

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



Oleh :

WAHYU SALSA FAJAR APRIA

NPM. 21034010033

SULTON HABIB MUBAROK

NPM. 21034010086

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2024**

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



Oleh
WAHYU SALSA FAJAR APRIA

NPM. 21034010033

SULTON HABIB MUBAROK

NPM. 21034010086

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2024**

PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI KERTAS DI SURABAYA

Disusun Oleh :

WAHYU SALSA FAJAR APRIA

NPM. 21034010033

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

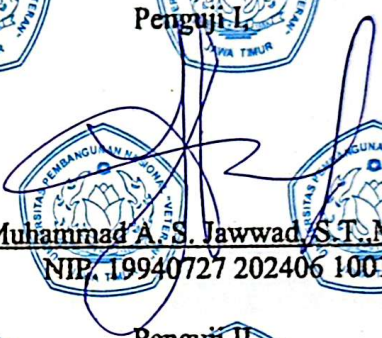
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal 18 Juli 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Rizka Novembrianto., ST, MT
NIP. 20119871127216


Muhammad A. S. Jawwad, S.T., M.Sc
NIP. 19940727 202406 1001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Firra Rosariawati, S.T., M.T
NPT. 19750409 202121 2004


Praditiya Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 2121991001295

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


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

PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI KERTAS DI SURABAYA

Disusun Oleh :

SULTON HABIB MUBAROK

NPM: 21034010086

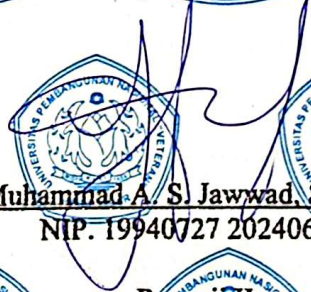
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 18 Juli 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Rizka Novembrianto, ST, MT
NIP. 20119871127216


Muhammad A. S. Jawwad, S.T., M.Sc
NIP. 19940727 202406 1001

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Firra Rosariawari, S.T., M.T
NIP. 19750409 202421 2004


Praditiya Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 2121991001295

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


Prof. Dr. 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 Kertas 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. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, serta selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB yang telah memberikan banyak ilmu dalam setiap proses pembelajaran penulis,
3. Bapak Rizka Novembrianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah menyempatkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta arahan bagi penulis,
4. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan baik berupa material maupun non material,
5. Teman satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyusun Tugas Perancangan ini hingga tuntas tepat pada waktunya,
6. Teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur Angkatan 2021 yang memberikan support dan canda tawa dalam menjalani Tugas Perancangan hingga saat ini, dan
7. 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 Farmasi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh elemen di luar sana, terkhusus Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 16 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
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.....	3
2.1 Karakteristik Limbah.....	3
2.1.1 BOD (Biological Oxygen Demand)	3
2.1.2 COD (Chemical Oxygen Demand)	4
2.1.3 TSS (Total Suspended Solid).....	4
2.1.4. pH.....	5
2.2 Bangunan Pengolahan Limbah Cair	5
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan(pre treatment)	6
2.2.2 Pengolahan Pertama (Primary Treatment).....	12
2.2.3 Pengolahan kedua (Secondary Treatment).....	23
2.2.4. Tertiary Treatment.....	28
2.2.5 Sludge Treatmen	29
2.3 Profil Hidrolis.....	31

BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	33
3.1 Data Karakteristik.....	33
3.2 Standar Baku Mutu.....	33
3.3 Diagram Alir.....	34
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	36
4.1 Karakteristik Air Limbah Industri kertas.....	36
4.2 Neraca Massa	36
4.2.1 Saluran Pembawa.....	36
4.2.2 Screen.....	37
4.2.3 Bak Ekualisasi.....	38
4.2.4 Koagulasi Flokulasi	38
4.2.5 Sedimentasi.....	39
4.2.6 Activated Sludge	40
4.2.7 Clarifier.....	40
4.2.7 SDB.....	41
BAB 5	42
5.1 Saluran Pembawa	42
5.2 Bar Screen	45
5.2 Bak Ekualisasi	47
5.3 Koagulasi Flokulasi.....	54
5.3.1 Bak Pembubuh.....	54
5.3.2 Bak Koagulasi.....	57
5.3.3 Flokuasi.....	60
5.4 Bak Sedimentasi I.....	62
5.4.1 Zona Settling.....	64

5.4.2 Zona inlet	68
5.4.4 Zona Pelimpah	75
5.4.5 Zona outlet	78
5.5 Activated sludge	80
5.6 Clarifier	93
5.7 Bak kontrol	109
5.8 Sludge Drying Bed	111
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	118
6.1 Pipa Pembawa	118
6.2 Bak Ekualisasi	118
6.3 Koagulasi – Flokulasi	119
6.4 Sedimentasi	120
6.5 Activated sludge	121
6.6 Clarifier	121
6.7 Bak Kontrol	122
6.8 SDB	122
BAB 7 RAB DAN BOQ	123
DAFTAR PUSTAKA	133
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT	138
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN	144

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran pembawa Tertutup	7
Gambar 2. 2 Saluran pembawa Terbuka	7
Gambar 2. 3 Proses Koagulasi Flokulasi	15
Gambar 2. 4 Alat Jar Test	15
Gambar 2. 5 Tipe Paddle	17
Gambar 2. 6 Tipe Propeller	17
Gambar 2. 7 pengadukan cepat dengan alat pengaduk	18
Gambar 2. 8 Baffle Channel.....	19
Gambar 2. 9 pengadukan cepat dengan terjunan	20
Gambar 2. 10 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis.....	20
Gambar 2. 11 Sedimentasi	22
Gambar 2. 12 Lumpur Aktif.....	24
Gambar 2. 13 Clarifier	28
Gambar 2. 14 Pengolahan Lumpur	30
Gambar 3. 1 Diagram alir Pengolahan.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Kekasaran Pipa	8
Tabel 2. 2 Bagian- Bagian Bar Screen Manual dan Mekanik	10
Tabel 2. 3 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan.....	18
Tabel 2. 4 Data Perencanaan untuk Bangunan Sedimentasi I Berbentuk Persegi dan Lingkaran.....	23
Tabel 3. 1 Parameter Limbah Cair Industri Kertas	33
Tabel 3. 2 Baku Mutu Limbah Cair Industri Kertas.....	33
Tabel 3. 3 Persen Removal Unit Pengolahan Limbah	35
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa.....	37
Tabel 4. 2 Neraca Massa Screen	37
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Ekuialisasi	38
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi Flokulasi	39
Tabel 4. 5 Neraca Massa Sdimentasi.....	39
Tabel 4. 6 Neraca Massa Activated Sludge	40
Tabel 4. 7 Neraca Massa Clarifier.....	40
Tabel 4. 8 Neraca Massa SDB.....	41
Tabel 7. 1 BOQ Galian.....	123
Tabel 7. 2 BOQ Pembetonan.....	124
Tabel 7. 3 Total RAB.....	125
Tabel 7. 4 RAB Pra Kontruksi	125
Tabel 7. 5 RAB Galian	126
Tabel 7. 6 RAB Pembetonan	126
Tabel 7. 7 RAB Tenaga Kerja Pembetonan.....	126
Tabel 7. 8 RAB Aksesoris Bangunan	128
Tabel 7. 9 RAB Dinding Beton Bertulang	131
Tabel 7. 10 RAB Tenaga Kerja.....	132