

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI KARET**



Oleh :

RYZKI MARCELLA AMALIA TRIADI

NPM. 18034010005

MARCO DWI LAKSONO

NPM. 18034010019

ANISA AMELIA ATMADANI

NPM. 18034010034

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



**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI KARET**



Oleh :

RZYKI MARCELLA AMALIA TRIADI

NPM. 18034010005

MARCO DWILAKSONO

NPM. 18034010019

ANISA AMELIA ATMADANI

NPM. 18034010034

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



**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI KARET**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

RYZKI MARCELLA AMALIA TRIADI

NPM. 18034010005

MARCO DWI LAKSONO

NPM. 18034010019

ANISA AMELIA ATMADANI

NPM. 18034010034



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



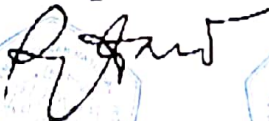
**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI KARET**

Disusun Oleh :

RYZKI MARCELLA AMALIA TRIADI
NPM. 18034010005

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 :

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Naniek Ratni JAR. M. Kes
NIP/NPT. 19590729 198603 2 009

Penguji I,



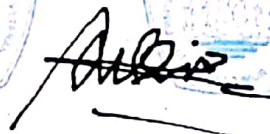
Eirra Rosariawati ST. MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Aussie Amalia ST. M.Sc
NIP. 172 1992 1124 059

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI KARET**

Disusun Oleh :

MARCO DWILAKSONO

NPM. 18034010019

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 :

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes.
NIP/NPT. 19590729 198603 2 009


Firra Rosariawati, ST, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


Aussie Amalia, ST, M.Sc
NIP. 172 1992 1124 059

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


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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI KARET**

Disusun Oleh :

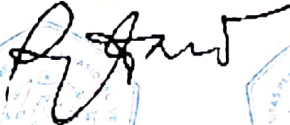
ANISA AMELIA ATMADANI

NPM. 18034010034

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 :

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Naniek Ratni JAR. M.Kes
NIP/NPT. 19590729 198603 2 009

Penguji I,



Firra Rosariawari. ST. MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Aussie Amalia. ST. M.Sc
NIP. 172 1992 1124 059

Mengetahui,
DEKANFAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, karunia dan anugerah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perencanaan Bangunan Pengolah Air Buangan (PBPAB) Industri Karet ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas Perencanaan yang berjudul “Perencanaan Bangunan Pengolah Air Buangan (PBPAB) Industri Karet” ini dibuat dalam rangka pemenuhan persyaratan penempuhan gelar sarjana (S-1) Program Studi (Progdi) Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional (UPN) “Veteran” Jawa Timur. Dalam proses penyusunannya, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik (FT) UPN “Veteran” Jawa Timur yang senantiasa mendukung kelancaran berjalannya proses pengerjaan Tugas Perencanaan ini.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi (Progdi) Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional (UPN) “Veteran” Jawa Timur yang senantiasa memberikan kemudahan dalam proses administrasi Tugas Perencanaan ini.
3. Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Tugas Perencanaan yang senantiasa berkenan meluangkan waktu dan tenaganya guna membimbing proses pengerjaan Tugas Perencanaan ini.
4. Orang tua, yang selalu mendukung dan memberikan doanya selama ini.
5. Saudara dan teman-teman tercinta yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Perencanaan ini.

Penulis sangat berharap Tugas Perencanaan ini dapat berguna dalam rangka menambah wawasan serta pengetahuan mengenai proses pengelolaan dan pengolahan dalam lingkup area Industri Karet agar dapat meminimalisir potensi pencemaran sehingga tidak berdampak buruk terhadap lingkungan.

Penulis juga menyadari bahwa dalam Tugas Perencanaan ini masih terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, penulis berharap akan adanya kritik, saran dan usulan demi perbaikan Tugas Perencanaan yang akan dibuat pada masa yang akan datang.

Surabaya, 20 November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB 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 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	4
2.2 Karakteristik Limbah Industri Karet	4
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre Treatment</i>)	7
2.2.2 Pengolahan Pertama (<i>Primary Treatment</i>)	13
2.2.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>)	22
2.2.4 Pengolahan Tersier (<i>Tertiary Treatment</i>)	28
2.2.5 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>)	30
2.3 Persen Removal.....	32
2.4 Profil Hidrolis.....	33
BAB 3 DATA PERENCANAAN	35
3.1 Kapasitas Pengolahan.....	35
3.2 Karakteristik Limbah Industri Karet	35
3.3 Standart Baku Mutu.....	35
3.4 Alternatif Pengolahan.....	35
3.4.1 Diagram Alir Alternatif 1	36
3.4.2 Diagram Alir Alternatif 2	37
3.5 Diagram Alir yang Terpilih.....	37
BAB 4 NERACA MASSA	39
4.1 Neraca Massa.....	39
4.1.1 Data Karakteristik Limbah Industri Karet	39
4.1.2 Standar Baku Mutu	39
4.1.3 Neraca Massa Tiap Bangunan	39

BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	44
5.1 Saluran Pembawa	44
5.2 <i>Bar Screen</i>	45
5.3 Bak Penampung.....	48
5.4 Koagulasi.....	52
5.5 Flokulasi	59
5.6 Bak Pengendap I (Sedimentasi).....	63
5.7 <i>Activated Sludge</i>	76
5.8 Bak Pengendap II (Clarifier)	86
5.9 <i>Sludge Drying Bed</i>	96
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	106
6.1 Saluran Pembawa + Bar Screen	106
6.2 Bak Penampung.....	106
6.3 Koagulasi + Bak Koagulan.....	107
6.4 Sedimentasi (Bak Pengendap I).....	108
6.5 Activated Sludge	110
6.6 Clarifier (Bak Pengendap II)	110
6.7 <i>Sludge Drying Bed</i>	111
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) ..	112
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN A	118
SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Bar screen dengan pembersihan secara manual (a) dan mekanik (b)....	9
Gambar 2. 2	Jenis Fine Screen (a) Inclined Screen (b) Rotary Drum Screen (c) Fixed Parabolic Screen.....	11
Gambar 2. 3	Gambaran Proses Koagulasi - Flokulasi.....	14
Gambar 2. 4	Tipe Paddle (a) tampak atas (b) tampak samping)	17
Gambar 2. 5	Tipe turbine dan propeller : (a) turbine blade lurus (b) turbine blade dengan piringan (c) turbine dengan blade menyerang (d) propeller 2 blades (e) propeller 3 blades	17
Gambar 2. 6	Grafik Isoremoval.....	19
Gambar 2. 7	Grafik Penentuan Kedalaman H1, H2	19
Gambar 2. 8	Bak Pengendap I (Circular Tank).....	20
Gambar 2. 9	Bak Pengendap I (Rectangular Tank).....	20
Gambar 2. 10	Activated Sludge system konvensional	24
Gambar 2. 11	Step Aeration	24
Gambar 2. 12	Tapered Aeration	25
Gambar 2. 13	Contact Stabilization.....	25
Gambar 2. 14	Pure Oxygen	25
Gambar 2. 15	High Rate Aeration.....	26
Gambar 2. 16	Extended Aeration	26
Gambar 2. 17	Oxidation Ditch	26
Gambar 2. 18	Denah dan Potongan Clarifier	29
Gambar 2. 19	Sludge Drying Bed	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Bar Screen.....	9
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Penyaring Halus (Fine Screen)	10
Tabel 2. 3 Kemampuan Penyisihan Fine Screen	11
Tabel 2. 4 Faktor Bentuk Screen	11
Tabel 2. 5 Desain Tangki Sedimentasi I.....	21
Tabel 2. 6 Data Perencanaan untuk Bangunan Sedimentasi Berbetuk Persegi Panjang dan Lingkaran.....	21
Tabel 2. 7 Kebutuhan luas lahan tipikal untuk reactor sludge drying bed terbuka dengan berbagai macam variasi biosolid	31
Tabel 2. 8 Persen Removal Tiap Bangunan	32
Tabel 2. 9 Baku Mutu Air Limbah Industri Karet.....	35
Tabel 2. 10 Neraca Massa Saluran Pembawa.....	39
Tabel 2. 11 Neraca Massa Bar Screen.....	40
Tabel 2. 12 Neraca Massa Bak Penampung	40
Tabel 2. 13 Neraca Massa Koagulasi - FLokulasi.....	41
Tabel 2. 14 Neraca Massa Bak Pengendap I (Sedimentasi).....	41
Tabel 2. 15 Neraca Massa Activated Sludge.....	42
Tabel 2. 16 Neraca Massa Bak Pengendap II (Clarifier).....	42
Tabel 7. 1 RAB dan BOQ Unit Saluran Pembawa + Bar Screen.....	113
Tabel 7. 2 RAB dan BOQ Unit Bak Penampung	113
Tabel 7. 3 RAB dan BOQ Unit Koagulasi – Flokulasi	114
Tabel 7. 4 RAB dan BOQ UNIT Bak Pengendap 1 (Sedimentasi).....	115
Tabel 7. 5 RAB dan BOQ Unit Activated Sludge.....	115
Tabel 7. 6 RAB dan BOQ Unit Pengendap 2 (Clarifier).....	116
Tabel 7. 7 RAB dan BOQ Unit Sludge Drying Bed.....	116
Tabel 7. 8 Rekapitulasi RAB.....	116