

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI PROGO)



Oleh :

RYZKI MARCELLA AMALIA TRIADI

NPM. 18034010005

MARCO DWI LAKSONO

NPM. 18034010019

ANISA AMELIA ATMADANI

NPM. 18034010034

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

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI PROGO)



Oleh :

RZYKI MARCELLA AMALIA TRIADI

NPM. 18034010005

MARCO DWLLAKSONO

NPM. 18034010019

ANISA AMELIA ATMADANI

NPM. 18034010034

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



**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI PROGO)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

RYZKI MARCELLA AMALIA TRIADI

NPM. 18034010005

MARCO DWILAKSONO

NPM. 18034010019

ANISA AMELIA ATMADANI

NPM. 18034010034

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI PROGO)**

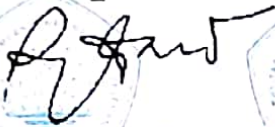
Disusun Oleh :

RYZKI MARCELLA AMALIA TRIADI

NPM. 18034010005

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,



Ir. Naniek Ratni JAR. M.Kes
NIP/NPT. 19590729 198603 2 009

Penguji I,



Firra Rosariawati ST.MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan.



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

Penguji II,



Aussie Amalia ST.M.Sc
NIP. 172 1992 1124 059

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI PROGO)**

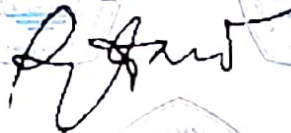
Disusun Oleh :

MARCO DWLLAKSONO

NPM. 18034010019

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,



Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes
NIP/NPT. 19590729 198603 2 009

Penguji I,



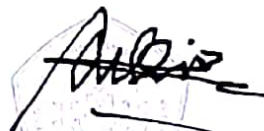
Firra Rosariawari, ST, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Aussie Amalia, ST, M.Sc
NIP. 172 1992 1124 059

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



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

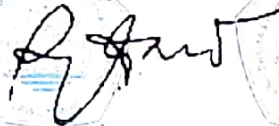
**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI PROGO)**

Disusun Oleh :

ANISA AMELIA ATMADANI
NPM. 18034010034

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,



Ir. Naniek Rani JAR., M.Kes
NIP/NPT. 19590729 198603 2 009

Penguji I,



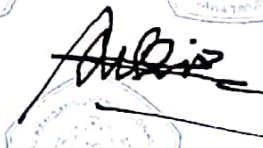
Firra Rosariawati, ST, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Aussie Amalia, ST, M.Sc
NIP. 172 1992 1124 059

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



Dr. Dra. Jarivah, 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. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik (FT) UPN “Veteran” Jawa Timur yang senantiasa mendukung kelancaran berjalannya proses pengerjaan Tugas Perencanaan ini.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi (Progdi) Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional (UPN) “Veteran” Jawa Timur yang senantiasa memberikan kemudahan dalam proses administrasi Tugas Perencanaan ini.
3. Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Tugas Perencanaan yang senantiasa berkenan meluangkan waktu dan tenaganya guna membimbing proses pengerjaan Tugas Perencanaan ini.
4. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan. Terima kasih atas dukungan dan nasihatnya selama ini.
5. 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, 10 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
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.....	4
2.1 Karakteristik Air Baku.....	4
2.1.1 Kualitas Air Baku	5
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	10
2.2.1 Proses Pengolahan Air	10
2.2.2 Bangunan Pengolahan Intake	11
2.2.4 Koagulasi Flokulasi	26
2.2.5 Sedimentasi	32
2.2.6 Filtrasi	36
2.2.7 Desinfeksi	43
2.2.8 Reservoir.....	46
2.2.9 Sludge Drying Bed.....	49
BAB 3 DATA PERENCANAAN	53
DATA PERENCANAAN.....	53
3.1 Karakteristik Air Baku.....	53
3.2 Standar Kualitas Air Baku.....	53

3.3	Diagram Alir	55
BAB 4	NERACA MASSA	56
4.1	Neraca Massa Unit Intake	56
4.2	Neraca Massa Unit Aerasi	56
4.3	Neraca Massa Unit Koagulasi	57
4.4	Neraca Massa Unit Flokulasi.....	57
4.5	Neraca Massa Unit Sedimentasi.....	57
4.6	Neraca Massa Unit Filtrasi	58
4.7	Neraca Massa Unit Desinfeksi.....	59
BAB 5	DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN	60
5.1	Unit Intake	60
5.2	Unit Aerasi	75
5.3	Unit Koagulasi	81
5.4	Unit Flokulasi.....	103
5.5	Unit Sedimentasi (<i>Rectangle Basin</i>)	109
5.6	Unit Filtrasi (<i>Rapid Sand Filter</i>).....	133
5.7	Unit Desinfeksi	168
5.8	Unit Reservoir	175
5.9	Unit Sludge Drying Bed	178
BAB 6	PROFIL HIDROLIS	190
BAB 7	BOQ DAN RAB.....	196
7.1	Bill Of Quantity (Boq) Dan Rencana Anggaran Biaya (Rab)	196
DAFTAR PUSTAKA	201
LAMPIRAN A	203
SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	203

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Unit – Unit yang akan digunakan dalam pengolahan air minum.....	11
Gambar 2. 2 Macam – macam Design Intake	11
<i>Gambar 2. 3 Contoh Gambar River Intake</i>	13
Gambar 2. 4 River Intake II	14
Gambar 2. 5 River Intake I.....	14
Gambar 2. 6 River Intake III.....	15
Gambar 2. 7 Direct Intake.....	15
Gambar 2. 8 Canal Intake (Sumber : Hadi, W. 2000. Hal 23-24).....	16
Gambar 2. 9 Reservoir (Dam Intake).....	17
Gambar 2. 10 Reservoir (Dam Intake) II.....	17
Gambar 2. 11 Spring Intake	18
Gambar 2. 12 Pengambilan Air Baku dari Air Hujan.....	20
Gambar 2. 13 Penggunaan Pintu Air Intake.....	20
Gambar 2. 14 Canal river.....	25
Gambar 2. 15 Cascade Aerator	26
Gambar 2. 16 <i>Tipe Paddel (a) tampak atas, (b) tampak samping</i>	29
Gambar 2. 17 <i>Tipe turbine (a) turbine blade lurus, (b) turbine blade dengan piringan</i>	29
Gambar 2. 18 Zona Pada Bak Sedimentasi.....	33
<i>Gambar 2. 19 Grafik Isoremoval</i>	34
Gambar 2. 20 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	34
<i>Gambar 2. 21 Penentuan Kedalaman H dan seterusnya</i>	34
<i>Gambar 2. 22 Bagian – bagian Filter</i>	37
Gambar 2. 23 Elevated Reservoir	47
Gambar 2. 24 Sludge Drying Bed.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Lampiran Wajib Parameter Kualitas Air Minum.....	6
Tabel 2. 2 Kriteria Desain Untuk Pintu Air	22
Tabel 2. 3 Jenis Koagulan	27
Tabel 2. 4 Kriteria Impeller.....	29
Tabel 2. 5 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan Mekanis	30
Tabel 2. 6 Konstanta KL dan KT untuk tangka bersekat.....	30
Tabel 2. 7 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	39
Tabel 2. 8 Kriteria Filter Pasir Lambat	40
Tabel 2. 9 Kriteria Filter Bertekanan	42
Tabel 2. 10 Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktor Sludge Drying Bed Terbuka dengan Berbagai macam Solid.....	52
Tabel 3. 1 Baku Mutu Air Minum	53
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake	56
Tabel 4. 2 Neraca Massa Aerasi.....	56
Tabel 4. 3 Neraca Massa Koagulasi.....	57
Tabel 4. 4 Neraca Massa Flokulasi	57
Tabel 4. 5 Neraca Massa Sedimentasi.....	58
Tabel 4. 6 Neraca Massa Filtrasi.....	58
Tabel 4. 7 Neraca Massa Desinfeksi	59
Tabel 7. 1 Upah Pekerja Harian	196
Tabel 7. 1 Upah Pekerja Harian	196
Tabel 7. 2 BOQ dan RAB Unit Intake	197
Tabel 7. 2 BOQ dan RAB Unit Intake	197
Tabel 7. 3 BOQ dan RAB Unit Aerasi.....	197
Tabel 7. 3 BOQ dan RAB Unit Aerasi.....	197
Tabel 7. 4 Biaya Pembuatan Dinding Beton Bertulang	197
Tabel 7. 4 Biaya Pembuatan Dinding Beton Bertulang	197

Tabel 7. 5 BOQ dan RAB Unit Sedimentasi.....	198
Tabel 7. 5 BOQ dan RAB Unit Sedimentasi.....	198
Tabel 7. 6 BOQ dan RAB Unit Flokulasi	198
Tabel 7. 6 BOQ dan RAB Unit Flokulasi	198
Tabel 7. 7 BOQ dan RAB Unit Koagulasi.....	198
Tabel 7. 7 BOQ dan RAB Unit Koagulasi.....	198
Tabel 7. 8 BOQ dan RAB Reservoir	199
Tabel 7. 8 BOQ dan RAB Reservoir	199
Tabel 7. 9 BOQ dan RAB Unit Desinfeksi	199
Tabel 7. 9 BOQ dan RAB Unit Desinfeksi	199
Tabel 7. 10 BOQ dan RAB Unit Filtrasi.....	199
Tabel 7. 10 BOQ dan RAB Unit Filtrasi.....	199
Tabel 7. 12 Rekapitulasi RAB Semua Unit	200
Tabel 7. 11 BOQ dan RAB Unit Sludge Drying Bed	200
Tabel 7. 11 BOQ dan RAB Unit Sludge Drying Bed	200