

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN INSTALASI
PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS : SUNGAI METRO,
KOTA MALANG)**



Oleh :

NUR LAILI ALFIATIN MUKHAROMAH

NPM. 21034010075

RANA NISRINA ALIFTYAH

NPM. 21034010107

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS : SUNGAI METRO,
KOTA MALANG)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

NUR LAILI ALFIATIN MUKHAROMAH

NPM. 21034010075

HANA NISRINA ALIFIYAH

NPM. 21034010107

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS : SUNGAI METRO,
KOTA MALANG)**

Disusun Oleh :

NUR LAILI ALFIATIN MUKHAROMAH

NPM: 21034010075

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Pengolahan Air Minum
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 15 Januari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT
NIP. 19750717 202121 1 007

Penguji I

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

Mengetahui,

Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawari, ST., MT
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II

Rizka Novembrianto, ST., MT
NPT. 20119871127216

Mengetahui,

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

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

**PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS : SUNGAI METRO,
KOTA MALANG)**

Disusun Oleh :

HANA NISRINA ALIFIYAH

NPM: 21034010107

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Pengolahan Air Minum
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 15 Januari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. Okik Hendriyanto C. ST., MT
NIP. 19750717 202121 1 007

Penguji I

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

Mengetahui,

Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, ST., MT
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II

Rizka Novembrianto, ST., MT
NPT. 20119871127216

Mengetahui,

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Instalansi Pengolahan Air Minum (Studi Kasus : Sungai Metro, Kota Malang). Tugas Perancangan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam kurikulum Program Studi S-1 Teknik Lingkungan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya. Dalam penyusunan Tugas Perancangan ini, penulis menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Dr. Okik Hendriyanto Cahyanugroho., ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan, atas bimbingan dan arahannya yang sangat berarti dalam proses penyusunan laporan ini.
4. Kedua orang tua beserta keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan dukungan moril maupun materiil serta doa yang tidak pernah putus.
5. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan angkatan 2021 di Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur, atas dukungan, kebersamaan, serta semangat yang telah diberikan.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin untuk menyusun Tugas Perancangan ini dengan baik. Namun demikian, penulis menyadari bahwa karya ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, penulis dengan lapang dada menerima saran dan kritik yang membangun sebagai bahan perbaikan di masa mendatang.

Surabaya, 25 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	1
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.1.1 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	4
2.1.2 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD).....	4
2.1.3 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	4
2.1.4 Fosfat	5
2.1.5 Nitrat	5
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	6
2.2.1 Intake dan Sumur Pengumpul.....	6
2.2.2 Aerasi	7
2.2.3 Netralisasi	8
2.2.4 Koagulasi	9
2.2.5 Flokulasi.....	13
2.2.6 Sedimentasi	14
2.2.7 Filtrasi	17
2.2.8 Ion Exchange	20
2.2.9 Desinfeksi	21
2.2.10 Reservoir	23
2.2.11 <i>Sludge Drying Bed</i> (SDB).....	24
2.3 Profil Hidrolis	26
BAB 3	28

3.1 Periode Perencanaan.....	28
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	28
3.3 Data Karakteristik Air Baku.....	32
3.4 Alternatif Pengolahan.....	32
3.5 Diagram Alir Pengolahan.....	36
BAB 4	37
4.1 Intake dan Screen	37
4.2 Bak Pengumpul	37
4.3 Aerasi.....	38
4.4 Netralisasi	39
4.5 Koagulasi.....	39
4.6 Flokulasi	40
4.7 Sedimentasi	40
4.8 Filtrasi.....	41
4.9 Ion Exchange I.....	42
4.10 Ion Exchange II	43
4.11 Desinfeksi	43
BAB 5	45
5.1 Intake dan Screen	45
5.2 Bak Pengumpul	53
5.3 Aerasi.....	60
5.4 Netralisasi	65
5.5 Koagulasi.....	71
5.6 Flokulasi	79
5.7 Sedimentasi	85
5.8 Filtrasi.....	101
5.9 Ion Exchange I.....	114
5.10 Ion Exchange II	121
5.11 Desinfeksi	128
5.12 Reservoir	130
5.13 Sludge Drying Bed	132

BAB 6	135
6.1 Intake	135
6.2 Sumur Pengumpul	135
6.3 Aerasi.....	136
6.4 Netralisasi	136
6.5 Koagulasi.....	136
6.6 Flokulasi	137
6.7 Sedimentasi	137
6.8 Filtrasi.....	139
6.9 Ion Exchange I.....	140
6.10 Ion Exchange II	140
6.11 Desinfektan.....	140
6.12 Reservoir	141
6.13 Sludge Drying Bed	141
BAB 7	142
7.1 BOQ.....	142
7.2 RAB.....	142
7.2.1 RAB Pekerjaan Persiapan.....	142
7.2.2 RAB SMK3.....	143
7.2.3 RAB Galian.....	144
7.2.4 RAB Pembedonan	145
7.2.5 RAB Aksesoris Bangunan	146
7.2.6 RAB Pemasangan Aksesoris	149
7.2.7 RAB Total.....	151
DAFTAR PUSTAKA	152

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis -Jenis Koagulan	9
Tabel 2. Kriteria Impeller.....	12
Tabel 3. Waktu Detensi.....	12
Tabel 4. Nilai Konstan KT dan KL untuk Tangki Bersekat.....	12
Tabel 5. Proyeksi Penduduk Metode Least Square	28
Tabel 6. Proyeksi Penduduk 2043.....	28
Tabel 7. Proyeksi Fasilitas	29
Tabel 8. Kebutuhan Q Non Domestik	30
Tabel 9. Kebutuhan Air Bersih Total	31
Tabel 10. Karakteristik dan Baku Mutu Air.....	32
Tabel 11. Alternatif Pengolahan.....	35
Tabel 12. Neraca Massa Intake Screen	37
Tabel 13. Neraca Massa Bak Pengumpul.....	38
Tabel 14. Neraca Massa Aerasi.....	38
Tabel 15. Neraca Massa Netralisasi	39
Tabel 16. Neraca Massa Koagulasi	40
Tabel 17. Neraca Massa Flokulasi	40
Tabel 18. Neraca Massa Sedimentasi.....	41
Tabel 19. Neraca Massa Filtrasi.....	42
Tabel 20. Neraca Massa Ion Exchange I.....	43
Tabel 21. Neraca Massa Ion Exchange II.....	43
Tabel 22. Neraca Massa Reservoir.....	44
Tabel 23. Volume Galian Instalasi Pengolahan Air	142

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Impeller Paddle dan Propeller	11
Gambar 2. Impeller Turbine	11
Gambar 3. Zona-zona Sedimentasi.....	15
Gambar 4. Bagian-bagian Filtrasi.....	18
Gambar 5. Grafik Least Square	29
Gambar 6. Kebutuhan Q Domestik	29
Gambar 7. Diagram Alir Perencanaan Pengolahan Air Minum.....	36
Gambar 8. Spesifikasi Blower Shwfou BS-0212, 50 Hz.....	64
Gambar 9. Spesifikasi Pengaduk Bak Pembunuh Netralisasi	68
Gambar 10. Spesifikasi Pengaduk Bak Netralisasi	69
Gambar 11. Spesifikasi Pengaduk Bak Pembunuh Koagulasi	74
Gambar 12. Spesifikasi Pengaduk Bak Koagulasi	76
Gambar 13. Grafik Treatment Parameter	87
Gambar 14. Spesifikasi Pengaduk Bak Pembunuh Koagulasi	130
Gambar 15. RAB Pekerjaan Persiapan.....	142
Gambar 16. RAB SMK3	143
Gambar 17. RAB Galian	144
Gambar 18. RAB Pembetonan	145
Gambar 19. RAB Aksesoris	148
Gambar 20. RAB Pemasangan Aksesoris	150
Gambar 21. RAB Total	151