

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI JAGIR,
KOTA SURABAYA, JAWA TIMUR)



Oleh :

SAFITRI WAHYU PRATIWI
NPM 20034010060

RISMA INDAH SALSABILA
NPM 20034010063

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM**

**(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI JAGIR, KOTA
SURABAYA, JAWA TIMUR)**



Oleh :

SAFITRI WAHYU PRATIWI

20034010060

RISMA INDAH SALSABILA

20034010063

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

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI JAGIR, KOTA
SURABAYA, JAWA TIMUR)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

SAFITRI WAHYU PRATIWI

NPM: 20034010060

RISMA INDAH SALSABILA

NPM: 20034010063

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

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI JAGIR, KOTA
SURABAYA, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh :

RISMA INDAH SALSABILA

NPM: 20034010060

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 : Kamis, 22 Juni 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



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

Penguji I,



M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSc
NIP. 201 1994 0727 217

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosanawati, ST., MT
NPT. 375040401961

Penguji II,



Kabul Fadilah, Ssi., M.Eng
NIP. 21119940611297

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



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650407 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI JAGIR, KOTA
SURABAYA, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh :

SAFITRI WAHYU PRATIWI

NPM: 20034010060

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 : Kamis, 22 Juni 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

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

Penguji I,

M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSc
NIP. 201 1994 0727 217

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, ST., MT
NPT. 375040401961

Penguji II,

Kabrul Fedilah, Ssi., M. Eng
NIP. 21119940611297

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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku: Air Sungai Jagir, Kota Surabaya” ini dengan baik.

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. Selama penyusunan laporan ini, kami telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada=

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph. D, selaku Dosen Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang tua dan keluarga kami yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.

Kami telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perancangan ini namun apabila terdapat kesalahan, kami berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi kami selaku penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 05 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Perencanaan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	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 Standar Kualitas Air Minum.....	6
2.3 Parameter yang Terkandung dalam Air Baku.....	8
2.4 Pemilihan Lokasi Bangunan Air Minum	14
2.5 Tata Letak Bangunan Pengolahan	15
2.6 Bangunan Pengolahan Air Minum	15
2.6.1 Saluran Pembawa (<i>Intake</i>).....	16
2.6.2 Prasedimentasi	22
2.6.3 Aerasi.....	26
2.6.4 Koagulasi Flokulasi	32
2.6.5 Sedimentasi.....	38
2.6.6 Netralisasi	41
2.6.7 Filtrasi.....	42
2.6.8 Desinfeksi	48
2.6.9 Reservoir.....	52
2.6.10 Sludge Drying Bed (SDB).....	55
2.7 Persen Removal	56
2.8 Profil Hidrolis	59
BAB III DATA PERENCANAAN	61

3.1.	Periode Perencanaan	61
3.2.	Kapasitas Pengolahan	61
3.3.	Karakteristik dan Standar Baku Mutu Air Baku.....	61
3.4.	Standar Kualitas Baku Mutu.....	61
3.5.	Diagram Alir Pengolahan	68
BAB IV NERACA MASSA		69
4.1	Neraca Massa	69
4.1.1	Intake	69
4.1.2	Aerasi.....	69
4.1.3	Koagulasi	70
4.1.4	Flokulasi	70
4.1.5	Sedimentasi.....	71
4.1.6	Netralisasi	71
4.1.7	Filtrasi.....	72
4.1.8	Desinfeksi	73
4.1.9	Reservoir.....	73
BAB V <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>.....		74
5.1	Unit Intake	74
5.2	Sumur Pengumpul.....	84
5.3	Aerasi	91
5.4	Koagulasi	100
5.5	Flokulasi.....	110
5.6	Sedimentasi	115
5.7	Netralisasi	134
5.8	Filtrasi	145
5.9	Desinfeksi	162
5.10	Reservoir	165
5.11	Sludge Drying Bed.....	167
BAB VI PROFIL HIDROLIS		173
6.1.	Perhitungan Profil Hidrolis	173
BAB VI BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		
.....		179
7.1	Bill Of Quantity (BOQ)	179

7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)..... 183

DAFTAR PUSTAKA 195

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	17
Gambar 2. 2 River Intake	17
Gambar 2. 3 Canal Intake	17
Gambar 2. 4 Reservoir Intake	18
Gambar 2. 5 Spring Intake	18
Gambar 2. 6 Intake Tower	19
Gambar 2. 7 Gate Intake	19
Gambar 2. 8 Bak Sedimentasi Bentuk Lingkaran Aliran Horizontal	23
Gambar 2. 9 Konstruksi Inlet Kolam Pengendapan.....	23
Gambar 2. 10 Outlet Kolam Pengendapan.....	24
Gambar 2. 11 Ragam Susunan Pelimpah pada Outlet	26
Gambar 2. 12 Waterfall Aerator	27
Gambar 2. 13 Cascade Aerator	28
Gambar 2. 14 Submerged Cascade Aerator.....	28
Gambar 2. 15 Multiple Platform Aerator.....	29
Gambar 2. 16 Spray Aerator	29
Gambar 2. 17 Bubble Aerator	30
Gambar 2. 18 Multiple-Tray Aerator.....	30
Gambar 2. 19 Tipe Paddle= (a) Tampak Atas; (b) Tampak Samping	34
Gambar 2. 20 Tipe Impeller= (a) Paddle; (b) Propeller; (c) Turbin	34
Gambar 2. 21 Tipe Propeller= (a) 2 blade; (b) 3 blade	35
Gambar 2. 22 Zona pada Bak Sedimentasi	39
Gambar 2. 23 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	39
Gambar 2. 24 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya.....	40
Gambar 2. 25 Bak Netralisasi	42
Gambar 2. 26 Bagian-Bagian Filter	43
Gambar 2. 27 Reservoir Permukaan	53
Gambar 2. 28 Reservoir Menara	53
Gambar 2. 29 Reservoir Tanki Baja	54
Gambar 2. 30 Reservoir Beton Cor.....	54
Gambar 2. 31 Reservoir Fiberglass.....	55

Gambar 2. 32 Sludge Drying Bed.....	55
Gambar 5. 1 River Intake.....	74
Gambar 5. 2 Sumbersible Pumps Grundfos Tipe SP 215-1-A Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5. 3 Diffuser Hollyhb Tipe HLBQ-270.....	93
Gambar 5. 4 Blower Showfou Pump Tipe BS-112.....	95
Gambar 5. 5 Pompa Tipe NKGE 150-125-250/220	99
Gambar 5. 6 Dosing Pump Tipe DMX 16-10 B-SS/V/SS.....	105
Gambar 5. 7 Pompa Tipe NKGE 150-125-250/220	114
Gambar 5. 8 Grafik Kurva Performa Bak Pengendap pada Variasi Efisiensi	119
Gambar 5. 9 Pompa Tipe NKGE 150-125-250/220	133
Gambar 5. 10 Dosing Pump Tipe DDE 6-10	138
Gambar 5. 11 Pompa Tipe NKGE 150-125-250/220	144
Gambar 5. 12 Kategori Tangki Klor	163

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum	7
Tabel 2. 2 Koefisien Kekasaran Pipa Haen-Williams	20
Tabel 2. 3 Nilai K untuk Kehilangan Energi	21
Tabel 2. 4 Faktor Minor Losses Bar	22
Tabel 2. 5 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	24
Tabel 2. 6 Ragam Weir Loading Rate dari Berbagai Sumber	25
Tabel 2. 7 Desain dan Karakteristik Operasional Aerasi	31
Tabel 2. 8 Jenis Koagulan dalam Pengolahan Air	32
Tabel 2. 9 Karakteristik Koagulan	32
Tabel 2. 10 Kriteria Impeller	35
Tabel 2. 11 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan.....	35
Tabel 2. 12 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	35
Tabel 2. 13 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	45
Tabel 2. 14 Kriteria Filter Pasir Lambat	46
Tabel 2. 15 Kriteria Filter Bertekanan	47
Tabel 2. 16 Unit Pengolahan berdasarkan Parameter	57
Tabel 3. 1 Data Kualitas Air Baku.....	61
Tabel 3. 2 Persyaratan Kualitas Air Minum	62
Tabel 3. 3 Penyelenggaraan Mutu Air Minum Tahun 2010	66
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake	69
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Pengumpul	69
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi.....	70
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flokulasi	70
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi	71
Tabel 4. 7 Neraca Massa Netralisasi.....	71
Tabel 4. 8 Neraca Massa Filtrasi.....	72
Tabel 4. 9 Neraca Massa Desinfeksi.....	73
Tabel 4. 10 Neraca Massa Reservoir	73
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	180
Tabel 7. 2 BOQ Galian	182
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	184

Tabel 7. 4 Detail RAN RAW Pmbetonan	190
Tabel 7. 5 RAB Pra-Konstruksi	192
Tabel 7. 6 RAB Pmbetonan	192
Tabel 7. 7 RAB Pekerja Galian	193
Tabel 7. 8 Pekerja Pmbetonan.....	193
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non SDM).....	194
Tabel 7. 10 Total RAB IPAM.....	194