

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI
KARET (*CRUMB RUBBER*) DI SUMATERA
SELATAN



Oleh :

HANA CRISELLI N.

21034010030

AFIF PRATAMA TRIS A.

21034010046

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI
KARET (*CRUMB RUBBER*) DI SUMATERA
SELATAN**



Diajukan oleh :

HANA CRISELLI N.

21034010030

AFIF PRATAMA TRIS A.

21034010046

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
TAHUN 2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI KARET (CRUMB RUBBER) DI SUMATERA
SELATAN**

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

Diajukan Oleh :

HANA CRISELLI N.

21034010030

AFIF PRATAMA TRIS A.

21034010046

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI KARET (CRUMB RUBBER) DI SUMATERA
SELATAN**

Disusun Oleh :

HANA CRISELLIN.

21034010030

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 1

Dosen Pembimbing 2

Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

Penguji 1

Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST, MSc
NIP/NPT: 202 1993 0416 218

Penguji 2

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

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

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

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI KARET (CRUMB RUBBER) DI SUMATERA
SELATAN**

Disusun Oleh :

AFIF PRATAMA TRIS A.
21034010046

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 1

Dosen Pembimbing 2

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

Penguji 1

Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST, MSc
NIP/NPT: 202-1993 0416 218

Penguji 2

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

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

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP/NPT: 19750409 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 Limbah Industri Karet (Crumb Rubber) di Sumatera Selatan” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sekaligus sebagai dosen pembimbing 1 Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
3. Ibu Restu Hikmah A.M.S.ST.,MSc, selaku dosen pembimbing 2 Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS dan Ibu Firra Rosiawari.,ST .MT selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat
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 kami harapkan.

Surabaya, 5 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Limbah Industri Karet	3
2.2 Karakteristik Air Limbah	5
2.2.1 pH	5
2.2.2 Total Suspended Solid.....	5
2.2.3 Biological Oxygen Demand	6
2.2.4 Chemical Oxygen Demand.....	6
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	9
2.3.1 Saluran Pembawa	9
2.3.2 Screen	9
2.3.3 Bak Equalisasi	12
2.3.4 Koagulasi	13
2.3.5 Flokulasi	17
2.3.6 Sedimentasi.....	18
2.3.7 UASB	22

2.3.7.1	Pengolahan Anaerobik pada UASB	23
2.3.8	Clarifier.....	24
2.3.9	Sludge Drying Bed	28
2.4	Persen Penyisihan Unit Pengolahan	31
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....		32
3.1	Periode Perencanaan.....	32
3.2	Kapasitas Pengolahan	32
3.3	Karakteristik Limbah Industri Karet	32
3.4	Standar Baku Mutu.....	32
3.5	Alternatif Pengolahan	33
BAB 4 NERACA MASSA		38
4.1	Alternatif Pengolahan	38
4.2	Saluran Pembawa + Bar Screen	38
4.3	Bak Equalisasi	39
4.4	Koagulasi - Flokulasi.....	39
4.5	Sedimentasi.....	40
4.6	UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)	40
4.7	Bak Pengendap II (Clarifier)	41
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN		43
5.1	Saluran Pembawa	43
5.2	Bar Screen (<i>Coarse Screen</i>)	45
5.3	Bak Equalisasi	48
5.4	Koagulasi	54
5.5	 Flokulasi	
		62

5.6	Sedimentasi	65
5.7	UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)	85
5.8	Bak Pengendap (<i>Clarifier</i>)	92
5.9	Bak Reservoir	100
5.7	Sludge Drying Bed	102
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		106
6.1	Profil Hidrolis	106
6.2	Saluran Pembawa	106
6.3	Bak Ekualisasi	106
6.4	Koagulasi	107
6.4.1	Tangki Koagulan	107
6.4.2	Tangki Koagulasi	107
6.4.3	Bak Flokulasi	108
6.5	Sedimentasi	108
6.5.1	Settling Zone	108
6.5.2	Sludge Zone	109
6.5.3	Outlet Zone	109
6.7	UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)	110
6.4	Clarifier	110
6.5	Reservoir	111
6.6	Sludge Drying Bed (SDB)	112
BAB 7 BOQ DAN RAB		113
7.1	Bill of Quantity (BOQ)	113
7.2	Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	114

DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN A DETAIL SPESIFIKASI, AKSESORIS, DAN PELENGKAP UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN	121
LAMPIRAN B DETAIL GAMBAR UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN.....	128

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	10
Tabel 2.2 Tabel Persen Removal Unit Pengolahan.....	31
Tabel 3.1 Data Karakteristik Limbah Industri Crumb Rubber	32
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Limbah Industri <i>Crumb Rubber</i>	33
Tabel 3.3 Alternatif Pengolahan 1	34
Tabel 3.4 Alternatif Pengolahan 2	34
Tabel 3.5 Tabel Analisis Perbandingan 2 Alternatif	34
Tabel 4.1 Detail Alternatif Pengolahan Air Limbah Industri Crumb Rubber.....	38
Tabel 4.2 Neraca massa di saluran pembawa+ Bar Screen.....	38
Tabel 4.3 Neraca massa di Bak Equalisasi.....	39
Tabel 4.4 Neraca massa di UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)	41
Tabel 4.5 Neraca massa di Bak Pengendap (Clarifier).....	42
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan	113
Tabel 7.2 BOQ Galian.....	114
Tabel 7.3 RAB Aksesoris.....	115
Tabel 7.4 Detail RAB Pembetonan (Raw Data)	116
Tabel 7.5 RAB Tenaga Kerja Tambahan Proyek.....	117
Tabel 7.6 RAB Total Pengolahan Air Limbah.....	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kriteria Desain Unit Sludge Drying Bed	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Air Buangan	37
Gambar 5.2 Grafik Performace Ebara DL W/C.....	53