

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI SABUN



Oleh :

ADHELIA SALWA SOKHIL ABABILLUNA
19034010016

SAFITRI NURKOMARIYAH
19034010027

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI SABUN**



Oleh :

ADHELIA SALWA SOKHIL ABABILLUNA

19034010016

SAFITRI NURKOMARIYAH

19034010027

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI SABUN**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

ADHELIA SALWA SOKHIL ABABILLUNA

19034010016

SAFITRI NURKOMARIYAH

19034010027

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

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI SABUN**

Disusun Oleh :

ADHELIA SALWA SOKHIL ABABILLUNA

NPM: 19034010016

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Sabun
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 29 Desember 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I,

Syadzadhya Q. Z. N. ST. MT
NIP. 212 1994 0930296

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

Penguji II,

Dr. Ir. Novitina Hendrasaie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Raden Kokoh Haryo Putro, ST. MT
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI SABUN**

Disusun Oleh

SAFITRI NURKOMARIYAH

NPM: 19034010027

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Sabun
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 29 Desember 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I,

Syadzadhiya Q. Z. N. ST, MT
NIP. 212 1994 0930296

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

Penguji II,

Dr. Ir. Novirina Hendrasaie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Raden Kokoh Haryo Putro, ST, MT
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur

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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Sabun sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Tugas perencanaan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan tugas perencanaan ini adalah untuk mempelajari mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang didapatkan untuk diaplikasikan di lapangan sesuai dengan teori yang didapatkan selama perkuliahan sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun.

Tugas perencanaan ini dapat tersusun atas kerja sama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT, selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Syadzadhiya Q. Z. N, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan.
4. Orang tua dan keluarga tercinta yang memberikan dukungan baik secara moral maupun material.
5. Sahabat, teman-teman, dan seluruh rekan Teknik Lingkungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perencanaan ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 17 September 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Karakteristik Air Limbah Industri Sabun	5
2.1.1 BOD	5
2.1.2 COD	5
2.1.3 TSS	6
2.1.4 Minyak dan Lemak	6
2.1.5 Fosfat	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan	8
2.2.1 Saluran Pembawa	9
2.2.2 <i>Screen</i>	13
2.2.3 Bak Penampung	18
2.2.4 Koagulasi – Flokulasi	19
2.2.5 Sedimentasi	30
2.2.6 <i>Activated Sludge</i>	36
2.2.7 <i>Clarifier</i>	44
2.2.8 <i>Sludge Treatment</i>	47
2.3 Persentase Penyisihan	50
2.4 Profil Hidrolis	51
BAB III DATA PERENCANAAN	54
3.1 Data Karakteristik Limbah	54

3.2	Standar Baku Mutu	54
3.3	Diagram Alir	55
BAB IV NERACA MASSA		56
4.1	Neraca Massa	56
4.2	Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>	58
4.3	Bak Penampung	58
4.4	Koagulasi	59
4.5	Flokulasi	60
4.6	Sedimentasi	60
4.7	<i>Activated Sludge</i>	61
4.8	<i>Clarifier</i>	62
BAB V <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>		63
5.1	Saluran Pembawa	63
5.2	<i>Screening / Bar Screen</i>	66
5.3	Bak Penampung	70
5.4	Koagulasi	78
5.5	Flokulasi	86
5.6	Sedimentasi	90
5.7	<i>Activated Sludge</i>	117
5.8	<i>Clarifier</i>	127
5.9	Sludge Drying Bed (SDB)	148
BAB VI PROFIL HIDROLIS		154
6.1	Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>	154
6.2	Bak Penampung	154
6.3	Koagulasi	155

6.4 Flokulasi.....	156
6.5 Sedimentasi.....	157
6.6 Activated Sludge.....	158
6.7 Clarifier	159
6.8 Sludge Drying Bed	160
BAB VII <i>BILL OF QUANTITY</i> DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA	161
7.1 BILL OF QUANTITY (BOQ).....	161
7.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	166
DAFTAR PUSTAKA	181
LAMPIRAN.....	184

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Senyawa Fosfat yang Sering Ditemukan.....	8
Tabel 2. 2. Nilai Koefisien Kekasaran <i>Manning</i>	10
Tabel 2. 3. Kriteria Perencanaan Coarse Screen	15
Tabel 2. 4. Konstanta KT dan KL	26
Tabel 2. 5. Kriteria Perencanaan Sedimentasi Tipe 1	33
Tabel 2. 6. Persen Removal Unit Pengolahan Air Limbah	50
Tabel 3. 1. Parameter dan Karakteristik Air Limbah	54
Tabel 3. 2. Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Sabun	54
Tabel 4. 1. Neraca Massa Perancangan Unit Pengolahan Limbah Industri Sabun	57
Tabel 4. 2. Neraca Massa Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>	58
Tabel 4. 3. Neraca Massa Bak Penampung	59
Tabel 4. 4. Neraca Massa Koagulasi	59
Tabel 4. 5. Neraca Massa Flokulasi	60
Tabel 4. 6. Neraca Massa Sedimentasi.....	61
Tabel 4. 7. Neraca Massa <i>Activated Sludge</i>	62
Tabel 4. 8. Neraca Massa Clarifier	62
Tabel 7. 1. BOQ Pembetonan.....	162
Tabel 7. 2. BOQ Penggalan Tanah.....	165
Tabel 7. 3. RAB Aksesoris Bangunan.....	167
Tabel 7. 4. Penggalan 1 m ³ tanah biasa dengan alat berat.....	174
Tabel 7. 5. Bahan untuk pembuatan beton 1 m ³	174
Tabel 7. 6. Tenaga kerja pembuatan beton 1 m ³	176
Tabel 7. 7. Pekerjaan galian biasa	176

Tabel 7. 8. RAB Prakonstruksi.....	177
Tabel 7. 9. RAB Pembetonan	177
Tabel 7. 10. RAB Pekerjaan Galian	178
Tabel 7. 11. RAB Pekerja Pembetonan	178
Tabel 7. 12. RAB Tenaga kerja (SDM dan Non SDM)	179
Tabel 7. 13. RAB IPAL Keseluruhan.....	180

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Saluran Terbuka dan Tertutup	9
Gambar 2. 2. (a) Denah dan Potongan Screen Pembersihan secara Manual. (b) Tipe Bar Screen dengan Pembersihan secara Mekanik	14
Gambar 2. 3. Pengadukan dengan Pengaduk Mekanis.....	24
Gambar 2. 4. Tipe <i>Paddle Impeller</i>	25
Gambar 2. 5. Tipe <i>Propeller Impeller</i>	26
Gambar 2. 6. <i>Baffle Basin Rapid Mixing</i>	28
Gambar 2. 7. <i>Baffle Channel</i> untuk Pengadukan Lambat	28
Gambar 2. 8. Pengadukan Cepat Pneumatis.....	29
Gambar 2. 9. Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular	31
Gambar 2. 10. Potongan Bak Pengendap <i>Circular</i>	32
Gambar 2. 11. Detail <i>Inlet Well</i> dan <i>Scraper</i>	32
Gambar 2. 12. <i>Performance curves for settling basins of varying effectiveness</i> . 35	
Gambar 2. 13. <i>Secondary Clarifier</i>	45
Gambar 2. 14. <i>Sludge Thickener</i>	48
Gambar 2. 15. <i>Sludge Digester</i>	48
Gambar 2. 16. Sludge Drying Bed	50
 Gambar 3. 1. Diagram Alir Alternatif Desain Pengolahan	 55