

TUGAS PERENCANAAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM



Oleh:

MUHAMMAD FIRDAUS KAMAL
1452010105

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2018

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS PERENCANAAN

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM

Oleh :

MUHAMMAD FIRDAUS KAMAL

1452010105

Telah diperiksa dan disetujui
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Mengetahui,
Koordinator Program Studi



Okik Hendrivanto C., ST., MT.

NPT. 3 7507 99 0172 1

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Aussie Amalia, ST., MSc.

NPT. 172 199 2112 4059

Laporan Tugas Perencanaan ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana (S1), pada tanggal 25 Mei 2018

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sutivono, MT.

NIP. 19600713 198703 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).

Tugas perencanaan ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus dilaksanakan untuk menyelesaikan Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada penulisan laporan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penyusun untuk segala bentuk dukungan dan doa yang selalu diberikan kepada penulis.
2. Bapak Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST., MT., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Aussie Amalia, ST., MSc., selaku dosen pembimbing Kerja Praktik atas bimbingannya selama penyusunan laporan.
4. Teman-teman angkatan 2014, atas kebersamaan serta kritik dan sarannya,

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga laporan tugas perencanaan ini bermanfaat bagi siapapun yang membutuhkan.

Surabaya, 25 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS PERENCANAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Baku	4
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	5
2.2.1 Bangunan Penyadap (<i>Intake</i>)	5
2.2.2 Prasedimentasi	10
2.2.3 Praklorinasi	15
2.2.4 Koagulasi-Flokulasi	17
2.2.5 Sedimentasi	25
2.2.6 Filtrasi	30
BAB 3 DATA PERENCANAAN	39
3.1 Karakteristik Air Baku	39
3.2 Standar Baku Mutu	39
3.3 Jenis Pengolahan	46
3.4 Diagram Alir	47
BAB 4 PERHITUNGAN.....	48
4.1 Bangunan Penyadap (<i>Intake</i>)	48
4.1.1 Pemilihan Jenis <i>Intake</i>	48
4.1.2 <i>Screen</i>	48
4.1.3 Pipa Sadap Air Baku	50
4.1.4 Sumur Pengumpul.....	51
4.1.5 Perhitungan Pompa	52
4.2 Prasedimentasi.....	56
4.2.1 Zona Inlet	57
4.2.2 Zona Pengendapan	58
4.2.3 Zona Lumpur.....	61
4.2.4 Zona Outlet	63
4.3 Praklorinasi	66
4.3.1 Kebutuhan Klor.....	66
4.3.2 Penampung Klor Berdasarkan Kebutuhan Klor.....	67
4.3.3 Pembubuhan Klor	67
4.4 Koagulasi.....	68
4.4.1 Dimensi Bangunan Koagulan	68
4.4.2 Ukuran Impeller dan Kecepatan Rotasi	69
4.4.3 Saluran Inlet dan Outlet	70
4.4.4 Kebutuhan Klor.....	71
4.4.5 Pipa Penyalur Air Pelarut.....	72

4.4.6	Bak Pelarut Koagulan	73
4.4.7	Pipa Pembubuh Koagulan	74
4.5	Flokulasi	75
4.5.1	Dimensi Bangunan Flokulasi	76
4.5.2	Dimensi Kompartemen	77
4.5.3	Saluran Inlet dan Outlet	78
4.6	Sedimentasi	79
4.6.1	Zona Inlet	80
4.6.2	Zona Pengendapan	81
4.6.3	<i>Perforated Baffle</i>	83
4.6.4	Zona Lumpur	84
4.6.5	<i>Plate Settler</i>	86
4.6.6	Zona Outlet	87
4.7	Filtrasi	90
4.7.1	Dimensi Bangunan Filtrasi	91
4.7.2	Kehilangan Tekanan Antransit	92
4.7.3	Kehilangan Tekanan Pasir	93
4.7.4	Kehilangan Tekanan Garnet	94
4.7.5	Backwash	95
4.7.6	Sistem Underdrain	99
4.7.7	Saluran Outlet	100
4.7.8	Volume Air untuk Pencucian	101
4.7.9	Ruang Penampung Backwash	102
4.7.10	Pipa Drain Backwash	102
4.7.11	Inlet	103
4.8	Disinfeksi	104
4.8.1	Kebutuhan Klor	104
4.8.2	Penampung Klor Berdasarkan Kebutuhan Klor	104
4.8.3	Healoss Pipa	105
4.9	Reservoir	105
4.9.1	Dimensi Reservoir	107
4.9.2	Dimensi Pipa Inlet dan Outket	107
4.10	Profil Hidrolis	108
	DAFTAR PUSTAKA	110
	LAMPIRAN	112

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	<i>Direct Intake</i>	6
2.2	<i>River Intake</i>	6
2.3	<i>Canal Intake</i>	7
2.4	Tampak samping unit prasedimentasi	11
2.5	Beragam Susunan Pelimpah pada Outlet	13
2.6	Tipe <i>paddle</i> (a) tampak atas, (b) tampak samping	19
2.7	Tipe <i>turbine</i> (a) <i>turbine</i> blade lurus, (b) <i>turbine</i> blade dengan piringan, (c) <i>turbine</i> dengan blade menyerong	20
2.8	Tipe <i>propeller</i> (a) <i>propeller</i> 2 blade, (b) <i>propeller</i> 3 blade	20
2.9	Bagian-bagian filter	31
3.1	Diagram Alir Pengolahan Air Minum	47
4.1	<i>Intake</i>	48
4.2	<i>Screen</i>	50
4.3	Seumur Pengumpul	52
4.4	Kurva Karakteristik Pompa	55
4.5	Prasedimentasi	56
4.6	<i>Performance curves for settling basins of varying effectiveness</i>	57
4.7	<i>Sludge Zone</i>	62
4.8	Pengadukan Cepat	70
4.9	Denah Bangunan Pengadukan Lambat	75
4.10	Zona Pada Bak Sedimentasi	79
4.11	Denah Bangunan Sedimentasi	80
4.12	<i>Sludge Zone</i>	85
4.13	Denah Filter	90
4.14	Detail Filter	91
4.15	Susunan Media Filter	99
4.16	Denah Reservoir	106

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Karakteristik Air Baku	4
2.2	Faktor <i>Minor Losses</i> Bar	8
2.3	Nilai k untuk Kehilangan Energi	9
2.4	Koefisien kekasaran pipa Hazen-Williams	10
2.5	Desain tipikal prasedimentasi	11
2.6	Beragam <i>Weir Loading Rate</i> dari Beragam Sumber	12
2.7	Beberapa Jenis Koagulan dalam Praktik Pengolahan Air	17
2.8	Kriteria Impeller	20
2.9	Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan Mekanis	20
2.10	Konstanta K_L dan K_T untuk tangki bersekat	21
2.11	Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	33
2.12	Kriteria Filter Pasir Lambat	34
2.13	Kriteria Filter Bertekanan	35
2.14	Kriteria Desain Bangunan Filter	38
3.1	Karakteristik Air Baku	39
3.2	Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas	40
3.3	Syarat Kualitas Air Minum	43
3.4	Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter	47
4.1	Persentase Penentuan dan Pengaliran Air tiap Jam	106