

PERANCANGAN BANGUNAN

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU : SUNGAI KRUKUT JAKARTA BARAT)



Oleh :

DIAN RETNO HAPSARI

18034010007

VALENTINO RIZKIAR P.

18034010021

ERDITYA FAUZAN THORIQUL HAQQ

18034010036

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

PERANCANGAN BANGUNAN

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU : SUNGAI KRUKUT JAKARTA BARAT)



Oleh :

DIAN RETNO HAPSARI

18034010007

VALENTINO RIZKIAR P.

18034010021

ERDITYA FAUZAN THORIQUL HAQQ

18034010036

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

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI KRUKUT JAKARTA BARAT)

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

DIAN RETNO HAPSARI

NPM. 18034010007

VALENTINO RIZKIAR P.

NPM. 18034010021

ERDITYA FAUZAN THORIQUL HAQQ

NPM. 18034010036

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2021

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR
BAKU: SUNGAI KRUKUT JAKARTA BARAT)**

Disusun Oleh :

DIAN RETNO HAPSARI

NPM. 18034010007

VALENTINO RIZKIAR P.

NPM. 18034010021

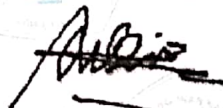
ERDITYA FAUZAN THORIOUL HAQQ

NPM. 18034010036

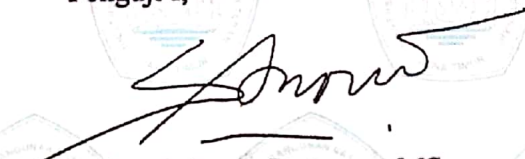
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 28 Desember 2021

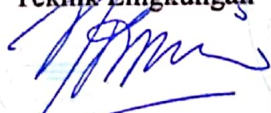
Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Aussie Amalia, ST, MSc
IP. 172 1992 1124 059


Penguji I,


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


Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan


Dr. Ir Novirina Hendrasarie, MT
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

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberihkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku : Sungai Krukut Jakarta Barat). Tugas Perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Perancangan ini, tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah. M.P., 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 ST, MT, PhD., Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Ibu Aussie Amalia, ST, MSc., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan, atas bimbingannya selama penyusunan laporan.
5. Orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2018 yang membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan laporan 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 penulis, pembaca lainnya dan Universitas khususnya program studi

Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
Jawa Timur.

Surabaya, 02 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR / GRAFIK.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.1.1 Total Suspended Solid (TSS)	4
2.1.2 Kekeruhan	4
2.1.3 Derajat Keasaman (pH).....	4
2.1.4 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	5
2.1.5 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD).....	5
2.1.6 Total Coliform.....	6
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	6
2.2.1 Bangunan Penyadap (<i>Intake</i>)	6
2.2.2 Bar Screen	7
2.2.3 Prasedimentasi	10
2.2.4 Koagulasi	18
2.2.5 Flokulasi.....	23
2.2.6 Sedimentasi	24
2.2.7 Filtrasi	28
2.2.8 Desinfeksi	30
2.2.9 Reservoir	32
2.2.10 <i>Sludge Drying Bed</i>	33
2.3 Persen Removal	36
2.4 Profil Hidrolis	37

BAB III DATA PERENCANAAN	38
3.1 Periode Perencanaan	38
3.2 Data Karakteristik Air Baku.....	38
3.3 Standar Kualitas Baku Mutu	38
3.4 Alternatif Pengolahan.....	40
BAB IV NERACA MASSA.....	43
4.1 Neraca Massa Unit Intake	43
4.2 Neraca Massa Unit Prasedimentasi	43
4.3 Neraca Massa Unit Koagulasi – Flokulasi	44
4.4 Neraca Massa Unit Sedimentasi.....	44
4.5 Neraca Massa Unit Filtrasi (<i>Rapid Sand Filter</i>).....	45
4.6 Neraca Massa Unit Desinfeksi	46
4.7 Neraca Massa Unit Reservoir.....	47
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	48
5.1 Unit Intake.....	48
5.2 Unit Prasedimentasi.....	64
5.3 Unit Koagulasi.....	81
5.4 Unit Flokulasi (<i>Baffle Channel</i>)	99
5.5 Unit Sedimentasi	105
5.6 Unit Filtrasi (<i>Rapid Sand Filter</i>).....	122
5.7 Unit Desinfeksi (Injeksi Klor).....	142
5.8 Unit Reservoir	148
5.9 Sludge Drying Bed	150
BAB VI PROFIL HIDROLIS.....	158
6.1 Perhitungan Profil Hidrolis	158
6.1.1 Unit Intake	158
6.1.2 Unit Prasedimetasi	158
6.1.3 Unit Koagulasi	159
6.1.4 Unit Flokulasi.....	160
6.1.5 Unit Sedimentasi.....	161
6.1.6 Unit Filtrasi	161
6.1.7 Unit Desinfeksi	162

6.1.8 Unit Reservoir	162
6.1.9 Unit <i>Sludge Drying Bed</i>	163
BAB VII BILL OF QUANTITY DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA.	164
7.1 Bill of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	164
7.1.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	164
7.1.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	169
DAFTAR PUSTAKA.....	181
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT	
PENGOLAHAN.....	183
A.1 Pompa <i>Suction-Discharge</i> Unit Intake.....	183
A.2 <i>Strainer</i> Unit Intake.....	184
A.3 Tanki Pembubuh Unit Koagulasi	184
A.4 Agitator Bak Pembubuh	185
A.5 <i>Dosing Pump</i> Bak Pembubuh	186
A.6 Pompa Bak Koagulasi	187
A.7 Tanki Bak Koagulasi	187
A.8 Agitator Bak Koagulasi.....	188
A.9 Pompa Unit Desinfeksi.....	190
A.10 Pompa Unit <i>Sludge Drying Bed</i>	191
A.11 Elbow 90° Flanged 3 Inch.....	191
A.12 Tee Branch Flow Flanged 3 Inch	192
A.13 4-Way Tee Cross 3 Inch.....	192
A.14 Gate Valve dan Check Valve	192
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN TIAP UNIT	
PENGOLAHAN.....	193

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria <i>Coarse Screen</i>	9
Tabel 2.2 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	11
Tabel 2.3 Beragam <i>Weir Loading Rate</i> dari Beragam Sumber	12
Tabel 2.4 Kriteria <i>Impeller</i>	20
Tabel 2.5 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	21
Tabel 2.6 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Bersekat	21
Tabel 2.7 Kriteria Perencanaan Sedimentasi Tipe 2	27
Tabel 2.8 Kriteria Perencanaan <i>Rapid Sand Filter</i>	30
Tabel 2.9 Persen Removal Tiap Unit Pengolahan	36
Tabel 3.1 Data Karakteristik Air Baku Sungai Krukut.....	38
Tabel 3.2 Parameter Sungai Krukut yang akan Diolah.....	39
Tabel 4.1 Neraca Massa Unit Intake.....	43
Tabel 4.2 Neraca Massa Unit Prasedimentasi.....	43
Tabel 4.3 Neraca Massa Unit Koagulasi - Flokulasi	44
Tabel 4.4 Neraca Massa Unit Sedimentasi	44
Tabel 4.5 Neraca Massa Unit Filtrasi.....	45
Tabel 4.6 Neraca Massa Unit Desinfeksi.....	46
Tabel 4.7 Neraca Massa Unit Reservoir	47
Tabel 7.1 Rincian BOQ Tiap Bangunan Pengolahan	165
Tabel 7.2 Rincian RAB Tiap Bangunan Pengolahan.....	170

DAFTAR GAMBAR / GRAFIK

Gambar 2.1 <i>Share Intake</i> dan <i>River Intake</i>	7
Gambar 2.2 <i>Manual Bar Screen</i>	9
Gambar 2.3 <i>Mechanical Bar Screen</i>	9
Gambar 2.4 Desain Tampak Samping Unit Prasedimentasi	11
Gambar 2.5 Beragam Susunan Pelimpah pada Outlet	13
Gambar 2.6 Contoh <i>v-notch</i>	13
Gambar 2.7 Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk	14
Gambar 2.8 Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe <i>Chain and Flight</i>	14
Gambar 2.9 Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe <i>Travelling Bridge</i>	15
Gambar 2.10 Bak Prasedimentasi Bentuk <i>Circular</i>	15
Gambar 2.11 Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk <i>Circular</i>	17
Gambar 2.12 Mekanisme Pembersihan Lumpur dengan Scraper pada Bak <i>Circular</i>	17
Gambar 2.13 Pengadukan Mekanis, Pengadukan Hidraulis dan Pengadukan Pneumatis	19
Gambar 2.14 Tipe <i>Paddle</i> Tampak Atas dan Samping.....	19
Gambar 2.15 Tipe <i>Paddle</i>	20
Gambar 2.16 Tipe <i>Propeller</i>	20
Gambar 2.17 Pengadukan Lambat secara Mekanis	23
Gambar 2.18 Pengadukan Lambat secara Hidraulis	24
Gambar 2.19 Zona Pada Bak Sedimentasi	25
Gambar 2.20 Denah dan Potongan Sedimentasi <i>Rectangular</i>	26

Gambar 2.21 Bak Sedimentasi <i>Circular Center Feed</i>	26
Gambar 2.22 Bak Sedimentsi <i>Circular Peripheral Feed</i>	27
Gambar 2.23 Struktur Filter Pasir Cepat.....	29
Gambar 2.24 Bak Klorinasi	31
Gambar 2.25 <i>Elevated Reservoir</i> (Menara Reservoir)	32
Gambar 2.26 <i>Gound Reservoir</i> (Reservoir Permukaan).....	33
Gambar 2.27 <i>Sludge Drying Bed</i>	34
Diagram Alir Pengolahan 1	40
Diagram Alir Pengolahan 2	41
Spesifikasi Pompa <i>Suction-Discharge Unit Intake</i>	183
<i>Spesifikasi Strainer Unit Intake</i>	184
Spesifikasi Tanki Pembubuh Unit Koagulasi	184
Spesifikasi Agitator Bak Pembubuh	185
Spesifikasi <i>Dosing Pump</i> Bak Pembubuh.....	187
Spesifikasi Pompa Bak Koagulasi	186
Spesifikasi Agitator Bak Koagulasi	188
Spesifikasi Pompa Unit Desinfeksi.....	190
Spesifikasi Pompa Unit <i>Sludge Drying Bed</i>	191
<i>Elbow 90° Flanged 3 Inch</i>	191
<i>Tee Branch Flow Flanged 3 Inch</i>	192
<i>Way Tee Cross 3 Inch</i>	192
<i>Gate Valve dan Check Valve</i>	192