

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI ENERGI



Oleh:

MUTIARA SANIYYAH ROCHMASIA

NPM. 22034010135

PUTRI APRILLIA WIJAYANTI

NPM. 22034010116

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

2026

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI ENERGI**



Oleh:

MUTIARA SANIYAH ROCHMASIA

NPM : 22034010135

PUTRI APRILLIA WIJAYANTI

NPM : 22034010116

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI ENERGI**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh

MUTIARA SANIYYAH ROCHMASIA

NPM :-22034010135

PUTRI APRILLIA WIJAYANTI

NPM : 22034010116

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR SURABAYA

TAHUN 2026

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI ENERGI

Disusun oleh :

MUTIARA SANIYAH ROCHMASIA

NPM : 22034010135

Telah Dipertahankan Dihadapkan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAM

Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 27 Januari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP/NPT. 17219921124059

Penguji 1

Cindy Aisyah Hakim, S.T., M.T.
NIP/NPT. 199809292025062007

Penguji 2

Resti Hikmah, S.T., M.Sc.
NIP/NPT. 20219930416218

Praditya Sigit Ardisty S., S.T., M.T.
NIP/NPT. 19961001202406 2001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawan, S.T., MT
NIP. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI ENERGI

Disusun oleh :

PUTRI APRILLIA WIJAYANTI

NPM : 22034010116

Telah Dipertahankan Dihadapkan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan

PAB

Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 27 Januari 2026

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Aussie Amalia, S.T., M.Sc.

NIP/NPT. 17219921124059

Penguji 1

Cindy Aisyah Hakim, S.T., M.T.

NIP/NPT. 199809292025062007

Penguji 2

Restu Hikmah, S.T., M.Sc.

NIP/NPT. 20219930416218

Praditya Sigit Ardisty S., S.T., M.T.

NIP/NPT. 199010012024062001

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**

Firra Rosariawati, ST, MT

NIP. 197504092021212004

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 196504031991032001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Energi, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur” ini dengan baik.

Penulisan laporan ini dapat terlaksana berkat kerja sama serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rossariawari, ST, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Rizka Novembrianto, ST, MT selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan.
4. Aussie Amalia, ST, MSc dan Cindy Aisyah Hakim, ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan, saran, serta dukungan material selama proses menyelesaikan Tugas Perancangan.
5. Seluruh anggota keluarga yang selalu memberi dukungan dan doa demi terselesaikannya tugas ini.
6. Putri Aprillia Wijayanti yang telah menjadi *partner* selama proses pengerjaan tugas perancangan.
7. Teman – teman *Group* bertujuh yang selalu memberikan bantuan dan saling memberikan semangat.
8. Muchammad Alief Husni yang selalu memberikan dukungan untuk terus berusaha selama proses penyusunan tugas perancangan berlangsung.
9. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2022 yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan tugas perancangan berlangsung.

10. Keluarga PSDM *Multiverses* dan *Inutero* yang telah memberikan semangat dalam proses tugas perancangan berlangsung

Laporan ini telah disusun semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai perbaikan di masa datang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 29 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
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
1.2.3 Ruang Lingkup	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Limbah Industri Energi.....	4
2.2 Karakteristik Air Limbah Industri Energi.....	4
2.2.1 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	4
2.2.2 Besi (Fe)	5
2.2.3 Tembaga (Cu).....	5
2.2.4 Seng (Zn).....	5
2.2.5 Kromium total (Cr).....	6
2.2.6 Fosfat (PO_4^{3-}).....	6
2.2.7 Minyak lemak.....	6
2.2.8 pH (<i>Potential of Hydrogen</i>).....	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan	7
2.3.1 Saluran Pembawa	7
2.3.2 Bak Penampung.....	9

2.3.3	<i>Grease Trap</i>	11
2.3.4	Netralisasi	11
2.3.5	Aerasi.....	13
2.3.6	Koagulasi-Flokulasi	16
2.3.7	Sedimentasi.....	22
2.3.8	<i>Sludge Drying Bed</i>	26
2.4	Persen Removal	28
2.5	Profil Hidrolis	29
2.5	BoQ dan RAB.....	31
2.5.1	<i>Bill of Quantity</i> (BoQ).....	31
2.5.2	Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	31
BAB 3	DATA PERENCANAAN	33
3.1	Kapasitas Pengolahan	33
3.2	Data Karakteristik Air Limbah Industri Energi	33
3.4	Alternatif Pengolahan	34
BAB 4	NERACA MASSA	39
4.1	Neraca Massa Saluran Pembawa.....	39
4.2	Neraca Massa Bak Penampung	40
4.3	Neraca Massa <i>Grease Trap</i> 1.....	41
4.4	Neraca Massa <i>Grease Trap</i> 2.....	42
4.5	Neraca Massa Netralisasi.....	43
4.6	Neraca Massa Aerasi	44
4.7	Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi.....	45
4.8	Neraca Massa Sedimentasi	45
4.8	Neraca Massa Bak Penampung	47
BAB 5	DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	48
5.1	Saluran Pembawa.....	48

5.2	Bak Penampung	50
5.3	<i>Grease Trap 1</i>	55
5.4	<i>Grease Trap 2</i>	62
5.5	Netralisasi	70
5.6	Aerasi	79
5.6.1	Bak Aerasi	79
5.6.2	<i>Plate Disk</i>	83
5.6.3	Blower	86
5.7	Koagulasi	88
5.7.1	Tangki Koagulan	88
5.7.2	Tangki Koagulasi	93
5.8	Flokulasi	98
5.9	Sedimentasi	104
5.9.1	Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	104
5.9.2	Plate Settler	108
5.9.3	Zona Inlet	110
5.9.4	Zona Lumpur	112
5.9.5	Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>)	115
5.9.1	Zona <i>Outlet</i>	118
5.10	<i>Sludge Drying Bed</i> (SDB)	120
5.11	Bak Penampung	125
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		129
6.1	Profil Hidrolis	129
6.2	Saluran Pembawa	129
6.3	Bak Penampung	129
6.4	<i>Grease Trap 1</i>	130
6.5	<i>Grease Trap 2</i>	131

6.6	Netralisasi	131
6.7	Aerasi.....	133
6.8	Koagulasi	133
6.9	Flokulasi.....	135
6.10	Sedimentasi	135
6.11	Bak Penampung	137
6.12	<i>Sludge Drying Bed</i> (SDB)	138
BAB 7 BoQ dan RAB		139
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	139
7.2	Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	141
DAFTAR PUSTAKA.....		149
 LAMPIRAN A DETAIL SPESIFIKASI, AKSESORIS, DAN PELENGKAP UNIT		
.....		
152		
 LAMPIRAN B DETAIL GAMBAR UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN		
.....		
162		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Kekasaran	9
Tabel 2. 2 Jenis-Jenis Koagulan.....	17
Tabel 2. 3 Persen Removal	28
Tabel 3. 1 Parameter Air Buangan Industri Energi.....	33
Tabel 3. 2 Perbandingan Alternatif 1 dan 2.....	35
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa.....	39
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung	40
Tabel 4. 3 Neraca Massa <i>Grease Trap</i> 1	41
Tabel 4. 4 Neraca Massa <i>Grease Trap</i> 2	42
Tabel 4. 5 Neraca Massa Bak Netralisasi	43
Tabel 4. 6 Neraca Massa Aerasi	44
Tabel 4. 7 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	45
Tabel 4. 8 Neraca Massa Sedimentasi	46
Tabel 4. 9 Neraca Massa Bak Penampung	47
Tabel 7. 1 BoQ Pembetonan Unit Pengolahan	139
Tabel 7. 2 BoQ Galian Unit Pengolahan	140
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Unit Pengolahan.....	142
Tabel 7. 4 RAB Pembetonan.....	144
Tabel 7. 5 Upah Pekerjaan Galian Tenaga Kerja	145
Tabel 7. 6 Pekerjaan Tambahan Proyek (SDM dan Non-SDM).....	145
Tabel 7. 7 Total RAB Industri Energi	146

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (a) saluran terbuka (b) saluran tertutup.....	8
Gambar 2. 2 Bak Penampung.....	10
Gambar 2. 3 <i>Grease Trap</i>	11
Gambar 2. 4 <i>Cascade Aerator</i>	14
Gambar 2. 5 <i>Tray Aerator</i>	14
Gambar 2. 6 <i>Spray Aerator</i>	15
Gambar 2. 7 <i>Bubble Aerator</i>	15
Gambar 2. 8 Tipe paddle (a) Tampak Atas, (b) Tampak Bawah	18
Gambar 2. 9 Tipe Turbine (a) Turbine Blade Lurus, (b) Turbine Blade dengan Piringan, (c) Turbine dengan Blade Menyerong.....	18
Gambar 2. 10 Tipe Propeller (a) Propeller 2 Blade, (b) Propeller 3 Blade.....	19
Gambar 2. 11 Pengadukan Cepat dengan Terjunan	19
Gambar 2. 12 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	20
Gambar 2. 13 Pengadukan Lambat dengan Impeller	21
Gambar 2. 14 Pengadukan Lambat dengan Baffle Channel	21
Gambar 2. 15 Rectangular Sedimentation	24
Gambar 2. 16 <i>Circular Sedimentation</i>	24
Gambar 2. 17 Grafik <i>Good Performance</i>	25
Gambar 2. 18 <i>Sludge Drying Bed</i>	27
Gambar 3. 1 Pengolahan Alternatif 1	34
Gambar 3. 2 Pengolahan Alternatif 2	35
Gambar 5. 1 Katalog Pipa PVC Rucika Diameter 0.165 m.....	49
Gambar 5. 2 Katalog Pipa PVC Rucika Diameter 0.165 m.....	53
Gambar 5. 3 Katalog Pipa PVC Rucika Diameter 0.165 m.....	60
Gambar 5. 4 NK 65-130/141 AA1F2S3ESBQQEDW3	62
Gambar 5. 5 Katalog Pipa PVC Rucika Diameter 0.165 m.....	67
Gambar 5. 6 NK 50-130/142 AA1F1S3ESBQQEEW3.....	69
Gambar 5. 7 Satake Mixer Tank ZT-45	73
Gambar 5. 8 Satake Portable Mixer A720 1 0.065 A	74
Gambar 5. 9 Dosing Pump HCL.....	75

Gambar 5. 10	Satake Mixer Tank ZTF-500	76
Gambar 5. 11	Satake Portable Mixer A720 3 0,4 B.....	77
Gambar 5. 12	Katalog Pipa Rucika Diameter 0.165 m.....	78
Gambar 5. 13	Katalog Pipa Rucika Diameter 0.165 m.....	81
Gambar 5. 14	NK 65-180/172 AA1F2S3ESBQQEDW3	83
Gambar 5. 15	<i>Coarse Bubble</i>	85
Gambar 5. 16	Blower	87
Gambar 5. 17	Satake Mixer Tank ZTF-100	90
Gambar 5. 18	Satake Portable Mixer A720 1 0.065 A	91
Gambar 5. 19	Dosing Pump Tangki Koagulan.....	92
Gambar 5. 20	Satake Mixer Tank ZTF-200	95
Gambar 5. 21	Satake Portable Mixer A720 2 0.2 A	95
Gambar 5. 22	Katalog Pipa PVC Rucika Diameter 0.165 m.....	97
Gambar 5. 23	Katalog Pipa PVC Rucika Diameter 0.165 m.....	103
Gambar 5. 24	Good Performance %Removal.....	106
Gambar 5. 25	Katalog Pipa Rucika Diameter 0.06 m.....	115
Gambar 5. 26	Katalog Pipa Rucika Diameter 0.165 m.....	119
Gambar 5. 27	Katalog Pipa Rucika Diameter 0.06 m.....	123
Gambar 5. 28	UHB-ZK40/10-20.....	125
Gambar 5. 29	Katalog Pipa Rucika Diameter 0.165 m.....	128