

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH KOMUNAL
KLASTER INDUSTRI BATIK DI DESA PILANG DAN
DESA KLIWONAN KECAMATAN MASARAN
KABUPATEN SRAGEN JAWA TENGAH**



Oleh:

ADINDA PERMATA SALSABILA

NPM: 21034010001

ANDHINI CHINDY ARTIKA

NPM : 21034010039

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH KOMUNAL
KLASTER INDUSTRI BATIK DI DESA PILANG DAN
DESA KLIWONAN KECAMATAN MASARAN
KABUPATEN SRAGEN JAWA TENGAH**



Oleh:

ADINDA PERMATA SALSABILA

NPM: 21034010091

ANDHINI CHINDY ARTIKA

NPM : 21034010039

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

2024

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH KOMUNAL
KLASTER INDUSTRI BATIK DI DESA PILANG DAN DESA
KLIWONAN KECAMATAN MASARAN KABUPATEN
SRAGEN JAWA TENGAH**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh:

ADINDA PERMATA SALSABILA

NPM: 21034010001

ANDHINI CHINDY ARTIKA

NPM : 21034010039

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2024

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH KOMUNAL
KLASTER INDUSTRI BATIK DI DESA PILANG DAN DESA
KLIWONAN KECAMATAN MASARAN KABUPATEN
SRAGEN JAWA TENGAH**

Disusun Oleh :

ADINDA PERMATA SALSABILA

NPM: 21034010001

Telah Dipertahankan Di hadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan

Bangunan PAB

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 17 Juli 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji I

Dr. Okik Hendriyanto C. S.T. M.T.
NIP. 19750117 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II

Firza Rosazwan, S.T. M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T. M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1 001

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH KOMUNAL
KLASTER INDUSTRI BATIK DI DESA PILANG DAN DESA
KLIWONAN KECAMATAN MASARAN KABUPATEN
SRAGEN JAWA TENGAH**

Disusun Oleh :

ANDHINI CHINDY ARTIKA

NPM: 21034010039

Telah Dipertahankan Di hadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan

Bangunan PAB

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 17 Juli 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIP. 19750117 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II

Fira Rosrizwari, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1 001

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

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

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Limbah Industri Tepung Tapioka. Tugas Perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Perancangan ini, tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah. M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST. MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Surya P., MS., selaku Dosen mata kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu serta membantu mengarahkan mengenai materi PBPAB.
4. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT., selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAB yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas perencanaan ini dapat terselesaikan dengan baik
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan laporan 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 lainnya dan Universitas khususnya program studi

Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
Jawa Timur.

Surabaya, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Limbah Industri	4
2.1.1 Derajat Keasaman (pH).....	4
2.1.2 Biological Oxygen Demand (BOD).....	4
2.1.3 Chemical Oxygen Demand (COD)	5
2.1.4 Total Suspended Solid (TSS).....	6
2.1.5 Fenol	6
2.1.6 Kromium	7
2.1.7 Minyak dan Lemak	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	8
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre – Treatment).....	9
2.2.2 Pengolahan Pertama (<i>Primary – Treatment</i>)	14
2.2.3 Pengolahan Sekunder (Secondary Treatment).....	18
2.2.4 Pengolahan Lumpur (Sludge Treatment).....	24
2.3 Persen Removal.....	25
2.4 Profil Hidrolis.....	26
BAB 3 DATA PERENCANAAN	29
3.1 Periode Perencanaan.....	29
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	29

3.3	Data Karakteristik Air Limbah.....	29
3.4	Standar Baku Mutu.....	30
3.5	Alternatif Pengolahan.....	31
3.6	Analisa SWOT	32
BAB 4 NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN		33
4.1	Karakteristik Air Limbah Batik.....	33
4.2	Neraca Massa Unit Pengolahan Air Limbah	33
4.2.1	Saluran Pembawa & Bar Screen	33
4.2.2	Grease Trap	34
4.2.3	Netralisasi	35
4.2.4	Dissolved Air Flotation.....	36
4.2.5	Activated Sludge.....	37
4.2.6	Clarifier	38
4.2.7	Sludge Drying Bed.....	39
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>		41
5.1	Saluran Pembawa dan <i>Screen</i>	41
5.1.1	Saluran Pembawa.....	41
5.1.2	<i>Screen</i>	43
5.2	Grease Trap	47
5.3	Netralisasi.....	55
5.4	Dissolved Air Flotation	67
5.5	Activated Sludge	97
5.6	Clarifier	110
5.7	Sludge Drying Bed	127
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		131
6.1	Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	131
6.2	Grease Trap	132
6.3	Netralisasi.....	132
6.4	Dissolved Air Flotation	133
6.7	Sludge Drying Bed.....	134
BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</i>		135

7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	135
7.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB.....	139
DAFTAR PUSTAKA		151
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Air Limbah Industri Batik	29
Tabel 3.2 Baku Mutu Air Limbah Industri Tekstil dan Batik.....	30
Tabel 3.3 Analisa SWOT Perancangan Bangunan Air Limbah.....	32
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa & Bar Screen	34
Tabel 4.2 Neraca Massa Grease Trap	35
Tabel 4.3 Neraca Massa Netralisasi	36
Tabel 4.4 Neraca Massa Dissolved Air Flotation	37
Tabel 4.5 Neraca Massa Activated Sludge	38
Tabel 4.6 Neraca Massa Clarifier	39
Tabel 4.2 Neraca Massa Sludge Drying Bed	40
Tabel 5.1 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan.....	56
Tabel 5.2 Konstanta KT dan KL untuk tangki bersekat.....	57
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan	130
Tabel 7. 2 BOQ Galian	132
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan	133
Tabel 7.4 Detail RAB RAW Pembetonan	137
Tabel 7.5 RAB Pra-Konstruksi	139
Tabel 7.6 RAB Pembetonan	140
Tabel 7.7 RAB Pekerja Galian.....	141
Tabel 7.8 RAB Pekerja Pembetonan.....	141
Tabel 7.9 RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non SDM)	142
Tabel 7.10 RAB Operasional.....	143
Tabel 7.11 Total RAB IPAL	144

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saluran Terbuka dan Saluran Tertutup	10
Gambar 2.2 Bar Screen dengan pembersihan manual	11
Gambar 2.3 <i>Mechanical Bar Screen</i>	12
Gambar 2.4 Fine Screen.....	13
Gambar 2.5 Bak Netralisasi	16
Gambar 2.6 Dissolved Air Flotation.....	18
Gambar 2.7 Activated Sludge	21
Gambar 2.8 Clarifier	23
Gambar 2.9 Sludge Drying Bed.....	25
Gambar 5.1 Pompa Grundfos tipe NBG 100-65-250/254 AAF2BESBQQELW3	52
Gambar 5.2 Tipe Mesin Pengaduk.....	59
Gambar 5.3 Data Kinerja <i>Dossing Pump Grundfos DMX 221</i>	61
Gambar 5.4 Tipe Mesin Pengaduk.....	65
Gambar 5.5 Spesifikasi Tangki Koagulan	69
Gambar 5.6 Spesifikasi Pengaduk Koagulan.....	71
Gambar 5.7 Data Kinerja <i>Dossing Pump Grundfos DMX 221</i>	72
Gambar 5.8 <i>Performance of roots Blower</i>	86
Gambar 5.9 <i>Detail Blower</i>	86
Gambar 5.10 Detail Skimmer	88
Gambar 5.11 Pompa Resirkulasi Lumpur.....	89
Gambar 5.12 Proses <i>Activated Sludge</i>	93
Gambar 5.13 Blower Showfou BS-732,50 HZ	99
Gambar 5.14 Pompa Grundfos tipe NBG 100-65-250/254 AAF2BESBQQELW3	102
Gambar 5.15 Pompa Resirkulasi Lumpur.....	116
Gambar 5.16 Pompa Resirkulasi Lumpur.....	118