

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS: SUMBER DARI SUNGAI
TENGGARONG)



Oleh :

SEVILA RIZKI DAMAYANTI

19034010088

LUH ASRI NINGSIH WIDHI NURJAYA

19034010109

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS: SUMBER DARI SUNGAI
TENGGARONG)**



Oleh :

SEVILA RIZKI DAMAYANTI

19034010088

LUH ASRI NINGSIH WIDHI NURJAYA

19034010109

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

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS: SUMBER DARI SUNGAI
TENGGARONG)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

SEVILA RIZKI DAMAYANTI

19034010088

LUH ASRI NINGSIH WIDHI NURJAYA

19034010109

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

JATIM

SURABAYA

2022

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS: SUMBER DARI AIR SUNGAI
TENGGARONG)**

PERANCANGAN BANGUNAN
Disusun Oleh :

SEVILA RIZKI DAMAYANTI
19034010088

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 4 Januari 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT
NIP. 21219901001295

Penguji I,



Euis Nurul Hidayah, ST, MT, PhD
NIP. 19771023 202121 2 004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



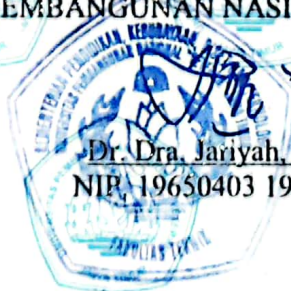
Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



Aussie Amalia, ST, MSc
NIP. 172 1992 1124 059

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



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(STUDI KASUS: SUMBER DARI AIR SUNGAI
TENGGARONG)**

PERANCANGAN BANGUNAN

Disusun Oleh :

LUH ASRI NINGSIH WIDHI NURJAYA

19034010109

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan

Bangunan PAB

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 4 Januari 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT
NIP. 21219901001295

Penguji I,



Euis Nurul Hidayah, ST, MT, PhD
NIP. 19771023 202121 2 004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



Dr. Ir Novirina Hendraserie, MT
NIP. 19684126 199403 2 001

Penguji II,



Aussie Amalia, ST, MSc
NIP. 172 1992 1124 059

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



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



PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI) 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (Studi Kasus Sumber dari Sungai Tenggarong” ini dengan baik.

Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan dan bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Adapun penulisan tugas perancangan ini juga bertujuan untuk menambah wawasan tentang unit instalasi dalam pengolahan air minum bagi para pembaca dan juga bagi penulis.

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

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Euis Nurul Hidayah, ST, MT, Ph.D dan Ibu Aussie Amalia, S.T, M.Sc selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum yang selalu memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Ibu Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST, MT. selaku dosen pembimbing. Terima kasih banyak atas kesediaan, kesabaran dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
5. Orang Tua, adik dan keluarga 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 angkatan 2019 Teknik Lingkungan yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan.



PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI) 2022

7. Semua pihak yang telah membagi sebagian pengetahuannya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

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, 07 Oktober 2022

Penulis



PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI) 2022

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1 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	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Air Bersih.....	4
2.2 Karakteristik Yang Terkandung dalam air baku.....	5
2.2.1 Kekeruhan	5
2.2.2 <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i>	6
2.2.3 Suhu	6
2.2.4 E-Coli.....	6
2.2.5 pH (Derajat Keasaman).....	7
2.2.6 <i>Dissolved Oxygen (DO)</i>	7
2.2.7 Besi (Fe).....	7
2.2.8 Mangan	8
2.2.9 Nitran sebagai N	8
2.2.10 Pestisida Total.....	8
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum	9
2.3.1 Bar Screen.....	9
2.3.2 Bangunan Penyadap (Intake)	10
2.3.3 Prasedimentasi	16
2.3.4 Koagulasi-Flokulasi	19
2.3.5 Sedimentasi	25
2.3.6 Activated Carbon Filter.....	29



PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI) 2022

2.3.7 Desinfeksi	30
2.3.8 Reservoir	33
2.4 Persen Removal	35
2.5 Profil Hidrolis	36
2.6 BOQ dan RAB	38
2.6.1 BoQ (<i>Bill Of Quantity</i>).....	38
2.6.2 RAB (Rincian Anggaran Biaya).....	38
BAB 3 DATA PERENCANAAN	40
3.1 Periode Perencanaan	40
3.2 Kapasitas Pengolahan	40
3.3 Data Karakteristik Air Baku	40
3.4 Standar Baku Mutu	41
3.5 Alternatif Pengolahan	41
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....	49
4.1 Intake	50
4.2 <i>Screening/ Bar Screen</i>	50
4.3 Bak Prasedimentasi.....	50
4.4 Koagulasi Flokulasi	51
4.5 Sedimentasi.....	51
4.6 Activated Carbon Filter	52
4.7 Desinfeksi	53
4.8 Reservoir	53
4.9 Sludge Drying Bed	54
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>.....	55
5.1 Intake	55
5.2 Bak Prasedimentasi.....	72
5.3 Koagulasi	88
5.4 Flokulasi	98
5.5 Sedimentasi.....	108
5.6 Activated Carbon Filter	129
5.7 Desinfeksi	133



PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI) 2022

5.8 Reservoir	135
5.9 Sludge Drying Bed	138
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	143
6.1 Intake	143
6.2 Sumur Pengumpul	143
6.3 Bak Prasedimentasi.....	144
6.4 Koagulasi	144
6.5 Flokulasi	145
6.6 Sedimentasi.....	145
6.7 Activated Carbon Filter	146
6.8 Desinfeksi	146
6.9 Reservoir	147
6.10 Sludge Drying Bed	147
BAB 7 BOQ DAN RAB	148
7.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	148
7.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	152
DAFTAR PUSTAKA	160
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	163
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN	169



PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI) 2022

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Kekasaran Pipa (Haen-Williams)	14
Tabel 2.2 Nilai k untuk Kehilangan Energi	14
Tabel 2.3 Faktor <i>Minor Losses</i> Bar	15
Tabel 2.4 Desain Tipikal Prasedimentasi	16
Tabel 2.5 Beragam Weir Loadang Rate dari Beragam Sumber	18
Tabel 2.6 Jenis Koagulan Dalam Pengolahan Air	19
Tabel 2.7 Kriteria <i>Impeller</i>	22
Tabel 2.8 Nilai Waktu Perngadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	22
Tabel 2.9 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	22
Tabel 2.10 Persen Removal	35
Tabel 3.1 Karakteristik Air Baku dari Sungai Tenggarong.....	40
Tabel 3.2 Baku Mutu Air Minum.....	41
Tabel 3.3 Tabel Perencanaan Alternatif 1	43
Tabel 3.4 Tabel Perencanaan Alternatif 2	43
Tabel 3.5 Tabel Perencanaan Alternatif 3	44
Tabel 3.6. Analisis Alternatif Bangunan Pengolahan	45
Tabel 4.1 Persentase Penyisihan Parameter Pencemar di Sungai Tenggarong	49
Tabel 4.2 Neraca Massa Intake	50
Tabel 4.3 Neraca Massa Bar Screen	50
Tabel 4.4 Neraca Massa Bak Prasedimentasi	51
Tabel 4.5 Neraca Massa Koagulasi Flokulasi	51
Tabel 4.6 Neraca Massa Bak Sedimentasi	52
Tabel 4.7 Neraca Massa Activated Carbon Filter	52
Tabel 4.8 Neraca Massa Desinfeksi	53
Tabel 4.9 Neraca Massa Reservoir	53
Tabel 4.10 Neraca Massa Sludge Drying Bed	54
Tabel 5.1 Kapasitas Reservoir	136
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan.....	149
Tabel 7.2 BOQ Galian	151
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan.....	152



PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI) 2022

Tabel 7.4 Analisis harga satuan berdasarkan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya 2018	156
Tabel 7.5 RAB Pra-Konstruksi	157
Tabel 7.6 RAB Pembetonan	158
Tabel 7.7 RAB Penggalian	158
Tabel 7.8 RAB Pemasangan Pipa.....	159
Tabel 7.9 Total RAB IPAL	159



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Direct Intake</i>	11
Gambar 2.2 <i>River Intake</i>	11
Gambar 2.3 <i>Canal Intake</i>	12
Gambar 2.4 <i>Reservoir Intake</i>	12
Gambar 2.5 Tampak Samping Unit Prasedimentasi.....	17
Gambar 2.6 Ragam Susunan Pelimpah pada Outlet.....	18
Gambar 2.7 Tipe Paddle: (a) Tampak Atas; (b) Tampak Samping.....	21
Gambar 2.8 Tipe Turbin: (a) Paddle; (b) Propeller; (c) Turbin	22
Gambar 2.9 Tipe Propeller: (a) 2 blade; (b) 3 blade.....	22
Gambar 2.10 Zona Pada Bak Sedimentasi	26
Gambar 2.11 Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	26
Gambar 2.12 Grafik Isoremoval.....	27
Gambar 2.13 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya	27
Gambar 2.14 Reservoar Permukaan	33
Gambar 2.15 Reservoar Menara	34
Gambar 2.16 Reservoar Tangki Baja	34
Gambar 2.24 Reservoar <i>Fiberglass</i>	35
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Air Minum	46