

PERANCANGAN BANGUNAN

PENGOLAHAN AIR MINUM

(SUMBER BAHAN BAKU: AIR SUNGAI CITARIK)



Oleh :

DHIA KHAIRULLAH RISKY

NPM 18034010043

SILVIA QODARIYATI

NPM 18034010050

NAKITA ANDARA MAHARANI

NPM 18034010065

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM

SURABAYA

2021

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER BAHAN BAKU: AIR SUNGAI CITARIK)**



Oleh :

DHIA KHAIRULLAH RISKY

NPM 18034010043

SILVIA QODARIYATI

NPM 18034010050

NAKITA ANDARA MAHARANI

NPM 18034010065

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM

SURABAYA

2021

**PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER BAHAN BAKU: AIR SUNGAI CITARIK)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh :

DHIA KHAIRULLAH RISKY

NPM: 18034010043

SILVIA QODARIYATI

NPM: 18034010050

NAKITA ANDARA MAHARANI

NPM: 18034010065

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM

SURABAYA

2021

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER BAHAN BAKU: AIR SUNGAI CITARIK)

Diajukan Oleh:

DHIA KHAIRULLAH RISKY

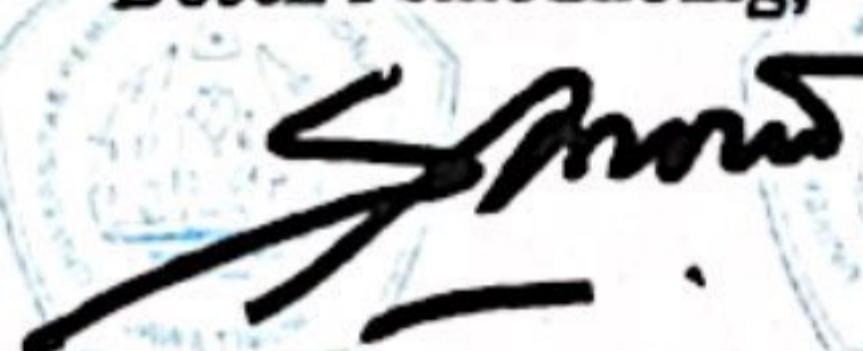
NPM: 18034010043

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. Yayok Surya P., MS

NIP. 19600601 198703 1 001

Penguji I,



Ir. Tuhu Agung R., MT
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Dr. Ir. Novirina Hendrasari, MT

NIP. 19681126 199403 2 001

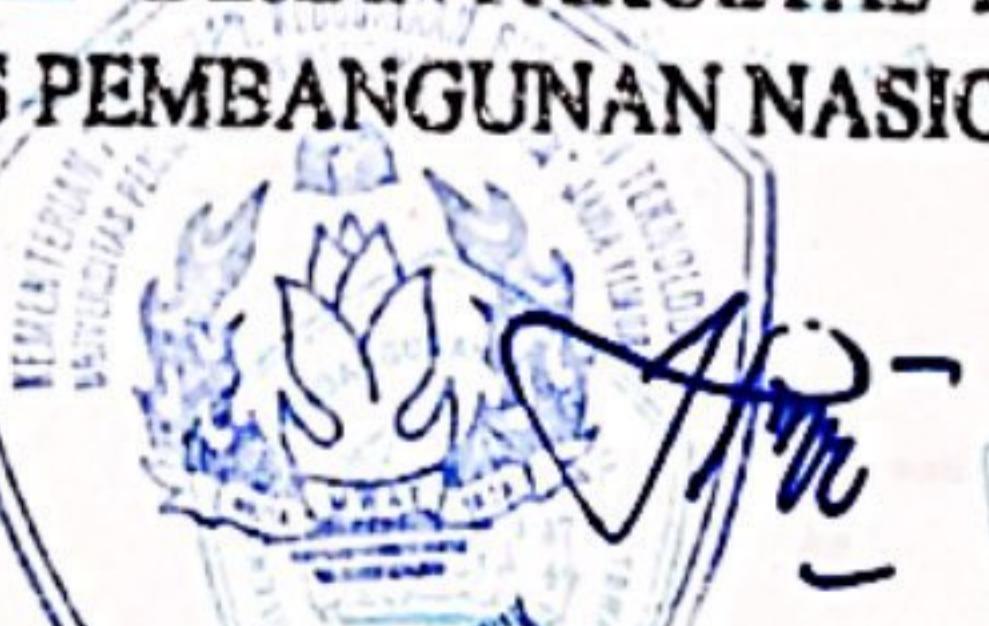
Penguji II,



Aussie Amalia ST, M.Sc

NIP. 172 1992 1124 059

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


Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER BAHAN BAKU: AIR SUNGAI CITARIK)

Diajukan Oleh:

SILVIA QODARIYATI

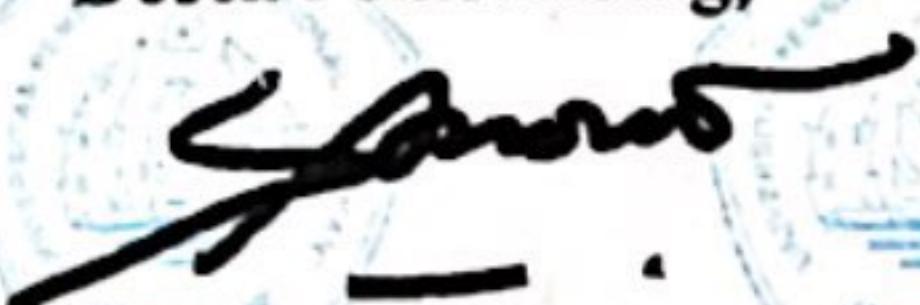
NPM: 18034010050

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 :

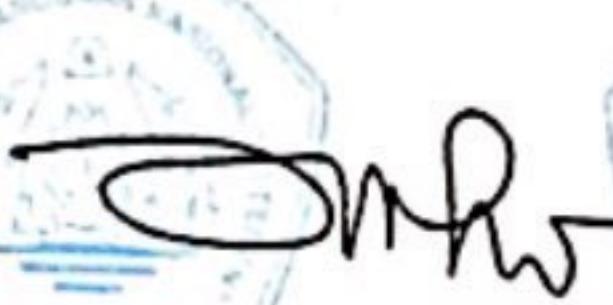
Menyetujui
Dosen Pembimbing,



Ir. Yayok Surya P., MS

NIP. 19600601 198703 1 001

Penguji I,



Ir. Tuhu Agung R., MT

NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT

NIP. 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. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER BAHAN BAKU: AIR SUNGAI CITARIK)

Diajukan Oleh:

NAKITA ANDARA MAHARANI

NPM: 18034010065

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 :

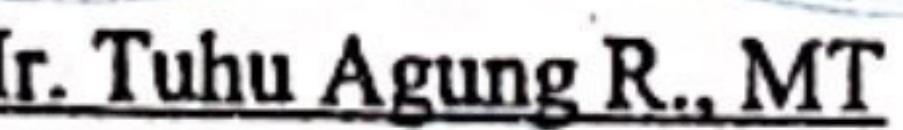
Menyetujui
Dosen Pembimbing,



Ir. Yayok Surya P., MS

NIP. 19600601 198703 1 001

Penguji I,


Ir. Tuhu Agung R., MT

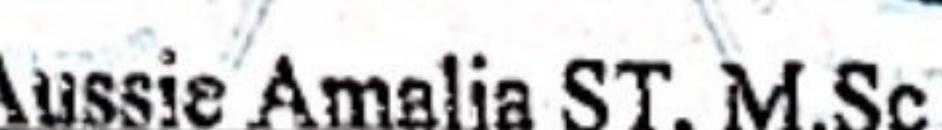
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT

NIP. 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. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunian-Nya yang telah dilimpahkan pada kami, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas perancangan ini. Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari partisipasi dan bimbingan dari semua pihak.

Kami selaku penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas perancangan ini masih jauh dari kata sempurna, dan kami meyakini bahwasannya penulisan laporan tugas perancangan ini tidak akan terselesaikan 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, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Surya Purnomo, MS., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan Program Studi Teknik Lingkungan.
4. Orang Tua penulis yang selalu memberikan dukungan pada penulis.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan 2018 yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian laporan Tugas Perancangan ini.

Penulisan laporan ini tentunya masih belum sempurna sehingga diperlukan kritik dan saran serta masukan dari berbagai pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kami sendiri sebagai penulis dan juga para pembacanya.

Surabaya, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB 2 <u>TINJAUAN PUSTAKA</u>	4
2.1 Definisi Air Baku	4
2.1.1 Sumber Air Baku	4
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku	5
2.1.3 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.....	9
2.3 Aspek Teknis Bangunan Pengolahan Air Minum	10
2.3.1 Pemilihan Lokasi Bangunan Pengolahan	10
2.3.2 Tata Letak Bangunan Pengolahan	11
2.4 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum	12
2.4.1 Intake	12
2.4.2 Prasedimentasi	18
2.4.3 Aerasi.....	23
2.4.4 Koagulasi – Flokulasi	29

2.4.5	Sedimentasi.....	34
2.4.6	Filtrasi	38
2.4.7	Desinfeksi	42
2.4.8	Reservoar	45
2.4.9	Sludge Drying Bed.....	47
2.5	Peresen Removal	48
2.6	Profil Hidrolis	49
	BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	50
3.1	Periode Perencanaan.....	50
3.2	Kapasitas Pengolahan.....	50
3.2.1	Jumlah Penduduk	50
3.2.2	Proyeksi Fasilitas	51
3.2.3	Perhitungan Kebutuhan Air	52
3.3	Data Karakteristik Air Baku.....	55
3.4	Standart Kualitas Air Baku.....	55
3.5	Diagram Alir.....	56
	BAB 4 NERACA MASSA	57
4.1	Intake	57
4.2	Prasedimentasi.....	57
4.3	Aerasi.....	57
4.4	Koagulasi – Flokulasi	58
4.5	Sedimentasi.....	58
4.6	Filtrasi.....	58
4.7	Desinfeksi	59
4.8	Reservoir.....	59
	BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	60

5.1	Unit Intake	60
5.1.1	Sumur Pengumpul.....	60
5.1.2	Pipa Inlet.....	61
5.1.3	Bar Screen.....	64
5.1.4	Pipa Penguras.....	66
5.1.5	Strainer.....	69
5.1.6	Pipa Outlet	71
5.2	Prasedimentasi (Rectangle Basin)	76
5.2.1.	Zona Inlet	76
5.2.2.	Zona Settling	79
5.2.3.	Zona Sludge	87
5.2.4.	Zona Outlet.....	90
5.3	Aerasi.....	93
5.4	Koagulasi.....	96
5.5	Flokulasi	105
5.6	Sedimentasi (Rectangle Basin).....	111
5.7	Filtrasi (Rapid Sand Filter).....	132
5.8	Desinfeksi (Injeksi Klor)	150
5.9	Reservoir.....	155
5.10	Sludge Drying Bed	157
	BAB 6 PROFIL HIDROLIS	162
6.1	Intake	162
6.2	Pra Sedimentasi	162
6.3	Aerasi.....	163
6.4	Koagulasi.....	164
6.5	Flokulasi	164

6.6	Sedimentasi.....	165
6.7	Filtrasi.....	166
6.8	Desinfeksi dan Reservoar.....	166
6.9	Sludge Drying Bed	167
	BAB 7 BOQ DAN RAB	168
	DAFTAR PUSTAKA	174
	LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	175

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas	8
Tabel 2. 2 Lampiran Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum	9
Tabel 2. 3 Koefisien Kekasaran Pipa Haen-Williams	16
Tabel 2. 4 Nilai k untuk Kehilangan Energi.....	17
Tabel 2. 5 Faktor Minor Losses Bar	18
Tabel 2. 6 Desain Tipikal Prasedimentasi	19
Tabel 2. 7 Beragam Weir Loading Rate dari Beragam Sumber.....	20
Tabel 2. 8 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator.....	28
Tabel 2. 9 Beberapa Jenis Koagulan Dalam Pengolahan Air.....	29
Tabel 2. 10 Kriteria Impeller	32
Tabel 2. 11 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	32
Tabel 2. 12 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	40
Tabel 2. 13 Kriteria Filter Pasir Lambat.....	40
Tabel 2. 14 Kriteria Filter Bertekanan.....	41
Tabel 2. 15 Persen Removal.....	48
Tabel 3. 1 Perhitungan Proyeksi Fasilitas	52
Tabel 3. 2 Parameter Air Baku yang Diolah	55
Tabel 3. 3 Standart Baku Mutu.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	13
Gambar 2. 2 River Intake	14
Gambar 2. 3 Canal Intake.....	14
Gambar 2. 4 Tampak Samping Unit Prasedimentasi.....	19
Gambar 2. 5 Beragam Susunan Pelimpah Pada Outlet	21
Gambar 2. 6 Multiple Tray Aerator.....	24
Gambar 2. 7 Cascade Aerator.....	25
Gambar 2. 8 Aerasi Tangga Aerator.....	26
Gambar 2. 9 Multiple Plat From Aerator	26
Gambar 2. 10 Spray Aerator.....	27
Gambar 2. 11 Bubble Aerator.....	27
Gambar 2. 12 Tipe Paddle	31
Gambar 2. 13 Tipe Turbine	31
Gambar 2. 14 Tipe Propeller	32
Gambar 2. 15 Zona Pada Bak Sedimentasi	34
Gambar 2. 16 Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	35
Gambar 2. 17 Grafik Isoremoval.....	35
Gambar 2. 18 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya	36
Gambar 2. 19 Bagian-Bagian Filter.....	39
Gambar 2. 20 Bak Khlorinasi	44
Gambar 2. 21 Reservoir Menara.....	46
Gambar 2. 22 Reservoir Permukaan.....	46
Gambar 2. 23 Sludge Drying Bed	48
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1 Spesifikasi Pipa Baja	175
Lampiran A. 2 Spesifikasi Dosing Pump Koagulasi.....	175
Lampiran A. 3 Spesifikasi Surface Aerator	176
Lampiran A. 4 Dosing Pump Desinfeksi	176
Lampiran A. 5 Spesifikasi Reaktor Ion Exchange	176
Lampiran A. 6 Spesifikasi Motor Pengaduk Desinfeksi.....	177
Lampiran A. 7 Pompa Penguras Lumpur Intlet, Pradesimentasi & Sedimentasi	177
Lampiran A. 8 Spesifikasi Pompa Intlet Koagulasi	177
Lampiran A. 9 Pompa Outlet Bak pengumpul.....	178