

PERANCANGAN BANGUNAN

PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
SELAI DAN PEWARNA KUE DI PASURUAN



Oleh :

MELINDA WAHYUNI MAULIDIA

21034010003

VIKHORY BAGUS WAHYU NUGROHO

21034010047

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
SELAI DAN PEWARNA KUE DI PASURUAN**



Oleh :

MELINDA WAHYUNI MAULIDIA

21034010003

VIKHORY BAGUS WAHYU NUGROHO

21034010047

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI SELAI DAN PEWARNA KUE DI
PASURUAN**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MELINDA WAHYUNI MAULIDIA

NPM: 21034010003

VIKHORY BAGUS WAHYU NUGROHO

NPM: 21034010047

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI SELAI DAN PEWARNA KUE DI
PASURUAN**

Disusun Oleh :

MELINDA WAHYUNI MAULIDIA

21034010003

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 : Januari 2025

Dosen Pembimbing

Menyetujui,

Penguji 1

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

Ir. Yavok Surya Purnomo, M.S.
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

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

Syadzadhiya O. Z. Nisa', S.T., M.T.
NPT. 212 1994 0930 296

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 SELAI DAN PEWARNA KUE DI
PASURUAN**

Disusun Oleh :

VIKHORY BAGUS WAHYU NUGROHO

21034010047

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 : Januari 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

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

Ir. Yayok Surya Purnomo, M.S.
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

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

Syadzadhiya O. Z. Nisa', S.T., M.T.
NPT. 212 1994 0930 296

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 kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Selai dan Pewarna Kue di Pasuruan” dengan baik dan tepat waktu. Tugas perencanaan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Selama penyusunan laporan ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, S.T, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Yayok Suryo P., M.S, selaku Dosen Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB) yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Aussie Amalia, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan serta memberikan saran maupun pendapat selama proses penyelesaian Tugas Perancangan.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan harapan terbaik yang tiada hentinya disetiap panjatan doanya.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

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

Surabaya, 31 Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.2.1 Maksud	3
1.2.2 Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Industri Pengolahan Gula Bukan Sirop	5
2.2 Karakteristik Limbah Cair Industri Selai dan Pewarna Kue	7
2.2.1 <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	7
2.2.2 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	8
2.2.3 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD)	9
2.2.4 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	10
2.2.5 Total Coliform	11
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	12
2.3.1 Saluran Pembawa dan <i>Fine Screen</i>	14
2.3.2 Bak Ekualisasi	21
2.3.3 Koagulasi-Flokulasi.....	23
2.3.4 Sedimentasi	30
2.3.5 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> (ABR)	33
2.3.6 <i>Activated Sludge</i>	34
2.3.7 <i>Clarifier</i>	39
2.3.8 <i>Belt Filter Press</i>	40
2.4 Persen Removal Unit Pengolahan	42
2.5 Profil Hidrolis.....	43

BAB 3 DATA PERENCANAAN	45
3.1 Periode Perencanaan.....	45
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	45
3.3 Karakteristik Air Baku.....	45
3.4 Standar Kualitas Baku Mutu	46
3.5 Alternatif Pengolahan Air Baku	46
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	51
4.1 Saluran Pembawa dan <i>Fine Screen</i>	51
4.2 Bak Ekualisasi	51
4.3 Koagulasi-Flokulasi.....	52
4.4 Sedimentasi	52
4.5 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> (ABR)	53
4.6 <i>Activated Sludge</i>	54
4.7 <i>Clarifier</i>	54
4.8 <i>Belt Filter Press</i>	55
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	56
5.1 Saluran Pembawa dan <i>Fine Screen</i>	56
5.1.1 Saluran Pembawa	56
5.1.2 <i>Fine Screen (Static Wedge Wire Screen)</i>	63
5.2 Bak Ekualisasi	68
5.3 Koagulasi-Flokulasi.....	76
5.3.1 Koagulasi.....	76
5.3.2 Flokulasi	86
5.4 Sedimentasi	98
5.5 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> (ABR)	121
5.6 <i>Activated Sludge</i>	135
5.7 <i>Clarifier</i>	145
5.8 <i>Belt Filter Press</i>	161
BAB 6 PROFIL HIDROLISIS.....	168
6.1 <i>Intake</i> dan Bak Buffer	168
6.2 <i>Fine Screen</i>	168

6.3	Bak Ekualisasi	169
6.4	Koagulasi-Flokulasi.....	169
6.3.1	Koagulasi.....	169
6.3.2	Flokulasi	170
6.5	Sedimentasi	171
6.6	<i>Anaerobic Baffled Reactor (ABR)</i>	172
6.7	<i>Activated Sludge</i>	173
6.8	Clarifier	174
6.9	<i>Belt Filter Press</i>	174
BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY</i> DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA		176
7.1	<i>Bill of Quantity (BOQ)</i>	176
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	181
DAFTAR PUSTAKA.....		188
LAMPIRAN.....		190
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN		191
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN		199

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Sumber Air Limbah dari Industri Selai dan Pewarna Kue	6
Gambar 2.2 Hubungan Antar Karbon Organik dalam Air Limbah Domestik.....	10
Gambar 2.3 Saluran Pembawa Tertutup dan Potongan Pipa Saluran Tertutup....	15
Gambar 2.4 Saluran Pembawa Terbuka dan Potongan Pipa Saluran Terbuka	15
Gambar 2.5 <i>Fine Screen</i>	19
Gambar 2.6 Proses Koagulasi-Flokulasi	23
Gambar 2.7 Tipe <i>Paddle</i> (a) tampak atas, (b) tampak samping	26
Gambar 2.8 Tipe Turbine (a) turbine blade lurus, (b) turbine blade dengan piringan, (c) turbin dengan blade menyerong.....	27
Gambar 2.9 Tipe Propeller (a) propeller 2 blade, (b) propeller 3 blade	27
Gambar 2.10 Pengadukan cepat dengan alat pengaduk	27
Gambar 2.11 Pengadukan cepat dengan terjunan	28
Gambar 2.12 Pengadukan cepat secara pneumatic.....	29
Gambar 2.13 Unit <i>Anaerobic Baffled Reactor</i>	34
Gambar 2.14 Unit <i>Activated Sludge</i>	35
Gambar 2.15 Unit <i>Clarifier</i>	40
Gambar 2.16 <i>Belt Filter Press</i>	42
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Air Limbah Alternatif 1.....	47
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengolahan Air Limbah Alternatif 2.....	48
Gambar 5.1 Pipa Rucika Standard.....	57
Gambar 5.2 Spesifikasi dan <i>Surface Aerator</i>	72
Gambar 5.3 Pipa Rucika Standard.....	73
Gambar 5.4 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Sedimentasi.....	101
Gambar 5.5 Spesifikasi <i>Belt Filter Press</i>	164
Gambar 5.6 <i>Belt Filter Press</i>	164

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Saringan Halus	20
Tabel 2.2 Kemampuan Penyisihan (<i>Fine Screen</i>).....	21
Tabel 2.3 Kelebihan dan kekurangan bak ekualisasi	22
Tabel 2.4 Kriteria Desain Bak Ekualisasi	23
Tabel 2.5 Kriteria Desain <i>Anaerobic Baffled Reactor</i>	34
Tabel 2.6 Persen Removal Unit Pengolahan Air Buangan Industri Selai dan Pewarna Kue	42
Tabel 3.1 Data parameter dan karakteristik air baku	46
Tabel 3.2 Standar Kualitas Baku Mutu Mutu Air Minum	46
Tabel 3.3 Kriteria Analisis Alternatif 1 dan Alternatif 2.....	48
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan <i>Fine Screen</i>	51
Tabel 4.2 Neraca Massa Bak Ekualisasi	52
Tabel 4.3 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	52
Tabel 4.4 Neraca Massa Sedimentasi	52
Tabel 4.5 Neraca Massa <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> (ABR)	53
Tabel 4.6 Neraca Massa <i>Activated Sludge</i>	54
Tabel 4.7 Neraca Massa <i>Clarifier</i>	54
Tabel 4.8 Neraca Massa <i>Belt Filter Press</i>	55
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan	177
Tabel 7.2 BOQ Perpipaan.....	178
Tabel 7.3 BOQ Galian	181
Tabel 7.4 RAB Aksesoris Bangunan	182
Tabel 7.5 RAB Pembetonan	185
Tabel 7.6 RAB Bekisting.....	185
Tabel 7.7 RAB Galian	186
Tabel 7.8 RAB Pra Kontruksi.....	186
Tabel 7.9 RAB Pemasangan Pipa	186
Tabel 7.10 Total RAB	187