

TUGAS PERENCANAAN

PERENCANAAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM

(SUMBER AIR BAKU : AIR TANAH)



Oleh :

Djuni Wulan Zara

(1552010055)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2019

TUGAS PERENCANAAN

PERENCANAAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM

(SUMBER AIR BAKU : AIR TANAH)



Oleh :

Djuni Wulan Zara

(1552010055)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2019

TUGAS PERENCANAAN
PERENCANAAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU (AIR TANAH)

Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S-1)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Oleh :

Djuni Wulan Zara

1552010055

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2019

TUGAS PERENCANAAN
PERENCANAAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR TANAH)

Oleh :

DJUNI WULAN ZARA
1552010055

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

Mengetahui
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2001

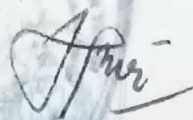
Menyetujui,
Pembimbing



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 200 1

Laporan Tugas Perencanaan ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar sarjana (S1) tanggal : 28 Maret 2019

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) di Desa Manggis, Kabupaten Wonogiri. Tugas perencanaan ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana. Selama menyelesaikan tugas ini, kami telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dra. Jariyah. MP. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur .
3. Dr. Ir. Novirina Hedrasarie, MT selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAM yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing hingga tugas perencanaan ini dapat selesai dengan baik.
4. Kedua orang tua, adik dan keluarga yang selalu mendoakan, mendukung dan memberi semangat.
5. Semua rekan-rekan di Teknik Lingkungan angkatan 2015, khususnya teman-teman yang telah menjadi keluargaku, yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu hingga terselesainya tugas perencanaan ini.
6. Semua keluarga kecil ku dikampus yang telah membantu meliputi emak, adek, papa, mama, kakak dan seluruh anggota keluarga lainnya yang telah memberi semangat.
7. Semua pihak yang telah membantu dan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perencanaan ini, semoga dapat memenuhi

syarat akademis. Penulis juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 11 Maret 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Ruang Lingkup	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Air	4
2.1.1. Air Permukaan	5
2.1.2. Air Minum	6
2.2. Karakteristik Air	6
2.2.1. Karakteristik Air Baku	7
2.2.2. Karakteristik Air Minum	10
2.3. Bangunan Pengolahan Air Minum	11
2.3.1. Bangunan Penyadap	11
2.3.2. Bangunan Prasedimentasi	19
2.3.3. Bangunan Netralisasi	23
2.3.4. Bangunan Koagulasi – Flokulasi	25
2.3.5. Bangunan Sedimentasi	35
2.3.6. Bangunan Filtrasi	44
2.3.7. Bangunan Desinfeksi	56
2.3.8. Bangunan Reservoir	60
2.3.9. Bangunan Pengolah Lumpur	63
2.4. Profil Hidrolis	66
2.5. Persen Removal Tiap Bangunan Pengolahan	68
BAB III DATA PERENCANAAN	
3.1. Kriteria Perencanaan Air Baku	70
3.2. Standat Baku Mutu	70

3.3. Diagram Alir	73
BAB IV NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	
4.1. Neraca Massa	74
4.2. Spesifikasi Bangunan	79
4.2.1. Bangunan Intake	79
4.2.2. Bangunan Prasedimen	81
4.2.3. Pompa	83
4.2.4. Bangunan Netralisasi	84
4.2.5. Bangunan Koagulasi	86
4.2.6. Bangunan Flokulasi	88
4.2.7. Bangunan Sedimentasi	89
4.2.8. Bangunan Filtrasi	92
4.2.9. Bangunan Desinfektan	95
4.2.10. Bangunan Reservoir	95
4.2.11. Bangunan Pengolah Lumpur	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	97
5.2. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN A TABEL DAN GRAFIK	
LAMPIRAN B PERHITUNGAN DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	
LAMPIRAN C PERHITUNGAN PROFIL HIDROLIS	
LAMPIRAN D GAMBAR	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Air Danau / Rawa	5
Gambar 2.2. Direct Intake	12
Gambar 2.3. Struktur Floating Intake dan Pompa	12
Gambar 2.4. Submerged Intake	13
Gambar 2.5. Jenis Intake Tower	13
Gambar 2.6. Shore Intake	14
Gambar 2.7. Pier Intake	14
Gambar 2.8. Intake dengan Bar Screen	16
Gambar 2.9. Rotary Fine Screen	17
Gambar 2.10. Microstrainer	17
Gambar 2.11. Sumur Pengumpul	19
Gambar 2.12. Bak Pengumpul	20
Gambar 2.13. Bak prasedimentasi bentuk segiempat dengan aliran horizontal	21
Gambar 2.14. Bak prasedimentasi bentuk Circular dengan aliran horizontal	21
Gambar 2.15. Bak prasedimentasi bentuk Circular dengan aliran upflow	21
Gambar 2.16. Pola Pengendapan Partikel Diskrit	22
Gambar 2.17. Prinsip Pencampuran didalam Bak Netralisasi	23
Gambar 2.18. Netralisasi dengan Melewatkan Limbah Melalui Bak	24
Gambar 2.19. Proses Koagulasi – Flokulasi	27
Gambar 2.20. Tipe Paddle	30
Gambar 2.21. Tipe Turbin dan Propeller	31
Gambar 2.22. Pengadukan Cepat dengan Alat Pengaduk	31
Gambar 2.23. Pengadukan Lambat dengan Alat Pengaduk	32
Gambar 2.24. Flokulator Paddle dengan Blade Tegak Lurus Aliran Air	32
Gambar 2.25. Pengadukan Cepat dengan Terjunan	33
Gambar 2.26. Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel	33
Gambar 2.27. Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	33
Gambar 2.28. Bak Pengendap Rectangular	36
Gambar 2.29. Bak pengendapan circular	37
Gambar 2.30. Klasifikasi tipe sedimentasi	38
Gambar 2.31. Grafik Pengendapan Type 1	38

Gambar 2.32. Pengendapan pada Final Clarifier	39
Gambar 2.33. Pengendapan pada Bak Pengendap	40
Gambar 2.34. Unit Sedimentasi dengan Penampung Lumpur	41
Gambar 2.35. Perforated Baffle pada Bak Sedimentasi	42
Gambar 2.36. Weir (Pelimpah) dan V – notch pada Bak Sedimentasi	43
Gambar 2.37. Bagaian - Bagian Filter	45
Gambar 2.38. Aliran Air pada saat Operasi Filter	46
Gambar 2.39. Aliran Air pada saat Pencucian Filter	46
Gambar 2.40. Skema Filter Pasir Lambat	48
Gambar 2.41. Lembar Untuk Penggambaran Hasil Analisis Ayakan Pasir	49
Gambar 2.42. Kehilangan Tekanan pada Filter	51
Gambar 2.43. Sistem Underdrain dengan Model Perforated Plate	54
Gambar 2.44. Sistem Underdrain dengan Model Nozzle dan Strainer	54
Gambar 2.45. Sistem Underdrain dengan Model Block Filter	55
Gambar 2.46. Penyimpanan gas chlor	57
Gambar 2.47. Grafik Klorinasi dengan Breakpoint	59
Gambar 2.48. Denah bangunan reservoir	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik Air Baku	7
Tabel 2.2. Pengendapan Partikel dalam Air	26
Tabel 2.3. Beberapa Jenis Koagulan dalam Praktek Pengolahan Air	28
Tabel 2.4. Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Detensi pada Pengadukan Cepat	29
Tabel 2.5. Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Detensi pada Pengadukan Lambat	30
Tabel 2.6. Kriteria Impeller	30
Tabel 2.7. Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan	31
Tabel 2.8. Konstanta KT dan KL untuk Tangki Bersekat	34
Tabel 2.9. Beberapa Tipikal Over Flow Rate	42
Tabel 2.10. Kriteria untuk Filter Pasir Cepat dan Filter Pasir Lambat	48
Tabel 2.11. Kriteria Desain Bangunan Filter	51
Tabel 2.12. Dosis Klor yang Diperlukan untuk Disinfeksi	57
Tabel 2.13. Persen Removal per Bangunan	68
Tabel 3.1. Parameter wajib menurut Permenkes RI	70
Tabel 3.2. Parameter tambahan menurut Permenkes RI	71
Tabel 4.1. Spesifikasi pipa sadap	79
Tabel 4.2. Spesifikasi barscreen	79
Tabel 4.3. Spesifikasi bak penampung	80
Tabel 4.4. Spesifikasi pipa outlet	80
Tabel 4.5. Spesifikasi pipa inlet	81
Tabel 4.6. Spesifikasi dinding berlubang	81
Tabel 4.7. Spesifikasi zona pengendapan	82
Tabel 4.8. Spesifikasi zona lumpur	82
Tabel 4.9. Spesifikasi zona outlet	82
Tabel 4.10. Spesifikasi pompa	83
Tabel 4.11. Spesifikasi tangki pembubuh	84
Tabel 4.12. Spesifikasi dosing pump	84
Tabel 4.13. Spesifikasi tangki netralisasi	85
Tabel 4.14. Spesifikasi pipa outlet	85
Tabel 4.15. Spesifikasi bak pembubuh	86
Tabel 4.16. Spesifikasi dosing pump	86

Tabel 4.17. Spesifikasi bak koagulasi	87
Tabel 4.18. Spesifikasi pipa outlet	87
Tabel 4.19. Spesifikasi bak flokulasi	88
Tabel 4.20. Spesifikasi pipa outlet	88
Tabel 4.21. Spesifikasi zona inlet	89
Tabel 4.22. Spesifikasi zona pengendapan	89
Tabel 4.23. Spesifikasi zone lumpur	90
Tabel 4.24. Spesifikasi zona outlet	90
Tabel 4.25. Spesifikasi bak penampung	90
Tabel 4.26. Spesifikasi bak filtrasi	92
Tabel 4.27. Spesifikasi sistem underdrain	92
Tabel 4.28. Spesifikasi bak backwash	93
Tabel 4.29. Spesifikasi air pencuci	93
Tabel 4.30. Spesifikasi pompa backwash	93
Tabel 4.31. Spesifikasi zona outlet	94
Tabel 4.32. Spesifikasi bak desinfeksi	95
Tabel 4.33. Spesifikasi bangunan reservoir	95
Tabel 4.34. Spesifikasi bangunan pengolahan lumpur	96
Tabel 5.1. Parameter bahan baku air tanah	97