

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
KULIT SINTETIS**



Oleh :

MULA RANGGA BUDI SAMODRA

NPM 22034010041

IZZUDDIN AHMAD FAZA

NPM 22034010071

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI KULIT SINTETIS**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MULA RANGGA BUDI SAMODRA

NPM: 22034010041

IZZUDDIN AHMAD FAZA

NPM 22034010071

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2025**

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI KULIT SINTETIS

Disusun Oleh :

IZZUDDIN AHMAD FAZA

NPM: 22034010071

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 10 Juli 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Restu Hikmah, S.S.T., M.Sc.
NIP. 19930416 202506 2005


Pradipta Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 19901001 202406 2001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NPT. 19750409 202121 2004


Muhammad Abdus Salam Jawwad,
S.T., M.Sc
NIP. 19940727 202406 1001

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


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

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI KULIT SINTETIS

Disusun Oleh :

MULA RANGGA BUDI SAMODRA

NPM: 22034010041

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

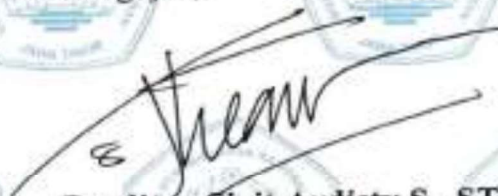
Pada Tanggal : 10 Juli 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Restu Hikmah, S.S.T., M.Sc.
NIP. 19930416 202506 2005

Penguji I,



Praditya Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 19901001 202406 2001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NPT. 19750409 202121 2004

Penguji II,



Muhammad Abdus Salam Jawwad,
S.T., M.Sc
NIP. 19940727 202406 1001

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



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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Limbah Industri Kulit Sintetis sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Adapun tujuan tugas perancangan ini adalah memberi pembelajaran untuk 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 perancangan 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 Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T, selaku Koordinator Prodi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Restu Hikmah A. M., S. ST., M. Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan atas bimbingan, arahan, masukan, semangat, motivasi yang diberikan dalam membimbing kami.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo P., M.S., selaku Dosen Pengampu mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).
5. Orang tua dan keluarga tercinta yang memberikan dukungan baik secara moral maupun material sehingga saya bisa melampaui semua ini.
6. Mula Rangga Budi Samodra dan Kakak Pedro Caesariano yang telah menjadi *partner* selama proses pengerjaan tugas perancangan dan selalu memberikan semangat dalam proses pengerjaan.
7. Untuk keluarga Teknik Lingkungan 2022 dan seluruh mas / mbak Teknik Lingkungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Telah menjadi teman diskusi, teman begadang sehingga tugas ini berhasil diselesaikan.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perancangan 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, 26 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
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.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Industri Kulit Sintetis	4
2.2 Karakteristik Air Limbah	5
2.2.1 pH	5
2.2.2 BOD	5
2.2.3 COD.....	6
2.2.4 TSS.....	6
2.2.5 TDS.....	7
2.2.6 Minyak dan Lemak.....	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan	8
2.3.1 Saluran Pembawa	8
2.3.2 Screening / Bar screen	11
2.3.3 Bak Penampung	18
2.3.4 Grease Trap	20
2.3.5 Netralisasi	24
2.3.6 Koagulasi-Flokulasi	24
2.3.7 Sedimentasi.....	33
2.3.8 Activated Sludge	36

2.3.9	Clarifier	44
2.4	Persen Removal	47
2.5	Profil Hidrolis	48
2.6	BOQ dan RAB	49
2.6.1	BOQ (<i>Bill Of Quantity</i>)	49
2.6.2	RAB (Rancangan Anggaran Biaya)	50
BAB 3 DATA PERENCANAAN		51
3.1	Kapasitas Pengolahan	51
3.2	Karakteristik Limbah Industri Kulit Sintetis	51
3.3	Standar Baku Mutu	51
3.4	Diagram Alir	52
BAB 4 NERACA MASSA		54
4.1	Saluran Pembawa & <i>Bar Screen</i>	54
4.2	Bak Penampung	54
4.3	<i>Grease Trap</i>	55
4.4	Netralisasi	55
4.5	Koagulasi Flokulasi	56
4.6	Sedimentasi	56
4.7	<i>Activated Sludge</i>	57
4.8	Clarifier	58
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)		59
5.1	Saluran Pembawa & <i>Bar Screen</i>	59
5.1.1	Saluran Pembawa	59
5.1.2	Bak Kontrol dan <i>Bar Screen</i>	61
5.2	Bak Penampung	64
5.3	<i>Grease Trap</i>	66
5.3.1	Pompa Menuju Netralisasi	70
5.4	Netralisasi	73
5.5	Koagulasi Flokulasi	81
5.5.1	Koagulasi	81
5.5.2	Flokulasi	89

5.6	Sedimentasi	93
5.6.1	Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	93
5.6.2	Zona Inlet (<i>Inlet Zone</i>)	97
5.6.3	Zona Transisi (<i>Perforated Baffle</i>)	99
5.6.4	<i>Plate Settler</i>	102
5.6.5	Zona Lumpur (<i>Sludge Zone</i>)	104
5.6.6	Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>)	107
5.6.7	Zona Outlet.....	110
5.7	<i>Activated Sludge</i>	111
5.7.1	Bak <i>Activated Sludge</i>	111
5.7.2	<i>Diffuser</i>	118
5.7.3	Pompa Menuju Clarifier	120
5.8	Clarifier	122
5.8.1	Pompa Resirkulasi	132
5.9	Sludge Drying Bed	134
5.9.1	Pompa Lumpur	138
BAB 6	PROFIL HIDROLIS	142
6.1	Saluran Pembawa	142
6.2	Bar Screen.....	142
6.3	Bak Penampung	143
6.4	Grease Trap	143
6.5	Netralisasi	144
6.5.1	Bak Pembubuh NaOH	144
6.6	Koagulasi.....	145
6.6.1	Bak Pembubuh Koagulan	145
6.6.2	Koagulasi.....	145
6.7	Flokulasi.....	146
6.8	Sedimentasi	146
6.8.1	Zona Settling.....	146
6.8.2	Zona Lumpur	147
6.8.3	Zona Outlet.....	147
6.9	Activated Sludge.....	147

6.10	Clarifier	148
6.11	Sludge Drying Bed	148
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RANCANGAN ANGGARAN		
	BIAYA (RAB).....	150
7.1	<i>Bill Of Quantity</i> (BOQ)	150
7.2	Rancangan Anggaran Biaya	154
	DAFTAR PUSTAKA	163
	LAMPIRAN A.....	164
	LAMPIRAN B	175

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran Terbuka.....	9
Gambar 2. 2 Saluran Tertutup	9
Gambar 2. 3 Static Wedge Wires	12
Gambar 2. 4 Rotary Drum	13
Gambar 2. 5 Step Type	13
Gambar 2. 6 Micro Screen.....	13
Gambar 2. 7 Coarse Screen	14
Gambar 2. 8 Bak Penampung	19
Gambar 2. 9 Tipe Paddle (a) tampak atas, (b) tampak samping.....	26
Gambar 2. 10 Tipe Turbine (a) Turbine Blade Lurus, (b) Turbine Blade Piringan, (c) Turbine Blade Menyerang	27
Gambar 2. 11 Tipe Propeller (a) Propeller 2 Blades, (b) Propeller 3 Blades	27
Gambar 2. 12 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	31
Gambar 2. 13 Pengadukan Cepat Dengan Terjunan.....	32
Gambar 2. 14 Pengadukan Lambat Dengan Baffled Channel.....	32
Gambar 2. 15 Zona Pada Bak Sedimentasi	34
Gambar 2. 16 Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular	35
Gambar 2. 17 Bak Sedimentasi Circular Center Feed.....	35
Gambar 2. 18 Bak Sedimentasi Circular Peripheral Feed	36
Gambar 2. 19 Proses Pada Activated Sludge	37
Gambar 2. 20 <i>Sketsa Oxidation Ditch</i>	38
Gambar 2. 21 Grafik Removal TSS dan BOD Berdasarkan Overflow Rate.....	45
Gambar 3. 1 Diagram Alir Unit Pengolahan	53
Gambar 5. 1 Katalog Pipa PVC Merk Rucika.....	60
Gambar 5. 2 Pompa Grundfos NK 40-225/199 AA1F1S3ESBQQEHW3	72
Gambar 5. 3 Dosing Pump NaOH	78
Gambar 5. 4 Spesifikasi Tangki Koagulan Satake	83
Gambar 5. 5 Spesifikasi Pengaduk Satake	84
Gambar 5. 6 Dosing Pump PAC.....	86
Gambar 5. 7 Spesifikasi Pengaduk Satake	87

Gambar 5. 8 Spesifikasi Pengaduk Flokulasi	91
Gambar 5. 9 Persen Removal	95
Gambar 5. 10 Pompa Menuju Clarifier	122
Gambar 5. 11 Pompa Resirkulasi	134
Gambar 5. 12 Spesifikasi Pompa Lumpur.....	138
Gambar 5. 13 Pompa Lumpur dari Sedimentasi dan Clarifier	141

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Kekasaran Pipa	10
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Screen	14
Tabel 2. 3 Jenis Koagulan Dalam Pengolahan Air	24
Tabel 2. 4 Kriteria Impeller	27
Tabel 2. 5 Nilai Waktu Pengadukan dan Gradien Kecepatan	27
Tabel 2. 6 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	28
Tabel 2. 7 Tipe - Tipe Proses Activated Sludge.....	41
Tabel 2. 8 Persentase Penyisihan Unit Pengolahan.....	47
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa & Bar Screen	54
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung	54
Tabel 4. 3 Neraca Massa Grease Trap.....	55
Tabel 4. 4 Neraca Massa Netralisasi	55
Tabel 4. 5 Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi	56
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi.....	57
Tabel 4. 7 Neraca Massa Activated Sludge.....	57
Tabel 4. 8 Neraca Massa Clarifier	58
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan Unit Pengolahan Limbah	151
Tabel 7. 2 BOQ Galian Unit Pengolahan	154
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris	155
Tabel 7. 4 RAB Pembetonan	159
Tabel 7. 5 Upah Pekerjaan Pembetonan Tenaga Kerja	160
Tabel 7. 6 Upah Pekerjaan Galian Tenaga Kerja	160
Tabel 7. 7 Total Rancangan Anggaran Biaya IPAL.....	161