

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI TEKSTIL (BATIK)**



Oleh :

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM: 19034010082

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM: 19034010108

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
SURABAYA
2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI TEKSTIL (BATIK)**



Oleh :

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM: 19034010082

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM: 19034010108

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

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI TEKSTIL (BATIK)**

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

Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh:

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM: 1903401082

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM: 19034010108

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

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI TEKSTIL (BATIK)**

Disusun Oleh :

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM: 19034010082

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM: 19034010108

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB dan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Pada Tanggal :

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI TEKSTIL (BATIK)**

Disusun Oleh :

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM. 19034010082

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 4 Januari 2023

Menyetujui Dosen Pembimbing,


Penguji I,


Raden Kokoh Haryo Putro ST. MT.
NIP. 19900905 201903 1 026


Aussre Amalia ST. M.Sc
NPT. 172-1992 1124 059

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan,

Penguji II,


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie. M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001


M. Abdus Salam Jawwad. ST. M.Sc
NPT. 201-1994 0727 217

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


Dr. Dra. Jarivah. MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
INDUSTRI TEKSTIL (BATIK)**


Disusun Oleh :

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO
NPM. 19034010108

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 4 Januari 2023


Menyetujui Dosen Pembimbing,


Raden Kokoh Harvo Putro ST.-MT.
NIP. 19900905 201903 1 026

Penguji I,


Aussie Amalia ST. M.Sc
NPT. 172-1992 1124 059

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,


M. Abdus Salam Jawwad ST. M.Sc
NPT. 201-1994 0727 217

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


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan yang berjudul “Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Tekstil (Batik)”. Laporan Tugas Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus dilaksanakan untuk menyelesaikan salah satu mata kuliah dalam menempuh Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selama penyusunan laporan ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-sebesarannya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan.
3. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku dosen mata kuliah Perencanaan
4. Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB)
5. Bapak R. Kokoh Haryo Putro ST., MT selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat. dukungan baik dalam bentuk moral maupun materi serta cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
7. Teman – teman Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perancangan ini. Namun apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal

ini dapat menjadi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca dan universitas serta khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Surabaya, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Industri Tekstil (Batik)	4
2.2 Karakteristik Limbah Cair di Kawasan Industri Tekstil (Batik)	5
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan	8
2.4 Persen Removal	65
2.5 Profil Hidrolis.....	65
BAB III.....	68
DATA PERENCANAAN	68
3.1 Periode Perencanaan.....	68
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	68
3.3 Karakteristik Limbah Industri yang Direncanakan	68
3.4 Standar Baku Mutu	68
3.5 Alternatif Pengolahan.....	70
BAB IV	71
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	71
4.1 Saluran Pembawa	71
4.2 Bak Penampung	71
4.3 Koagulasi Flokulasi.....	72
4.4 Sedimentasi.....	73

4.5	Netralisasi	74
4.6	Activated Sludge.....	74
4.7	Clarifier.....	75
4.8	Adsorpsi Karbon Aktif.....	76
4.9	Filter Belt Press dan Bak Penampung	77
BAB V		78
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)		78
5.1	Saluran Pembawa	78
5.2	Bar Screen.....	81
5.3	Bak Penampung	86
5.4	Koagulasi dan Flokulasi	92
5.5	Sedimentasi.....	106
5.6	Netralisasi	131
5.7	Activated Sludge.....	139
5.8	Clarifier.....	150
5.9	Adsorpsi Karbon Aktif.....	163
5.10	Belt Filter Press dan Bak Pengumpul Sludge.....	168
BAB VI		171
PROFIL HIDROLIS		171
6.1	Saluran Pembawa	171
6.2	Bar Screen.....	171
6.3	Bak Penampung	172
6.4	Koagulasi dan Flokulasi	172
6.5	Sedimentasi.....	174
6.6	Netralisasi	174
6.7	Activated Sludge.....	175
6.8	Clarifier.....	176
6.9	Adsorpsi	176
6.10	Fillter Belt Press dan Bak Penampung Lumpur	177
BAB VII		178
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA		178
(RAB) 178		
7.1	Bill of Quantity (BoQ).....	178
7.2	Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB.....	186

DAFTAR PUSTAKA.....	197
LAMPIRAN A.....	201
SPEKIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	201
A.1 Dimensi Pipa dan Aksesoris	201
A.2 Pompa pada bak penampung.....	203
A.3 Tangki, impeller, dan dosing pump pada koagulasi.....	204
A.4 Pompa dan penguras sedimentasi	206
A.5 Tangki dan Impeller pada netralisasi	209
A.6 Aerator dan pompa pada activated sludge	210
A.7 Pompa pada clarifier	210
A.8 Filter belt press.....	211
A.9 Spesifikasi Karbon Aktif	212

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Kekasaran Pipa	11
Tabel 2.2 Kriteria Perencanaan <i>Screen</i>	18
Tabel 2.3 Tabel Jenis Impeller.....	29
Tabel 2. 4 Kriteria Perencanaan Adsorpsi	63
Tabel 2. 5 Persen Removal Unit Pengolahan Limbah	65
Tabel 3. 1 Karakteristik Limbah Cair di Industri Tekstil (Batik)	68
Tabel 3. 2 Baku mutu Air Limbah Industri Tekstil (Batik)	69
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa	71
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung.....	71
Tabel 4. 3 Neraca Massa Koagulasi Flokulasi.....	72
Tabel 4. 4 Neraca Massa Sedimentasi	73
Tabel 4. 5 Neraca Massa Netralisasi.....	74
Tabel 4. 6 Neraca Massa Activated Sludge	75
Tabel 4. 7 Neraca Massa Clarifier	75
Tabel 4. 8 Neraca Massa Adsorpsi Karbon Aktif.....	76
Tabel 4. 9 Neraca Massa Filter Belt Press	77
Tabel 7. 1 BOQ Beton	179
Tabel 7. 2 BOQ Galian Tanah	181
Tabel 7. 3 BOQ Aksesoris Saluran Pembawa, Bak Kontrol dan Bar Screen	182
Tabel 7. 4 BOQ Aksesoris Bak Penampung.....	182
Tabel 7. 5 BOQ Aksesoris Koagulasi dan Flokulasi.....	183
Tabel 7. 6 BOQ Aksesoris Bak Sedimentasi	183
Tabel 7. 7 BOQ Aksesoris Netralisasi	184
Tabel 7. 8 BOQ Aksesoris Activated Sludge.....	184
Tabel 7. 9 BOQ Aksesoris Clarifier.....	185
Tabel 7. 10 BOQ Aksesoris Adsorpsi.....	185

Tabel 7. 11 BOQ Aksesoris Bak Penampung Lumpur dan Filter Belt Press.....	185
Tabel 7. 12 RAB Aksesoris Bangunan	187
Tabel 7. 13 Total RAB RAW Pembetonan dan Galian HSPK	193
Tabel 7. 14 RAB Konstruksi.....	194
Tabel 7. 15 RAB Pembetonan	194
Tabel 7. 16 Rab Galian	195
Tabel 7. 17 RAB Tenaga Kerja.....	196
Tabel 7. 18 Total RAB IPAL Industri Batik.....	196

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (a) Saluran Tertutup (b) Saluran Terbuka	10
Gambar 2. 2 Potongan Saluran Tertutup Pipa.....	11
Gambar 2.3 Ayakan Kawat (<i>Static Wedgewire</i>)	14
Gambar 2.4 Drum Putar (<i>Rotary Drum</i>)	15
Gambar 2.5 Anak Tangga (Step Type)	15
Gambar 2.6 Micro Screen	16
Gambar 2.7 Coarse Screen (Saringan Kasar).....	17
Gambar 2.8 Bak Penampung Air Limbah.....	22
Gambar 2.9 Gambaran proses Koagulasi-Flokulasi.....	24
Gambar 2.10 Tipe Paddle (a) tampak atas (b) tampak samping	27
Gambar 2.11 Tipe turbine dan propeller : (a) turbine blade lurus (b) turbine blade dengan piringan (c) turbine dengan blade menyerang (d) propeller 2 blades (e) propeller 3 blades	28
Gambar 2.12 Susunan Pelimpah pada Outlet.....	31
Gambar 2.13 Grafik Removal Suspended Solid dan BOD	32
Gambar 2.14 Waktu Detensi	32
Gambar 2. 15 Lumpur Aktif Sistem Konvensional	50
Gambar 2. 16 Lumpur Aktif Non Konvensional Step Aerasi	51
Gambar 2. 17 Lumpur Aktif Sistem Tapered Aeration.....	51
Gambar 2. 18 Lumpur Aktif Dengan Sistem Contact Stabilization.....	52
Gambar 2. 19 Desain Clarifier	57
Gambar 2. 20 Desain Filter Belt Press	64
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan	70
Gambar 5. 1 Pompa Grundfos SE1.100.150.55.A.4.51DB.....	89
Gambar 5. 2 Grafik Power Pompa	90
Gambar 5. 3 Dosing Pump	97
Gambar 5. 4 Performance curves for settling basins of varying effectiveness	110
Gambar 5. 5 Spesifikasi Slurry Pump	116
Gambar 5. 6 Pompa Grundfos NBE 125-200/196-180 BSAF2BVSBBQVMWA	126
Gambar 5. 7 Grafik Power Pompa	127
Gambar 5. 8 Spesifikasi Surface Aerator	145
Gambar 5. 9 Pompa Grundfos NBE-150-200/210-158ASAF1BVSBBQVMWA	147
Gambar 5. 10 Grafik Power Pompa	148
Gambar 5. 11 Pompa Grundfos NBE 100-200/211 ASAF2BVSBBQVMWA	157

Gambar 5. 12 Grafik Power Pompa	158
Gambar 5. 13 Spesifikasi Screw Pump Saiken	169
Gambar 5. 14 Unit Filter Bel Press	170