

PERANCANGAN BANGUNAN

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI BRANTAS,
KABUPATEN KEDIRI, JAWA TIMUR)



Oleh :

MEGA SAFITRI

19034010007

FIIRYAL REGINA HIDAYAH

19034010040

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

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI BRANTAS,
KABUPATEN KEDIRI, JAWA TIMUR)



Oleh :

MEGA SAFITRI

19034010007

FIRYAL REGINA HIDAYAH

19034010040

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR

SURABAYA

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI BRANTAS,
KABUPATEN KEDIRI, JAWA TIMUR)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MEGA SAFITRI

19034010007

FIIRYAL REGINA HIDAYAH

19034010040

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JATIM
SURABAYA**

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI BRANTAS,
KABUPATEN KEDIRI, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh :

MEGA SAFITRI
NPM: 19034010007


Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 28 Desember 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


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


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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Dr. Ir. Novina Hendrasaie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001


Rizka Novembrianto, ST, MT.
NIP. 2011987 1127 216

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: SUNGAI BRANTAS,
KABUPATEN KEDIRI, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh:

FIIRYAL REGINA HIDAYAH

NPM: 19034010040

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 28 Desember 2022

Menyetujui-Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


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


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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Dr. Ir. Novirina Hendrasate, MT
NIP. 19681126 199403-2 001


Rizka Novembrianto, ST, MT.
NIP. 201-1987 1127 216

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


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sungai Brantas, Kabupaten Kediri, Jawa Timur” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. 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 Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan. Terima kasih atas dukungan dan nasihatnya yang diberikan selama ini.
6. Teman-teman angkatan 2019 atas bantuan dan dukungan langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan 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 pembaca.

Surabaya, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
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	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Kondisi Umum Kabupaten Kediri	4
II.2 Karakteristik Air Baku	5
II.3 Parameter yang Terkandung dalam Air Baku	6
II.4 Unit Instalasi Pengolahan Air	12
II.4.1 Intake (Saluran Pembawa)	12
II.4.2 Prasedimentasi	19
II.4.3 Aerasi	24
II.4.4 Koagulasi Flokulasi	30
II.4.5 Sedimentasi	37
II.4.6 Filtrasi	40
II.4.7 Desinfeksi	47
II.4.8 Reservoir	49
II.4.9 Belt Filter Press	53
II.5 Persen Removal	54
II.6 Profil Hidrolis	56

BAB III DATA PERENCANAAN	58
III.1 Metode Perencanaan	58
III.2 Debit Kebutuhan Air Bersih	58
III.2.1 Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Domestik)	58
III.2.2 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik (Q Non Domestik)	60
III.2.3 Kebutuhan Air Bersih Total	63
III.3 Data Karakteristik Air Baku	63
III.4 Kondisi Eksisting Lokasi Perencanaan IPAM	65
III.5 Diagram Alir Pengolahan	66
BAB IV NERACA MASSA PENGOLAHAN AIR MINUM	67
IV.1 Neraca Massa	67
IV.2 Neraca Massa Proses Pengolahan Air Minum	67
IV.2.1 Intake (Saluran Pembawa)	67
IV.2.2 Prasedimentasi	68
IV.2.3 Aerasi	69
IV.2.4 Koagulasi dan Flokulasi	70
IV.2.5 Advanced Sedimentasi	71
IV.2.6 Filtrasi	73
IV.2.7 Desinfeksi	74
IV.2.8 Reservoir	75
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	76
V.1 Saluran Pembawa (Intake)	76
V.2 Bar Screen	80
V.3 Bak Pengumpul	84
V.4 Prasedimentasi (Rectangle Basin)	95
V.5 Aerasi	118
V.6 Koagulasi-Flokulasi	127
V.7 Unit Advanced-Sedimentasi	141
V.8 Unit Filtrasi (Rapid Sand Filter)	168
V.9 Unit Disinfeksi	208
V.10 Reservoir	214

V.11 Bak Penampung Lumpur	217
V.12 Belt Filter Press 1	219
V.13 Resume Perhitungan.....	220
BAB VI PROFIL HIDROLIS	237
VI.1 Pipa Intake (River Intake).....	237
VI.2 Sumur Pengumpul.....	237
VI.3 Bak Prasedimentasi (Rectangle Basin).....	238
VI.4 Aerasi.....	238
VI.5 Koagulasi Flokulasi.....	239
VI.6 Advanced Sedimentasi	240
VI.7 Filtrasi.....	240
VI.8 Desinfeksi	241
VI.9 Reservoir	241
VI.10Bak Penampung Lumpur	241
VI.11Belt Filter Press	242
BAB VII BOQ DAN RAB	243
VII.1 Bill Of Quantity (BOQ).....	243
VII.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	246
DAFTAR PUSTAKA	255
LAMPIRAN A	258
LAMPIRAN B.....	268

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Direct Intake	14
Gambar 2.2 River Intake	14
Gambar 2.3 Canal Intake.....	15
Gambar 2.4 Reservoir Intake.....	15
Gambar 2.5 Spring Intake	16
Gambar 2.6 Intake Tower.....	16
Gambar 2.7 Gate Intake	17
Gambar 2.8 Unit Prasedimentasi	20
Gambar 2.9 Ruang Lumpur Bentuk Limas Terpancung.....	23
Gambar 2.10 Waterfall Aerator	26
Gambar 2.11 Cascade Aerator.....	27
Gambar 2.12 Submerged Cascade Aerator	27
Gambar 2.13 Multiple Platform Aerator	28
Gambar 2.14 Spray Aerator.....	29
Gambar 2.15 Bubble Aerator	29
Gambar 2.16 Multiple-Tray Aerator.....	30
Gambar 2.17 Unit DAF.....	31
Gambar 2.18 Tipe Paddle.....	33
Gambar 2.19 Tipe tuubiner dan propeller	34
Gambar 2.20 Pembagian Zona Bak Sedimentasi	38
Gambar 2.21 Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	39
Gambar 2.22 Bagian-Bagian Filter.....	41
Gambar 2.23 Reservoar Permukaan	50
Gambar 2.24 Reservoar Menara	51
Gambar 2.25 Reservoar Tanki Baja.....	51
Gambar 2.26 Reservoar Beton Cor.....	52
Gambar 2.27 Reservoar Fiberglass.....	52
Gambar 2.28 Proses Belt Filter Press	53

Gambar 3.1 Proyeksi Penduduk dilayani Kab. Kediri 2031	59
Gambar 3.2 Kondisi Eksisting Rencana Penempatan IPAM	65
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan.....	66
Gambar 5.1 River Intake	76
Gambar 5.2 Bar Screen	80
Gambar 5.3 Grafik Kurva Performa Bak Pengendap pada Variasi Efisiensi.....	100
Gambar 5.4 Grafik Pengendapan tipe 1	101
Gambar 5.5 Tangki Bak Pembubuh.....	130
Gambar 5.6 Agitator	131
Gambar 5.7 Dossing Pump.....	132
Gambar 5. 8 Grafik Kurva Performa Bak Pengendap pada Variasi Efisiensi.....	147
Gambar 5.9 Grafik Pengendapan tipe 1	148
Gambar 5.10 Grafik Diameter Butiran terhadap Presentase Butiran.....	172
Gambar 5.11 Grafik Diameter Butiran terhadap Presentase Butiran.....	174
Gambar 5.12 Grafik Diameter Butiran terhadap Presentase Butiran.....	175
Gambar 5.13 Sketsa dan Ukuran Lapisan Media Filter	178
Gambar 5.14 Perbandingan Headloss pada saat Filtrasi dan Backwash.....	192
Gambar 5.15 Dossing Pump Desinfeksi	213

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	21
Tabel 2.2 Jenis Koagulan Dalam Pengolahan Air	32
Tabel 2.3 Kriteria Impeller	34
Tabel 2.4 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	34
Tabel 2.5 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	35
Tabel 2.6 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	43
Tabel 2.7 Kriteria Filter Pasir Lambat	45
Tabel 2.8 Kriteria Filter Bertekanan	46
Tabel 2.9 Persen Removal.....	54
Tabel 3.1 Data Penduduk 8 Kecamatan di Kab. Kediri Tahun 2012-2021.....	58
Tabel 3.2 Jumlah Penduduk yang dilayani Kab. Kediri Tahun 2012-2021	59
Tabel 3.3 Data Fasilitas Umum Kecamatan yang akan dilayani.....	60
Tabel 3.4 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik yang dilayani tahun 2031	61
Tabel 3.5 Data Debit Air Baku dan Air Bersih Terlayani Kabupaten Kediri	63
Tabel 3.6 Data Karakteristik Air Sungai.....	64
Tabel 3.7 Parameter Air Baku yang Belum Memenuhi Persyaratan.....	64
Tabel 4.1 Neraca Massa Intake.....	67
Tabel 4.2 Neraca Massa Prasedimentasi.....	68
Tabel 4.3 Neraca Massa Aerasi	69
Tabel 4.4 Neraca Massa Koagulasi Flokulasi	70
Tabel 5.1 Resume Pipa Inlet.....	79
Tabel 5.2 Resume Bar Screen	83
Tabel 5.3 Resume Bangunan Bak Pengumpul	86
Tabel 5.4 Resume Pipa Penguras.....	87
Tabel 5.5 Resume Pompa Bak Pengumpul Menuju Prasedimentasi.....	92
Tabel 5.6 Resume Strainer Bak Pengumpul.....	94
Tabel 5.7 Resume Zona Inlet Prasedimentasi	98
Tabel 5.8 Resume Zona Settling Prasedimentasi	107

Tabel 5.9 Resume Zona Sludge	112
Tabel 5.10 Resume Zona Outlet Prasedimentasi.....	117
Tabel 5.11 Resume Bak Aerasi	121
Tabel 5.12 Resume Kebutuhan Oksigen.....	124
Tabel 5.13 Resume Bak Pembubuh.....	133
Tabel 5.14 Resume Bak Flokulasi	140
Tabel 5.15 Resume Zona Inlet Sedimentasi	145
Tabel 5.16 Resume Zona Settling Sedimentasi.....	156
Tabel 5.17 Resume Zona Sludge Sedimentasi	161
Tabel 5.18 Resume Zona Sludge Sedimentasi	168
Tabel 5.19 Hasil %Media Tertahan terhadap Variasi Diameter.....	171
Tabel 5.20 Distribusi Media Pasir berdasarkan Diameter Partikel	175
Tabel 5.21 Distribusi Fraksi berdasarkan Jenis Media	177
Tabel 5.22 Karakteristik Media Penyanga	177
Tabel 5.23 Distribusi Media Antrasit terhadap Variasi Diameter Partikel	187
Tabel 5.24 Distribusi Media Pasir terhadap Variasi	189
Tabel 5.25 Resume Unit Filtrasi.....	205
Tabel 5.26 Resume Unit Desinfeksi	213
Tabel 5.27 Resume Bak Reservoir.....	216
Tabel 5.28 Resume Bak Pengumpul Lumpur	219
Tabel 5.29 Resume Pipa Inlet.....	220
Tabel 5.30 Resume Bar Screen	220
Tabel 5.31 Resume Bangunan Bak Pengumpul	221
Tabel 5.32 Resume Pipa Penguras.....	221
Tabel 5.33 Resume Pompa Bak Pengumpul	221
Tabel 5.34 Resume Strainer Bak Pengumpul.....	222
Tabel 5.35 Resume Zona Inlet Prasedimentasi	222
Tabel 5.36 Resume Zona Settling Prasedimentasi	223
Tabel 5.37 Resume Zona Sludge Prasedimentasi.....	223
Tabel 5.38 Resume Zona Outlet Prasedimentasi.....	224
Tabel 5.39 Resume Bak Aerasi	225

Tabel 5.40 Resume Kebutuhan Oksigen.....	226
Tabel 5.41 Resume Bak Pembubuh.....	226
Tabel 5.42 Resume Zona Inlet Sedimentasi.....	228
Tabel 5.43 Resume Zona Settling Sedimentasi.....	228
Tabel 5.44 Resume Zona Sludge Sedimentasi.....	230
Tabel 5.45 Resume Zona Sludge Sedimentasi.....	230
Tabel 5.46 Resume Unit Filtrasi.....	231
Tabel 5.47 Resume Unit Desinfeksi.....	235
Tabel 5.48 Resume Bak Reservoir.....	236
Tabel 5.49 Resume Bak Pengumpul Lumpur.....	236
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan.....	243
Tabel 7.2 BOQ Galian.....	245
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan.....	247
Tabel 7.4 Detail RAB RAW Pembetonan.....	250
Tabel 7.5 RAB Pra-Konstruksi.....	252
Tabel 7.6 RAB Pembetonan.....	252
Tabel 7.7 RAB Pekerja Galian.....	252
Tabel 7.8 RAB Pekerja Pembetonan.....	253
Tabel 7.9 RAB Tenaga Kerja.....	253
Tabel 7.10 Total RAB IPAM.....	253