

PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN RUMAH
POTONG HEWAN (RPH)



Disajikan oleh :

BONITA SETYANINGTIAS

21034010014

RAMIZA FIRYAL TUFFAHATI

21034010067

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2024

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN RUMAH POTONG HEWAN (RPH)**

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

Diajukan Oleh :

BONITA SETYANINGTIAS
210340100914

RAMIZA FERYAL TUFFAHATI
21034010067

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN RUMAH POTONG HEWAN (RPH)**

Disusun Oleh :

BONITA SETYANINGTIAS

21034010014

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 : 26 Juni 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP/NPT: 20119871127216

Penguji 1

Apasie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP/NPT: 172 1992 1124 059

Penguji 2

Restu Hikmah Ayu Murti, SST., MSc.
NIP/NPT: 20219930416218

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan

Fitra Rosadawati, S.T., M.T.
NIP/NPT: 197504092021312404

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

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN RUMAH POTONG HEWAN (RPH)**

Disusun Oleh :

RAMIZA FIRYAL TUFFAHATI

21034010067

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 : 26 Juni 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP/NPT: 20119871127216

Penguji 1

Penguji 2

Ausle Annalia, S.T., M.Sc.
NIP/NPT: 172 1992 1124 059

Restu Hikmah Ayu Murti, SST, MSc.
NIP/NPT: 20219930416218

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP/NPT: 19750403 202121 2 004

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

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Rumah Potong Hewan (RPH)” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah. MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosiawari, ST, MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Surya P., MS. selaku dosen pengampu untuk Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan.
4. Bapak Rizka Novembrianto, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang Tua dan Keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2021 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk dapat menjadi perbaikan di masa datang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 26 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I 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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Air Limbah	4
2.1.1 TSS.....	4
2.1.2 Derajat Keasaman (pH).....	4
2.1.3 COD	5
2.1.4 BOD	6
2.1.5 Minyak dan Lemak	6
2.1.6 Amonia (NH ₃ -N)	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	7
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre-Treatment</i>)	8
2.2.2 Pengolahan Primer (<i>Primary Treatment</i>).....	14
2.2.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>)	32
2.2.4 Pengolahan Lumpur	40
2.3 Persen Removal	44
2.4 Profil Hidrolis.....	45
BAB III DATA PERENCANAAN.....	46
3.1 Data Karakteristik Limbah	46
3.2 Standart Baku Mutu.....	46

3.3	Diagram Alir Pengolahan Limbah	48
BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN		51
4.1	Neraca Massa Unit Saluran Pembawa.....	51
4.2	Neraca Massa Unit Screen	52
4.3	Neraca Massa Unit Bak Penampung	53
4.4	Neraca Massa Unit Dissolved Air Flotation.....	54
4.5	Neraca Massa Unit Koagulasi Flokulasi	55
4.6	Neraca Massa Unit Sedimentasi	56
4.7	Neraca Massa Unit Activated Sludge.....	57
4.8	Neraca Massa Unit Clarifier	58
4.9	Neraca Massa Unit Sludge Drying Bed	59
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN....		61
5.1	Saluran Pembawa	61
5.2	Bar Screen	63
5.3	Bak Penampung.....	66
5.3.1	Pompa Lumpur.....	71
5.4	Dissolved Air Flotation	74
5.4.1	Bak Pembubuh	74
5.4.2	Bak Flotasi	79
5.4.3	Bak Penampung minyak dan TSS teremoval.....	83
5.4.4	Baffle dan Gutter.....	86
5.4.5	Kebutuhan Udara	87
5.4.6	Diffuser Aerator	89
5.4.7	Blower	90
5.4.8	Pompa Menuju Bak Koagulasi	92
5.5	Koagulasi.....	94
5.5.1	Bak Koagulan.....	94
5.4.9	Bak Pengaduk Koagulasi	99
5.6	Flokulasi	103
5.7	Sedimentasi	106
5.5.1	Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	106

5.5.2	Zona Transisi (<i>Transition Zone</i>)	112
5.5.3	Zona Lumpur (<i>Sludge Zone</i>)	115
5.5.4	Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>).....	117
5.5.5	Zona Outlet.....	121
5.5.6	Pompa Bak Prasedimentasi Menuju Pengolahan Lumpur	122
5.8	Activated Sludge	126
5.6.1	Bak Activated sludge	126
5.6.2	Diffuser	134
5.9	Clarifier	136
5.7.1	Zona Settling	138
5.7.2	Zona Inlet	141
5.7.3	Zona Thickening	142
5.7.4	Zona Sludge	143
5.7.5	Zona Outlet.....	145
5.7.6	Pompa Return Sludge ke Bak Activated Sludge.....	148
5.7.7	Pompa Bak Clarifier Menuju Pengolahan Lumpur.....	150
5.10	Sludge Drying Bed	153
5.8.1	Pompa Lumpur	157
BAB VI PROFIL HIDROLIS		161
6.1	Saluran Pembawa dan Bar Screen	161
6.2	Bak Penampung.....	162
6.3	Dissolved Air Flotation (DAF).....	162
6.4	Koagulasi.....	164
6.4.1	Bak Pembubuh	164
6.4.2	Bak Koagulasi	164
6.5	Flokulasi	164
6.6	Sedimentasi	165
6.6.1	Zona Sludge	165
6.4.3	Zona Pelimpah	165
6.4.4	Zona Settling	165
6.4.5	Zona Outlet.....	166

6.4.6	Activated Sludge	166
6.7	Clarifier	167
6.8	Sludge Drying Bed	168
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN		
	BIAYA (RAB)	169
7.1	Bill of Quantity (BOQ).....	169
7.2	Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	173
	DAFTAR PUSTAKA	184
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT		
	PENGOLAHAN	187
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT		
	PENGOLAHAN	195

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Coarse Screen	12
Tabel 2.2 Kelarutan Udara	15
Tabel 2.3 Desain Tipikal Prasedimentasi	21
Tabel 2.4 Ragam Weir loading Rate dari Berbagai Sumber	22
Tabel 2.5 Persen Removal.....	44
Tabel 3.1 Parameter Limbah Rumah Potong Hewan.....	46
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Air Limbah Industri Rumah Potong Hewan	46
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa	51
Tabel 4.2 Neraca Massa Screen	52
Tabel 4.3 Neraca Massa Bak Penampung.....	53
Tabel 4.4 Neraca Massa <i>Dissolved Air Flotation</i>	54
Tabel 4.5 Neraca Massa Sedimentasi.....	56
Tabel 4.6 Neraca Massa Activated Sludge	57
Tabel 4.7 Neraca Massa Clarifier.....	58
Tabel 4.8 Neraca Massa Sludge Drying Bed	59
Tabel 5.1 Persen removal yang direncanakan pada bak activated sludge.....	127
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan	170
Tabel 7.2 BOQ Galian.....	172
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan	174
Tabel 7.4 RAB Pekerjaan Galian	178
Tabel 7.5 RAB Pekerjaan Prakonstruksi.....	179
Tabel 7.6 RAB Pembetonan.....	180
Tabel 7.7 RAB Pekerja (SDM dan Non SDM).....	181
Tabel 7.8 Total RAB IPAL	183

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saluran Pembawa Terbuka	8
Gambar 2.2 Saluran Pembawa Tertutup	9
Gambar 2.3 Bar Screen dengan pembersihan manual	12
Gambar 2.4 Bak Penampung.....	13
Gambar 2.5 <i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF)	14
Gambar 2.6 Grafik kecepatan pengendapan partikel pada prasedimentasi.....	25
Gambar 2.7 Bentuk Clarifier.....	38
Gambar 2.8 Sludge Drying Bed	42
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Air Limbah Industri Rumah Potong Hewan (RPH)	50
Gambar 5.1 Pompa SL1.50.65 .09.2.1.502	68
Gambar 5.2 <i>Performance Curves</i>	69
Gambar 5.3 Tangki Satake ZTF-100	77
Gambar 5.4 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Prasedimentasi	109