

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI KARTON BOX



Oleh :

HIRSANDY RACHMADHANY ALAMSYAH

NPM. 18034010001

ADELLIA ZANATI PUTRI

NPM. 18034010013

ANATASIA WIRA HARIANTI

NPM. 18034010028

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2021

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI KARTON BOX



Oleh :

HIRSANDY RACHMADHANY ALAMSYAH

NPM. 18034010001

ADELLIA ZANATI PUTRI

NPM. 18034010013

ANATASIA WIRA HARIANTI

NPM. 18034010028

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
TAHUN 2021

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI KARTON BOX**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

HIRSANDY RACHMADHANY ALAMSYAH

NPM. 18034010001

ADELLIA ZANATI PUTRI

NPM. 18034010013

ANATASIA WIRA HARIANTI

NPM. 18034010028

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2021**

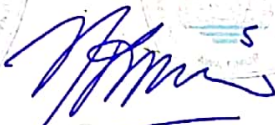
**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI KARTON BOX**

Disusun Oleh :

HIRSANDY RACHMADHANY ALAMSYAH
NPM: 18034010001

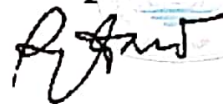
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 30 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji I,



Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NPT. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



Praditya Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 212 1990 1001 295

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



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

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI KARTON BOX**

Disusun Oleh :

ADELLIA ZANATI PUTRI

NPM: 18034010013

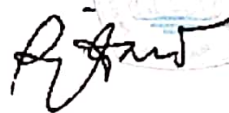
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 30 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji I,



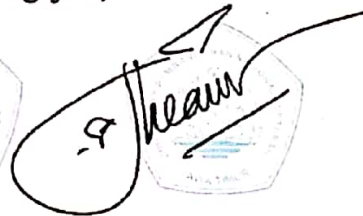
Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



Praditya Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 212 1990 1001 295

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



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

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI KARTON BOX**

Disusun Oleh :

ANATASIA WIRA HARIANTI

NPM: 18034010028

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

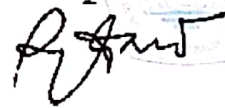
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 30 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



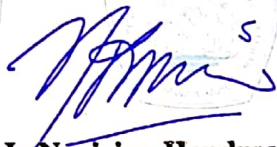
Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji I,



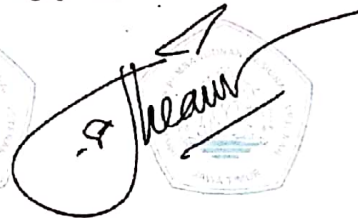
Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



Praditya Sigit Ardisty S., ST, MT
NIP. 212 1990 1001 295

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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Karton Box” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya 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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo P., MS. dan Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku Dosen Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2018 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Surabaya, 18 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR TABEL | v |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Maksud dan Tujuan..... | 2 |
| 1.3 Ruang Lingkup..... | 2 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Karakteristik Limbah | 3 |
| 2.1.1 Definisi Limbah | 3 |
| 2.1.2 Limbah Cair | 3 |
| 2.1.3 Karakteristik Limbah Industri Karton Box | 4 |
| 2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan | 7 |
| 2.2.1 Pre Treatment | 7 |
| 2.2.2 Primary Treatment | 14 |
| 2.2.3 Secondary Treatment | 24 |
| 2.2.4 Tertiary Treatment | 30 |
| 2.2.5 Sludge Treatment | 32 |
| 2.3 Persen Removal | 34 |
| 2.4 Profil Hidrolis | 36 |
| BAB 3 DATA PERENCANAAN | 38 |
| 3.1 Data Karakteristik Limbah..... | 38 |
| 3.2 Standar Baku Mutu | 38 |
| 3.3 Alternatif Pengolahan Limbah..... | 39 |
| BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN | 40 |
| 4.1 Neraca Massa | 40 |
| 4.1.1 Saluran Pembawa..... | 41 |
| 4.1.2 <i>Bar Screen</i> | 41 |
| 4.1.3 Bak Ekualisasi | 41 |

| | |
|--|------------|
| 4.1.4 Koagulasi | 42 |
| 4.1.5 Flokulasi | 42 |
| 4.1.6 Bak pengendap I | 43 |
| 4.1.7 Activated Sludge..... | 43 |
| 4.1.8 Bak Pengendap II..... | 44 |
| 4.1.9 Karbon Aktif..... | 44 |
| BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)..... | 46 |
| 5.1 Saluran Pembawa..... | 46 |
| 5.2 Bar Screen | 49 |
| 5.3 Bak Ekualisasi..... | 51 |
| 5.4 Koagulasi | 57 |
| 5.5 Flokulasi..... | 67 |
| 5.6 Bak pengendap I | 72 |
| 5.7 Activated Sludge | 94 |
| 5.8 Bak Pengendap II..... | 106 |
| 5.9 Bak Karbon Aktif..... | 129 |
| 5.10 Sludge Drying Bed..... | 133 |
| BAB 6 PROFIL HIDROLIS | 138 |
| BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN | |
| BIAYA (RAB)..... | 145 |
| 7.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ)..... | 145 |
| 7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)..... | 150 |
| DAFTAR PUSTAKA | 156 |
| LAMPIRAN A..... | 158 |
| LAMPIRAN B..... | 163 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Saluran Terbuka dan tertutup | 8 |
| Gambar 2.2 Denah dan potongan screen pembersih manual | 10 |
| Gambar 2.3 tipe bar screen dengan pembersihan secara mekanik..... | 10 |
| Gambar 2.4 Macam screen..... | 11 |
| Gambar 2.5 Jar test..... | 18 |
| Gambar 2.6 Tipe paddle..... | 19 |
| Gambar 2.7 Tipe Turbine..... | 19 |
| Gambar 2.8 Pengadukan dengan alat pengaduk | 20 |
| Gambar 2.9 Paddle wheel | 20 |
| Gambar 2.10 Pengadukan Cepat dengan terjuanan..... | 21 |
| Gambar 2.11 Denah pengadukan dengan baffled | 22 |
| Gambar 2.12 Secondary Clarifier | 25 |
| Gambar 2.13 Sludge Thickener..... | 36 |
| Gambar 2.14 Sludge Digester | 36 |
| Gambar 2.15 Sludge Drying Bed..... | 36 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Limbah Industri Karton Box | 39 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 2.1 Nilai Koefisien Kekasaran Manning..... | 8 |
| Tabel 2.2 Macam-macam Fine Screen..... | 11 |
| Tabel 2.3 Persen Removal Fine Screen..... | 12 |
| Tabel 2.4 Klasifikasi Pompa | 13 |
| Tabel 2.5 Kriteria Impeller..... | 19 |
| Tabel 2.6 Persen Removal Unit Pengolahan Air Limbah..... | 35 |
| Tabel 3.1 Data Perencanaan..... | 38 |
| Tabel 3.2 Baku Mutu..... | 38 |
| Tabel 4.1 Neraca massa saluran pembawa..... | 41 |
| Tabel 4.2 Neraca massa Bar Screen | 41 |
| Tabel 4.3 Neraca Massa Bak Equalisasi | 42 |
| Tabel 4.4 Neraca Massa Koagulasi | 42 |
| Tabel 4.5 Neraca Massa Flokulasi | 42 |
| Tabel 4.6 Neraca Massa Bak Pengendap 1 | 43 |
| Tabel 4.7 Neraca Massa Activated Sludge | 44 |
| Tabel 4.8 Neraca Massa Bak Pengendap II | 44 |
| Tabel 4.9 Neraca Massa Karbon Aktif..... | 45 |
| Tabel 7.1 BOQ Beton..... | 146 |
| Tabel 7.2 BOQ Penggalan Tanah | 147 |
| Tabel 7.3 BOQ Saluran Pembawa dan bar Screen..... | 147 |
| Tabel 7.4 BOQ Bak Ekualisasi | 147 |
| Tabel 7.5 BOQ Bak Koagulan dan Koagulasi | 147 |
| Tabel 7.6 BOQ Bak Flokulasi..... | 147 |
| Tabel 7.7 BOQ Bak Pengendap 1 | 147 |
| Tabel 7.8 BOQ Bak Activated Sludge | 147 |
| Tabel 7.9 BOQ Bak Pengendap 2 | 147 |
| Tabel 7.10 BOQ Bak Karbon Aktif..... | 147 |
| Tabel 7.11 BOQ Sludge Drying Bed | 147 |
| Tabel 7.12 Rincian RAB Keseluruhan..... | 147 |
| Tabel 7.13 Jumlah Total RAB | 147 |