

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



Oleh :

NOVIRA PUTRI AMINI

NPM. 19034010014

RIZAL BAHTIAR MUQIM

NPM. 19034010047

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2022**

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM DI SUNGAI
PORONG KABUPATEN SIDOARJO



Oleh :

NOVIRA PUTRI AMINI

NPM. 19034010014

RIZAL BAHTIAR MUQIM

NPM. 19034010047

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
2022

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

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

NOVIRA PUTRI AMINI

NPM. 19034010014

RIZAL BAHTIAR MUQIM

NPM. 19034010047

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2022**

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

Disusun Oleh:

NOVIRA PUTRI AMINI
NPM. 19034010014

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 27 Desember 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing

Ir. Naniek Rafni Juliardi AR., M.Kes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Penguji I,

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

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

Penguji II,

M. Agus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NPT. 201 1994 0727 217

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

Dr. Dra. Jarryah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

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

Disusun Oleh:

RIZAL BAHTIAR MUQIM

NPM. 19034010047

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 27 Desember 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing

Ir. Naniek Ratni Juliardi AR, M.Kes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Penguji I,

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

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

Penguji II,

M. Abdul Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NPT. 201 1994 0727 217

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

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan “Pengolahan Air Minum di Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo” dengan baik.

Selama menyelesaikan tugas ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasrie, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Naniek Ratni Juliardi A. R., M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Aussie Amalia, S.T., M.Sc., selaku Koordinator Tugas Perancangan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Orang tua yang selalu mendukung dan memberikan doanya selama ini.
6. Teman – teman Teknik Lingkungan angkatan 2019 yang turut membantu dan mendukung selama ini.

Penulisan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini menjadi bermanfaat bagi pembaca terlebih bagi penulis.

Surabaya, 15 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2	4
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	8
2.3.2 Prasedimentasi	13
2.3.3 Aerasi	15
2.3.4 Koagulasi – Flokulasi	21
2.3.5 Sedimentasi.....	26
2.3.6 Desinfeksi	29
2.3.7 Reservoir.....	33
2.3.8 Sludge Drying Bed (SDB)	37
2.3.9 Profil Hidrolis	39
BAB 3	41
DATA PERENCANAAN.....	41

3.1	Data Karakteristik Air Baku	41
3.2	Diagram Alir	42
BAB 4	43
NERACA MASSA	43
4.1	Neraca Massa	43
4.1.1	Intake	43
4.1.2	Prasedimentasi	43
4.1.3	Aerasi	44
4.1.4	Koagulasi	44
4.1.5	Flokulasi	45
4.1.6	Sedimentasi	45
4.1.7	Desinfeksi	46
4.1.8	Reservoir	47
BAB 5	48
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	48
5.1	Intake	48
5.2	Prasedimentasi	62
5.3	Aerasi	78
5.4	Koagulasi	83
5.5	Flokulasi	93
5.6	Sedimentasi	100
5.7	Desinfeksi	121
5.8	Reservoir	125
5.9	Sludge Drying Bed (SDB)	127
BAB 6	135
PROFIL HIDROLIS	135
6.1	Intake	135

6.2	Prasedimentasi.....	136
6.3	Aerasi.....	137
6.4	Koagulasi.....	138
6.5	Flokulasi	139
6.6	Sedimentasi	140
6.7	Desinfeksi	142
6.8	Reservoar.....	142
6.9	Sludge Drying Bed (SDB).....	143
BAB 7	144
	BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA	
	(RAB).....	144
7.1	Bill of Quantity (BOQ).....	144
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	145
	LAMPIRAN A.....	150
	SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP PENGOLAHAN.....	150
	LAMPIRAN B.....	157
	GAMBAR BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM.....	157

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Direct Intake	10
Gambar 2. 2. River Intake	10
Gambar 2. 3. Canal Intake.....	11
Gambar 2. 4. Reservoir Intake	11
Gambar 2. 5. Spring Intake	11
Gambar 2. 6. Tower Intake	12
Gambar 2. 7. Gate Intake	12
Gambar 2. 8. Bak prasedimentasi	14
Gambar 2. 9. Multiple-tray aerator	16
Gambar 2. 10. Cascade aerator	17
Gambar 2. 11. Aerasi tangga aerator.....	18
Gambar 2. 12. Multiple Plat Aerator.....	18
Gambar 2. 13. Spray Aerator	19
Gambar 2. 14. Bubble Aerator	19
Gambar 2. 15. Tipe Paddle.....	23
Gambar 2. 16. Tipe Turbine.....	23
Gambar 2. 17. Tipe Propeller.....	24
Gambar 2. 18. Zona pada Bak Sedimentasi	27
Gambar 2. 19. Reservoir Menara	34
Gambar 2. 20. Reservoir permukaan.....	35
Gambar 2. 21. Sludge Drying Bed	38
Gambar 3. 1. Diagram alir unit pengolahan.....	42
Gambar 5. 1 Pompa dari Sumur Pengumpul menuju Prasedimentasi.....	60
Gambar 5. 2 Spesifikasi Pompa	61
Gambar 5. 3 Grafik Sedimentasi.....	67
Gambar 5. 4 Limas Terpancung.....	70
Gambar 5. 5 Aeration Nozzle.....	81
Gambar 5. 6 Spesifikasi Pengaduk Koagulan	87
Gambar 5. 7 Spesifikasi Dossing Pump.....	88

Gambar 5. 8 Grafik Sedimentasi.....	107
Gambar 5. 9 Pompa dari Sedimentasi menuju ke Reservoir.....	119
Gambar 5. 10 Spesifikasi Pompa	120
Gambar 5. 11 Spesifikasi Bak Desinfektan.....	123
Gambar 5. 12 Spesifikasi Pengaduk.....	123
Gambar 5. 13 Spesifikasi Dossing Pump.....	125
Gambar 5. 14 Spesifikasi Pipa Outlet	130
Gambar 5. 15 Pompa Lumpur menuju SDB	133
Gambar 5. 16 Performance Graph Pompa Lumpur	134

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Rumus yang digunakan dalam perhitungan intake	13
Tabel 2. 2. Kriteria Perancangan Unit Pengolahan Prasedimentasi.....	15
Tabel 2. 3. Desain dan karakteristik Operasional Aerator	20
Tabel 2. 4. Jenis koagulan dalam pengolahan air minum	22
Tabel 2. 5. Nilai waktu pengadukan mekanis dan gradien kecepatan	24
Tabel 2. 6. Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	24
Tabel 2. 7. Keuntungan dan Kerugian Ozon sebagai Desinfektan	30
Tabel 2. 8. Keuntungan dan Kerugian UV sebagai Desinfektan	31
Tabel 2. 9. Keuntungan dan Kerugian Khlor sebagai Desinfektan.....	32
Tabel 2. 10. Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktor Sludge Drying Bed Terbuka dengan Berbagai Macam Solid	39
Tabel 4. 1. Neraca massa Intake	43
Tabel 4. 2. Neraca massa Prasedimentasi	43
Tabel 4. 3. Neraca massa Aerasi	44
Tabel 4. 4. Neraca massa Koagulasi	45
Tabel 4. 5. Neraca massa Flokulasi.....	45
Tabel 4. 6. Neraca massa Sedimentasi	46
Tabel 4. 7. Neraca massa Desinfeksi	46
Tabel 4. 8. Neraca massa Reservoir	47
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	144
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	145
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris.....	146
Tabel 7. 4 RAB Pra-Konstruksi	147
Tabel 7. 5 RAB Pembetonan.....	147
Tabel 7. 6 RAB Pekerjaan Galian	147
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	147
Tabel 7. 8 RAB Tenaga Kerja.....	148
Tabel 7. 9 Total RAB IPAM	148