR PUSTAKA	.....	168
LAMPIRAN A	.....	171
LAMPIRAN B	.....	182

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk-bentuk Saluran Terbuka.....	9
Gambar 2. 2 Bentuk-bentuk Saluran Tertutup	9
Gambar 2. 3 Kriteria <i>Screen</i>	11
Gambar 2. 4 Coarse Screen (<i>Penyaring Kasar</i>).....	12
Gambar 2. 5 Fine Screen	14
Gambar 2. 6 Micro Screen	15
Gambar 2. 7 Bak Penampung.....	18
Gambar 2. 8 Skema <i>Grease Trap</i>	19
Gambar 2. 9 <i>Dissolved Air Flotation</i>	20
Gambar 2. 10 <i>Vacuum Flotation</i>	21
Gambar 2. 11 Bak Koagulasi	22
Gambar 2. 12 Bak Ekualisasi	32
Gambar 2. 13 <i>Activated Sludge</i> Konvensional.....	33
Gambar 2. 14 <i>Activated Sludge Step Aeration</i>	35
Gambar 2. 15 <i>Activated Sludge Tapered Aeration</i>	36
Gambar 2. 16 <i>Activated Sludge Contact Stabilization</i>	36
Gambar 2. 17 Clarifier	37
Gambar 2. 18 Sludge Drying Bed.....	39
Gambar 2. 19 <i>Sentrifugal Pump</i>	40
Gambar 2. 20 <i>Rotary Pump</i>	40
Gambar 2. 21 <i>Gear Pump</i>	41
Gambar 2. 22 <i>Screw Pump</i>	41
Gambar 2. 23 Blower Sentrifugal	42
Gambar 2. 24 <i>Blower Positive Displacement</i>	42
Gambar 2. 25 (a) shock pipa polos (b) Shock pipa drat luar (c) shock pipa drat dalam.....	43
Gambar 2. 26 <i>Elbow 90° dan 45°</i>	44
Gambar 2. 27 (a) <i>Tee</i> bentuk T (b) <i>Y branch</i>	44
Gambar 2. 28 <i>Reducer</i>	45
Gambar 2. 29 <i>Dop/plug/cap/clean out</i>	45

Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan.....	54
Gambar 5. 1 Pompa <i>Grundfos</i>	85
Gambar 5. 2 (a) Spesifik tangki (b) Tangki mixer	85
Gambar 5. 3 (a) Spesifik Pengaduk (b) Desain Pengaduk	86
Gambar 5. 4 <i>Dossing Pump</i> Koagulan.....	87
Gambar 5. 5 Blower DAF	100
Gambar 5. 6 Floating Oil Skimmer.....	102
Gambar 5. 7 <i>OXY Turbo Jet Aerator</i>	105
Gambar 5. 8 <i>Blower Activated Sludge</i>	113
Gambar 5. 9 (a) Grafik pompa (b) Pompa	117
Gambar 5. 10 Kurva Performa untuk Bak Pengendap pada Variasi Efisiensi	123
Gambar 5. 11 (a) Spesifikasi Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump	131
Gambar 5. 12 (a) Spesifikasi Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump	137
Gambar 5. 13 (a) Spesifikasi Belt Filter Press (b) Belt Filter Press.....	140
Gambar 5. 14 (a) Spesifikasi Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump	143

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan <i>Coarse Screen</i>	12
Tabel 2. 2 Klasifikasi <i>Fine Screen</i>	14
Tabel 2. 3 Kriteria Desain Unit <i>Grease Trap</i>	19
Tabel 2. 4 Nilai gradien kecepatan dan waktu pengadukan.....	25
Tabel 2. 5 Kriteria Impeller.....	26
Tabel 2. 6 Konstanta KT dan KL	26
Tabel 2. 7 Persen Removal Unit Pengolahan Limbah	46
Tabel 3. 1 Parameter Air Limbah yang Diolah	56
Tabel 3. 2 Baku Mutu Air Limbah Industri Pengolahan Daging.....	56
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>	56
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung.....	56
Tabel 4. 3 Neraca Massa <i>Grease Trap</i>	56
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi.....	57
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flotasi	58
Tabel 4. 6 Neraca Massa <i>Skimming</i>	59
Tabel 4. 7 Neraca Massa Bak Ekualisasi	60
Tabel 4. 8 Neraca Massa Activated Sludge	60
Tabel 4. 9 Neraca Massa Bak Sedimentasi II/ <i>Clarifier</i>	61
Tabel 5. 1 Jumlah Penduduk Provinsi Jawa Timur.....	63
Tabel 5. 2 Proyeksi Penduduk Provinsi Jawa Timur dengan Aritmatik	159
Tabel 5. 3 Kelarutan Udara	90
Tabel 7. 1 Analisa Kebutuhan Beton	159
Tabel 7. 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	159
Tabel 7. 3 Analisa Aksesoris Pelengkap Bangunan IPAL.....	163
Tabel 7. 4 Rancangan Anggaran Biaya IPAL.....	164