

PERANCANGAN BANGUNAN

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO)



Oleh:

RR. VIRA ERYKA K.
18034010055

H Aidar Ferdian Ilyasa
18034010070

Pinasthika Almira W.
18034010074

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM**

(SUMBER : AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO)



Oleh:

RR. VIRA ERYKA K
18034010055

HAI DAR FERDIAN ILYASA
18034010070

PINASTHIKA ALMIRA W
18034010074

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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO**

Disusun Oleh :

RR. VIRA ERYKA K


NPM : 18034010055

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran Jawa Timur"
Pada Tanggal : 17 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Penguji I,

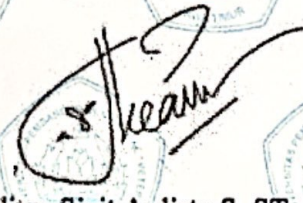

Rizka Novembrianto, ST., MT
NIP. 201 1987 1127 216


Raden Kokoh Haryo Putro, ST., MT
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


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

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


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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO**

Disusun Oleh :

HAI DAR FERDIAN ILYASA


NPM : 18034010070


Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran Jawa Timur"
Pada Tanggal : 17 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Penguji I,

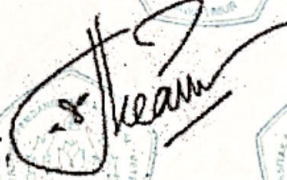

Rizka Novembrianto, ST., MT
NIP. 201 1987 1127 216


Raden Kokoh Haryo Putro, ST., MT
NIP. 19900905 201903 1 026


Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


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

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


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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO**

Disusun Oleh :

PINASTHIKA ALMIRA W

NPM : 18034010074

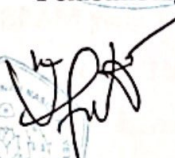
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

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

Pada Tanggal : 17 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Penguji I,

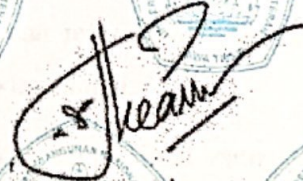

Rizka Novembrianto, ST., MT
NIP. 201 1987 1127 216


Raden Kokoh Haryo Putro, ST., MT
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


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

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


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 Air Minum Sumber : Air Sungai Bengawan Solo” 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 saya.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Progdik 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. Bapak Rizka Novembrianto ST., MT. 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 2018, 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, 6 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Baku	4
2.1.1 Sumber Air Baku	5
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku.....	5
2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku.....	6
2.2 Parameter Kualitas Air	7
2.2.1 Standar Kualitas Air Minum	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Permukaan.....	9
2.4 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum.....	12
2.4.1 Intake.....	12
2.4.2 Prasedimentasi	15
2.4.3 Aerasi.....	18
2.4.4 Koagulasi – Flokulasi.....	23
2.4.5 Sedimentasi.....	30
2.4.6 Filtrasi.....	37
2.4.7 Desinfeksi	43
2.4.8 Reservoar	52
2.4.9 Sludge Drying Bed.....	52
BAB 3 DATA PERENCANAAN	59
3.1 Data Karakteristik Air Baku	59
3.2 Diagram Alir	60

BAB 4 SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM	61
4.1 Neraca Massa	61
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN UNIT PENGOLAHAN	62
5.1 Unit Intake	62
5.1.1 Pipa Inlet.....	62
5.1.2 Bar Screen.....	65
5.1.3 Sumur Pengumpul.....	68
5.1.4 Pintu Air	70
5.1.5 Pipa Penguras.....	70
5.1.6 Pompa.....	71
5.1.7 Saluran Pembawa.....	74
5.2 Unit Prasedimentasi.....	77
5.2.1 Zona Inlet.....	77
5.2.2 Zona Pengendapan.....	79
5.2.3 Zona Lumpur	85
5.2.4 Zona Outlet	87
5.2.5 Pipa Outlet.....	91
5.3 Unit Aerasi	92
5.3.1 Pipa Inlet.....	92
5.3.2 Bak Aerasi dan Aerator.....	93
5.3.3 Pipa Outlet	96
5.4 Unit Koagulasi	98
5.4.1 Bak Koagulasi.....	98
5.4.2 Saluran Inlet.....	99
5.4.3 Pompa.....	99
5.4.4 Pipa Outlet.....	99
5.4.5 Kebutuhan Pembubuh Koagulan	106
5.4.6 Bak Pembubuh Alum	107
5.5 Unit Flokulasi.....	113
5.6 Unit Sedimentasi	117
5.6.1 Zona Inlet.....	117
5.6.2 Zona Pengendapan.....	120
5.6.3 Zona Lumpur	129

5.6.4 Zona Outlet	133
5.6.5 Pipa Outlet	136
5.7 Filtrasi	137
5.7.1 Pipa Inlet.....	137
5.7.2 Dimensi Unit Filtrasi.....	138
5.7.3 Sistem Underdrain.....	145
5.7.4 Saluran Outlet	148
5.7.5 Backwash.....	149
5.7.6 Saluran Pelimpah/Gutter	150
5.7.7 Tinggi Bak Filter.....	150
5.7.8 Pipa Drainase Backwash	151
5.7.9 Pompa Backwash	154
5.8 Injeksi Klor	154
5.8.1 Kebutuhan Klor.....	154
5.9 Reservoir	158
5.9.1 Pipa Inlet.....	158
5.9.2 Dimensi Bak Reservoir.....	159
5.10 Sludge Drying Bed	161
5.10.1 Pipa Inlet.....	163
5.10.2 Dimensi Tiap Bed	164
5.10.3 Pompa Sludge Drying Bed	165
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	168
6.1 Pipa Intake.....	168
6.2 Sumur Pengumpul.....	168
6.3 Bak Prasedimentasi.....	169
6.4 Koagulasi.....	169
6.5 Flokulasi.....	170
6.6 Sedimentasi.....	170
6.7 Bak Aerasi....	171
6.8 Filtrasi.....	171
6.9 Desinfeksi.....	172
6.10 Reservoir.....	172
6.11 Sludge Drying Bed.....	172

BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RANCANGAN ANGGARAN BIAYA (RAB)	173
7.1 BOQ dan RAB Intake	174
7.2 BOQ dan RAB Prasedimentasi.....	175
7.3 BOQ dan RAB Koagulasi	176
7.4 BOQ dan RAB Flokulasi.....	177
7.5 BOQ dan RAB Sedimentasi.....	178
7.6 BOQ dan RAB Aerasi.....	179
7.7 BOQ dan RAB Filtrasi....	180
7.8 BOQ dan RAB Desinfeksi.....	181
7.9 BOQ dan RAB Reservoir.....	182
7.10 BOQ dan RAB Sludge Drying Bed.....	182
DAFTAR PUSTAKA.....	184
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN.....	185
A.1 Grafik Pompa Intake.....	185
A.2 Grafik Prasedimentasi.....	186
A.3 Tabel Dosing Pump Desinfeksi.....	186
A.4 Pompa Penguras	187
A.5 Pompa Dari Unit Prasedimentasi Ke Koagulasi	187

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