

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI
TEKSTIL DI SURABAYA**



Oleh:

VIVI INDAH CAHYANI

NPM. 22034010002

WIRANTI SALSABILA

NPM. 22034010014

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

PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL DI SURABAYA

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

VIVI INDAH CAHYANI

NPM. 22034010002

WIRANTI SALSABILA

NPM. 22034010014

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

PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL DI SURABAYA

Disusun Oleh:

VIVI INDAH CAHYANI

NPM. 22034010002

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 2 September 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


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

Penguji I,


M. Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II,


Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc.
NIP. 19930416 202506 2005

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


Prof. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL DI SURABAYA

Disusun Oleh:

WIRANTI SALSABILA

NPM. 22034010014

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 2 September 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


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

Penguji I,


M. Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP. 19750409 20121 2 004

Penguji II,


Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc.
NIP. 19930416 202506 2005

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


Prof. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Perancangan yang berjudul **“Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Buangan Industri Tekstil di Surabaya”** dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini tentu penulis mendapatkan banyak bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
3. Aussie Amalia, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah menyempatkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta arahan bagi penulis,
4. Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S. selaku dosen pengampu mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan,
5. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan baik berupa material maupun non material,
6. Teman satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyusun Tugas Perancangan ini hingga tuntas tepat pada waktunya,
7. Teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur Angkatan 2022 yang memberikan dukungan dan canda tawa dalam menjalani Tugas Perancangan hingga saat ini, dan
8. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Perancangan hingga saat ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam proses penulisan, penulis berusaha memberikan yang terbaik dalam penyusunannya. Apabila nantinya terdapat kekurangan dalam isi penyusunannya, penulis harap hal tersebut dapat menjadi evaluasi untuk menjadi lebih baik di masa mendatang. Semoga apa yang telah penulis susun dalam Laporan Tugas

Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Buangan Industri Tekstil ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh elemen di luar sana, terkhusus Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 21 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
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
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Limbah Cair Industri Tekstil	4
2.1.1 BOD (<i>Biologycal Oxygen Demand</i>).....	4
2.1.2 COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	5
2.1.3 TSS (Total Suspended Solid)	5
2.1.4 Krom Total	6
2.1.4 Amonia Total.....	6
2.2 Bangunan Pengolahan Limbah Cair.....	7
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre Treatment</i>).....	8
2.2.2 Pengolahan Primer (<i>Primarry Treatment</i>).....	15
2.2.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>)	24
2.2.4 <i>Tertiary Treatment</i>	31
2.2.5 <i>Sludge Treatment</i>	33
2.3 Profil Hidrolis.....	35
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	37
3.1 Data Karakteristik.....	37
3.2 Standar Baku Mutu.....	37
3.3 Diagram Alir.....	38
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	39
4.1 Karakteristik Air Limbah Industri Tekstil	39
4.2 Neraca Massa	39
4.2.1 Saluran Pembawa	40

4.2.2	Screen	40
4.2.3	Bak Pengumpul	41
4.2.4	Aerasi	41
4.2.5	Koagulasi-Flokulasi.....	42
4.2.6	Sedimentasi.....	42
4.2.7	Adsorpsi.....	43
4.2.8	Biofilter Aerob.....	43
4.2.9	Activated Sludge	44
4.2.10	Clarifier	44
4.2.11	Sludge Drying Bed	45
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....		46
5.1	Saluran Pembawa	46
5.2	<i>Bar Screen</i>	48
5.3	Bak Pengumpul	50
5.4	Aerasi	56
5.5	Koagulasi.....	59
5.5.1	Bak Pembubuh	59
5.5.2	Bak Koagulasi	63
5.6	Flokulasi	65
5.7	Sedimentasi.....	72
5.7.1	Zona Pengendapan.....	72
5.7.2	Zona <i>Inlet</i>	78
5.7.4	Zona Lumpur.....	82
5.7.5	Zona Pelimpah.....	86
5.7.6	Zona <i>outlet</i>	89
5.8	Adsorpsi Karbon Aktif.....	93
5.9	Biofilter Aerob.....	96
5.10	Activated sludge	102
5.11	Clarifier	112
5.12	Sludge Drying Bed	126
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		132
6.1	Pipa Pembawa	132
6.2	Bak Pengumpul	132
6.3	Aerasi	133

6.4	Koagulasi.....	133
6.5	Flokulasi	134
6.6	Sedimentasi.....	135
6.7	Adsorpsi Karbon Aktif.....	135
6.8	Biofilter Aerob.....	135
6.9	Activated sludge	136
6.10	Clarifier	136
6.11	Sludge Drying Bed	137
BAB 7 RAB DAN BOQ		138
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	138
7.2	RAB.....	139
DAFTAR PUSTAKA.....		146
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT		149
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN		154

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran Pembawa Tertutup.....	9
Gambar 2. 2 Saluran pembawa Terbuka	9
Gambar 2. 3 Proses Koagulasi Flokulasi.....	17
Gambar 2. 4 Alat Jar Test	17
Gambar 2. 5 Tipe Paddle	19
Gambar 2. 6 Tipe Propeller	20
Gambar 2. 7 Pengadukan Cepat dengan Alat Pengaduk	20
Gambar 2. 8 Baffle Channel.....	21
Gambar 2. 9 pengadukan cepat dengan terjunan.....	22
Gambar 2. 10 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	22
Gambar 2. 11 Sedimentasi.....	24
Gambar 2. 12 Lumpur Aktif.....	25
Gambar 2. 13 Clarifier.....	31
Gambar 2. 14 Pengolahan Lumpur.....	34
Gambar 3. 1 Diagram alir Pengolahan	38
Gambar 4. 1 Arah Aliran Air Saluran Pembawa	40
Gambar 4. 2 Arah Aliran Air Bar Screen.....	40
Gambar 4. 3 Arah Aliran Air Bak Pengumpul.....	41
Gambar 4. 4 Arah Aliran Air Aerasi	41
Gambar 4. 5 Arah Aliran Air Koagulasi-Flokulasi	42
Gambar 4. 6 Arah Aliran Air Sedimentasi.....	42
Gambar 4. 7 Arah Aliran Air Adsorpsi	43
Gambar 4. 8 Arah Aliran Air Biofilter Aerob	43
Gambar 4. 9 Arah Aliran Air Activated Sludge.....	44
Gambar 4. 10 Arah Aliran Air Clarifier.....	44
Gambar 4. 11 Arah Aliran Air Sludge Drying Bed.....	45

Gambar 5. 3 Pompa Bak Pengumpul Menuju Aerasi.....	53
Gambar 5. 2 Dosing Pump Unit Koagulasi.....	62
Gambar 5. 3 Pompa Flokulasi Menuju Sedimentasi	69
Gambar 5. 5 Ketentuan Densitas dan Viskositas.....	74
Gambar 5. 6 Performance curves for settling basins of varying effectiveness.....	75
Gambar 5. 7 Pompa Unit Sedimentasi Menuju Adsorpsi.....	91
Gambar 5. 8 Surface Aerator Unit Activated Sludge	109
Gambar 5. 9 Pompa Unit Activated Sludge Menuju Clarifier.....	110
Gambar 5. 10 Pompa Lumpur Clarifier Menuju Activated Sludge.....	125
Gambar 5. 11 Pompa Lumpur Sludge Drying Bed	131

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Kekasaran Pipa.....	10
Tabel 2. 2 Bagian- Bagian <i>Bar Screen</i> Manual dan Mekanik	12
Tabel 2. 3 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan	20
Tabel 2. 4 Data Perencanaan untuk Bangunan Sedimentasi I Berbentuk Persegi dan Lingkaran.....	24
Tabel 3. 1 Parameter Limbah Cair Industri Tekstil	37
Tabel 3. 2 Baku Mutu Limbah Cair Industri Tekstil	37
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa.....	40
Tabel 4. 2 Neraca Massa Screen.....	41
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Pengumpul	41
Tabel 4. 4 Neraca Massa Aerasi	42
Tabel 4. 5 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	42
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi	43
Tabel 4. 7 Neraca Massa Adsorpsi	43
Tabel 4. 8 Neraca Massa Biofilter Aerob	44
Tabel 4. 9 Neraca Massa Activated Sludge	44
Tabel 4. 10 Neraca Massa Clarifier	44
Tabel 4. 11 Neraca Massa Sludge Drying Bed.....	45
Tabel 7. 1 BOQ Galian	138
Tabel 7. 2 BOQ Pembetonan	139
Tabel 7. 3 Total RAB.....	140
Tabel 7. 4 RAB Pra Konstruksi	140
Tabel 7. 5 RAB Galian	140
Tabel 7. 6 RAB Pembetonan	140
Tabel 7. 7 Tenaga Kerja Pembetonan	141
Tabel 7. 8 RAB Aksesoris Bangunan	141
Tabel 7. 9 RAB Dinding Beton Bertulang.....	144
Tabel 7. 10 RAB Tenaga Kerja.....	145