

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : KALI SURABAYA
KABUPATEN GRESIK)**



Oleh :

YUNI IMROATUL MUFIDA

19034010012

REYHAN ADISTA RAMADHANI

19034010043

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : KALI SURABAYA KABUPATEN GRESIK)**

PERANCANGAN BANGUNAN
Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan



Diajukan Oleh :

YUNI IMROATUL MUFIDA

19034010012

REYHAN ADISTA RAMADHANI

19034010043

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR**

2022

PERANCANGAN BANGUNAN

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: KALI SURABAYA KABUPATEN GRESIK)**

Disusun Oleh :

YUNI IMROATUL MUFIDA

NPM: 19034010012

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 : 28 Desember 2022

Menyetujui, Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.
NIP/NPT. 19600601 198703 1 001


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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Dr. Ir. Novirina Hendrasaie, M.T.
NIP/NPT. 19681126 199403 2 001


Firra Rosaniawari, S.T., M.T.
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

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 BAKU: KALI SURABAYA KABUPATEN GRESIK)**

Disusun Oleh :

REYHAN ADISTA RAMADHANI

NPM: 19034010043

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 : 28 Desember 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.
NIP/NPT. 19600601 198703 1 001


Ir. Nanick Ratni JAR, M.Kes.
NIP/NPT. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Dr. Ir. Novirina Hendrasaie, M.T.
NIP/NPT. 19681126 199403 2 001


Firda Rosariawari, S.T., M.T.
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

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


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku: Kali Surabaya Kecamatan Driyorejo Kabupaten Gresik)” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan 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, M.T. selaku coordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Yayok Suryo Purnomo MS. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama pengerjaan
4. Ibu Euis Nurul Hidayah S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, dukungan baik dalam bentuk moral maupun materi serta cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Rekan – rekan Teknik Lingkungan angkatan tahun 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 mendatang. Semoga la[oran Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca dan universitas serta khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

.

Surabaya, 14 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Definisi Air Baku	4
2.2 Karakteristik Air Baku.....	4
2.3 Parameter Pencemar Air Baku	5
2.3.1 Dissolved Oxygen (DO).....	5
2.3.2 Biological Oxygen Demand (BOD).....	6
2.3.3 Chemical Oxygen Demand (COD)	6
2.4 Bangunan Pengolahan Air Minum	7
2.4.2 Prasedimentasi	11
2.4.3 Aerasi	12
2.4.4 Koagulasi.....	14
2.4.5 Flokulasi	18

2.4.6	Sedimentasi.....	19
2.4.7	Filtrasi	21
2.4.8	Desinfeksi.....	23
2.4.9	Reservoir	24
2.4.10	Belt Filter Press.....	25
2.4.11	Profil Hidrolis	26
2.5	Persen Removal.....	28
BAB 3		30
DATA PERENCANAAN		30
3.1	Periode Perencanaan	30
3.2	Kapasitas Pengolahan	30
3.3	Data Karakteristik Air Baku.....	30
3.4	Proyeksi Penduduk dan Fasilitas Umum.....	31
3.5	Perhitungan Kebutuhan Air (Q).....	36
3.6	Diagram Alir Pengolahan.....	38
BAB 4		39
NERACA MASSA		39
4.1	Neraca Massa	39
4.1.1	Neraca Unit Intake	39
4.1.2	Neraca Massa Unit Prasedimentasi	39
4.1.3	Neraca Massa Unit Aerasi	40
4.1.4	Neraca Massa Unit Koagulasi.....	41
4.1.5	Neraca Massa Unit Flokulasi.....	41
4.1.6	Neraca Massa Unit Sedimentasi	41
4.1.7	Neraca Massa Unit Filtrasi	42
4.1.8	Neraca Massa Unit Desinfeksi.....	43

4.1.9	Neraca Massa Unit Reservoir	43
4.1.10	Neraca Massa Bak Penampung Lumpur	44
4.1.11	Neraca Massa <i>Belt Filter Press</i>	44
BAB 5		46
<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN</i>		46
5.1	Unit Intake.....	46
5.2	Unit Bar Screen	50
5.3	Sumur Pengumpul	56
5.4	Pipa Outlet Sumur Pengumpul	58
5.5	Pipa Penguras	59
5.6	Pompa	60
5.7	Strainer.....	63
5.8	Prasedimentasi.....	65
5.9	Aerasi	85
5.10	Koagulasi	92
5.11	Flokulasi.....	105
5.12	Sedimentasi	112
5.13	Filtrasi (Rapid Sand Filter).....	135
5.14	Desinfeksi.....	162
5.15	Reservoir	167
5.16	Bak Penampung Lumpur.....	169
5.17	Belt Filter Press	170
BAB 6		172
<i>PROFIL HIDROLIS</i>		172
6.1	Intake	172
6.2	Prasedimentasi.....	172

6.3 Aerasi.....	175
6.6 Flokulasi.....	176
6.8 Filtrasi.....	179
6.10 Reservoir.....	180
6.12 Belt Filter Press.....	181
BAB 7	182
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	182
7.1 Bill of Quantity (BOQ)	182
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	183
DAFTAR PUSTAKA	194
Lampiran A.....	198
Spesifikasi Aksesoris dan Pelengkap Unit Pengolahan.....	198
1. Pompa Suction – Discharge Unit Intake ke Unit Prasedimentasi.....	198
2. Strainer Unit Intake	200
3. Pompa Penguras Lumpur (Slurry Pump) pada Unit Prasedimentasi dan Sedimentasi.....	200
4. Diffuser Unit Aerasi	201
5. Blower Udara Unit Aerasi.....	202
6. Motor Pengaduk Bak Pembubuh Koagulan	202
7. Dosing Pump Koagulan	203
8. Motor Pengaduk Koagulasi.....	205
9. Pompa Suction – Discharge dari Unit Koagulasi ke Unit Flokulasi.....	206
10. Pompa Suction – Discharge dari Unit Sedimentasi ke Unit Filtrasi.....	208
11. Dosing Pump Unit Desinfeksi	209
LAMPIRAN B.....	211
GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN.....	211

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	8
Gambar 2. 2 River Intake	9
Gambar 2. 3 Canal Intake.....	9
Gambar 2. 4 Bar Screen	10
Gambar 2. 5 Bak Prasedimentasi.....	12
Gambar 2. 6 Filtrasi	21
Gambar 2. 7 Belt Filter Press	26
Gambar 5. 1 Headloss pompa.....	62
Gambar 5. 2 Kurva Headloss Pompa	63
Gambar 5. 3 DIffuser Aerator	86
Gambar 5. 4 Blower Udara	91
Gambar 5. 5 Spesifikasi Blower Udara.....	91
Gambar 5. 6 Spesifikasi Pengaduk Pembubuh Koagulan.....	95
Gambar 5. 7 Spesifikasi Dosing Pump Koagulan	97
Gambar 5. 8 Spesifikasi Pengaduk Koagulasi.....	100
Gambar 5. 9 Headloss Pompa	105
Gambar 5. 10 Headloss Pompa	135
Gambar 5. 11 Gambar dan Spesifikasi Belt Filter Press.....	171
Gambar 5. 12 Spesifikasi Belt Filter Press.....	171
Gambar A. 1 Grafik Pompa Grundfos	198
Gambar A. 2 Gambar Pompa Grundfos.....	198
Gambar A. 3 Spesifikasi Pompa Grundfos	199
Gambar A. 4 Strainer Intake.....	200
Gambar A. 5 Contoh Pompa Penguras Lumpur	200
Gambar A. 6 Spesifikasi Pompa Penguras Lumpur	201
Gambar A. 7 Gambar Diffuser Aerator	201
Gambar A. 8 Blower Udara Aerasi.....	202
Gambar A. 9 Spesifikasi Blower Udara Aerasi.....	202

Gambar A. 10 Spesifikasi Pengaduk Koagulan	203
Gambar A. 11 Pengaduk Koagulan	203
Gambar A. 12 Spesifikasi Dosing Pump Koagulan.....	204
Gambar A. 13 Dosing Pump Koagulan	204
Gambar A. 14 Spesifikasi Pengaduk Bak Koagulasi.....	205
Gambar A. 15 Dosing Pump Bak Koagulasi.....	206
Gambar A. 16 Pompa Grundfos	206
Gambar A. 17 Spesifikasi Pompa Grundfos	207
Gambar A. 18 Pompa Grundfos	208
Gambar A. 19 Spesifikasi Pompa Grundfos	208
Gambar A. 20 Dosing Pump Grundfos Desinfeksi	209
Gambar A. 21 Spesifikasi Pompa Grundfos Desinfeksi	210

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	10
Tabel 2. 2 Kriteria Desain Unit Prasedimentasi	12
Tabel 2. 3 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator	13
Tabel 2. 4 Jenis Koagulan	15
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Unit Flokulasi (Pengadukan Lambat)	19
Tabel 2. 6 Perbedaan Rapid Sand Filter dan Slow Sand Filter	22
Tabel 2. 8 Persen Removal Unit Pengolahan	28
Tabel 3. 1 Parameter Pencemar Kali Surabaya	30
Tabel 3. 2 Parameter Pencemar yang Melebihi Baku Mutu	31
Tabel 3. 3 Jumlah Penduduk 5 Tahun Sebelumnya.....	31
Tabel 3. 4 Perhitungan Proyeksi Penduduk menggunakan Metode Aritmatika....	31
Tabel 3. 5 Perhitungan Proyeksi Penduduk mengguankan Metode Geometri.....	32
Tabel 3. 6 Perhitungan Proyeksi Penduduk menggunakan Least Square	32
Tabel 3. 7 Persen Pertambahan Penduduk Tiap Tahun	33
Tabel 3. 8 Proyeksi Penduduk 10 Tahun Mendatang	33
Tabel 3. 9 Tabel Proyeksi Fasilitas Umum Tahun 2031.....	34
Tabel 3. 10 Tabel Kebutuhan Air Non Domestik.....	34
Tabel 3. 11 Tabel Asumsi Setiap Fasilitas	35
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake.....	39
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi	40
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi	40
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi.....	41
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flokulasi.....	41
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi	42
Tabel 4. 7 Neraca Massa Filtrasi	43
Tabel 4. 8 Neraca Massa Desinfeksi.....	43
Tabel 4. 9 Neraca Massa Reservoir	44
Tabel 4. 10 Neraca Massa Bak Penampung Lumpur.....	44
Tabel 4. 11 Neraca Massa Belt Filter Press	45

Tabel 5. 1 Analisa Media Pasir.....	138
Tabel 5. 2 Distribusi Media Pasir	142
Tabel 5. 3 Distribusi Media Fraksi Antrasit	144
Tabel 5. 4 Distribusi Fraksi Media Kerikil	144
Tabel 5. 5 Distribusi Media Antrasit	152
Tabel 5. 6 Distribusi Media Pasir	154
Tabel 7. 1 Volume Kebutuhan Beton	184
Tabel 7. 2 RAB Aksesoris Bangunan	186
Tabel 7. 3 Detail RAB dan Bangunan	189
Tabel 7. 4 RAB Pra-Konstruksi.....	191
Tabel 7. 5 RAB Pembetonan.....	191
Tabel 7. 6 RAB Pekerjaan Galian.....	192
Tabel 7. 7 RAB Pekerja Pembetonan	192
Tabel 7. 8 RAB Tenaga Kerja	193
Tabel 7. 9 Total RAB IPAM	193