

PERANCANGAN BANGUNAN

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO
Ds. SIDODAI Kec. MASARAN Kab. SRAGEN)**



Oleh :

NURUL FATHIRIS SALMA

NPM. 18034010003

ANDRIANSYAH NURAUFI

NPM. 18034010032

SULTAN AL FARIDZI ANAND

NPM. 18034010042

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

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO Ds.
SIDODADI Kec. MASARAN Kab. SRAGEN)



Oleh :

NURUL FATHIRIS SALMA

NPM. 18034010003

ANDRIANSYAH NURAUFI

NPM. 18034010032

SULTAN AL FARIDZI ANAND

NPM. 18034010042

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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO
DS. SIDODADI Kec. MASARAN Kab. SRAGEN)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

NURUL FATHIRIS SALMA

NPM. 18034010003

ANDRIANSYAH NURAUFI

NPM. 18034010032

SULTAN AL FARIDZIANAND

NPM. 18034010042

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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO
DS. SIDODADI Kec. MASARAN Kab. SRAGEN)**

Disusun Oleh :

NURUL FATHIRIS SALMA

NPM: 18034010003

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 : 17 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT
NIP/NPT. 19620501 198803 1 001

Penguji I,



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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727 217

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO
DS. SIDODADI Kec. MASARAN Kab. SRAGEN)**

Disusun Oleh :

ANDRIANSYAH NURAUF

NPM: 18034010032

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 17 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT
NIP/NPT. 19620501 198803 1 001

Penguji I,



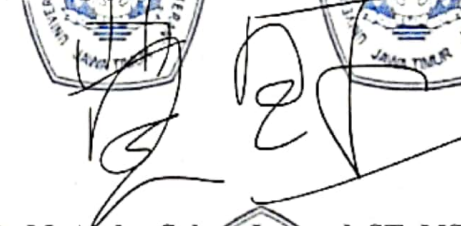
Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes
NIP/NPT. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727 217

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR MINUM (SUMBER : AIR SUNGAI BENGAWAN SOLO
DS. SIDODADI Kec. MASARAN Kab. SRAGEN)**

Disusun Oleh :

SULTAN ALFARIDZIANAND


NPM: 18034010042

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 17 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,



Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT
NIP/NPT. 19620501 198803 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 Hendrasarie, MT
NIP/NPT. 19681126 199403 2 001

M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727 217

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

Dr. Dra. Jarayah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) ini dengan baik, serta kedua orang tua yang sudah memberikan dukungan, doa, dan materi sehingga tugas ini dapat terselesaikan dengan baik. Selama menyelesaikan tugas ini, penyusun telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dra. Jariyah MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasari, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Tuhu Agung R., MT. selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAM yang telah membantu, mengarahkan, dan membimbing sehingga tugas perancangan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Euis Nurul Hidayah ST., MT., PhD selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
5. Semua rekan-rekan Teknik Lingkungan Khususnya angkatan 2018 dan semua pihak yang telah membantu

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laoran tugas perancangan masih terdapat beberapa kesalahan di dalamnya. Oleh karena itu, kritik san saran yang membangun saat penyusunan harapkan guna penyempurna laporan tugas perancangan ini seingga dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 6 Desember 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Maksud dan Tujuan.....	2
I.2.1 Maksud	2
I.2.2 Tujuan.....	2
I.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Air Baku.....	4
II.1.1 Sumber Air Baku.....	4
II.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku	5
II.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku	5
II.2 Parameter Kualitas Air.....	7
II.2.1 Standar Kualitas Air Baku	7
II.2.2 Standar Kualitas Air Minum	12
II.3 Bangunan Pengolahan Air Permukaan	13
II.4 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum	16
II.4.1 Intake.....	16
II.4.2 Prasedimentasi.....	23
II.4.3 Aerasi	29
II.4.4 DAF (<i>Dissolved Air Flotation</i>)	37
II.4.6 Sedimentasi	46
II.4.7 Filtrasi	53
II.4.8 Desinfeksi.....	60
II.4.9 Reservoir	64

II.4.10 Sludge Drying Bed	69
II. 5 Persen Removal	71
II.6 Profil Hirolis	73
II.6.1 Tinggi Muka Air	74
BAB III DATA PERENCANAAN.....	75
III.1 Data Kararkteristik Air Baku.....	75
III.2 Parameter Yang Diolah	79
III.3. Kondisi Eksisting	79
III.4. Diagram Alir Pengolahan	80
BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	81
IV.1 Intake	81
IV.2 Prasedimentasi.....	81
IV.3 Aerasi	82
IV.4 DAF.....	83
a. Koagulasi.....	83
b. Flokulasi	83
c. Flotasi	84
d. Skimming	84
IV.5 Sedimentasi	85
IV.6 Filtrasi	85
IV.7 Desinfeksi.....	86
IV.8 Reservoir	87
BAB V DETAIL ENGGINERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN	88
V.1 INTAKE	88
V.2 PRASEDIMENTASI.....	90
V.3 AERASI.....	93
V.4 DISSOLVED AIR FLOTATION	94
V.5 SEDIMENTASI	95
V.6 FILTRASI	99
V.7 DESINFEKSI	100
V.8 RESERVOIR.....	101

V.9	THICKENING FILTER PRESS	101
V.10	PERHITUNGAN.....	102
BAB VI PROFIL HIDROLIS		233
1.	Bangunan Intake (River Intake)	233
2.	Bak Prasedimentasi	234
4.	Dissolved Air Flotation (DAF)	234
5.	Sedimentasi	235
6.	Filtrasi	236
7.	Desinfeksi.....	236
8.	Reservoir	236
9.	Thikening Belt Filter Press	237
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) Dan RENCANA ANGGARAN BIAYA		238
DAFTAR PUSTAKA		250

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Lampiran Parameter Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas.....	8
Tabel 2. 2	Lampiran Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum	12
Tabel 2. 3	Koefisien Kekasaran Pipa Hazen-Wiliams	21
Tabel 2. 4	Nilai K untuk Kehilangan Energi.....	21
Tabel 2. 5	Faktor Minor Losses Bar	23
Tabel 2. 6	Desain Tipikal Prasedimentasi	25
Tabel 2. 7	Beragam Weir Loading rate dari Beragam Sumber	25
Tabel 2. 8	Desain dan Karakteristik Operasional Aerator.....	36
Tabel 2. 9	Beberapa Jenis Koagulan dalam Proses Pengolahan Air	39
Tabel 2. 10	Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan	40
Tabel 2. 11	Kriteria Impeller	41
Tabel 2. 12	Konstanta KT dan KL	41
Tabel 2. 13	Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	56
Tabel 2. 14	Kriteria Filter Pasir Lambat.....	57
Tabel 2. 15	Kriteria Filter Bertekanan.....	59
Tabel 2. 16	Persen Removal.....	71
Tabel 3. 1	Data Penduduk	75
Tabel 3. 2	Data Fasilitas Umum.....	77
Tabel 3. 3	Kebutuhan Air Bersih Fasilitas Umum	77
Tabel 3. 4	Karakteristik Air Baku	78
Tabel 3. 5	Parameter yang Diolah	79
Tabel 4. 1	Neraca Massa Intake	81
Tabel 4. 2	Neraca Massa Prasedimentasi	81
Tabel 4. 3	Neraca Massa Aerasi	82
Tabel 4. 4	Neraca Massa DAF (Koagulasi).....	83
Tabel 4. 5	Neraca Massa DAF (Flokulasi).....	83
Tabel 4. 6	Neraca Massa Flotasi.....	84
Tabel 4. 7	Neraca Massa DAF (Skimming)	84
Tabel 4. 8	Neraca Massa Sedimentasi.....	85
Tabel 4. 9	Neraca Massa Filtrasi	85

Tabel 4. 10 Neraca Massa Desinfeksi	86
Tabel 4. 11 Neraca Massa Reservoir	87
Tabel 7. 1 Rekapitulasi Anggaran	249

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Unit Pengolahan Air Sungai	13
Gambar 2. 2 Skema Unit Pengolahan Air Danau	14
Gambar 2. 3 Skema Unit Pengolahan Air Payau.....	14
Gambar 2. 4 Skema Unit Pengolahan Air Gambut dengan Partikel Koloid Tinggi	15
Gambar 2. 5 Skema Unit Pengolahan Air Gambut dengan Partikel Koloid Rendah.....	15
Gambar 2. 6 Direct Intake (Kawamaru,2000)	17
Gambar 2. 7 River Intake (Kawamaru, 2000)	18
Gambar 2. 8 Canal Intake (Kawamaru, 2000).....	18
Gambar 2. 9 Tampak Samping Unit Prasedimentasi.....	24
Gambar 2. 10 Beragam Susunan Pelimpah pada Outlet.....	26
Gambar 2. 11 Multiple Tray Aerator.....	31
Gambar 2. 12 Cascade Aerator	32
Gambar 2. 13 Aerasi Tangga Aerator	33
Gambar 2. 14 Multiple Plat Form Aerator	33
Gambar 2. 15 Spray Aerator	34
Gambar 2. 16 Bubble Aerator.....	35
Gambar 2. 17 Proses DAF.....	38
Gambar 2. 18 Zona Pada Bak Sedimentasi	47
Gambar 2. 19 Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	48
Gambar 2. 20 Grafik Isoremoval	49
Gambar 2. 21 Penentuan Kedalaman H1, H2 dst.	49
Gambar 2. 22 Bagian-bagian Filter	54
Gambar 2. 23 Reservoir Permukaan.....	64
Gambar 2. 24 Reservoir Menara.....	65
Gambar 2. 25 Reservoir Tanki Baja	66
Gambar 2. 26 Reservoir Beton Cor	67
Gambar 2. 27 Reservoir Pasangan Bata	68

Gambar 2. 28 Reservoir Fiberglass	69
Gambar 2. 29 Sludge Drying Bed	70
Gambar 3. 1 Kondisi Eksisting IPAM.....	79
Gambar 5. 1 Spesifikasi Bar Screen	106
Gambar 5. 2. Pompa Bak Penampung Menuju Prasedimentasi	113
Gambar 5. 3. Kompresor Aerasi.....	144
Gambar 5. 4. Spesifikasi Bak Pembubuh Koagulasi	151
Gambar 5. 5. Dosing Pump Koagulan.....	153
Gambar 5. 6. Blower DAF	161
Gambar 5. 7. Dosing Pump Desinfeksi	223
Gambar 5. 8. Thickening Filter Press	226
Gambar 5. 9 Pompa Lumpur Bak Lumpur Meunuju Thickening Filter Press ..	231

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	252
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN	262