

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI ROKOK
DI KABUPATEN PASURUAN**



Oleh:

RIKO FERDINAND ABDILLAH

NPM : 21034010092

DELLA PUTRI ADJANI

NPM : 21034010141

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

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI ROKOK
DI KABUPATEN PASURUAN**



Oleh:

RIKO FERDINAND ABDILLAH

NPM : 21034010092

DELLA PUTRI ADJANI

NPM : 21034010141

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI ROKOK
DI KABUPATEN PASURUAN**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

RIKO FERDINAND ABDILLAH

NPM : 21034010092

DELLA PUTRI ADJANI

NPM : 21034010141

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI ROKOK
DI KABUPATEN PASURUAN**

Disusun Oleh :

RIKO FERDINAND ABDILLAH

NPM : 21034010092

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 : 4 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I

M.A.S. Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP : 19940727 202406 1001

Dr. Ir. Munawar Ali, M.T.
NIP : 19600401 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II

Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP : 1975 0409 2021 212004

Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP/NIPT : 172 1992 1124 059

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.,
NIP : 1965 0403 1991 032001

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI ROKOK
DI KABUPATEN PASURUAN**

Disusun Oleh :

DELLA PUTRI ADJANI

NPM : 21034010141

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji

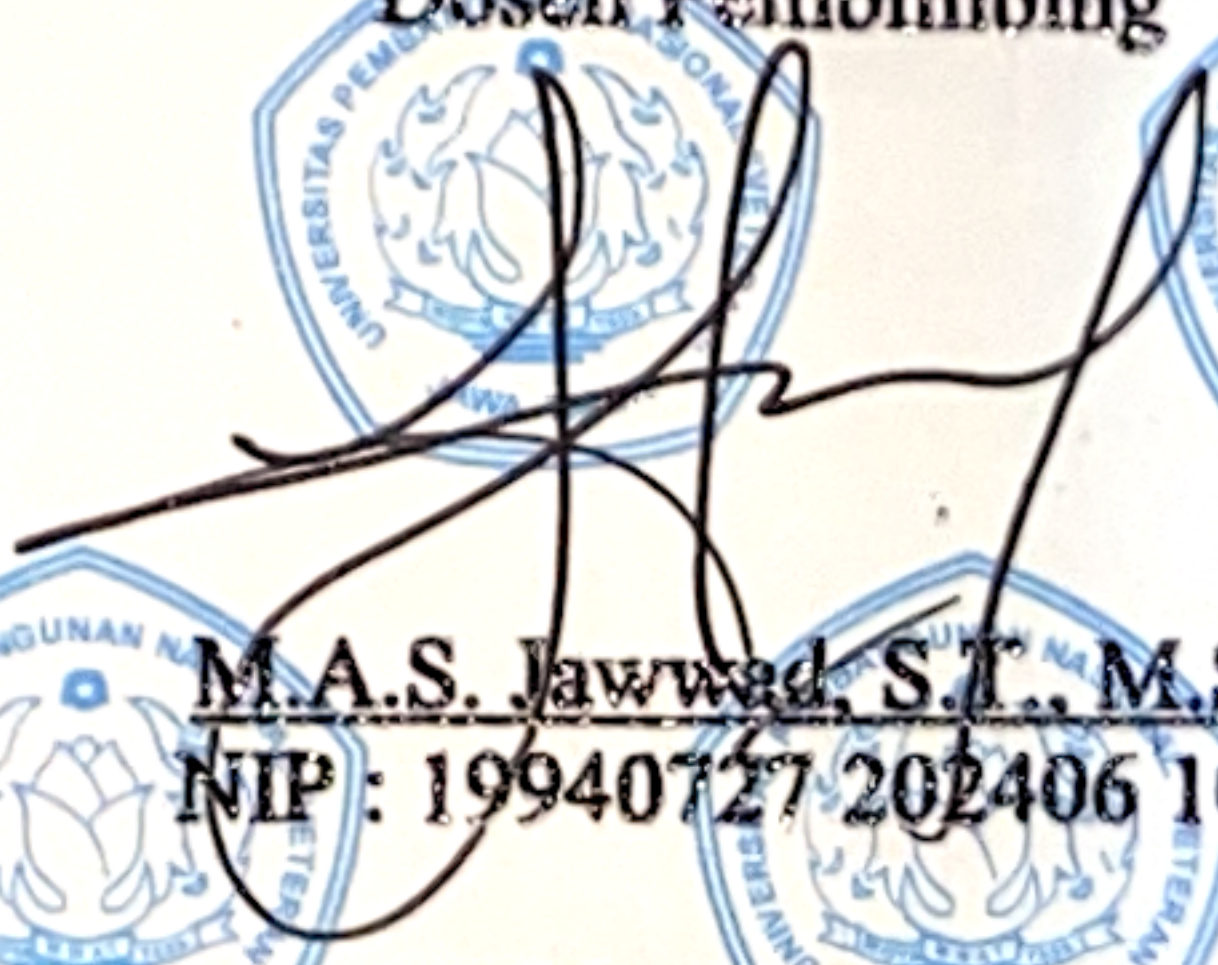
Perancangan Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 4 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


M.A.S. Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP : 19940727 202406 1001

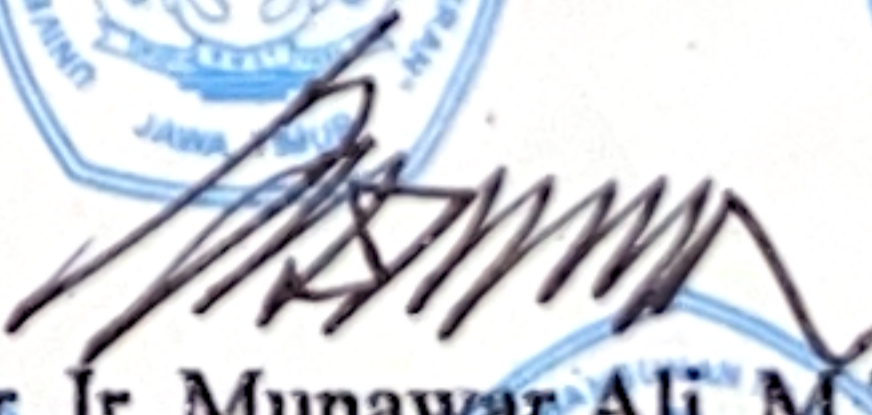
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Firra Rosariawari, S.T., M. T.
NIP : 1975 0409 2021 212004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.,
NIP : 1965 0403 1991 032001

Penguji I


Dr. Ir. Munawar Ali, M.T
NIP : 19600401 198803 1 001

Penguji II


Aussie Amalia S.T., M.Sc.
NIP : 172 1992 1124 059

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Pengolahan Air Buangan Industri Rokok Di Kabupaten Pasuruan” ini dengan sebaik-baiknya. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
3. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S., selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan
5. Seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.
6. Teman – teman Teknik Lingkungan 2021 dan 2020 yang ikut membantu dan memberikan semangat dalam proses penyelesaian Tugas Perancangan.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagai manusia tentunya tidak ada yang sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Surabaya, 18 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	1
1.2.1 Maksud.....	1
1.2.2 Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Limbah Industri Rokok	4
2.2 Karakteristik Limbah Cair Industri Rokok	5
2.2.1 Derajat Keasaman (pH).....	6
2.2.2 Chemical Oxygen Demand (COD)	6
2.2.3 Total Suspended Solid (TSS)	7
2.2.4 Biological Oxygen Demand (BOD).....	8
2.2.5 Minyak Lemak	9
2.2.6 Fenol.....	10
2.2.7 Ammonia.....	13
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan	13
2.3.1 Saluran Pembawa	13
2.3.2 Screening/Bar Screen	17
2.3.3 Bak Ekualisasi.....	22
2.3.4 Grease Trap	23

2.3.5	Netralisasi.....	25
2.3.6	Koagulasi	26
2.3.7	Flokulasi.....	30
2.3.8	Sedimentasi	31
2.3.9	Activated Sludge	36
2.3.10	Clarifier	43
2.3.11	Sludge Drying Bed.....	47
2.4	Persen Removal.....	49
2.5	Profil Hidrolis	50
BAB 3 DATA PERENCANAAN		53
3.1	Karakteristik Air Limbah	53
3.2	Standar Baku Mutu Industri Rokok	53
3.3	Detail Unit Pengolahan	54
BAB 4 NERACA MASSA DAN ALUR PROSES		56
4.1	Saluran Pembawa	56
4.2	Bar Screen	57
4.3	Bak Ekualisasi dan Netralisasi	57
4.4	Grease Trap	58
4.5	Koagulasi – Flokulasi.....	58
4.6	Bak Sedimentasi.....	59
4.7	Activated Sludge	59
4.8	Clarifier	60
BAB 5 DETAILED ENGINEERING DESAIN (DED).....		61
5.1	Saluran Pembawa	61
5.2	Bar Screen dan bak kontrol	63
5.3	Bak Ekualisasi dan Netralisasi	68

5.3.1	Bak Pembubuh (Netralisasi)	68
5.3.2	Bak Ekualisasi.....	73
5.3.3	Pompa dari unit Bak Ekualisasi ke unit Grease Trap.....	76
5.3.4	Blower	78
5.4	Grease Trap	80
5.4.1	Bak Grease Trap.....	80
5.4.2	Pompa menuju Koagulasi	86
5.5	Koagulasi	89
5.5.1	Bak Pembubuh Koagulan.....	89
5.5.2	Bak Koagulasi	94
5.5.3	Pipa Outlet Menuju Bak Flokulasi.....	98
5.6	Flokulasi.....	99
5.6.1	Bak Flokulasi (Baffle).....	99
5.6.2	Pipa Outlet menuju Bak Sedimentasi.....	104
5.7	Bak Sedimentasi.....	105
5.7.1	Zona Inlet	105
5.7.2	Zona Pengendapan (Settling Zone).....	106
5.7.3	Zona Transisi (<i>Perforated baffle</i>).....	111
5.7.4	Zona Lumpur (Sludge Zone).....	113
5.7.5	Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>)	116
5.7.6	Zona Outlet.....	120
5.8	Activated Sludge	121
5.8.1	Reactor Activated Sludge.....	121
5.8.2	Pompa Menuju Clarifier.....	133
5.8	Clarifier	137

5.8.1	Zona Settling	139
5.8.2	Zona Inlet	142
5.8.3	Zona Thickening	142
5.8.4	Zona Sludge	143
5.8.5	Zona Outlet.....	145
5.8.6	Pipa Outlet Clarifier	146
5.8.7	Pipa Resirkulasi ke Activated Sludge	146
5.8.8	Pompa Resirkulasi Clarifier	147
5.9	Sludge Drying Bed.....	149
BAB 6 PROFIL HIDRAULIS.....		157
6.1	Bar Screen dan Bak Kontrol	157
6.2	Bak Netralisasi dan Bak Ekualisasi.....	157
6.3	Grease Trap	158
6.4	Koagulasi	158
6.4.1	Bak Pembubuh Koagulan.....	158
6.4.2	Bak Koagulasi	159
6.5	Bak Flokulasi	160
6.6	Bak Sedimentasi.....	160
6.7	Activated Sludge	161
6.8	Clarifier	161
6.9	Sludge Drying Bed.....	162
BAB 7 BOQ & RAB.....		163
DAFTAR PUSAKA.....		177
LAMPIRAN A		181
LAMPIRAN B		209

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Kegiatan Utama dan Penunjang Industri Rokok	4
Tabel 2. 2	Karakteristik Air Limbah Industri Rokok.....	5
Tabel 2. 3	Koefisiensi Kekasaran Pipa	15
Tabel 2. 4	Rumus Perencanaan Saluran Pembawa	16
Tabel 2. 5	Kriteria Perencanaan Bar Screen	19
Tabel 2. 6	Rumus Perencanaan Bar Screen	20
Tabel 2. 7	Kriteria Perencanaan Grease Trap	23
Tabel 2. 8	Rumus Perhitungan Grease Trap	24
Tabel 2. 9	Kriteria Perencanaan Bak Sedimentasi.....	35
Tabel 2. 10	Referensi Persen Removal Tiap Unit.....	50
Tabel 3. 1	Karakteristik Air Limbah Industri Rokok.....	53
Tabel 3. 2	Baku Mutu Air Limbah Industri Rokok.....	54
Tabel 4. 1	Neraca Massa Saluran Pembawa	56
Tabel 4. 2	Neraca Massa Bar Screen	57
Tabel 4. 3	Neraca Massa Bak Netralisasi dan Bak Ekualisasi.....	57
Tabel 4. 4	Neraca Massa Grease Trap	58
Tabel 4. 5	Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi	58
Tabel 4. 6	Neraca Massa Sedimentasi	59
Tabel 4. 7	Neraca Massa Activated Sludge	59
Tabel 4. 8	Neraca Massa Clarifier	60
Tabel 4. 9	Neraca Massa Sludge Drying Bed.....	60
Tabel 7. 1	BOQ Pembetonan	164
Tabel 7. 2	BOQ Galian	166
Tabel 7. 3	RAB Aksesoris Bangunan	167
Tabel 7. 4.	Detail RAB Pembetonan.....	172
Tabel 7. 5	Upah Pekerjaan Pembetonan Tenaga Kerja.....	173
Tabel 7. 6	Upah Pekerjaan Galian Tenaga Kerja	174
Tabel 7. 7	RAB Pra Kontruksi.....	175
Tabel 7. 8	RAB Tenaga Kerja.....	175

Tabel 7. 9 Total Rencana Anggaran Biaya IPAL	176
---	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran Terbuka	14
Gambar 2. 2 Saluran Terbuka	15
Gambar 2. 3 Ayakan Kawat (Static Wedge Wire).....	17
Gambar 2. 4 Drum Putar (Rotary Drum).....	18
Gambar 2. 5 Anak Tangga (Step Tupe)	18
Gambar 2. 6 Micro Screen.....	18
Gambar 2. 7 Coarse Screen (Saringan Kasar)	19
Gambar 2. 8 Jenis Impeller.....	25
Gambar 2. 9 Pengadukan Mekanis	27
Gambar 2. 10 Pengadukan Hidraulis	27
Gambar 2. 11 Paddle (Tampak Atas, dan samping).....	28
Gambar 2. 12 Tipe Paddle	28
Gambar 2. 13 Tipe Propeller.....	28
Gambar 2. 14 Pengadukan Lambar Secara Mekanis	30
Gambar 2. 15 Pengadukan Lambat Secara Hidraulis	31
Gambar 2. 16 Bak Sedimentasi Circular Center Feed.....	32
Gambar 2. 17 Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular	33
Gambar 2. 18 Bak Sedimentasi Circular Center Feed.....	34
Gambar 2. 19 Bak Sedimentasi Circular Peripheral Feed	34
Gambar 2. 20 Sludge Drying Bed	48
Gambar 3. 1 Diagram Alir Alternatif Pengolahan	55
Gambar 5. 1 Pompa Dosing.....	72
Gambar 5. 2. Pompa Menuju Grease Trap	78
Gambar 5. 3 Pompa Menuju Koagulasi.....	88
Gambar 5. 4 Spesifikasi Tangki Koagulan Satake.....	91
Gambar 5. 5 Spesifikasi Pengaduk Merk Satake.....	92
Gambar 5. 6 Dosing Pump Bak Koagulan	94
Gambar 5. 7 Spesifikasi Diffuser Aerator.....	129
Gambar 5. 8 Pompa Menuju Clarifier	137

Gambar 5. 9 Pompa Resirkulasi Clarifier.....	148
Gambar 5. 10 Spesifikasi Pompa Penguras Lumpur	153
Gambar 5. 11 Pompa Lumpur dari Sedimentasi dan Clarifier	156