

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM**  
**(SUMBER : AIR SUNGAI PORONG)**



Oleh :

**IMANIAR RAMADHANI**

**NPM : 17034010017**

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

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM**  
**(SUMBER : AIR SUNGAI PORONG)**



Oleh :

**IMANIAR RAMADHANI**

**NPM : 17034010017**

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

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER : AIR SUNGAI PORONG)**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Diajukan Oleh :

**IMANIAR RAMADHANI**

**NPM: 17034010017**

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER : AIR SUNGAI PORONG)**

Disusun Oleh :

**IMANIAR RAMADHANI**

**NPM: 17034010017**

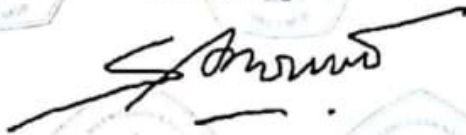
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

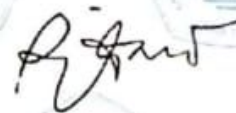
Pada Tanggal : .....

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,

Penguji I,



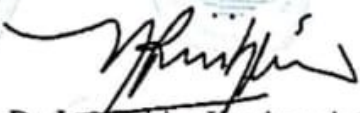
Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.  
NIP. 19600601 198703 1 001



Ir. Naniek Ratni Juliardi AR., MKes  
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,



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



Firra Rosariawari, ST., MT  
NIP. 375040101961

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 penulis dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku Kali Porong” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan YME atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan kepada saya.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Progdil Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah ST.,MT.,PhD selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang selalu memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan. Terima kasih atas dukungan dan nasihatnya selama ini.
6. Teman-teman satu dosen pembimbing dan teman-teman angkatan 2017, terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya.

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

Surabaya, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	7
1.1 Latar Belakang .....	7
1.2 Maksud dan Tujuan .....	8
1.3 Ruang Lingkup .....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Air Baku .....	10
2.1.1 Sumber Air Baku .....	10
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku .....	11
2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku .....	11
2.2 Parameter Kualitas Air .....	13
2.2.1 Standar Kualitas Air Minum .....	13
2.3 Bangunan Pengolahan Air Permukaan .....	15
2.4 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum .....	18
2.4.1 Intake .....	18
2.4.2 Prasedimentasi .....	24
2.4.3 Aerasi .....	29
2.4.4 Koagulasi – Flokulasi .....	36
2.4.5 Sedimentasi .....	43
2.4.6 Filtrasi .....	50
2.4.7 Desinfeksi .....	56
2.4.8 Reservoar .....	59
2.4.9 Sludge Drying Bed .....	63
2.4.10 Profil Hidrolis .....	65
BAB 3 DATA PERENCANAAN .....	66
3.1 Data Karakteristik Air Baku .....	66

3.2 Diagram Alir .....	67
<b>BAB 4 SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM.....</b>	<b>68</b>
4.1 Neraca Massa .....	68
4.1.1 Intake.....	68
4.1.2 Prasedimentasi.....	69
4.1.3 Koagulasi - Flokulasi .....	70
4.1.4 Sedimentasi .....	71
4.1.5 Aerasi .....	72
4.1.6 Filtrasi .....	73
4.1.7 Desinfeksi.....	74
4.1.8 Reservoir .....	75
4.2 Spesifikasi Bangunan .....	76
4.2.1 Intake .....	76
4.2.2 Prasedimentasi.....	78
4.2.3 Koagulasi.....	82
4.2.4 Flokulasi.....	83
4.2.5 Sedimentasi .....	84
4.2.6 Aerasi .....	87
4.2.7 Filtrasi .....	88
4.2.8 Desinfeksi.....	89
4.2.9 Reservoar.....	90
4.2.10 Sludge Drying Bed .....	90
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>92</b>
5.1 Kesimpulan .....	92
5.2 Saran .....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>
<b>LAMPIRAN A Tabel Dan Grafik .....</b>	<b>96</b>
<b>LAMPIRAN B Perhitungan Bangunan Pengolahan Air Minum .....</b>	<b>101</b>
B.1 UNIT INTAKE ( <i>RIVER INTAKE</i> ) .....	101
B.2 UNIT PRASEDIMENTASI ( <i>RECTANGLE BASIN</i> ) .....	116
B.3 UNIT KOAGULASI ( <i>PENGADUKAN HIDROLIS</i> ).....	134
B.4 UNIT FLOKULASI ( <i>BAFFLE CHANNEL</i> ).....	144
B.5 UNIT SEDIMENTASI ( <i>RECTANGLE BASIN</i> ).....	151

B.6 AERASI .....	170
B.7 FILTRASI (RAPID SAND FILTER).....	177
B.8 DESINFEKSI (INJEKSI KLOR) .....	196
B.9 RESERVOAR .....	200
B.10 SLUDGE DRYING BED .....	202
LAMPIRAN C PERHITUNGAN PROFIL HIDROLIS .....	207
LAMPIRAN D BOQ DAN RAB .....	212



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Unit Pengolahan Air Minum.....	16
Gambar 2. 2 Skema Unit Pengolahan Air Danau .....	16
Gambar 2. 3 Skema Unit Pengolahan Air Payau.....	17
Gambar 2. 4 Skema Unit Pengolahan Air Gambut dgn Partikel Koloid Tinggi .....	18
Gambar 2. 5 Skema Unit Pengolahan Air Gambut dgn Partikel Koloid Rendah....	18
Gambar 2. 6 Direct Intake .....	20
Gambar 2. 7 River Intake .....	20
Gambar 2. 8 Canal Intake.....	21
Gambar 2. 9 Tampak Samping Unit Prasedimentasi .....	25
Gambar 2. 10 Beragam Susunan Pelimpah Pada Outlet .....	27
Gambar 2. 11 Multiple Tray Aerator .....	31
Gambar 2. 12 Cascade Aerator.....	32
Gambar 2. 13 Aerasi Tangga Aerator .....	33
Gambar 2. 14 Multiple Plat From Aerator .....	33
Gambar 2. 15 Spray Aerator.....	34
Gambar 2. 16 Bubble Aerator .....	34
Gambar 2. 17 Tipe Paddle .....	39
Gambar 2. 18 Tipe Turbine .....	39
Gambar 2. 19 Tipe Propeller .....	40
Gambar 2. 20 Zona Pada Bak Sedimentasi .....	44
Gambar 2. 21 Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	45
Gambar 2. 22 Grafik Iso-removal .....	46
Gambar 2. 23 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya.....	46
Gambar 2. 24 Bagian-Bagian Filter .....	51
Gambar 2. 25 Bak khlorinasi.....	58
Gambar 2. 26 Reservoir Menara.....	60
Gambar 2. 27 Reservoir Permukaan .....	61
Gambar 2. 28 Sludge Drying Bed.....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Lampiran Wajib Parameter Kualitas Air Minum.....	14
Tabel 2. 2 Koefisien Kekasaran Pipa Haen- Williams .....	22
Tabel 2. 3 Nilai K untuk Kehilangan Energi.....	23
Tabel 2. 4 Faktor Minor Losses Bar .....	24
Tabel 2. 5 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	25
Tabel 2. 6 Beragam Weir Loading Rate dari Beragam Sumber.....	26
Tabel 2. 7 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator .....	35
Tabel 2. 8 Beberapa Jenis Koagulan Dalam Pengolahan Air .....	36
Tabel 2. 9 Kriteria Impeller .....	40
Tabel 2. 10 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan .....	40
Tabel 2. 11 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat .....	40
Tabel 2. 12 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	52
Tabel 2. 13 Kriteria Filter Pasir Lambat .....	53
Tabel 2. 14 Kriteria Filter Bertekanan .....	54
Tabel 3. 1 Parameter Air Baku yang Diolah .....	66
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake.....	68
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi .....	69
Tabel 4. 3 Neraca Massa Koagulasi- Flokulasi .....	70
Tabel 4. 4 Neraca Massa Sedimentasi .....	71
Tabel 4. 5 Neraca Massa Aerasi .....	72
Tabel 4. 6 Neraca Massa Filtrasi .....	73
Tabel 4. 7 Neraca Massa Desinfeksi.....	74
Tabel 4. 8 Neraca Massa Reservoir .....	75