

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
SUNGAI BRANTAS KOTA MALANG



Oleh :

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM 19034010082

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM 19034010108

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

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BRANTAS
KOTA MALANG**



Oleh :

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM.19034010082

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM.19034010108

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BRANTAS KOTA MALANG**

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

Diajukan Oleh :

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM 19034010082

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM 19034010108

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM

SURABAYA

2022



**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BRANTAS KOTA MALANG**

Diajukan Oleh:

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM 19034010082

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM 19034010108

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal: 2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BRANTAS KOTA MALANG**

Diajukan Oleh:

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM 19034010082

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM 19034010108

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal: 2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BRANTAS KOTA MALANG**

Disusun Oleh :

NISRINA BEAUTY ALFIRDAUS

NPM. 19034010082

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 : 4 Januari 2023

Menyetujui Dosen Pembimbing,


Penguji I,


Raden Kokoh Harvo Putro ST. MT.
NIP. 19900905 201903 1 026


Aussje Amalia ST. M.Sc
NPT. 172-1992 1124 059

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

Penguji II,


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie. M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001


M. Abdus Salam Jawwad ST. M.Sc
NPT. 201-1994 0727 217

Mengetahui,
DEKANEKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR


Dr. Dra. Jarayah. MP.
NIP. 19650403-199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BRANTAS KOTA MALANG**

Disusun Oleh :

RAFI YOGATAMA INDRIYANTONO

NPM. 19034010108

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 : 4 Januari 2023

Menyetujui Dosen Pembimbing,


Penguji I,


Raden Kokoh Harvo Putro ST. MT.
NIP. 19900905 201903 1 026


Aussie Amalia ST, M.Sc
NPT. 172-1992 1124 059


Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

Penguji II,


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001


M. Abdus Salam Jawwad ST, M.Sc
NPT. 201-1994 0727 217

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


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Brantas Kota Malang” ini dengan baik.

Tugas Perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Selama penyusunan laporan ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph. D selaku dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Bapak Raden Kokoh ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perancangan ini namun apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa datang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	5
2.2.1 Bangunan Penyadap (<i>Intake</i>)	5
2.2.2 Prasedimentasi	12
2.2.3 Presipitasi	15
2.2.4 Amonia Stripping	19
2.2.5 Netralisasi	20
2.2.6 Koagulasi Flokulasi	21
2.2.7 Sedimentasi	26
2.2.8 Filtrasi	34
2.2.9 Disinfeksi	39
2.2.10 Reservoir	42
2.2.11 Sludge Drying Bed	43
BAB III	47
DATA PERENCANAAN	47
3.1 Periode Perencanaan	47
3.2 Kapasitas Pengolahan	47
3.3 Karakteristik Air Baku	47

3.4	Standart Baku Mutu.....	48
3.5	Diagram Alir Pengolahan.....	49
BAB IV	.....	50
NERACA MASSA	.....	50
4.1	Neraca Massa	50
4.2	Intake	50
4.3	Neraca Massa Unit Pra-Sedimentasi.....	51
4.4	Neraca Massa Unit Presipitasi	51
4.5	Neraca Massa Unit Amonia Stripping	52
4.6	Netralisasi	53
4.7	Neraca Massa Unit Koagulasi-Flokulasi.....	53
4.8	Neraca Massa Unit Sedimentasi	54
4.9	Neraca Massa Unit Filtrasi.....	54
4.10	Neraca Massa Unit Desinfeksi	55
4.11	Neraca Massa Unit Reservoir	56
BAB V	.....	57
<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN</i>	.....	57
5.1	Intake	57
5.2	Prasedimentasi	74
5.3	Presipitasi.....	95
5.4	Ammonia Stripping	113
5.5	Netralisasi	121
5.6	Koagulasi	132
5.7	Sedimentasi	150
5.8	Filtrasi	167
5.9	Disinfeksi.....	185
5.10	Reservoir	188
5.11	<i>Sludge Drying Bed (SDB)</i>	189
BAB VI	.....	195
PROFIL HIDRAULIS	.....	195
6.1	Intake	195
6.2	Bak Prasedimentasi (<i>Rectangle</i>)	195
6.3	Presipitasi.....	196

6.4	Ammonia Stripping	197
6.5	Netralisasi	198
6.6	Koagulasi-Flokulasi	198
6.7	Bak Sedimentasi (<i>Rectangle</i>)	199
6.8	Filtrasi	200
6.9	Disinfeksi	201
6.10	Reservoir	201
6.11	Sludge Drying Bed	201
BAB VI.....		202
<i>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</i>		202
7.1	Bill of Quantity (BOQ)	202
7.2	Rencana Anggaran Biaya	204
DAFTAR PUSTAKA.....		215

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Harga Kekasaran Pipa Haen Williams	9
Tabel 2.2 Nilai k Untuk Kehilangan Energi	10
Tabel 2.3 Faktor Minor Losses Bar	12
Tabel 2.4 Ragam Weir Loading Rate dari Berbagai Sumber	14
Tabel 2.5 Bahan Kimiaa yang Dapat Digunakan Untuk Presipitasi.....	18
Tabel 3.1 Data Karakteristik Air Baaku Sungai Brantas Kota Malang.....	47
Tabel 3.2 Parameter Sungai Brantas Kota Malang Belum Sesuaai Baku Mutu	48
Tabel 4.1 Neraca Massa Intake	50
Tabel 4.2 Neraca Massa Pra-Sedimentasi.....	51
Tabel 4.3 Neraca Massa Presipitasi	51
Tabel 4.4 Neraca Massa Amonia Stripping	52
Tabel 4.5 Neraca Massa Netralisasi	52
Tabel 4.6 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi.....	53
Tabel 4.7 Neraca Massa Sedimentasi	54
Tabel 4.8 Neraca Massa Filtrasi	54
Tabel 4.9 Neraca Massa Disinfeksi	55
Tabel 4.10 Neraca Massa Reservoir	55
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan.....	201
Tabel 7.2 BOQ Galian	203
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan	204
Tabel 7.4 Detail RAB Pembetonan RAW	209
Tabel 7.5 RAB Pra-Konstruksi	211
Tabel 7.6 RAB Pembetonan	212
Tabel 7.7 RAB Pekerja Galian.....	212
Tabel 7.8 RAB Pekerja Pembetonan	212

Tabel 7.9 RAB Tenaga Kerja	213
Tabel 7.10 Total RAB IPAM	213

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Direct Intake.....	7
Gambar 2.2 River Intake.....	7
Gambar 2.3 Canal Intake.....	8
Gambar 2.4 Reservoir Intake	8
Gambar 2.5 Tampak Samping Unit Praasedimentasi	8
Gambar 2.6 Ragam Susunan Pelimpah Pada Outlet.....	15
Gambar 2.7 Kurva Presipitasi Teoritis Untuk Berbagai Logam Sebagai Hidroksida	16
Gambar 2.8 Pengolahan Limbah Skala Kontinyu Untuk Meremoval Logam Berat	17
Gambar 2.9 Diagram Removal Amonia Oleh Air Stripping	19
Gambar 2.10 Gambaran Proses Koagulasi-Flokulasi	22
Gambar 2.11 Tipe Paddle.....	26
Gambar 2.12 Susunan Pelimpah Pada Outlet.....	28
Gambar 2.13 Grafik Removal Suspended Solid dan BOD	28
Gambar 2.14 Waktu Detensi.....	29
Gambar 2.15 Bagian-Bagian Filter	35
Gambar 2.16 Reservoir Permukaan.....	43
Gambar 2.17 Reservoir Menara	43