

**PERENCANAAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER: AIR SUNGAI KRUKUT, JAKARTA
SELATAN)**



Oleh :

PUTRI AYU WARDHANI

NPM. 17034010055

SANTIKA OCTAVIANA P. BR PURBA

NPM. 18034010012

SYARIFUDIN AHMAD

NPM. 18034010027

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2021**

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI KRUKUT, JAKARTA
SELATAN)



Oleh :

PUTRI AYU WARDHANI

NPM. 17034010055

SANTIKA OCTAVIANA P. BR PURBA

NPM. 18034010012

SYARIFUDIN AHMAD

NPM. 18034010027

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2021

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI KRUKUT, JAKARTA SELATAN)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

PUTRI AYU WARDHANI

NPM. 17034010055

SANTIKA OCTAVIANA P. BR PURBA

NPM. 18034010012

SYARIFUDIN AHMAD

NPM. 18034010027

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
2021
PERANCANGAN BANGUNAN**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER :
AIR SUNGAI KRUKUT, JAKARTA SELATAN)**

Diajukan Oleh :

PUTRI AYU WARDHANI

17034010055

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)

Program Studi Teknik Lingkungan

Pada tanggal : 17 Januari 2022

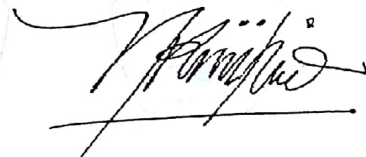
Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Syadzadhya O. Z. Nisa, ST. MT.

NIP. 212 1994 0930 296

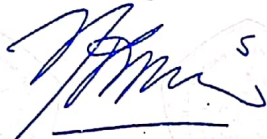
Penguji I,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.NIP.

19681126 199403 2 00 1

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.

NIP. 19681126 199403 2 00 1

Penguji II,



Raden Kerkoh Harvo Putro ST., MT.

NIP. 19900905 201903 1 206

Mengetahui,
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**



Dr. Dra. Jariyah, M.P. NIP.

19681126 199403 2 00 1

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER :
AIR SUNGAI KRUKUT, JAKARTA SELATAN)**

Diajukan Oleh :

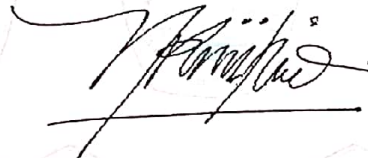
SANTIKA OCTAVIANA P
18034010012

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

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,

Pada tanggal : 17 Januari 2022

Penguji I,



Svadzadhiva O. Z. Nisa, ST. MT.

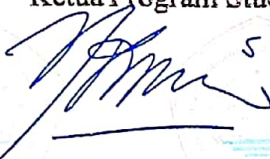
Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.NIP.

NIP. 212 1994 0930 296

19681126 199403 2 00 1

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Penguji II,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.

Raden Kokoh Harvo Putro ST., MT.

NIP. 19681126 199403 2 00 1

NIP. 19900905 201903 1 206

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



Dr. Dra. Jarivah, M.P. NIP.
19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER :
AIR SUNGAI KRUKUT, JAKARTA SELATAN)**

Diajukan Oleh :

SYARIFUDIN AHMAD

18034010027

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

Program Studi Teknik Lingkungan

Pada tanggal : 17 Januari 2022

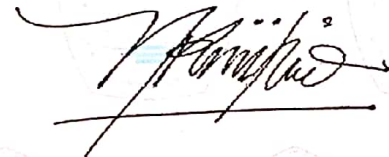
Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Syadzadhya O. Z. Nisa, ST. MT.

NIP. 212 1994 0930 296

Penguji I,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.NIP.

19681126 199403 2 00 1


Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.

NIP. 19681126 199403 2 00 1

Penguji II,



Raden Kulkoh Harvo Putro ST., MT.

NIP. 19900905 201903 1 206

Mengetahui,
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**



Dr. Dra. Jariyah, M.P. NIP.

19650403 199103 2 00 1

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum. Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari partisipasi dan bimbingan dari semua pihak.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan laporan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih 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 Ketua Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah S.T., M.T., PhD., selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum yang selalu memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Ibu Syadzadhiya Q. Z. Nisa, ST. MT. , selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air minum Program Studi Teknik Lingkungan.
5. Orang tua yang sangat penulis cintai dan hormati, juga selalu memberikan dukungan, semangat serta bantuan baik moril maupun materi.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2017 dan 2018 yang telah banyak membantu penulis serta memberikan saran-saran kepada penulis.

Laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, 17 Desember 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2	4
2.1 Air Baku	4
2.1.1 Sumber Air Baku	4
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku	5
2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku	5
2.2 Parameter Kualitas Air	7
2.2.1 Standar Kualitas Air Baku	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Permukaan	10
2.4 Unit Pengolahan Air Minum	13
2.4.1 Intake	13
2.4.2 Prasedimentasi	16
2.4.3 Koagulasi – Flokulasi	20
2.4.4 Sedimentasi	27
2.4.5 Filtrasi	32
2.4.6 Desinfeksi	40
2.4.7 Reservoir	42
2.4.5 Sludge Drying Bed	46
BAB 3	50
3.1 Karakteristik Air Baku	50
3.2 Standar Kualitas Baku Mutu	50
3.3 Diagram Alir	53
BAB 4	56

4.1 Neraca Massa	56
4.1.1 Neraca Massa INTAKE	56
4.1.2 Neraca Massa PRASEDIMENTASI	56
4.1.3 Neraca massa KOAGULASI	57
4.1.4 Neraca Massa FLOKULASI	57
4.1.5 Neraca Massa SEDIMENTASI	58
4.1.6 Neraca Massa FILTRASI	59
4.1.7 Neraca Massa DESINFEKSI	59
4.1.8 Neraca Massa RESERVOIR	60
BAB 5	61
5.1 UNIT INTAKE	61
5.1.1 Perhitungan Pipa Inlet	61
5.1.2 Perhitungan Bar Screen	64
5.1.3 Perhitungan Sumur Pengumpul	67
5.1.4 Pintu Air	70
5.1.5 Perhitungan pipa penguras	70
5.1.6 Perhitungan Pompa	72
5.1.7 Perhitungan Satriner	75
5.1.8 Perhitungan Saluran Pembawa	77
5.2 UNIT PRASEDIMENTASI (Rectangle Basin)	80
5.2.1 Zona Settling (Pengendapan)	80
5.2.2 Perhitungan Zona Inlet	88
5.2.3 Perhitungan Zona Sludge	92
5.2.4 Perhitungan Outlet	96
5.2.5 Pipa Outlet	102
5.3 KOAGULASI	103
5.4 FLOKULASI	118
5.5 SEDIMENTASI	124
5.5.1 Perhitungan Zona Pengendapan (Setling)	125
5.5.2 Perhitungan Zona Inlet	135
5.5.3 Perhitungan Zona Sludge	139
5.5.4 Perhitungan Outlet	143
5.5.5 Pipa Outlet	148

5.6 FILTRASI (RAPID SAND FILTER)	149
5.6.1 Pipa Inlet	149
5.6.2 Dimensi Bak Filtrasi	151
5.6.3 Kehilangan Tekanan Media Filter	152
5.6.4 Sistem Manifold	160
5.6.5 Saluran Outlet	164
5.6.6 Volume Air untuk Pencucian Kriteria Perencanaan	166
5.6.7 Saluran Pelimpah (Gutter)	167
5.6.8 Tinggi Bak Filter	169
5.6.9 Ruang Penampung Backwash	170
5.6.10 Pipa Drain Backwash Kriteria Perencanaan	170
5.7 DESINFEKSI (INJEKSI KLOR)	173
5.8 RESERVOAR	177
5.9 SLUDGE DRYING BED	180
BAB 6	184
6.1 INTAKE	184
6.2 Prasedimentasi	185
6.3 Koagulasi	185
6.4 Flokulasi	186
6.5 Sedimentasi	186
6.6 Filtrasi	186
6.7 Desinfeksi	187
6.8 Reservoir	187
6.9 Sludge Drying Bed	187
BAB 7	189
7.1 Bill Of Quantity (BOQ)	189
7.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	194
DAFTAR PUSTAKA	200
Lampiran A	202
A1. Spesifikasi Intake	202
A-2 Spesifikasi Koagulasi	203
A-3 Spesifikasi Desinfeksi	204

A-4 Sludge Drying Bed205

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Parameter Kualitas Air	9
Tabel 2. 2 Kriteria desain unit prasedimentasi.....	18
Tabel 2. 3 Beragam Weir Loading Rate dari Beragam Sumber	19
Tabel 2. 4 Beberapa Jenis Koagulan dalam Praktik Pengolahan Air.....	21
Tabel 2. 5 Kriteria Impeller	25
Tabel 2. 6 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan Mekanis.....	25
Tabel 2. 7 Konstanta KL dan KT untuk tangki bersekat	26
Tabel 2. 8 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	36
Tabel 2. 9 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Lambat	38
Tabel 2. 10 Kriteria Filter Bertekanan	39
Tabel 2. 11 Tipikal untuk Reaktor Sludge Drying BedTerbuka.....	49
Tabel 3. 1 Baku Mutu Air Minum.....	50
Tabel 3. 2 Persyaratan Baku Mutu Air Minum	51
Tabel 3. 3 Perbandingan dari kedua alternatif pengolahan.....	55
Tabel 4. 1 Neraca Massa INTAKE.....	56
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi.....	56
Tabel 4. 3 Neraca Massa Kaogulasi	57
Tabel 4. 4 Neraca Massa Flokulasi.....	57
Tabel 4. 5 Neraca Massa Sedimentasi	58
Tabel 4. 6 Neraca Massa Filtrasi	59
Tabel 4. 7 Neraca Massa Desinfeksi.....	59
Tabel 4. 8 Neraca Massa Reservoir	60
Tabel 5. 1 Kriteria Perencanaan.....	61
Tabel 5. 2 Kriteria Perencanaan Desain Zona Inlet	88
Tabel 5. 3 Kriteria Perencanaan Desain Zona Inlet	135
Tabel 7. 1 Penggalian Tanah Biasa 1 – 2 m.....	189
Tabel 7. 2 Penggalian Tanah Biasa 2 – 3 m	190
Tabel 7. 3 Penggalian Tanah Biasa > 3 m.....	190
Tabel 7. 4 Pemasangan 1 m ³ Beton.....	191
Tabel 7. 5 Pemasangan 1 m ³ pondasi batu belah campuran.....	192

Tabel 7. 6 Pemasangan 1 m ³ pipa.....	193
Tabel 7. 7 Pemasangan Tanah 1 m ³	193
Tabel 7. 8 RAB Unit Intake.....	194
Tabel 7. 9 RAB Unit Prasedimentasi.....	195
Tabel 7. 10 RAB Unit Koagulasi.....	196
Tabel 7. 11 RAB Unit Flokulasi.....	196
Tabel 7. 12 RAB Unit Sedimentasi.....	197
Tabel 7. 13 RAB Unit Filtrasi.....	198
Tabel 7. 14 RAB Unit Desinfeksi.....	198
Tabel 7. 15 RAB Unit Reservoir.....	199
Tabel 7. 16 RAB Unit Sludge Drying Bed.....	199
Tabel 7. 17 Rekapitulasi Anggaran Unit PAM.....	199

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Unit Pengolahan Air Minum.....	10
Gambar 2. 2 Skema Unit Pengolahan Air Danau	11
Gambar 2. 3 Skema Unit Pengolahan Air Payau.....	12
Gambar 2. 4 Skema Unit Pengolahan dengan Partikel Koloid Tinggi	12
Gambar 2. 5 Skema Unit Pengolahan dengan Partikel Koloid Rendah.....	13
Gambar 2. 6 Direct Intake.....	14
Gambar 2. 7 River Intake.....	15
Gambar 2. 8 Canal Intake	15
Gambar 2. 9 Tampak samping unit prasedimentasi	17
Gambar 2. 10 Beragam Susunan Pelimpah pada Outlet (Qasim et al., 2000)	20
Gambar 2. 11 Tipe paddle (a) tampak atas, (b) tampak samping	23
Gambar 2. 12 Tipe turbine (a) turbine blade lurus, (b) turbine blade dengan piringan, (c) turbinedengan blade menyerong	24
Gambar 2. 13 Tipe propeller (a) propeller 2 blade, (b) propeller 3 blade.....	24
Gambar 2. 14 Zona Pada Bak Sedimentasi.....	28
Gambar 2. 15 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	29
Gambar 2. 16 Grafik Isoremoval	29
Gambar 2. 17 Penentuan Kedalaman H1, H2 dan seterusnya	30
Gambar 2. 18 Bagian-bagian filter	33
Gambar 2. 19 Reservoir Permukaan	43
Gambar 2. 20 Reservoir Menara.....	44
Gambar 2. 21 Reservoir Tanki Baja	44
Gambar 2. 22 Reservoir Beton Cor	45
Gambar 2. 23 Reservoir Pasangan Bata.....	45
Gambar 2. 24 Reservoir Fiberglass.....	46
Gambar 2. 25 Sludge Drying Bed.....	47
Gambar 3. 1 Alternatif 1.....	53
Gambar 3. 2 Alternatif 2	54
Gambar 5. 1 Grafik tipe pompa Grunfos APG.....	73
Gambar 5. 2 Kecepatan pengendapan	82

Gambar 5. 3 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel	83
Gambar 5. 4 Tabel spesifikasi pengaduk (agitator)	109
Gambar 5. 5 spesifikasi motor penggerak	109
Gambar 5. 6 spesifikasi pengaduk (agitator)	113
Gambar 5. 7 Spesifikasi Motor Pengaduk	113
Gambar 5. 8 Grafik Curve for Settling Basin of Varying Effectiveness	127
Gambar 5. 9 Kecepatan Pengendapan	128