

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(AIR BAKU : AIR SUNGAI)**



Oleh :

SYARMILAHTUS SUROTIN

19034010026

CELLO RAKA PRAMASTYA

19034010064

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(AIR BAKU : AIR SUNGAI)**



Oleh :

SYARMILAHTUS SUROTIN
19034010026

CELLO RAKA PRAMASTYA
19034010064

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PRNGOLAHAN AIR MINUM**

(AIR BAKU : AIR SUNGAI)

PERANCANGAN BANGUNAN

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST-)**

Program Studi Teknik Lingkungan

Oleh:

SYARMILAHTUS SUROTIN

19034010026

CELLO RAKA PRAMASTYA

19034010064

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

SURABAYA

TAHUN 2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(AIR BAKU : AIR SUNGAI)**

Disusun Oleh
SYARMILAHTUS SUROTIN
19034010026

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 : Selasa, 03 Januari 2023

Menyetujui Dosen Pembimbing,

Svadzadhya O. Z. N., S.T., M.T.
NIP. 212 1994 0930 296

Penguji I,

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

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

Penguji II,

Raden Kokoh H.P., ST, MT.
NIP. 19900905 201903 1 026

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

Dr. Dra. Jarayah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(AIR BAKU : AIR SUNGAI)**

Disusun Oleh
CELLO RAKA PRAMASTYA
19034010064

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 : Selasa, 03 Januari 2023

Menyetujui Dosen Pembimbing,

Syadzadhiya Q. Z. N., S.T., M.T.
NIP. 212 1994 0930 296

Penguji I,

Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP. 19590729-198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

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

Penguji II,

Raden Kokoh H.P., ST, MT
NIP. 19900905 201903 1 026

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

Dr. Dra. Jarayah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum” dengan baik dan tepat waktu. Tugas perencanaan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Tujuan penyusunan laporan ini selain untuk pemenuhan tugas mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) adalah untuk memberi pembelajaran kepada mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang didapatkan untuk diaplikasikan di lapangan sesuai dengan teori yang didapatkan selama perkuliahan sehinggadapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun.

Selama penyusunan laporan ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph. D, selaku Dosen Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Ibu Syadzadhiya Q. Z. N, ST, 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 2019 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 datang. 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, 21 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Tujuan	3
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.1.1 Kekeruhan	4
2.1.2 TSS (Total Suspended Solid)	4
2.1.3 Besi (Fe)	5
2.1.4 Total Coliform.....	5
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	5
2.2.1 Intake	5
2.2.2 Prasedimentasi.....	9
2.2.3 Aerasi	10
2.2.4 Koagulasi	16
2.2.5 Flokulasi.....	18
2.2.6 Sedimentasi	19
2.2.7 Filtrasi	22
2.2.8 Desinfeksi.....	24
2.2.7 Reservoir	27
BAB III DATA PERENCANAAN	31
3.1 Karakteristik Air Baku Sungai	31
3.2 Standar Baku Mutu	31
3.3 Diagram Alir	33
BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	33

4.1	Neraca Massa Unit Intake	34
4.2	Neraca Massa Unit Prasedimentasi	34
4.3	Neraca Massa Unit Aerasi.....	35
4.4	Neraca Massa Unit Koagulasi	35
4.5	Neraca Massa Unit Flokulasi	36
4.6	Neraca Massa Unit Sedimentasi	36
4.7	Neraca Massa Unit Flitrasi.....	37
4.8	Neraca Massa Unit Desinfeksi	37
4.9	Neraca Massa Unit Reservoir	38
BAB V DETAIL ENGINEERING UNIT PENGOLAHAN AIR MINUM		39
5.1	Intake.....	39
5.2	Prasedimentasi.....	55
5.3	Aerasi	69
5.4	Koagulasi.....	75
5.5	Flokulasi.....	83
5.6	Sedimentasi	89
5.7	Filtrasi	107
5.8	Reservoir	126
5.9	Sludge Drying Bed	128
BAB VI PROFIL HIDROLIS		136
BAB VII BILL OF QUANTITIY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		147
7.1	<i>BILL OF QUANTITIY (BOQ)</i>	147
7.2	RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	149
DAFTAR PUSTAKA		156
LAMPIRAN A		159
LAMPIRAN B.....		162

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisien Kekasaran Pipa Hazen Williams.....	9
Tabel 2. 2 Nilai K untuk Kehilangan Energi	9
Tabel 2. 3 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator.....	15
Tabel 2. 4 Jenis-Jenis Kogulan	17
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Unit Flokulasi (Pengaduk Lambat)	19
Tabel 2. 6 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	23
Tabel 3. 1 Parameter Air Baku Sungai.....	31
Tabel 3. 2 Standar Baku Mutu	32
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake.....	34
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi	34
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi	35
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi.....	35
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flokulasi	36
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi.....	36
Tabel 4. 7 Neraca Massa Filtrasi.....	37
Tabel 4. 8 Neraca Massa Desinfeksi	37
Tabel 4. 9 Neraca Massa Reservoir.....	38
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	147
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	148
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan.....	150
Tabel 7. 4 RAB Pra-Konstruksi.....	154
Tabel 7. 5 RAB Pembetonan	154
Tabel 7. 6 RAB Galian	154
Tabel 7. 7 RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non-SDM).....	155
Tabel 7. 8 Total IPAM	155

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	6
Gambar 2. 2 River Intake.....	7
Gambar 2. 3 Canal Intake	7
Gambar 2. 4 Reservoir Intake	8
Gambar 2. 5 Tampak Samping Unit Prasedimentasi	10
Gambar 2. 6 <i>Multiple Tray Aerator</i>	11
Gambar 2. 7 <i>Cascade Aerator</i>	12
Gambar 2. 8 <i>Submerged Cascade Aerator</i>	13
Gambar 2. 9 <i>Multiple Platform Aerator</i>	13
Gambar 2. 10 <i>Spray Aerator</i>	14
Gambar 2. 11 <i>Bubble Aerator</i>	14
Gambar 2. 12 a. Pengadukan mekanis, b. hidraulis, c. <i>Pneumatis</i>	17
Gambar 2. 13 Pengadukan lambat secara hidraulis, dan secara mekanis.....	18
Gambar 2. 14 Zona Pada Bak Sedimentasi	20
Gambar 2. 15 Bak Sedimentasi <i>Circular Center Feed</i>	21
Gambar 2. 16 Bak Sedimentasi <i>Recangular</i>	21
Gambar 2. 17 Bak Sedimentasi <i>Circular Peripheral Feed</i>	21
Gambar 2. 18 Struktur Filtrasi Pasir Cepat.....	23
Gambar 2. 19 Reservoar Permukaan	27
Gambar 2. 20 Reservoar Menara	28
Gambar 2. 21 Reservoar Tangki Baja	28
Gambar 2. 22 Reservoar Beton Cor	29
Gambar 2. 23 Reservoar <i>Fiberglass</i>	29
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Air Minum.....	33