

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BALONGBENDO
SIDOARJO)**



Oleh :

SEKAR HUWAIDAH QATRUNADA

NPM. 20034010016

MUH. DZAKY MURTADHA

NPM. 20034010047

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BALONGBENDO
SIDOARJO)**



Oleh :

SEKAR HUWAIDAH QATRUNADA

NPM. 20034010016

MUHL. DZAKY MURTADHA

NPM. 20034010047

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BALONGBENDO SIDOARJO)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

SEKAR HUWAIDAH QATRUNADA

NPM. 20034010016

MUH. DZAKY MURTADHA

NPM. 20034010047

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BALONGBENDO SIDOARJO)**

Disusun Oleh :

SEKAR HUWAIDAH QATRUNADA

NPM. 20034010016

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh
Tim Penguji Perancangan Bangunan PAM
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 23 Juni 2023

Menyetujui,


Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Munawar, MT

NIP. 19660401 198803 1 001

Mengetahui,

Koordinator Prodi. Teknik Lingkungan


Firra Rosariawari, ST., MT.

NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji I


Ir. Tuhu Agung R., MT

NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji II


Restu Hikmah, S.ST., M.Sc

NIP. 20219930416218

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Dra. Jariyah, MP.

NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BALONGBENDO SIDOARJO)**

Disusun Oleh :

MUH. DZAKY MURTAHA


NPM. 20034010047

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh
Tim Penguji Perancangan Bangunan PAM
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 23 Juni 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji I


Dr. Ir. Munawar, MT

NIP. 19600401 198803 1 001


Ir. Tahu Agung R., MT

NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,

Koordinator Prodi. Teknik Lingkungan

Penguji II


Firra Rosariawari, ST., MT

NIP. 19750409 202121 2 004


Restu Hikmah, S.ST., M.Sc

NIP. 20219930416218

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Instalasi Pengolahan Air Minum, Sumber : Air Sungai BalongBendo Sidoarjo” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosiawari.,ST .MT selaku koordinator Prodi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Dr. Ir. Munawar, MT selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang tua yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan demi terselesaikannya tugas ini.
6. Teman satu kelompok yang telah bekerja bersama dalam menyelesaikan tugas ini tepat waktu.
7. Teman-teman satu jurusan yang telah memberi dukungan, doa, dan bantuannya.

Penyusunan 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, 6 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Ruang Lingkup	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Air Baku	5
2.1.1. Sumber Air Baku	5
2.1.2. Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku.....	6
2.2. Klasifikasi Kelas Mutu Air.....	8
2.3. Parameter Kualitas Air	8
2.4. Pemilihan Lokasi Bangunan Air Minum.....	10
2.5. Tata Letak Bangunan Pengolahan	11
2.6. Unit Instalasi Pengolahan Air Minum	12
2.6.1. Intake	12
2.6.2. <i>Screening</i>	18
2.6.3. Sumur Pengumpul	22
2.6.4. Aerasi.....	23
2.6.5. Koagulasi	32
2.6.6. Flokulasi	36
2.6.7. Sedimentasi.....	40
2.6.8. Filtrasi	43
2.6.9. Desinfeksi	53
2.6.10. Reservoar	57
2.6.11. <i>Sludge Drying Bed</i> (SDB)	60
2.7. Persen Removal	62
2.8. Profil Hidrolis.....	63
BAB III DATA PERENCANAAN	66
3.1. Data Perencanaan	66
3.2. Data Kebutuhan Air Bersih	66
3.3. Data Karakteristik Air Baku	70
3.4. Standar Kualitas Baku Mutu Air Baku.....	70
3.5. Alternatif Pengolahan	71
BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN BANGUNAN AIR MINUM	73
4.1. Intake dan Bar Screen.....	73
4.2. Sumur Pengumpul	73

4.3.	Aerasi 1.....	74
4.4.	Aerasi 2.....	74
4.5.	Koagulasi.....	75
4.6.	Flokulasi.....	75
4.7.	Sedimentasi.....	76
4.8.	Filtrasi.....	76
4.9.	Desinfeksi.....	77
4.10.	Reservoir.....	77
4.11.	Sludge Drying Bed.....	78
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....		79
5.1.	Unit Intake.....	79
5.2.	<i>Bar Screen</i>	83
5.3.	Sumur Pengumpul.....	87
5.4.	Aerasi 1 & 2.....	93
5.5.	Koagulasi.....	102
5.6.	Flokulasi.....	111
5.7.	Sedimentasi.....	119
5.8.	Filtrasi.....	141
5.9.	Desinfeksi.....	160
5.10.	Reservoir.....	165
5.11.	<i>Sludge Drying Bed (SDB)</i>	167
BAB 6 PROFIL HIDROLIS.....		174
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN		
BIAYA (RAB).....		179
7.1.	<i>Bill of Quantity (BOQ)</i>	179
7.2.	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	180
DAFTAR PUSTAKA.....		188
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT		
PENGOLAHAN.....		192
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN UNIT		
PENGOLAHAN.....		200

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Direct Intake	13
Gambar 2.2. River Intake	14
Gambar 2.3. Canal Intake	14
Gambar 2.4. Reservoir Intake	15
Gambar 2.5. Spring Intake	15
Gambar 2.6. Intake Tower	15
Gambar 2.7. Gate Intake/Penstock Gates.....	16
Gambar 2.8 <i>Multiple Tray Aerator</i>	25
Gambar 2.9. <i>Cascade Aerator</i>	26
Gambar 2.10. Aerasi Tangga Aerator	26
Gambar 2.11. <i>Multiple Platform Aerator</i>	27
Gambar 2.12. <i>Spray Aerator</i>	28
Gambar 2.13. <i>Bubble Aerator</i>	28
Gambar 2.14. Peralatan <i>Jar Test</i>	33
Gambar 2.15. Pengadukan Cepat dengan Terjunan.....	33
Gambar 2.16. Pengadukan Cepat secara Pneumatis	34
Gambar 2.17. Gambaran Proses Koagulasi-Flokulasi	36
Gambar 2.18. Tipe Paddle.....	37
Gambar 2.19. Tipe Turbine.....	37
Gambar 2.20. Tipe Propeller.....	37
Gambar 2.21. Baffle Channel	38
Gambar 2.22. Bagian-Bagian Filter	45
Gambar 2.23. Reservoar Permukaan.....	58
Gambar 2.24. Reservoar Menara	58
Gambar 2.26. Reservoar Tangki Baja.....	59
Gambar 2.27. Reservoar Beton Cor	59
Gambar 2.28. Reservoar <i>Fiberglass</i>	60
Gambar 2.29. <i>Sludge Drying Bed</i>	61
Gambar 3.1. Proyeksi Penduduk menggunakan Metode Least Square.....	71
Gambar 3.2. Diagram alir pengolahan air minum.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Baku Mutu Kualitas Air Minum	9
Tabel 2.2. Rumus dalam Perhitungan Intake	16
Tabel 2.3. Faktor Minor Losses Bar.....	17
Tabel 2.4. Nilai Koefisien Kekasaran Pipa Hazen Williams	18
Tabel 2.5. Nilai K untuk Kehilangan Energi.....	18
Tabel 2.6. Kriteria Perencanaan Saringan Kasar.....	21
Tabel 2.7. Persen Removal Saringan Halus	21
Tabel 2.8. Klasifikasi Fine Screen	21
Tabel 2.9. Desain dan Karakteristik Operasional Aerator	29
Tabel 2.10. Jenis Koagulan dalam Proses Pengolahan Air	34
Tabel 2.11. Kriteria Perencanaan Unit Sedimentasi	42
Tabel 2.12. Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	47
Tabel 2.13. Kriteria Perencanaan Pasir Lambat	48
Tabel 2.14. Kriteria Perencanaan Filter Betekan.....	49
Tabel 2.15. Unit Pengolahan Berdasarkan Parameter.....	62
Tabel 3.1. Data Penduduk di Kecamatan Balongbendo Tahun 2016-2020	66
Tabel 3.2. Proyeksi Penduduk Dengan Metode Least Square	66
Tabel 3.3. Data Fasilitas Umum Perencanaan 8 tahun.....	67
Tabel 3.4. Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Tahun 2028.....	68
Tabel 3.5. Data karakteristik air baku	70
Tabel 3.6. Data Standart Baku Mutu.....	71
Tabel 4.1. Neraca Massa Intake & Bar Screen	73
Tabel 4.2. Neraca Massa Sumur Pengumpul	73
Tabel 4.3. Neraca Massa Unit Aerasi 1	74
Tabel 4.4. Neraca Massa Unit Aerasi 2.....	74
Tabel 4.5. Neraca Massa Unit Koagulasi.....	75
Tabel 4.6. Neraca Massa Unit Flokulasi	75
Tabel 4.7. Neraca Massa Unit Sedimentasi	76
Tabel 4.8. Neraca Massa Unit Filtrasi.....	76

Tabel 4.9. Neraca Massa UnitDesinfeksi	77
Tabel 4.10. Neraca Massa Unit Reservoir	76
Tabel 4.11. Neraca Massa Unit Sludge Drying Bed	78
Tabel 7.1. BoQ Pembetonan Bangunan Pengolahan	179
Tabel 7.2. BoQ Galian	180
Tabel 7.3. RAB Aksesoris Bangunan	181
Tabel 7.4. Analisis Harga Satuan Berdasarkan HSPK Kota Surabaya	184
Tabel 7.5. RAB Pra-Konstruksi	186
Tabel 7.6. RAB Pembetonan	186
Tabel 7.7. RAB Penggalian	186
Tabel 7.8. Total RAB IPAM	187