

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI GUDE
PLOSO, KABUPATEN JOMBANG)**



Oleh :

LESTARI AYU SEPTIAN PAMUNGKAS

19034010031

FELANO ELGA BAHCTIAR

19034010059

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI GUDE
PLOSO, KABUPATEN JOMBANG)**



Oleh :

LESTARI AYU SEPTIAN PAMUNGKAS

19034010031

FELANO ELGA BAHCTIAR

19034010059

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

**PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI GUDE PLOSO,
KABUPATEN JOMBANG)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

LESTARI AYU SEPTIAN PAMUNGKAS

NPM: 19034010031

FELANO ELGA BAHCTIAR

NPM: 19034010059

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

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI GUDE PLOSO,
KABUPATEN JOMBANG)**

Disusun Oleh :

LESTARI AYU SEPTIAN PAMUNGKAS

(NPM: 19034010031)

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 5 Juli 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Raden Kokoh Harve Putro, ST, MT
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Penguji I,

Firra Rosariawari, ST, MT
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

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

Penguji II,

Muhammad Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP/NPT. 201 1994 0727 217

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

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI GUDE PLOSO,
KABUPATEN JOMBANG)**

Disusun Oleh :

FELANO ELGA BAHTIAR

(NPM: 19034010059)

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 5 Juli 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I,

Raden Kokoh Haryo Putro, ST, MT
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Firra Rosariawati, ST, MT
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

Dr. Ir. Novirina Hendraszrie, MT
NIP/NPT. 19681126 199403 2 001

Muhammad Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP/NPT. 201 1994 0727 217

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

Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP/NPT. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sungai Gude Ploso Jombang” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih 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. Bapak Raden Kokoh H.P.,ST, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Ibu Euis Nurul Hidayah, ST., MT., PhD. Selaku Dosen pengampu Mata Kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.

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

Surabaya, 20 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR/GRAFIK.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I 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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Air Baku	5
2.1.1 Sumber Air Baku	5
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku	5
2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku	6
2.1.4 Karakteristik Air Baku	7
2.2. Standar Kualitas Air Minum	10
2.3. Bangunan Pengolahan Air Minum	11
2.3.1. <i>Intake dan Screen</i>	11
2.3.2. Bak Pengumpul	19
2.3.3. Prasedimentasi.....	20
2.3.4. Unit Aerasi	24

2.3.5.	Koagulasi	28
2.3.6.	Flokulasi.....	34
2.3.7.	Sedimentasi	37
2.3.8.	Filtrasi	43
2.3.9.	Desinfeksi.....	49
2.3.10.	Reservoar.....	51
2.3.11.	<i>Sludge Drying Bed</i>	53
BAB III DATA PERENCANAAN.....		57
3.1	Periode Perencanaan.....	57
3.2	Kapasitas Pengolahan	57
3.3	Karakteristik Air Baku	57
3.4	Standart Baku Mutu.....	58
3.5	Alternatif Pengolahan.....	59
BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN		61
4.1	Neraca Massa Unit Intake	61
4.2	Neraca Massa Unit Prasedimentasi	61
4.3	Neraca Massa Unit Aerasi	62
4.4	Neraca Massa Unit Koagulasi+Flokulasi	63
4.5	Neraca Massa Unit Sedimentasi.....	64
4.6	Neraca Massa Unit Filtrasi	64
4.7	Neraca Massa Unit Desinfeksi	65
4.8	Neraca Massa Unit Reservoir	66
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN		67
5.1	Unit Intake	67
5.2	Unit Prasedimentasi.....	83

5.3	Unit Aerasi	104
5.4	Unit Koagulasi.....	110
5.5	Unit Flokulasi	125
5.6	Unit Sedimentasi	134
BAB VI PROFIL HIDROLIS.....		201
6.1.	Pipa Intake	201
6.2.	Unit Sumur Pengumpul	201
6.3.	Unit Prasedimentasi.....	202
6.4.	Aerasi.....	204
6.5.	Unit koagulasi.....	204
6.6.	Flokulasi	205
6.7.	Sedimentasi	205
6.8.	Filtrasi.....	207
6.9.	Reservoar.....	207
6.10.	Sludge Drying Bed.....	208
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) dan RENCANA ANGGARAN		
BIAYA (RAB).....		209
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	209
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	215
DAFTAR PUSTAKA		225
LAMPIRAN.....		227
	Lampiran A.....	227
	Lampiran B.....	237

DAFTAR TABEL

Tabel 2 . 1 Koefisien Kekasaran Pipa Haen-Williams	14
Tabel 2 . 2 Nilai K untuk Kehilangan Energi	15
Tabel 2 . 3 Faktor <i>Minor Losses Bar</i>	16
Tabel 2 . 4 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	17
Tabel 2 . 5 Desain Tipikal Prasedimentasi	21
Tabel 2 . 6 <i>Bubble</i> Aerator	26
Tabel 2 . 7 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator	26
Tabel 2 . 8 Kriteria Impeller	31
Tabel 2 . 9 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	32
Tabel 2 . 10 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	32
Tabel 2 . 11 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	46
Tabel 2 . 12 Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid	55
Tabel 3 . 1 Data Karakteristik Air Baku Sungai Gude Ploso	57
Tabel 3 . 2 Parameter Sungai Gude Ploso yang akan diolah	58
Tabel 4 . 1 Neraca Massa Intake	61
Tabel 4 . 2 Neraca Massa Prasedimentasi	62
Tabel 4 . 3 Neraca Massa Koagulasi+Flokulasi	63
Tabel 4 . 4 Neraca Massa Sedimentasi	64
Tabel 4 . 5 Neraca Massa Aerasi	62
Tabel 4 . 6 Neraca Massa Filtrasi	64
Tabel 4 . 7 Neraca Massa Desinfeksi	65
Tabel 4 . 8 Neraca Massa Reservoir	66
Tabel 5 . 1 Analisa Media Pasir	161
Tabel 5 . 2 Distribusi Media Pasir	165
Tabel 5 . 3 Distribusi Fraksi Media Kerikil	167
Tabel 5 . 4 Distribusi Media Penyangga	168
Tabel 5 . 5 Distribusi Media Atrasit	176
Tabel 5 . 6 Distribusi Media Pasir	178

Tabel 7 . 1 Rincian BOQ Tiap Bangunan Pengolahan.....	209
Tabel 7 . 2 Rincian Rab Tiap Bangunan Pengolahan.....	216

DAFTAR GAMBAR/GRAFIK

Gambar 2 . 1 River Intake	12
Gambar 2 . 2 Unit Bar Screen Mekanik dan Manual	17
Gambar 2 . 3 Tampak Samping Unit Prasedimentasi.....	21
Gambar 2 . 4 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping	30
Gambar 2 . 5 Tipe Turbin	31
Gambar 2 . 6 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade	31
Gambar 2 . 7 Zona Pada Bak Sedimentasi	38
Gambar 2 . 8 Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	39
Gambar 2 . 9 Grafik Isoremoval.....	39
Gambar 2 . 10 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya	39
Gambar 2 . 11 Bagian-Bagian Filter.....	44
Gambar 2 . 12 Reservoar Menara.....	51
Gambar 2 . 13 Reservoar Tangki Baja	52
Gambar 2 . 14 Reservoar Beton Cor	52
Gambar 2 . 15 Reservoar Fiberglass.....	53
Gambar 2 . 16 Sludge Drying Bed	54
Gambar 5 . 1 Grafik Spesifikasi dan Pompa Grundfos	83
Gambar 5 . 2 Performance Curves For Settling Basin of Varying Effective	91
Gambar 5 . 3 Krisbow Air Compressor.....	110
Gambar 5 . 4 Spesifikasi Satake portable Mixer	116
Gambar 5 . 5 Spesifikasi Tacima Agigator.....	119
Gambar 5 . 6 Spesifikasi Keheng Mixer Agigator	125
Gambar 5 . 7 Grafik Spesifikasi dan Dossing Pump.....	193
Gambar 5 . 8 Grafik Spesifikasi Pompa Centifugal Merek Grundfos.....	203

DAFTAR LAMPIRAN

A. 1 Pompa Suction-Discharge Unit Intake	227
A. 2 Strainer Unit Intake	228
A. 3 Tangki Pembubuh Unit Koagulasi	228
A. 4 Agigator Bak Pembubuh Koagulan	229
A. 5 Dossing Pump Bak Pembubuh	231
A. 6 Agigator Unit Koagulasi	231
A. 7 Nozzle Unit Aerasi	233
A. 8 Kompresor Unit Aerasi	233
A. 9 Pompa Unit Desinfeksi	234
A. 10 Pompa Lumpur unit Sludge Drying Bed	235
A. 11 Pipa Besi Ductile dan Fitting DCI Lengkungan Flensa 90 Derajat Siku ..	235
A. 12 Gate Valve 1000 mm	236
A. 13 Pipa Iron Cast 1000 mm	236