

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI OPAK,
KABUPATEN BANTUL)



Oleh:

Nadhira Putri Amalia Firdaus

NPM 21034010055

Putri Cahyaning Sri Hartini

NPM 21023010150

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
“VETERAN” JATIM
SURABAYA
2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI OPAK,
KABUPATEN BANTUL)**



Diajukan oleh:

NADHIRA PUTRI AMALIA FIRDAUS

21034010055

PUTRI CAHYANING SRI HARTINI

21034010150

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI OPAK, KABUPATEN
BANTUL)**

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

Diajukan Oleh :

NADHIRA PUTRI AMALIA FIRDAUS

21034010055

PUTRI CAHYANING SRI HARTINI

21034010150

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI OPAK, KABUPATEN
BANTUL)**

Disusun Oleh :

NADHIRA PUTRI AMALIA FIRDAUS
21034010055

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAM
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 06 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Aussie Amalia ST, MSc.

NIP/NPT: 172 1992 1124 059

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariwari S.T., M.T.

NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

Penguji 1

Ir. Tuhu Agung R., MT.

NIP/NPT: 19620501 198803 1 001

Penguji 2

M. Abdus Salam Jawwad ST, MSc.

NIP/NPT: 19940727 202406 1001

Mengetahui,

DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI OPAK, KABUPATEN
BANTUL)**

Disusun Oleh :

PUTRI CAHYANING SRI HARTINI
21034010150

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAM
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 06 Mei 2025

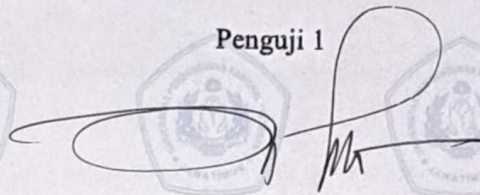
Menyetujui,

Dosen Pembimbing



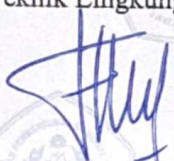
Aussie Amalia ST, MSc.
NIP/NPT: 172 1992 1124 059

Penguji 1



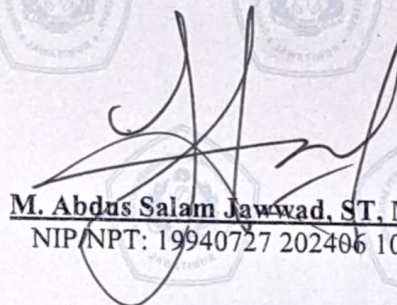
Ir. Tuhu Agung R., MT.
NIP/NPT: 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

Penguji 2



M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc.
NIP/NPT: 19940727 202406 1001

Mengetahui,

DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP: 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Sungai Opak Kabupaten Bantul” tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Aussie Amalia, ST., MSc. selaku Dosen Mata Kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat dan dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Orang Tua dan Keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
5. Nadhira Putri Amalia Firdaus sebagai partner tugas saya yang selalu membantu dan memberikan solusi untuk pengerjaan tugas perancangan selama ini.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2021 yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan.
7. Semua pihak yang telah membantu, namun tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis. Semoga segala kebaikannya dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa.

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 lainnya dan Universitas khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 16 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.2.1 Maksud.....	3
1.2.2 Tujuan	3
1.3 Ruang Lingkup	4
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Karakteristik Air Baku.....	5
2.1.1 COD (Chemical Oxygen Demand).....	6
2.1.2 BOD (Biological Oxygen Demand)	6
2.1.3 TSS (Total Suspended Solid).....	7
2.1.4 DO (Dissolved Oxygen)	7
2.1.5 Escherichia coli (E-Coli)	8
2.2. Bangunan Pengolahan Air Minum	8
2.2.1 Intake dan Bar Screen	8
2.2.2 Aerasi	15
2.2.3 Koagulasi	17
2.2.4 Flokulasi.....	20

2.2.5 Sedimentasi	23
2.2.6 Filtrasi	25
2.2.7 Desinfeksi	28
2.2.8 Reservoir	29
2.2. 9 <i>Sludge Drying Bed</i>	32
BAB 3	36
DATA PERENCANAAN	36
3.1 Periode Perencanaan	36
3.1.1 Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Dom)	36
3.1.2 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik (Q Non Dom)	38
3.1.3 Kebutuhan Air Bersih Total	40
3.2 Kapasitas Pengolahan	40
3.3 Data Karakteristik Air Baku	40
3.4 Standar Baku Mutu	41
BAB 4	44
NERACA MASSA	44
4.1 Intake dan Bar Screen	44
4.2 Sumur Pengumpul	44
4.3 Aerasi	45
4.4. Koagulasi - Flokulasi	46
4.5 Sedimentasi	46
4.6 Filtrasi	47
4.7 Desinfeksi	48
4.8 Reservoir	49
4.9 <i>Sludge Drying Bed</i>	49

BAB 5	50
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	50
5.1 Intake	50
5.2 Bar Screen	54
5.3 Aerasi	69
5.4 Koagulasi	76
5.5 Flokulasi	87
5.6 Sedimentasi	94
5.7 Filtrasi	124
5.8 Desinfeksi	153
5.9 Reservoir	159
5.10 Sludge Drying Bed	162
BAB 6	166
PROFIL HIDROLIS	166
6.1 Pipa Intake	166
6.3 Sumur Pengumpul	167
6.4 Koagulasi	167
6.4.1 Bak Pembunuh	167
6.4.2 Bak koagulasi	167
6.5 Flokulasi	168
6.6 Sedimentasi	168
6.7 Filtrasi 1	169
6.8 Filtrasi 2	169

6.9 Desinfeksi	169
6.10 Reservoir	170
6.11 Sludge Drying Bed	170
BAB 7	171
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	171
7.1 BILL OF QUANTITY (BOQ).....	172
7.2 RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	175
DAFTAR PUSTAKA	188
LAMPIRAN A	191
SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	191
LAMPIRAN B	201
GAMBAR DETAIL UNIT.....	201
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM	201

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis-Jenis Koagulan	19
Tabel 3. 1 Proyeksi Penduduk Metode Least Square	36
Tabel 3. 2 Proyeksi Penduduk Metode Geometri	37
Tabel 3. 3 Proyeksi Penduduk Metode Aritmatika	37
Tabel 3. 4 Jumlah Penduduk Tahun 2018-2022.....	37
Tabel 3. 5 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik (Q Non-Dom)	38
Tabel 3. 6 Data Parameter Air Baku	40
Tabel 3. 7 Standar Baku Mutu	41
Tabel 4. 1 Penyisihan di Intake dan Bar Screen	44
Tabel 4. 2 Penyisihan di Sumur Pengumpul.....	45
Tabel 4. 3 Penyisihan di Koagulasi-Flokulasi	45
Tabel 4. 4 Penyisihan di Sedimentasi	46
Tabel 4. 5 Penyisihan di Filtrasi 1	47
Tabel 4. 6 Penyisihan di Filtrasi 2	47
Tabel 4. 7 Penyisihan di Desinfeksi.....	48
Tabel 4. 8 Penyisihan di Reservoir	49
Tabel 4. 9 Penyisihan di Sludge Drying Bed.....	49
Tabel 7. 1 BOQ Penggalian 1 m3 Tanah untuk Konstruksi	172
Tabel 7. 2 BOQ Pembuatan 1 m3 Pembetonan	173
Tabel 7. 3 RAB Pekerjaan Persiapan.....	175
Tabel 7. 4 RAB Sistem Manajemen K3	175
Tabel 7. 5 RAB Pekerjaan Galian.....	179
Tabel 7. 6 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	180
Tabel 7. 7 RAB Aksesoris Bangunan	182
Tabel 7. 8 Total Rencana Anggaran Biaya.....	187

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Intake Langsung.....	10
Gambar 2. 2 Intak Tidak Langsung	11
Gambar 2. 3 Intake Kanal.....	11
Gambar 2. 4 Reservoir Intake.....	12
Gambar 2. 5 Spring Intake.....	13
Gambar 2. 6 Tower Intake	13
Gambar 2. 7 Manual bar screen.....	15
Gambar 2. 8 Mekanik bar screen.....	15
Gambar 2. 9 Peralatan Jar Test	18
Gambar 2. 10 Pengadukan Cepat dengan Terjunan.....	18
Gambar 2. 11 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	19
Gambar 2. 12 Proses Koagulasi-Flokulasi	21
Gambar 2. 13 Pengadukan Tipe Paddle.....	22
Gambar 2. 14 Tipe Turbine.....	22
Gambar 2. 15 Grafik Pengendapan.....	25
Gambar 2. 16 Bagian-Bagian Rapid Sand Filter	27
Gambar 2. 17 Reservoir Permukaan	30
Gambar 2. 18 Reservoir Menara	30
Gambar 2. 19 Reservoir Tangki Baja.....	31
Gambar 2. 20 Reservoir Beton Cor.....	32
Gambar 2. 21 Reservoir Fiberglass.....	32
Gambar 2. 22 Sludge Drying Bed	34
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan	43
Gambar 5. 1 Surface Turbo Jet Aerator	73
Gambar 5. 2 Tangki Koagulan.....	79
Gambar 5. 3 Motor Pengaduk.....	80
Gambar 5. 4 Spesifikasi Dosing Pump.....	81
Gambar 5. 5 Spesifikasi Pengaduk	85

Gambar 5. 6 Garfik Removal Sedimentasi	100
Gambar 5. 7 Spesifikasi Pengaduk Desinfektan.....	157