

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI MINYAK KELAPA SAWIT



Oleh :

NABILA INDAH WIBISONO

NPM 21034010103

RR. MAULIDYA PERMANA

NPM 21034010132

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI MINYAK KELAPA SAWIT



Oleh :

NABILA INDAH WIBISONO
NPM. 21034010103

RR. MAULIDYA PERMANA
NPM. 21034010132

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
MINYAK KELAPA SAWIT**

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

Diajukan Oleh :

NABILA INDAH WIBISONO

NPM: 21034010103

RR. MAULIDYA PERMANA

NPM: 21034010132

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

**PERENCANAAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
MINYAK KELAPA SAWIT**

Disusun Oleh :

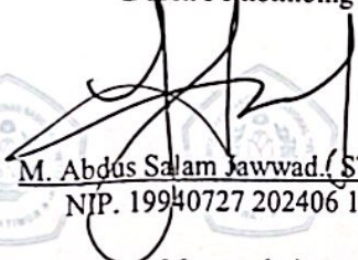
NABILA INDAH WIBISONO

NPM: 21034010103

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Air Buangan
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 10 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I


M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSc
NIP. 19940727 202406 1001


Dr. Ir. Muhawar Ali, MT.
NIP. 19600401 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II


Firra Rosatiawari, ST., MT
NIP. 19750409 202121 2 004


Aussie Amalia, ST., MSc.
NIP. 172 1992 1124 059

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


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

**PERENCANAAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
MINYAK KELAPA SAWIT**

Disusun Oleh :

RR. MAULIDYA PERMANA

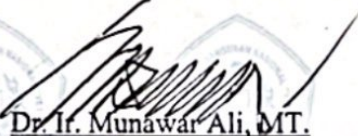
NPM: 21034010132

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Air Buangan
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 10 Februari 2025

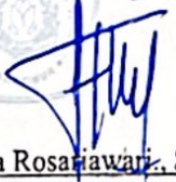
Menyetujui,
Dosen Pembimbing


M. Abdus Salam Jawwad., ST., MSc
NIP. 19940727 202406 1001

Penguji I


Dr. Ir. Munawar Ali, MT.
NIP. 19600401 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan


Firra Rosariawati., ST., MT
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II


Aussie Amalia, ST., MSc.
NIP. 172 1992 1124 059

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


Prof. Dr. Dra. Jariyah., 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 penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB) Industri Minyak Kelapa Sawit ini dengan baik.

Tugas Perancangan ini merupakan salah satu persyaratan bagi mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana.

Penulisan laporan ini dapat tersusun atas Kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih 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, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB)
3. Bapak M. Abdus Salam Jawwad., ST., MSc selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan yang telah membimbing dan memberikan kritik serta saran dalam penyusunan laporan.
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga saya tercinta yang selalu memberikandukungan moril dan materiil.
5. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Lingkungan yang selalu hadir dalam setiap momen, memberikan saran dan masukan, dan juga canda tawa yang selalu diberikan

dengan tujuan memberikan semangat.

6. Semua pihak yang telah membantu, namun tidak dapat kami sebutkan satu per satu, semoga segala kebbaikannya dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam penyusunan laporan ini namun apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa datang. Semoga Laporan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 7 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	1
DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL.....	6
DAFTAR GAMBAR	7
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Limbah Industri Minyak Sawit.....	4
2.2 Karakteristik Air Limbah Industri Minyak Sawit.....	5
2.2.1 pH.....	5
2.2.2 Biological Oxygen Demand (BOD).....	5
2.2.3 Chemical Oxygen Demand (COD)	6
2.2.4 TSS.....	6
2.2.5 Minyak dan Lemak	7
2.2.6 Fosfat.....	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	8
2.3.1 Saluran Pembawa	9
2.3.2 Bar Screen	12
2.3.3 Bak Penampung	16
2.3.4 Dissolved Air Flotation (DAF).....	18
2.3.5 Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR).....	22
2.3.6 Activated Sludge	24
2.3.7 Clarifier	26
2.3.8 Sludge Drying Bed (SDB)	27

2.4	Profil Hidrolis.....	29
BAB III.....		32
DATA PERENCANAAN.....		32
3.1	Data Karakteristik.....	32
3.2	Standar Baku Mutu.....	32
3.3	Diagram Alir / <i>Flowchart</i>	33
BAB IV		34
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN		34
4.1	Neraca Massa Tiap Bangunan Pengolahan Air Limbah	34
4.1.1	Saluran Pembawa	34
4.1.2	Bar Screen	34
4.1.3	Bak Penampung	35
4.1.4	Dissolved Air Flotation (DAF).....	35
4.1.5	Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR).....	36
4.1.6	Activated Sludge	37
4.1.7	Clarifier	37
4.1.8	Sludge Drying Bed (SDB)	38
BAB V.....		39
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN		39
5.1	Saluran Pembawa	39
5.2	Bar Screen	41
5.3	Bak Penampung.....	44
5.4	Dissolved Air Flotation (DAF)	48
5.5	Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR).....	66
5.6	Activated Sludge	79
5.7	Clarifier.....	90
5.8	Sludge Drying Bed (SDB).....	109
BAB VI		117
PROFIL HIDROLIS		117
6.1	Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	117
6.2	Bak Penampung.....	117

6.3	Dissolved Air Flotation.....	118
6.4	Moving Bed Biofilm Reactor	119
6.5	Activated Sludge	119
6.6	Clarifier.....	120
6.7	Sludge Drying Bed	120
BAB VII.....		122
BILL OF QUANTITY DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (BOQ dan RAB)		
.....		122
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	122
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	123
DAFTAR PUSTAKA.....		129
LAMPIRAN A		131
SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN		131
LAMPIRAN B		138
GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT		138

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien n Manning Untuk Saluran Pembawa.....	10
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	13
Tabel 3. 1 Parameter Air Buangan Industri Minyak Sawit.....	32
Tabel 3. 2 Baku Mutu Air Limbah untuk Industri Minyak Sawit.....	32
Tabel 4. 1 Efisiensi Penyisihan Unit Saluran Pembawa.....	34
Tabel 4. 2 Efisiensi Penyisihan Unit Bar Screen	34
Tabel 4. 3 Efisiensi Penyisihan Unit Bak Penampung	35
Tabel 4. 4 Efisiensi Penyisihan Unit DAF	36
Tabel 4. 5 Efisiensi Penyisihan Unit MBBR	36
Tabel 4. 6 Efisiensi Penyisihan Unit Activated Sludge	37
Tabel 4. 7 Efisiensi Penyisihan Unit Clarifier	38
Tabel 4. 8 Efisiensi Penyisihan Unit SDB.....	38
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	122
Tabel 7. 2 BOQ Galian	123
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris.....	124
Tabel 7. 4 HSPK	125
Tabel 7. 5 RAB Pra Konstruksi	126
Tabel 7. 6 RAB Pembetonan	126
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Galian.....	127
Tabel 7. 8 RAB Tenaga Kerja dan Operasional.....	127
Tabel 7. 9 Total RAB.....	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Screen Dengan Pembersihan Manual	12
Gambar 2. 2 Screen Dengan Pembersihan Mekanik	13
Gambar 2. 3 Unit Bak Penampung dan Gambar Penampung	17
Gambar 2. 4 Proses Dissolved Air Flotation	19
Gambar 2. 5 Teknologi MBBR.....	24
Gambar 2. 6 Proses Activated Sludge	26
Gambar 2. 7 Denah Clarifier	27
Gambar 3. 1 Diagram Alir Unit Pengolahan	33