

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU : SUNGAI
METRO DI KOTA KEPANJEN KABUPATEN MALANG)**



Oleh :

MUHAMMAD ALVANDO RAHMANTIO

NPM 20034010099

THEDDY ALVIAN LANGSA

NPM 20034010105

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA**

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR BAKU SUNGAI METRO DI
KOTA KEPANJEN)



Oleh :

MUHAMMAD ALVANDO RAHMANTIO

NPM. 20034010099

THEDDY ALVIAN LANGSA

NPM. 20034010105

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR
BAKU SUNGAI METRO DI KOTA KEPANJEN)**

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

Diajukan oleh :

MUHAMMAD ALVANDO RAHMANTIO
NPM. 20034010099

THEDDY ALVIAN LANGSA
NPM. 20034010105

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

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR
BAKU SUNGAI METRO DI KOTA KEPANJEN)**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD ALVANDO RAHMANTIO
NPM. 20034010099

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 :09 Januari 2024

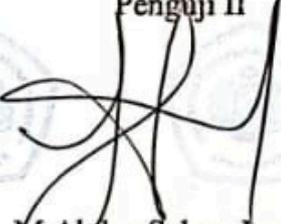
Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Dr. Ir. Munawar.MT
NIP. 19600401 198803 1 001

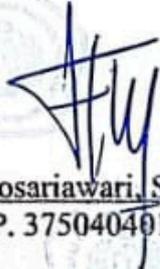
Penguji I


Ir. Tuhu Agung Rachmanto
NIP. 19620501 198803 1 001

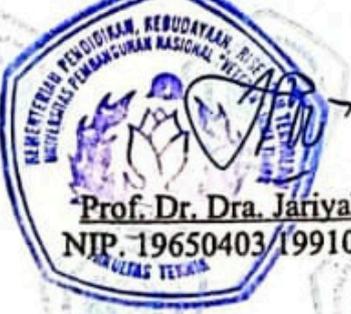
Penguji II


M Abdus Salam Jawwad
NIP. 201 1994 0727 217

Koordinator Program Studi


Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 375040401961

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


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

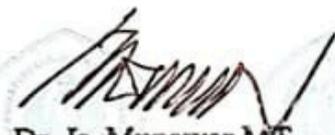
**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR
BAKU SUNGAI METRO DI KOTA KEPANJEN)**

Disusun Oleh :

THEDDY ALVIAN LANGSA
NPM. 20034010105

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 : 09 Januari 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Dr. Ir. Munawar, MT
NIP. 19600401 198803 1 001

Penguji I


Ir. Tuhu Agung Rachmanto
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji II


M Abdus Salam Jawwad
NIP. 201 1994 0727 217

Koordinator Program Studi


Firra Rosariawati, ST., MT.
NIP. 375040401961

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


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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR
BAKU SUNGAI METRO DI KOTA KEPANJEN)**

Disusun Oleh :

THEDDY ALVIAN LANGSA
NPM. 20034010105

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 : 09 Januari 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Dr. Ir. Munawar, MT
NIP. 19600401 198803 1 001

Penguji I


Ir. Tuhu Agung Rachmanto
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji II


M Abdus Salam Jawwad
NIP. 201 1994 0727 217

Koordinator Program Studi


Firra Rosariawati, ST., MT.
NIP. 375040401961

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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (sumber air baku : Sungai Metro di kota Kepanjen Kabupaten Malang)” ini dengan baik.

Tugas perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan 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 sebesar-besarnya kepada:

1. Prof Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Prof Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph. D, selaku Dosen Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM)
4. Bapak Dr. Ir. Munawar, 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 2020 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 mendatang. 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, 10 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Baku	4
2.1.1 Sumber Air Baku.....	4
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku.....	5
2.2 Parameter Kualitas Air.....	5
2.3 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum.....	8
2.3.1 Intake & Bar Screen.....	8
2.3.2 Prasedimentasi.....	12
2.3.3 Aerasi	18
2.3.4 Koagulasi-Flokulasi	23
2.3.5 Sedimentasi.....	30
2.3.6 Filtrasi.....	35
2.3.7 Desinfeksi	38
2.3.8 Reservoir	39
2.3.9 Sludge Drying Bed (SDB)	41
2.3.10 Profil Hidrolis.....	43
BAB III DATA PERENCANAAN	45
3.1 Data Karakteristik Air Baku.....	45
3.2 Diagram Alir.....	46
BAB IV NERACA MASSA PENGOLAHAN AIR MINUM.....	47

4.1	Neraca Massa	47
4.1.1	Intake.....	47
4.1.2	Prasedimentasi.....	47
4.1.3	Aerasi.....	48
4.1.4	Koagulasi	48
4.1.5	Flokulasi.....	48
4.1.6	Sedimentasi.....	49
4.1.7	Filtrasi.....	49
4.1.8	Desinfeksi	50
4.1.9	Reservoir	51
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....		52
5.1	Intake.....	52
5.2	Prasedimentasi.....	67
5.3	Aerasi	87
5.4	Koagulasi	94
5.5	Flokulasi	108
5.6	Sedimentasi.....	113
5.7	Filtrasi	134
5.8	Desinfeksi	151
5.9	Reservoir	157
5.10	Sludge Drying Bed	159
BAB VI PROFIL HIDROLIS		169
6.1	Intake.....	169
6.2	Prasedimentasi.....	170
6.3	Aerasi	171
6.4	Koagulasi	172
6.5	Flokulasi	173
6.6	Sedimentasi.....	174
6.7	Filtrasi.....	176
6.8	Desinfeksi	177
6.9	Reservoir	177
6.10	Sludge Drying Bed (SDB)	178
BAB VII BOQ DAN RAB.....		180

7.1 Bill of Quantity (BOQ)	180
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	181
DAFTAR PUSTAKA	187
LAMPIRAN	189

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Share Intake dan River Intake.....	9
Gambar 2. Manual Bar Screen	11
Gambar 3. Mechanical Bar Screen	11
Gambar 4. Multiple-tray aerator	19
Gambar 5. Cascade aerator	20
Gambar 6. Aerasi tangga aerator	20
Gambar 7. Multiple Plat Aerator	21
Gambar 8. Spray Aerator	22
Gambar 9. Bubble Aerator.....	22
Gambar 10. Pengadukan Mekanis, Pengadukan Hidraulis dan Pengadukan Pneumatis	24
Gambar 11. Tipe Paddle Tampak Atas dan Samping.....	25
Gambar 12. Tipe Paddle	25
Gambar 13. Tipe Propeller.....	25
Gambar 14. Pengadukan Lambat secara Mekanis	29
Gambar 15. Pengadukan Lambat secara Hidraulis.....	29
Gambar 16. Zona Pada Bak Sedimentasi	31
Gambar 17. Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular	32
Gambar 18. Bak Sedimentasi Circular Center Feed.....	32
Gambar 19. Bak Sedimentsi Circular Peripheral Feed.....	33
Gambar 20. Struktur Filter Pasir Cepat	36
Gambar 21. Bak Klorinasi	39
Gambar 22. Elevated Reservoar (Menara Reservoar)	40
Gambar 23. Gound Reservoar (Reservoar Permukaan)	41
Gambar 24. Sludge Drying Bed	42
Gambar 25. Diagram Alir Unit Pengolahan	46
Gambar 26. Nozzle Spray Aerator.....	90
Gambar 27. Spesifikasi Blower	92
Gambar 28. Pompa Menuju Filtrasi	135
Gambar 29. Pompa Slury Pump	168

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Screen	12
Tabel 2. Kriteria Impeller	26
Tabel 3. Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	26
Tabel 4. Konstanta KL dan KT untuk Tangki Bersekat.....	26
Tabel 5. Kriteria Perencanaan Sedimentasi Tipe 2	34
Tabel 6. Kriteria Perencanaan Rapid Sand Filter	37
Tabel 7. Data Karakteristik Air Baku	45