

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
INDUSTRI KOPI**



Oleh :

**IRMA KARUNIA**

**21034010139**

**SRI UTAMI BINA WIJAYANTI**

**21034010140**

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

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
INDUSTRI KOPI**



Diajukan oleh:

**IRMA KARUNIA**

21034010139

**SRI UTAMI BINA WIJAYANTI**

21034010140

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

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR  
BUANGAN INDUSTRI KOPI**

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

Diajukan Oleh :

**IRMA KARUNIA**

**21034010139**

**SRI UTAMI BINA WIJAYANTI**

**21034010140**

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

**2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR  
BUANGAN INDUSTRI KOPI**

Disusun Oleh :

**IRMA KARUNIA**

**21034010139**

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: 22 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



**Syadzadhya O. Z. Nisa, ST, MT.**

NIP/NPT: 21219940930296

Penguji 1



**Ir. Yavok Survo P., MS.**

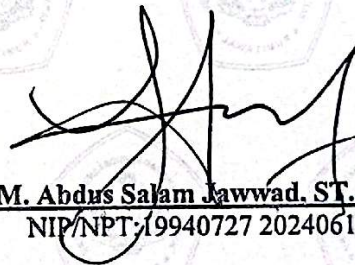
NIP/NPT: 19600601 198703 1 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



**Firra Resariawati S.T., M.T.**  
NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

Penguji 2



**M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSc.**  
NIP/NPT: 19940727 2024061001

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR  
BUANGAN INDUSTRI KOPI**

Disusun Oleh :

**SRI UTAMI BINA WIJAYANTI**  
21034010140


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 : 22 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

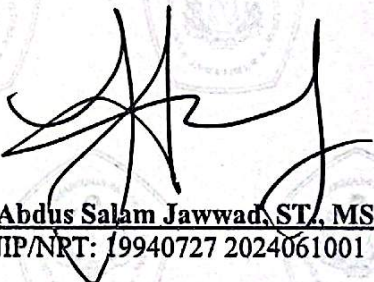
  
**Svadzahiyah O. Z. Nisa, ST, MT.**  
NIP/NPT: 21219940930296

  
**Ir. Yavok Survo P., MS.**  
NIP/NPT: 19600601 198703 1 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji 2

  
**Firra Rosariawari, S.T., M.T.**  
NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

  
**M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc.**  
NIP/NPT: 19940727 2024061001

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



**Prof. Dr. Dra. Jarayah, M.P**  
NIP/NPT: 19650403 199103 2 001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Kopi” tepat pada waktunya. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku dosen pengampu mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses penyelesaian tugas perancangan.
4. Ibu Syadzadhiya Qothrunada Z. N, ST.,M.Tselaku dosen pembimbing tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses penyelesaian tugas perancangan.

Kami menyadari, tugas perancangan yang kami tulis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun kami harapkan demi kesempurnaan tugas ini. Semoga tugas ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis.

Surabaya, 11 Maret 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
BAB 1 .....	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.....	2
BAB 2 .....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1    Karakteristik Air Limbah Industri.....	4
2.1.1 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD) .....	4
2.1.2 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	5
2.1.3 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) .....	6
2.1.4    Derajat Keasaman (pH).....	7
2.2    Bangunan Pengolahan Air Buangan .....	7
2.2.1    Pengolahan Pendahuluan ( <i>Pre-Treatment</i> ) .....	8
2.2.2    Pengolahan Sekunder ( <i>Secondary Treatment</i> ).....	13
2.2.3    Pengolahan Primer ( <i>Primary Treatment</i> ) .....	19
2.2.4    Pengolahan Lumpur ( <i>Sludge Treatment</i> ).....	20
2.3    Persen Removal.....	21
2.4    Profil Hidrolis.....	22
BAB 3 .....	25
DATA PERENCANAAN.....	25
3.1    Periode Perencanaan .....	25
3.2    Kapasitas Pengolahan.....	25

3.3	Karakteristik Limbah Industri Kopi .....	25
3.4	Standart Baku Mutu .....	25
3.5	Alternatif Pengolahan.....	26
BAB 4 .....		29
NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN.....		29
4.1	Neraca Massa Unit Pengolahan Air Minum .....	29
4.1.1	Saluran Pembawa .....	29
4.1.2	Bar <i>Screening</i> .....	30
4.1.3	Bak Penampung .....	30
4.1.4	Bak Netralisasi .....	31
4.1.5	Upflow Anaerobic Sludge Blanket Digestion (UASB) .....	31
4.1.6	Activated Sludge .....	32
4.1.7	<i>Clarifier</i> .....	32
4.1.8	<i>Screw Press</i> .....	33
BAB 5 .....		34
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....		34
4.1	Saluran Pembawa .....	34
5.1.1	Kriteria Perencanaan .....	34
5.1.2	Data Perencanaan .....	34
5.1.3	Perhitungan .....	34
5.1.4	Resume.....	35
5.2	Bar Screen .....	35
5.2.1	Kriteria Perencanaan .....	35
5.2.2	Data Perencanaan .....	36
5.2.3	Perhitungan .....	36
5.2.4	Resume Bangunan.....	39
5.3	Bak Penampung .....	39
5.3.1	Kriteria Perencanaan .....	39
5.3.2	Data Perencanaan .....	40
5.3.3	Perhitungan .....	40
5.3.4	Resume Bangunan.....	44

5.4	Netralisasi.....	45
5.4.1	Bak Pembubuh $\text{Ca(OH)}_2$ .....	45
5.4.2	Bak Netralisasi .....	50
5.5	Upflow Anaerobic Sludge Blanket Digestion (UASB) .....	53
5.5.1	Kriteria Perencanaan .....	53
5.5.2	Data Perencanaan .....	54
5.5.3	Perhitungan .....	55
5.6	Activated Sludge .....	62
5.6.1	Kriteria Perencanaan .....	62
5.6.2	Data Perencanaan .....	63
5.6.3	Perhitungan .....	64
5.6.4	Resume.....	74
5.7	Clarifier .....	75
5.7.1	Kriteria Perencanaan .....	75
5.7.2	Data Perencanaan .....	76
5.7.3	Perhitungan .....	77
5.7.4	Resume.....	91
5.8	Screw Press .....	92
5.8.1	Data Perencanaan .....	92
5.8.2	Perhitungan .....	92
5.8.3	Resume.....	101
BAB 6	.....	102
PROFIL HIDROLIS	.....	102
6.1	Saluran Pembawa .....	102
6.2	Bak Penampung .....	102
6.3	Netralisasi.....	103
6.4	UASB .....	104
6.5	Activated Sludge .....	104
6.6	Clarifier .....	105
6.7	Screw Press .....	105
BAB 7	.....	107

<i>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</i> .....	107
<i>7.1 Bill Of Quantity</i> .....	107
DAFTAR PUSTKA .....	133
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN .....	134
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN .....	140

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Koefisien Kekasaran Pipa .....	9
<b>Tabel 3. 1</b> Parameter Air Limbah Industri Kopi.....	25
<b>Tabel 3. 2</b> Baku Mutu Air Limbah Industri Kopi Berdasarkan PerMenLH No 5 Tahun 2014 .....	25
<b>Tabel 3. 3</b> Alternatif pengolahan .....	26
<b>Tabel 4. 1</b> Neraca massa saluran pembawa .....	29
<b>Tabel 4. 2</b> Neraca massa bar screen.....	30
<b>Tabel 4. 3</b> Neraca massa bak penampung .....	30
<b>Tabel 4. 4</b> Neraca massa Netralisasi.....	31
<b>Tabel 4. 5</b> Neraca massa UASB .....	31
<b>Tabel 4. 6</b> Neraca massa activated sludge .....	32
<b>Tabel 4. 7</b> Neraca massa clarifier .....	32
<b>Tabel 4. 8</b> Neraca massa Screw Press .....	33
<b>Tabel 7. 1</b> BOQ Pembetonan.....	108
<b>Tabel 7. 2</b> BOQ Galian.....	110
<b>Tabel 7. 3</b> RAB Persiapan .....	112
<b>Tabel 7. 4</b> RAB Tenaga Kerja SDM & Non SDM.....	112
<b>Tabel 7. 5</b> RAB Pengadaan Aksesoris.....	113
<b>Tabel 7. 6</b> RAB Pemasangan Aksesoris .....	119
<b>Tabel 7. 7</b> RAB Pembotan.....	124
<b>Tabel 7. 8</b> RAB Galian .....	126
<b>Tabel 7. 9</b> RAB Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) .....	128
<b>Tabel 7. 10</b> RAB Total .....	131

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Bentuk bentuk saluran terbuka .....	9
<b>Gambar 2. 2</b> Bagan jenis jenis screen.....	10
<b>Gambar 2. 3</b> Coarse screen .....	11
<b>Gambar 2. 4</b> Bak Penampung Air Limbah .....	13
<b>Gambar 2. 5</b> UASB.....	14
<b>Gambar 2. 6</b> Activated sludge .....	15
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Pengolahan Air Limbah .....	28
<b>Gambar 5. 1</b> Pompa Bak Penampung .....	42
<b>Gambar 5. 2</b> Tangki Bak Pembubuh .....	47
<b>Gambar 5. 3</b> Pengaduk dan motor bak pembubuh Ca (OH) <sub>2</sub> .....	48
<b>Gambar 5. 4</b> Pompa dosing pembubuh Ca(OH) <sub>2</sub> .....	49
<b>Gambar 5. 5</b> Bak tangki netralisasi.....	51
<b>Gambar 5. 6</b> Blower Activated Sludge.....	70
<b>Gambar 5. 7</b> Pompa Activated Sludge Menuju Clarifier.....	74
<b>Gambar 5. 8</b> Pompa Lumpur Clarifier.....	88
<b>Gambar 5. 9</b> Pompa Resirkulasi .....	90
<b>Gambar 5. 10</b> Dosing Pump .....	94
<b>Gambar 5. 11</b> Tangki Pembubuh Polimer .....	95
<b>Gambar 5. 12</b> Motor pengaduk.....	95
<b>Gambar 5. 13</b> Pompa Screw Press.....	101