

PERANCANGAN BANGUNAN

INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI PROGO D.I.Y)



Oleh :

MILA SHINTYA RAHMANSARI

NPM. 17034010008

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

PERANCANGAN BANGUNAN

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI PROGO D.I.YOGYAKARTA**



Oleh :

MILA SHINTYA RAHMANSARI

NPM. 17034010008

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

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI PROGO D.I.YOGYAKARTA**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MILA SHINTYA RAHMANSARI

NPM: 17034010008

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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI PROGO D.I.Y)**

Disusun Oleh :

MILA SHINTYA RAHMANSARI


NPM: 17034010008

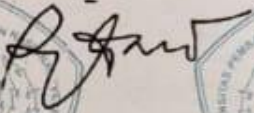
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 14 Januari 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

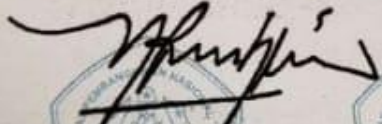
Penguji I,

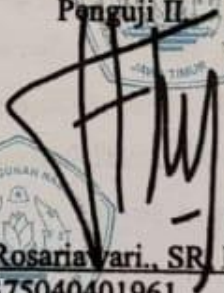

Ir. Yayok Surya P. MS
NIP.19600601 198703 1 001


Ir. Naniek Ratni JAR. MKes
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II


Dr. Ir. Novirina Hondrasarie. MT
NPT. 19681126 199403 2 001


Firra Rosaria Vari. SR. MT
NIP. 375040401961

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


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) Sumber Air Sungai.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan laporan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar- besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Dra Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie.,MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Jawa Timur.
3. IR. Yayok Surya P., MS., selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAM yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas perencanaan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Euis Nurul Hidayah ,ST.,MT.,Ph.D., selaku Dosen mata kuliah PBPAM.
5. Orang tua yang sangat penulis cintai dan hormati yang telah dengan rela dan sabar mendidik dan memberi kasih sayangnya kepada penulis sehingga penulis dapat menimba ilmu hingga pada jenjang yang sekarang sedang penulis tempuh, juga selalu memberikan dukungan, semangat serta bantuan baik moril maupun materi.
6. Teman-teman angkatan Teknik Lingkungan yang telah banyak membantu kami dalam penyelesaian laporan ini.

Kesempurnaan hanyalah Allah SWT yang memilikinya. Kiranya para pembaca dalam mencermati laporan ini bisa memberikan sumbangsih saran dan kritik yang nantinya bisa digunakan dalam mengkoreksi serta mengevaluasi laporan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) ini.

Akhirnya, semoga segala sesuatu yang telah penulis kerjakan dapat bermanfaat. Penulis berharap semoga laporan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi serta pemikiran bagi yang memerlukan dan mendapat limpahan rahmat dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------------------------|-----|
| KATA PENGANTAR | I |
| DAFTAR TABEL..... | VI |
| DAFTAR GAMBAR | VII |
| BAB 1 | 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..... | 3 |
| BAB 2 | 4 |
| 2.1 Air Baku..... | 4 |
| 2.1.1 Sumber Air Baku | 4 |
| 2.1.3 Pemilihan Sumber Air Baku | 5 |
| 2.1.4 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku | 5 |
| 2.2 Parameter Kualitas Air..... | 7 |
| 2.2.1 Standar Kualitas Air Baku..... | 7 |
| 2.2.2 Standar Kualitas Air Minum..... | 11 |
| 2.3 Aspek Teknis Bangunan Pengolahan Air Minum | 13 |
| 2.3.1 Pemilihan Lokasi Bangunan Pengolahan | 13 |
| 2.3.2 Tata Letak Bangunan Pengolahan..... | 14 |
| 2.4 Bangunan Pengolahan Air Permukaan | 15 |
| 2.5 Bangunan Pengolahan Air Minum..... | 18 |
| 2.5.1 Bangunan Penyadap (<i>Intake</i>)..... | 18 |
| 2.5.2 Prasedimentasi | 25 |
| 2.5.3 Aerasi | 34 |
| 2.5.4 Koagulasi – Flokulasi | 41 |
| 2.5.5 Sedimentasi | 47 |
| 2.5.6 Filtrasi | 52 |
| 2.5.7 Desinfeksi | 58 |

| | |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| BAB III..... | 68 |
| DATA PERENCANAAN..... | 68 |
| 3.1 Data Karakteristik | 68 |
| 3.3 Diagram Alir | 78 |
| BAB IV | 79 |
| NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM | 79 |
| 4.1 Neraca Massa Unit Bangunan PBPAM..... | 79 |
| 4.1.1 Neraca Massa Unit Intake | 79 |
| 4.1.2 Neraca Massa Unit Prasedimentasi | 80 |
| 4.1.3 Neraca Massa Unit Koagulasi | 81 |
| 4.1.4 Neraca Massa Unit Flokulasi | 82 |
| 4.1.5 Neraca Massa Unit Sedimentasi..... | 83 |
| 4.1.6 Neraca Massa Unit Aerasi..... | 84 |
| 4.1.8 Neraca Massa Unit Desinfeksi | 86 |
| 4.1.9 Neraca Massa Unit Reservoir | 87 |
| 4.2 Spesifikasi Bangunan..... | 88 |
| 4.2.1 Intake..... | 88 |
| 4.2.2 Prasedimentasi..... | 89 |
| 4.2.3 Koagulasi..... | 90 |
| 4.2.4 Flokulasi | 90 |
| 4.2.5 Sedimentasi | 91 |
| 4.2.6 Aerasi | 92 |
| 4.2.7 Filtrasi | 93 |
| 4.2.8 Desinfeksi..... | 94 |
| 4.2.9 Reservoir..... | 94 |
| 4.2.10 Sludge Drying Bed | 94 |
| BAB V | 96 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 96 |
| LAMPIRAN A..... | 100 |
| GAMBAR DAN GRAFIK | 100 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| LAMPIRAN B | 105 |
| PERHITUNGAN DESAIN PBPAM..... | 105 |
| LAMPIRAN C | 220 |
| PERHITUNGAN PROFIL HIDROLIS..... | 220 |
| LAMPIRAN D..... | 226 |
| BOQ DAN RAB | 226 |

DAFTAR TABEL

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Lampiran Parameter Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas..... | 9 |
| Tabel 2. 2 Lampiran Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum | 12 |
| Tabel 2. 3 Koefisien kekasaran pipa Hazen-Williams | 22 |
| Tabel 2. 4 Nilai k untuk Kehilangan Energi..... | 23 |
| Tabel 2. 5 Faktor Minor Losses Bar..... | 24 |
| Tabel 2.6 Desain tipikal prasedimentasi | 26 |
| Tabel 2.7 Beragam Weir Loading Rate dari Beragam Sumber..... | 27 |
| Tabel 2.8 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator | 40 |
| Tabel 2. 9 Beberapa Jenis Koagulan dalam Praktik Pengolahan Air..... | 42 |
| Tabel 2. 10 Kriteria Impeller..... | 45 |
| Tabel 2. 11 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan Mekanis | 45 |
| Tabel 2. 12 Konstanta KL dan KT untuk tangki bersekat..... | 46 |
| Tabel 2. 13Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat | 55 |
| Tabel 2. 14 Kriteria Filter Pasir Lambat | 56 |
| Tabel 2. 15 Kriteria Filter Bertekanan | 57 |
| Tabel 2.16 Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktor Sludge Drying Bed Terbuka dengan Berbagai Macam Solid | 66 |
| Tabel 3. 1 Data Air Baku pada Intake di IPAM Ngagel PDAM Sungai Progo D.I.Y | 68 |
| Tabel 3. 2 Baku Mutu Air | 72 |
| Tabel 3. 3 Syarat Kualitas Air Minum | 75 |
| Tabel 4 1 Neraca Massa Intake | 79 |
| Tabel 4 2 Neraca Massa Prasedimentasi | 80 |
| Tabel 4 3 Neraca Massa Koagulasi | 81 |
| Tabel 4 4 Neraca Massa Flokulasi | 82 |
| Tabel 4 5 Neraca Massa Sedimentasi..... | 83 |
| Tabel 4 6 Neraca Massa Aerasi..... | 84 |
| Tabel 4 7 Neraca Massa Filtrasi..... | 85 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 2 Skema Unit Pengolahan Air Danau..... | 15 |
| Gambar 2. 3 Skema Unit Pengolahan Air Payau | 16 |
| Gambar 2. 4 Skema Unit Pengolahan Air Gambut dengan Partikel Koloid Tinggi | 17 |
| Gambar 2. 5 Direct Intake (Kawamura, 2000)..... | 19 |
| Gambar 2. 6 River Intake (Kawamura, 2000)..... | 20 |
| Gambar 2. 7 Canal Intake (Kawamura, 2000) | 20 |
| Gambar 2.8 Tampak samping unit prasedimentasi | 26 |
| Gambar 2.9 Beragam Susunan Pelimpah pada Outlet (Qasim et al., 2000) | 28 |
| Gambar 2.10 Contoh v-notch..... | 28 |
| Gambar 2.11 Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk Rectangular..... | 29 |
| Gambar 2.12 Zona Lumpur pada Tengah Bak..... | 29 |
| Gambar 2.13 (a) Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Chain and Flight, (b) Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Chain and Flight 3 Dimensi..... | 30 |
| Gambar 2.14 Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Travelling Bridge..... | 30 |
| Gambar 2.15 Bak Prasedimentasi Bentuk Circular (a) Tipe Center Feed (b) Tipe Peripheral Feed..... | 31 |
| Gambar 2.16 Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk Circular..... | 33 |
| Gambar 2.17 Mekanisme Pembersihan Lumpur dengan Scraper pada Bak Circular | 34 |
| Gambar 2.18 Multiple Tray Aerator | 35 |
| Gambar 2.19 Cascade Aerator | 36 |
| Gambar 2.20 Aerasi Tangga Aerator | 37 |
| Gambar 2.21 Multiple Plat From Aerator | 37 |
| Gambar 2.22 Spray Aerator | 38 |
| Gambar 2.23 Bubble Aerator | 38 |
| Gambar 2. 24 Tipe paddle (a) tampak atas, (b) tampak samping..... | 44 |
| Gambar 2. 25 Tipe turbine (a) turbine blade lurus, (b) turbine blade dengan piringan, (c) turbine dengan blade menyerong | 44 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 26 Tipe propeller (a) propeller 2 blade, (b) propeller 3 blade | 45 |
| Gambar 2.27 Zona Pada Bak Sedimentasi | 49 |
| Gambar 2.28 Kolom Test Sedimentasi Tipe II | 50 |
| Gambar 2.29 Grafik Isoremoval | 50 |
| Gambar 2. 30 Bagian-bagian filter | 53 |
| Gambar 2.40 Reservoir Permukaan | 61 |
| Gambar 2.41 Reservoir Menara | 62 |
| Gambar 2.42 Reservoir Tanki Baja..... | 62 |
| Gambar 2.43 Reservoir Beton Cor | 63 |
| Gambar 2.44 Reservoir Pasangan Bata | 63 |
| Gambar 2.45 Sludge Drying Bed | 65 |