

PERANCANGAN BANGUNAN

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN (SUMBER: INDUSTRI GULA PG. KEDIRI, JAWA TIMUR)



Oleh :

BELLA MEITHA WULANDARI

19034010013

ACBELLITA AYU ZEVHIANA

19034010044

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

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI GULA PG. KEDIRI,
JAWA TIMUR)



Oleh:

BELLA MEITHA WULANDARI

19034010013

ACBELLITA AYU ZEVHIANA

19034010044

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

SURABAYA
2022

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN (SUMBER: INDUSTRI GULA PG.
KEDIRI, JAWA TIMUR)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

BELLA MEITHA WULANDARI

NPM:19034010013

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN (SUMBER: INDUSTRI GULA PG.
KEDIRI, JAWA TIMUR)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

ACBELLITA AYU ZEVHIANA

NPM:19034010044

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI GULA PG. KEDIRI, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh :

BELLA MEITHA WULANDARI

(NPM. 19034010013)

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 5 Juli 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT
NIP/NPT. 19620501 198803 1 001

Penguji I,



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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



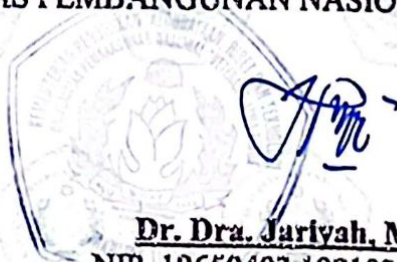
Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP/NPT. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



Rizka Novembrianto, S.T, MT
NIP/NPT. 201 1987 1127 216

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 “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Gula PG. Kediri, Jawa Timur” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan YME atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan kepada kami.
2. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
5. Ir. Yayok Suryo P., MS. dan Firra Rosariawari, ST., MT. selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB, terima kasih atas ilmu, tenaga, dan kesabaran yang diberikan selama memberikan mata kuliah.
6. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan.
7. Teman-teman angkatan 2019, terima kasih atas bantuan dan dukungan langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan Tugas Perancangan ini.

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, 17 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Maksud dan Tujuan..... | 2 |
| I.2.1 Maksud | 2 |
| I.2.2 Tujuan..... | 2 |
| I.3 Ruang Lingkup..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| II.1 Karakteristik AirLimbah..... | 3 |
| II.1.1 Karakteristik yang Terkandung pada Air Limbah | 3 |
| II.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan | 6 |
| II.2.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment) | 6 |
| II.2.2 Pengolahan Pertama (Primary Treatment) | 12 |
| II.2.3 Pengolahan Kedua (Secondary Treatment)..... | 34 |
| II.2.4 Pengolahan Ketiga (Tertiary Treatment) | 43 |
| II.2.5 Pengolahan Lumpur (Sludge Treatment)..... | 51 |
| II.2.6 Aksesoris Perancangan Bangunan | 54 |
| II.3 Persen Removal | 61 |
| II.4 Profil Hidrolis | 61 |
| BAB III DATA PERENCANAAN | 63 |
| III.1 Data Karakteristik Air Limbah | 63 |
| III.2 Standart Baku Mutu..... | 63 |
| III.3 Diagram Alir..... | 65 |
| BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN | 66 |
| IV.1 Saluran Pembawa/Bar Screen | 66 |
| IV.2 Bak Penampung..... | 67 |

| | |
|---|-----------|
| IV.3 DAF..... | 67 |
| IV.3.1 Koagulasi-Flokulasi..... | 67 |
| IV.3.2 Flotasi | 68 |
| IV.3.3 Skimmer | 69 |
| IV.4 Bak Equalisasi | 69 |
| IV.6 Activated Sludge | 70 |
| IV.7 Clarifier | 71 |
| BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)..... | 72 |
| V.1 Saluran Pembawa | 72 |
| V.2 Bar Screen..... | 75 |
| V.3 Bak Penampung | 78 |
| V.3.1 Pompa Bak Penampung Menuju DAF..... | 80 |
| V.4 Disolved Air Flotation (DAF) | 83 |
| V.4.1 Bak Pembubuh Koagulasi..... | 84 |
| V.4.2 Pipa Koagulasi | 90 |
| V.4.3 Flokulasi | 91 |
| V.4.4 Pipa outlet flokulasi | 95 |
| V.4.5 Bak Flotasi | 96 |
| V.4.6 Bak Penampung Minyak-Lemak | 102 |
| V.4.7 Buffle dan Gutter | 104 |
| V.4.8 Kebutuhan Udara dan Perpipaan (blower)..... | 105 |
| V.5 Bak Ekualisasi | 108 |
| V.6 Activated Sludge..... | 113 |
| V.6.1 Pompa activated sludge ke clarifier | 122 |
| V.6.2 Outlet activated sludge..... | 126 |
| V.7 Secondary Clarifier | 127 |
| V.7.1 Zona Settling..... | 129 |
| V.7.2 Zona Thickening | 133 |
| V.7.3 Zona Sludge | 134 |
| V.7.3.1 Pompa resirkulasi | 135 |
| V.7.4 Zona Outlet | 138 |
| V.7.4.1 Pipa Outlet..... | 140 |

| | |
|--|------------|
| V.8 Thickenning Filter Press | 142 |
| V.8.1 Bak Penampung Sementara | 144 |
| V.8.2 Pompa dari bak penampung menuju thickening filter press..... | 145 |
| V.9 Resume Perhitungan Bangunan..... | 148 |
| BAB VI PROFIL HIDROLIS | 154 |
| VI.1 Saluran Pembawa dan Bar Screen..... | 154 |
| VI.2 Bak Penampung..... | 154 |
| VI.3 Dissolved Air Flotation (DAF) | 155 |
| VI.4 Bak Ekualisasi | 156 |
| VI.5 Activated Sludge | 156 |
| VI.6 Clarifier | 156 |
| VI.7 Thickenning Filter Press..... | 157 |
| BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) | 158 |
| VII.1 Bill of Quantity (BOQ) | 158 |
| VII.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)..... | 160 |
| DAFTAR PUSTAKA | 165 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Potongan Saluran Terbuka..... | 7 |
| Gambar 2.2 Potongan Saluran Tertutup | 7 |
| Gambar 2.3 Bak Penampung | 11 |
| Gambar 2.4 Proses Dissolved Air Flotation | 12 |
| Gambar 2.5 Bak Pengendap I berbentuk rectangular | 24 |
| Gambar 2.6 Bak Pengendap I berbentuk circular | 24 |
| Gambar 2.7 Bak Ekualisasi | 33 |
| Gambar 2.8 Activated Sludge Konvensional | 35 |
| Gambar 2.9 Activated Sludge Step Aeration..... | 37 |
| Gambar 2.10 Activated Sludge Tapered Aeration..... | 37 |
| Gambar 2.11 Activated Sludge Contact Stabilization | 38 |
| Gambar 2.12 Aerated Activated Sludge | 38 |
| Gambar 2.13 Clarifier | 44 |
| Gambar 2.14 Sludge Thickener | 52 |
| Gambar 2.15 Sludge Digester..... | 52 |
| Gambar 2.16 Sludge Drying Bed | 53 |
| Gambar 2.17 Pompa Sentrifugal | 55 |
| Gambar 2.18 Pompa Rotary | 55 |
| Gambar 2.19 Pompa Gear | 56 |
| Gambar 2.20 Pompa Screw | 56 |
| Gambar 2.21 Blower Sentrifugal..... | 57 |
| Gambar 2.22 Blower Positive Displacement..... | 57 |
| Gambar 2.23 (a) shock pipa polos (b) Shock pipa drat luar (c) shock pipa drat dalam | 58 |
| Gambar 2.24 Elbow 90° dan 45° | 59 |
| Gambar 2.25 Tee bentuk T dan Y (Y-Branch) | 59 |
| Gambar 2.26 Reducer | 59 |
| Gambar 2.27 Clean Out..... | 60 |
| Gambar 5.1 (a) Grafik Pompa, (b) Pompa | 83 |
| Gambar 5.2 (a) Spesifik mixer (b) Tangki mixer | 87 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 5.3 (a) Spesifik Pengaduk (b) Desain Pengaduk | 89 |
| Gambar 5.4 Dosing Pump Koagulan | 90 |
| Gambar 5.5 Blower DAF | 107 |
| Gambar 5.6 MTO2 Turbo Jet Aerator | 111 |
| Gambar 5.7 Blower Activated Sludge | 121 |
| Gambar 5.8 (a) Grafik Pompa, (b) Pompa | 125 |
| Gambar 5.9 (a) Spesifik Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump.... | 138 |
| Gambar 5.10 (a) Spesifik Filter Press, (b) Filter Press..... | 143 |
| Gambar 5.11 (a) Spesifik Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump.. | 147 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 2.1 Jenis Koagulan dalam Proses Pengolahan Air | 17 |
| Tabel 2.2 Nilai gradient kecepatan dan waktu pengadukan | 18 |
| Tabel 2.3 Kriteria Impeller | 18 |
| Tabel 2.4 Konstanta KT dan KL | 19 |
| Tabel 2.5 Persen Removal Unit Pengolahan Limbah..... | 61 |
| Tabel 3.1 Parameter Air Limbah yang Diolah | 63 |
| Tabel 3.2 Baku Mutu Air Limbah Industri Gula..... | 64 |
| Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa/Bar Screen | 66 |
| Tabel 4.2 Neraca Massa Bak Penampung | 67 |
| Tabel 4.3 Neraca Massa Ko-flok..... | 67 |
| Tabel 4.4 Neraca Massa flotasi | 68 |
| Tabel 4.5 Neraca Massa skimmer | 69 |
| Tabel 4.6 Neraca Massa Bak Equalisasi..... | 69 |
| Tabel 4.7 Neraca Massa Activated Sludge..... | 70 |
| Tabel 4.8 Neraca Massa Clarifier | 71 |
| Tabel 5.1 Kelarutan Udara | 97 |
| Tabel 7.1 BOQ Pembetonan..... | 159 |
| Tabel 7.2 BOQ Galian..... | 160 |
| Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan..... | 161 |
| Tabel 7.4 RAB Pra Kontruksi | 163 |
| Tabel 7.5 RAB Pembetonan | 163 |
| Tabel 7.6 RAB Pekerjaan Galian Tanah | 163 |
| Tabel 7.7 RAB Tenaga Kerja | 164 |
| Tabel 7.8 Total RAB IPAL | 164 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN | 168 |
| LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN | 176 |