

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(INDUSTRI PETERNAKAN SAPI)



Oleh :

ROBI'ATUL ADAWIYAH

NPM. 18034010009

BARBARA TANESIA BELAON

NPM. 18034010024

KHARAZIE GEHANSAPUTRA

NPM. 18034010038

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2021



**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(INDUSTRI PETERNAKAN SAPI)**



Oleh :

ROBI'ATUL ADAWIYAH

NPM. 18034010009

BARBARA TANESIA BELAON

NPM. 18034010024

KHARAZIE GEHANSAPUTRA

NPM. 18034010038

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2021**



**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(INDUSTRI PETERNAKAN SAPI)**

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

Diajukan Oleh :

ROBI'ATUL ADAWIYAH
NPM. 18034010009
BARBARA TANESIA BELAON
NPM. 18034010024
KHARAZIE GEHANSAPUTRA
NPM. 18034010038

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2021**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(INDUSTRI PETERNAKAN SAPI)**

Disusun Oleh :

ROBI'ATUL ADAWIYAH
NPM. 18034010009

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji
Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 3 Januari 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Rizka Novembrianto, ST., MT.
NIP/NPT. 2011987 1127 216

Penguji I,



Raden Kotoh Haryo Putro, ST., MT
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST., MT
NIP/NPT. 212 1990 1001 295

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 PETERNAKAN SAPI)**

Disusun Oleh :

BARBARA TANESIA BELAON

NPM. 18034010024

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji
Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 3 Januari 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Rizka Novembrianto, ST., MT.
NIP/NPT. 201 1987 1127 216

Penguji I,



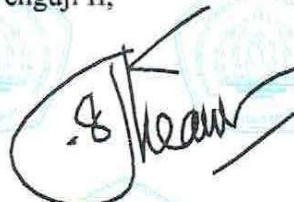
Raden Kokoh Harvo Putro, ST., MT
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST., MT
NIP/NPT. 212 1990 1001 295

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(INDUSTRI PETERNAKAN SAPI)**

Disusun Oleh :

KHARAZIE GEHANSAPUTRA

NPM. 18034010038

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji
Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 3 Januari 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Rizka Novembrianto, ST., MT.
NIP/NPT. 201 1987 1127 216

Penguji I,



Raden Koko Harvo Putro, ST., MT
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Praditya S. Ardisty Sitogasa., ST., MT
NIP/NPT. 212 1990 1001 295

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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan baik. Laporan tugas perancangan yang berjudul “**Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Peternakan Sapi**” ini merupakan rancangan mengenai unit IPAL yang akan digunakan untuk mengolah air limbah industri peternakan sapi sehingga memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan. Unit yang dirancang mulai dari Saluran Pembawa hingga Bak Pengendap 2 yang selanjutnya *outlet* akan dibuang ke badan air. 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 pengerjaan tugas perancangan dan penulisan laporan, yaitu kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Jurusan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Yayok Suryo P, MS. dan Firra Rosariawari, ST., MT. selaku dosen mata kuliah PBPAB.
4. Rizka Novembrianto ST., MT. selaku Dosen Pembimbing dalam tugas perancangan ini yang telah membantu serta meluangkan banyak waktu dan tenaga untuk mengarahkan serta membimbing sehingga tugas perancangan ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T selaku Dosen Penguji 1 dan Praditya Sigit Ardisty S, S.T., M.T selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan masukan serta saran kepada tugas perancangan kami, sehingga tugas ini menjadi lebih baik.

6. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, lindungan, serta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas kami
7. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan doa dalam penulisan dan penyusunan laporan Tugas Perancangan.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Lingkungan angkatan 2018 yang telah bersedia memberi saran, bertukar pikiran, dan saling menguatkan dalam penyelesaian tugas perancangan ini.
9. *Support system* anggota kelompok tugas perancangan, yang telah menemani dan berjuang bersama dari awal hingga akhir. Terima kasih semoga apa yang kita kerjakan dalam menyelesaikan tugas perancangan ini menjadi manfaat.
10. Semua pihak yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu disini yang juga turut membantu kelancaran kerja praktek dan penulisan laporan.

Penulisan laporan ini tentunya masih belum sempurna sehingga diperlukan kritik dan saran serta masukan dari berbagai pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kami sendiri sebagai penulis dan juga para pembacanya

Surabaya, 16 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Definisi Limbah	4
2.2 Karakteristik Air Limbah	5
2.3 Unit Pengolahan.....	9
2.4 Persen Removal	42
2.5 Profil Hidrolis	43
2.6 Pompa	44
BAB III DATA PERENCANAAN.....	46
5.1 Data Karakteristik Limbah Industri Peternakan Sapi	46
5.2 Standar Baku Mutu	46
5.3 Alternatif Pengolahan	47
5.4 Diagram Alir Pengolahan Limbah Terpilih	51
BAB IV NERACA MASSA	52
4.1 Neraca Massa	52
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN	54
5.1 Saluran Pembawa.....	54
5.2 Screen.....	57
5.3 Bak Ekualisasi.....	60
5.4 Sedimentasi I.....	70
5.5 UASB (<i>Upflow Anaerobic Sludge Blanket</i>).....	86

5.6	Biofilter Aerob	95
5.7	<i>Clarifier</i>	106
5.8	<i>Belt Filter Press</i>	116
5.9	<i>Sludge Drying Bed</i>	123
BAB VI PROFIL HIDROLIS		131
6.1	Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>	131
6.2	Bak Ekualisasi.....	131
6.3	Sedimentasi I.....	131
6.4	UASB (<i>Upflow Anaerobic Sludge Blanket</i>).....	132
6.5	Biofilter Aerob	132
6.6	<i>Clarifier</i>	133
6.7	Bak Pengumpul Lumpur	133
6.8	<i>Belt Filter Press</i>	134
6.9	<i>Sludge Drying Bed</i>	134
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		135
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	135
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	136
DAFTAR PUSTAKA		141

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tipe-Tipe Saluran Pembawa	11
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan <i>Coarse Screens</i>	18
Tabel 2. 3 Persen Removal <i>Fine Screens</i>	20
Tabel 2. 4 Klasifikasi <i>Fine Screen</i>	20
Tabel 2. 5 Desain Tangki Sedimentasi	37
Tabel 2. 6 Data Perancangan Bak Pengendap I Bentuk Persegi Panjang dan Lingkaran	37
Tabel 2. 7 Persen Removal Unit Pengolahan	42
Tabel 2. 8 Jenis-Jenis Spesifikasi Pompa	44
Tabel 3. 1 Parameter Air Limbah Industri Peternakan Sapi.....	47
Tabel 3. 2 Baku Mutu Air Limbah untuk Industri Peternakan Sapi.....	47
Tabel 3. 3 Alternatif Pengolahan I	49
Tabel 3. 4 Alternatif Pengolahan II	50
Tabel 4. 1 Neraca Massa Unit Pengolahan Limbah	53
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan.....	135
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	136
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan.....	137
Tabel 7. 4 Detail RAB Pembetonan dan Galian (HSPK).....	138
Tabel 7. 5 RAB Pra Konstruksi.....	139
Tabel 7. 6 RAB Pembetonan	139
Tabel 7. 7 RAB Galian	139
Tabel 7. 8 RAB Tenaga Kerja	140
Tabel 7. 9 Total RAB IPAL	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Pembentukan Amonia	9
Gambar 2. 2 <i>Screening</i>	14
Gambar 2. 3 Tipe-Tipe <i>Screen</i>	15
Gambar 2. 4 Manual <i>Bar Screen</i>	16
Gambar 2. 5 Denah dan Potongan <i>Screen</i> Pembersih Manual	16
Gambar 2. 6 Tipe <i>Bar Screen</i> dengan Pembersihan Secara Mekanik	17
Gambar 2. 7 <i>Rotary Drum Fine Screens</i>	19
Gambar 2. 8 Sketsa Bagian <i>Microsreens</i>	21
Gambar 2. 9 <i>Anaerobic Baffle Reactor</i>	26
Gambar 2. 10 Skema UASB.....	28
Gambar 2. 11 <i>Rectangular UASB</i>	28
Gambar 2. 12 Skema <i>Activated Sludge</i>	32
Gambar 2. 13 <i>Flowsheet</i> UASB yang diikuti dengan AS (Anaerob-Aerob).....	32
Gambar 2. 14 Diagram Proses Pengolahan Air Limbah Dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob.....	33
Gambar 2. 15 Bak Pengendap I (a) Denah, (b) Potongan	35
Gambar 2. 16 Instalasi <i>Belt Filter Press</i>	41
Gambar 2. 17 <i>Sludge Drying Bed</i>	42
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Limbah Alternatif I.....	49
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengolahan Limbah Alternatif 2	50
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengolahan Limbah Terpilih.....	51
Gambar 5. 1 Spesifikasi dan <i>Surface Aerator</i>	65
Gambar 5. 2 <i>Pipe Standard</i>	66
Gambar 5. 3 <i>Performance Chart</i>	69
Gambar 5. 4 <i>Pipe Standard</i>	81
Gambar 5. 5 <i>Performance Chart</i>	84
Gambar 5. 6 <i>Pipe Standard</i>	93
Gambar 5. 7 Spesifikasi Blower dan Blower	99
Gambar 5. 8 <i>Pipe Standard</i>	101

Gambar 5. 9 <i>Performance Chart</i>	105
Gambar 5. 10 <i>Pipe Standard</i>	115
Gambar 5. 11 <i>Performance Chart</i>	122
Gambar 5. 12 <i>Belt Filter Press & Spesifikasi</i>	122
Gambar 5. 13 <i>Performance Chart</i>	130
Gambar 5. 14 <i>Pompa dan Spesifikasi Pompa</i>	143
Gambar 5. 15 <i>Surface Aerator dan Spesifikasi Surface Aerator</i>	144
Gambar 5. 16 <i>Blower dan Spesifikasi Blower</i>	145
Gambar 5. 17 <i>Diffuser</i>	145
Gambar 5. 18 <i>Media Sarang Tawon</i>	146
Gambar 5. 19 <i>Pompa dan Spesifikasi Pompa</i>	147
Gambar 5. 20 <i>Screw Pump dan Spesifikasi</i>	148
Gambar 5. 21 <i>Belt Filter Press dan Spesifikasi</i>	148
Gambar 5. 22 <i>Pompa dan Spesifikasi Pompa</i>	149

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	143
Spesifikasi Aksesoris dan Pelengkap Unit Pengolahan	143
LAMPIRAN B	150
Gambar Denah dan Potongan dari Setiap Unit Pengolahan	150