

PERANCANGAN BANGUNAN

PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU: SUNGAI MAHAP, KABUPATEN SEKADAU, KALIMANTAN BARAT)



Oleh :

SITI KAYYISA NAKHWA ENDJANI

NPM : 21034010091

ANGGIE DEVITASARI

NPM : 21034010123

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

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA**

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI GULA DI PABRIK X KOTA
KEDIRI**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

SITI KAYYISA NAKHWA ENDJANI

NPM : 21034010091

ANGGIE DEVITASARI

NPM : 21034010123

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

2025

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI GULA DI PABRIK X KOTA KEDIRI

Disusun Oleh :

SITI KAYYISA NAKHWA ENDJANI

NPM : 21034010091

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan

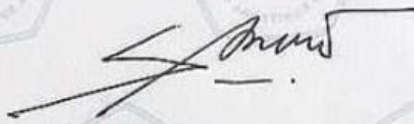
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

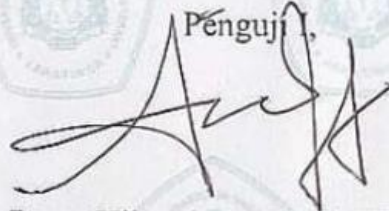
Pada Tanggal : 14 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS
NIP. 19600601 198703 1 001

Penguji I,



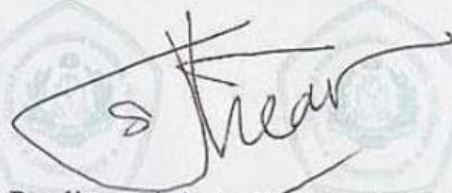
Restu Hikmah Ayu M, SST., MSc
NIP. 20219930416218

Mengetahui,
koordinators Program Studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, S.T.M.T.
NIPPK. 19750409 202121 2 004

Penguji II,



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

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



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

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI GULA DI PABRIK X KOTA KEDIRI

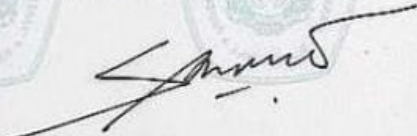
Disusun Oleh :

ANGGIE DEVITASARI
NPM : 21034010123

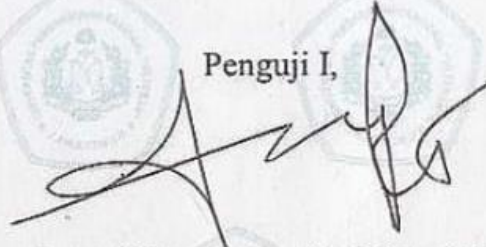
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 14 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS
NIP. 19600601 198703 1 001

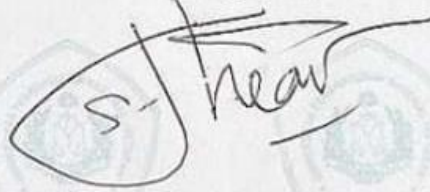
Penguji I,


Restu Hikmah Ayu M, SST., MSc
NIP. 20219930416218

Mengetahui,
koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Firra Rosarlawari, S.T.M.T.
NIPPK. 19750409 202121 2 004

Penguji II,


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

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
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 Perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Gula di Pabrik X Kota Kediri” ini dengan baik. 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, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan banyak pengarahan dan motivasi untuk penyelesaian Tugas Perancangan ini.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S dan Ibu Firra Rosiawari.,ST .MT selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat
5. Kedua orang tua yang telah memebrikan motivasi, doa, dan dukungan selama mengikuti program magang sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan dengan baik.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2021 yang telah memberikan semangat selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.
7. Siti Kayyisa yang telah memberikan semangat dan menjadi partner selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.
8. Marceline dan Gynantha yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama proses pengerjaan Tugas 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, 20 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel.....	vi
Daftar Gambar	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Air Limbah	4
2.1.1 Total Suspended Solid	4
2.1.2 BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>)	5
2.1.3 COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	5
2.1.4 Minyak dan Lemak	6
2.1.5 Sulfida (H ₂ S)	6
2.1.6 Ph	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan	7
2.2.1 Saluran Pembawa	7
2.2.2 Bar Screen	9
2.2.3 Ekualisasi dan Netralisasi.....	12
2.2.4 Grease Trap	14
2.2.5 Koagulasi.....	15
2.2.6 Flokulasi	18
2.2.7 Sedimentasi	20
2.2.8 Air Stripping.....	21
2.2.9 Activated Sludge	22
2.2.10 Clarifier	24
2.2.11 Sludge Drying Bed.....	25
2.3 Persen Removal.....	27
2.4 Profil Hidrolis.....	27

2.5 BOQ dan RAB	28
2.5.1 BOQ (Bill of Quantity)	28
2.5.2 RAB (Rencana Anggaran Biaya).....	29
BAB III DATA PERENCANAAN.....	30
3.1 Kapasitas Pengolahan.....	30
3.2 Karakter Air Limbah	30
3.3 Standar Baku Mutu	30
3.4 Diagram Alir	31
BAB IV NERACA MASSA	32
4.1 Saluran Pembawa	32
4.2 Bar Screen	32
4.3 Grease Trap	32
4.4 Ekualisasi+Netralisasi	33
4.5 Koagulasi-Flokulasi	33
4.6 Sedimentasi	34
4.7 Air Stripping.....	34
4.8 Activated Sludge	34
4.9 Clarifier	35
4.10 Sludge Drying Bed.....	35
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN	36
5.1 Saluran Pembawa	36
5.2 Bar Screen	38
5.3 Grease Trap	41
5.4 Ekualisasi+Netralisasi	45
5.4.1 Tangki Pembubuh	45
5.4.2 Bak Ekualisasi+Netralisasi	51
5.5 Koagulasi-Flokulasi	54
5.5.1 Bak Pembubuh PAC	54
5.5.2 Bak Koagulasi (Pengadukan Cepat)	58
5.5.3 Bak Flokulasi (Pengadukan Lambat).....	62
5.6 Sedimentasi	66

5.6.1 Zona Inlet	66
5.6.2 Zona Pengendapan (Settling Zone).....	68
5.6.3 Zona Lumpur (Sludge Zone).....	75
5.6.4 Zona Pelimpah (Overflow Zone)	79
5.6.5 Zona Outlet	82
5.6.6 Pompa	84
5.7 Air Stripping.....	87
5.8 Activated Sludge	93
5.9 Clarifier	103
5.9.1 Zona Settling.....	105
5.9.2 Zona Inlet	107
5.9.3 Zona Thickening	108
5.9.4 Zona Sludge	109
5.9.5 Zona Outlet	111
5.9.6 Pipa Outlet Clarifier	112
5.9.7 Pipa Resirkulasi ke Activated Sludge	112
5.9.8 Pompa Lumpur Clarifier	113
5.9.9 Pompa Resirkulasi Clarifier	115
5.10 Sludge Drying Bed.....	117
BAB VI PROFIL HIDROLIS	123
6.1 Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	123
6.2 Grease Trap	123
6.3 Bak Ekualisasi+Netralisasi	124
6.4 Koagulasi-Flokulasi	125
6.5 Sedimentasi	126
6.6 Air Stripping.....	127
6.7 Activated Sludge	127
6.8 Clarifier	127
6.9 Sludge Drying Bed.....	128
BAB VII BOQ DAN RAB.....	129
7.1 Bill of Quantity (BOQ)	129

7.2 Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	132
DAFTAR PUSTAKA.....	142
LAMPIRAN A AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT	144
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN SETIAP UNIT	156

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Coarse Screen	10
Tabel 2.2 Jenis Koagulan dalam Pengolahan Air.....	18
Tabel 2.3 Persen Removal Unit Pengolahan Air Limbah	27
Tabel 3.1 Data Karakteristik Limbah Gula	30
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Limbah Gula	29
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa.....	32
Tabel 4.2 Neraca Massa Bar Screen.....	32
Tabel 4.3 Neraca Massa Ekualisasi + Netralisasi.....	32
Tabel 4.4 Neraca Massa Grease Trap.....	33
Tabel 4.5 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	33
Tabel 4.6 Neraca Massa Sedimentasi	34
Tabel 4.7 Neraca Massa Air Stripping	34
Tabel 4.8 Neraca Massa Activated Sludge.....	34
Tabel 4.9 Neraca Massa Clarifier	35
Tabel 4.10 Neraca Massa Sludge Drying Bed.....	35
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan.....	130
Tabel 7.2 BOQ Galian.....	131
Tabel 7.3 RAB Aksesoris	132
Tabel 7.4 Detail RAB Pembetonan (RAW Data).....	135
Tabel 7.5 RAB Tenaga Kerja Tambahan Proyek.....	137
Tabel 7.6 RAB Total Pengolahan Air Limbah.....	138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bar Screen dengan Pembersihan Manual dan Mekanik	10
Gambar 2.2 Bak Ekualisasi	12
Gambar 2.3 Grease Trap.....	15
Gambar 2.4 Peralatan Jar Test.....	16
Gambar 2.5 Pengadukan Cepat dengan Terjunan	16
Gambar 2.6 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	17
Gambar 2.8 Tipe Paddle	19
Gambar 2.9 Tipe Turbin.....	19
Gambar 2.10 Baffle Channel.....	20
Gambar 2.11 Air Stripping	21
Gambar 2.12 Unit Activated Sludge.....	23
Gambar 2.13 Unit Clarifier.....	24
Gambar 2.14 <i>Sludge Drying Bed</i>	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Air Buangan.....	31
Gambar 5.1 Tangki Pembubuh Netralisasi	43
Gambar 5.2 Pengaduk dan Motor Pengaduk	44
Gambar 5.3 Dossing Pump	45
Gambar 5.4 Surface Aerator	48
Gambar 5.5 Spesifikasi Surface Aerator	49
Gambar 5.6 Bak Pembubuh.....	56
Gambar 5.7 Motor Pengaduk.....	57
Gambar 5.8 Dossing Pump	58
Gambar 5.9 Tangki Koagulasi.....	59
Gambar 5.10 Motor Pengaduk Koagulasi	60
Gambar 5.11 Grafik Persen Removal Sedimentasi	70
Gambar 5.12 Pompa Sedimentasi.....	87
Gambar 5.13 Spesifikasi Pompa.....	87
Gambar 5.14 Grafik Nilai Ordinat.....	91
Gambar 5.15 Blower.....	99
Gambar 5.16 Pompa Sentrifugal	102

Gambar 5.17 Pompa Resirkulasi Clarifier.....	116
Gambar 5.18 Pompa Resirkulasi SBD menuju Sedimentasi.....	122