

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
SUNGAI PORONG KABUPATEN
SIDOARJO**



Diajukan oleh :

REGITA MAHARANI

21034010023

LUCIA ADELINA DEVITASARI

21034010024

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR SUNGAI**

PORONG KABUPATEN SIDOARJO

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

Diajukan Oleh :

REGITA MAHARANI

21034010023

LUCIA ADELINA DEVITASARI

21034010024

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI PORONG KABUPATEN SIDOARJO**

Disusun Oleh :

REGITA MAHARANI

21034010023

**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 : 15 Agustus 2024**

**Menyetujui Dosen
Pembimbing**



Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.

NIP. 19940727 202406 1001

Penguji I



Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.Sc.

NIP. 19600601 198703 1 001

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**



Firra Rosariawari, S.T., M.T.

NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II



Aussie Amalia, S.T., M.Sc.

NIP. 172 1992 1124 059

**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 SUNGAI PORONG KABUPATEN SIDOARJO**

Disusun Oleh :

LUCIA ADELINA DEVITASARI

21034010024

**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 : 15 Agustus 2024**

**Menyetujui Dosen
Pembimbing**

Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1001

Penguji I

Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S.
NIP. 19600601 198703 1 001

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**

Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II

Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP. 172 1992 1124 059

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

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari. S.T., M.T. selaku koordinator Prodi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Aussie Amalia S.T, M. SC selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM
4. Bapak M. Abdus Salam Jawwad, S.T, M. SC selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang tua yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan demi terselesaikannya tugas ini.
6. Teman satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan tugas ini tepat waktu.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, 2 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
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	4
2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku.....	5
2.1.4 Karakteristik Air Baku	6
2.1.5 Standar Kualitas Air Minum	10
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	10
2.2.1 Intake dan Screen	10
2.2.2 Bak Pengumpul	16
2.2.3 Prasedimentasi	19
2.2.4 Aerasi	28
2.2.5 Koagulasi dan Flokulasi	33
2.2.6 Sedimentasi.....	47
2.2.7 Filtrasi.....	59
2.2.8 Desinfeksi.....	68
2.2.9 Reservoir	72
2.2.10 Sludge Drying Bed.....	77
2.3 Persen Removal	81
2.4 Profil Hidrolis	82
BAB III DATA PERENCANAAN	84

3.1.	Periode Perencanaan	84
3.2.	Kapasitas Pengolahan.....	84
3.2.1.	Proyeksi Penduduk.....	84
3.2.2.	Kebutuhan Air	85
3.3.	Data Karakteristik Air Baku	87
3.4.	Standar Baku Mutu.....	87
3.5.	Alternatif Pengolahan.....	89
BAB IV NERACA MASSA		90
4.1.	Neraca Massa	90
4.1.1.	Intake & Screen.....	90
4.1.2.	Bak Pengumpul	90
4.1.3.	Prasedimentasi	91
4.1.4.	Aerasi	92
4.1.5.	Koagulasi.....	93
4.1.6.	Flokulasi	94
4.1.7.	Sedimentasi.....	95
4.1.8.	Filtrasi.....	96
4.1.9.	Disinfeksi.....	98
4.1.10.	Reservoir	99
BAB V <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i> UNIT PENGOLAHAN		100
5.1.	Unit Intake & Screen.....	100
5.1.1.	Intake	100
5.1.2.	Screen	104
5.2.	Unit Bak Pengumpul.....	108
5.3.	Unit Prasedimentasi	119
5.4.	Unit Aerasi.....	141
5.5.	Unit Koagulasi dan Flokulasi.....	151
5.5.1.	Unit Koagulasi	151
5.5.2.	Unit Flokulasi	163
5.6.	Unit Sedimentasi	170
5.7.	Unit Filtrasi	197
5.8.	Unit Disinfeksi.....	219
5.9.	Unit Reservoir.....	226

5.10. Unit Sludge Drying Bed.....	228
BAB VI PROFIL HIDROLIS	235
6.1 Unit Intake dan Screen	235
6.2 Unit Bak Pengumpul.....	235
6.3 Prasedimentasi.....	236
6.4 Aerasi.....	238
6.5 Koagulasi	238
6.6 Flokulasi.....	239
6.7 Sedimentasi.....	240
6.8 Filtrasi	242
6.9 Disinfeksi	243
6.10 Reservoir.....	243
6.11 Sludge Drying Bed	244
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	245
7.1. Bill of Quantity.....	245
7.2. Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	250
DAFTAR PUSTAKA.....	258
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	14
Tabel 2. 2 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	20
Tabel 2. 3 Desain dan karakteristik Operasional Aerator	32
Tabel 2. 4 Jenis-Jenis Koagulan	34
Tabel 2. 5 Kriteria Impeller	37
Tabel 2. 6 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	37
Tabel 2. 7 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	37
Tabel 2. 8 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	62
Tabel 2. 9 Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid.....	79
Tabel 2. 10 Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter	81
Tabel 3. 1 Data Perencanaan Kapasitas Pengolahan	84
Tabel 3. 2 Karakteristik Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo.....	87
Tabel 3. 3 Karakteristik dan Baku Mutu Air Baku	88
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake & Screen.....	90
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Pengumpul	91
Tabel 4. 3 Neraca Massa Prasedimentasi.....	91
Tabel 4. 4 Neraca Massa Aerasi	92
Tabel 4. 5 Neraca Massa Koagulasi	94
Tabel 4. 6 Neraca Massa Flokulasi.....	94
Tabel 4. 7 Neraca Massa Sedimentasi	95
Tabel 4. 8 Neraca Massa Filtrasi	97
Tabel 4. 9 Neraca Massa Desinfeksi.....	98
Tabel 4. 10 Neraca Massa Reservoir	99
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	246
Tabel 7. 2 BOQ Galian	249
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	251
Tabel 7. 4 RAB Perincian Pembetonan	254
Tabel 7. 5 RAB Pra-Konstruksi.....	256
Tabel 7. 6 RAB Pembetonan	256
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Galian.....	256
Tabel 7. 8 RAB Pekerjaan Pembetonan	257
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non-SDM).....	257
Tabel 7. 10 Total RAB IPAM	257

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 River Intake	12
Gambar 2. 2 Bubble Aerator.....	30
Gambar 2. 3 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping	36
Gambar 2. 4 Tipe Turbin	36
Gambar 2. 5 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade	36
Gambar 2. 6 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	40
Gambar 2. 7 Pengadukan Cepat dengan Terjunan.....	41
Gambar 2. 8 Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel.....	41
Gambar 2. 9 Zona Pada Bak Sedimentasi	49
Gambar 2. 10 Performance curves for Settling Basins of Varying Effectiveness	51
Gambar 2. 11 Sketsa Dimensi Ruang Lumpur	56
Gambar 2. 12 Bagian-Bagian Filtrasi	60
Gambar 2. 13 Reservoir Permukaan.....	72
Gambar 2. 14 Reservoir Menara.....	73
Gambar 2. 15 Reservoir Tangki Baja	73
Gambar 2. 16 Reservoir Beton Cor	74
Gambar 2. 17 Reservoir Fiberglass	75
Gambar 2. 18 Sludge Drying Bed	78
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	89
Gambar 5. 1 Pompa Air Bak Penampung.....	114
Gambar 5. 2 Pompa Air Bak Sedimentasi	196