

PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM KOTA
SURAKARTA SUMBER AIR BAKU SUNGAI BENGAWAN SOLO

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

Diajukan Oleh :

BAIHAQI HAKIM
21034010100

FAWWAZ AKHDAN PRADITYA
21034010138

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
2024

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
KOTA SURAKARTA SUMBER AIR BAKU SUNGAI
BENGAWAN SOLO**

Disusun Oleh :

FAWWAZ AKHDAN PRADITYA
21034010138

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAM

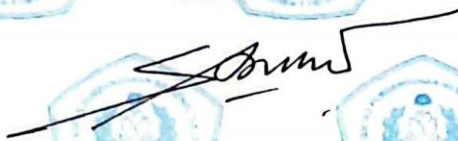
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 17 Juli 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



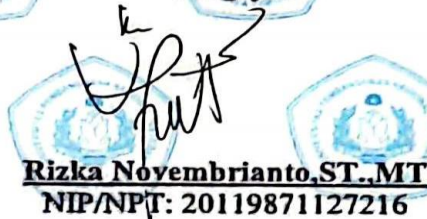
Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, ST., MT.
NIP/NPT: 19901001 202406 2001

Penguji 1



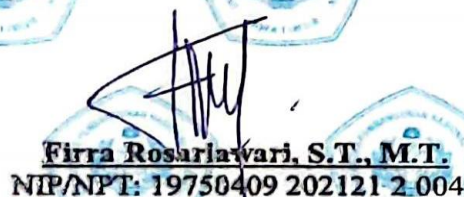
Ir. Yayok Surya Purnomo, M.S.
NIP/NPT: 19600601 198703 1 001

Penguji 2



Rizka Novembrianto, ST., MT
NIP/NPT: 20119871127216

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

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



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP: 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA
KOTA SURAKARTA, JAWA TENGAH**

Disusun Oleh :

BAIHAQI HAKIM

21034010138

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 : 17 Juli 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, ST., MT.

NIP/NPT: 19901001 202406 2001

Penguji 1

Penguji 2


Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S.

NIP/NPT: 19600601 198703 1 001


Rizka Novembrianto, ST., MT

NIP/NPT: 20119871127216

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawati, S.T., M.T.

NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

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



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP: 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sungai Bedadung Kabupaten Jember” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari. S.T., M.T. selaku koordinator Prodi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Aussie Amalia, ST., M.Sc., dan Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM
4. Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, ST., MT. selaku dosen pembimbing 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 berjuang bersama dalam menyelesaikan tugas ini tepat waktu.

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, 7 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	2
BAB 2	5
2.2 Karakteristik Air Baku.....	5
2.2.1 Parameter Fisik.....	7
2.2.2 Parameter kimiawi	11
2.2.3 Parameter Biologi.....	12
2.3 Standar Baku Mutu Air Baku	13
2.4 Bangunan Pengolahan Air Baku	17
2.4.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre – Treatment)	17
2.4.2 Bak Pengumpul	26
2.4.3 Prasedimentasi.....	29
2.4.4 Aerasi	36
2.4.5 Koagulasi - Flokulasi	44
2.4.6 Sedimentasi	52

2.4.7 Desinfeksi.....	54
2.4.8 Reservoar.....	55
BAB 3	58
3.1 Metode Perencanaan.....	58
3.2 Debit kebutuhan air bersih	58
3.2.1 Kebutuhan Air bersih Domestik (Q Domestik).....	58
3.3 Diagram alir	60
BAB 4	61
4.1 Intake	61
4.2 Bar Screen	62
4.3 Bak Pengumpul	64
4.4 Prasedimentasi.....	65
4.5 Aerasi.....	67
4.6 Koagulasi – Flokulasi.....	69
4.7 Sedimentasi	70
4.8 Desinfeksi	71
BAB V.....	74
5.1 Intake	74
5.2 Bar Screen	79
5.3 Bak Pengumpul	83
5.3.1 Bangunan Bak Pengumpul.....	83
5.3.2 Pipa Penguras Lumpur	86
5.3.3 Strainer	94
5.4 Prasedimentasi (<i>Rectangle Basin</i>)	96

5.4.1 Zona Inlet	97
5.4.2 Zona pengendapan	100
5.4.3 Zona Lumpur.....	106
5.4.4 Zona Outlet.....	110
5.5 Aerasi.....	117
5.5.1 Bak Aerasi dan Aerator	117
5.5.2 Kebutuhan Oksigen.....	120
5.5.3 Blower Udara	123
5.5.4 Pipa Outlet.....	125
5.5.5 Pompa.....	126
5.6 Koagulasi.....	129
5.7 Unit Flokulasi	140
5.8 Sedimentasi	146
5.8.1 Zona Inlet	146
5.8.2 Zona Pengendapan (Settling Zone).....	149
5.8.3 Zona Transisi (<i>Transition Zone</i>).....	155
5.9 Unit Disinfeksi	176
5.10 Unit Reservoir.....	179
5.11 Unit Sludge Drying Bed	182
BAB VI	190
1. INTAKE	190
2. SUMUR PENGUMPUL	190
3. PRASEDIMENTASI.....	191
4. Aerasi	192

5. Koagulasi	193
6. FLOKULASI	193
7. SEDIMENTASI	194
8. DESINFEKSI.....	195
9. RESERVOAR	196
10. SLUDGE DRYING BED	196
BAB VII	198
7.1 Bill Of Quantity	198
7.2 Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	200
DAFTAR PUSTAKA	210
LAMPIRAN A	212
LAMPIRAN B	216

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku mutu air Sungai dan sejenisnya	14
Tabel 2. 2 Koefisien kekasaran pipa HDPE	22
Tabel 2. 3 Nilai K untuk kehilangan energi	22
Tabel 2.4 faktor minor losses bar	24
Tabel 2.5 Desain Tipikal Prasedimentasi	29
Tabel 2.6 Beragam Weir Loading Rtaen dari Beragam Sumber	30
Tabel 2. 7 Desain dan Karakteristik Operational Aerator	41
Tabel 2. 8 Kriteria Weir Loading Rate	45
Tabel 2. 9 Gaya – gaya pada koloid	45
Tabel 2. 10 Kriteria Impeller	50
Tabel 2. 11 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu pengaduk Mekanis	50
Tabel 3.1 Data Jumlah Penduduk	58
Tabel 3.2 Proyeksi Penduduk yang akan dilayani Kota Surakarta Perencanaan 2033 dengan Metode Aritmatika	59
Tabel 4.1 Neraca massa intake	61
Tabel 4.2 Neraca massa bar screen	62
Tabel 4.3 Neraca massa bak pengumpul	64
Tabel 4.4 Neraca massa Prasedimentasi	66
Tabel 4.5 Neraca Massa Aerasi	68
Tabel 4. 6 Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi	69
Tabel 4. 7 Neraca Massa Sedimentasi	70
Tabel 4.8 Neraca Massa Desinfeksi	72
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	198

Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	199
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan.....	201
Tabel 7. 4 HSPK.....	203
Tabel 7. 5 RAB Pra Konstruksi.....	205
Tabel 7. 6 RAB total IPAM.....	205

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Direct Intake.....	
Gambar 2. 2 River Intake	
Gambar 2.3 Canal Intake.....	
Gambar 2.4 Share Intake dan River Intake	25
Gambar 2.5 <i>Manual Bar Screen</i>	27
Gambar 2.6 <i>Mechanical Bar Screen</i>	28
Gambar 2.7 <i>Tampak sampling unit prasedimentasi</i>	29
Gambar 2.8 <i>Beragam Sususnan Pelimpah Pada Outlet</i>	31
Gambar 2.9 <i>Contoh v-notch</i>	32
Gambar 2.10 <i>Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk Rectangular</i>	32
Gambar 2.11 (a) <i>Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Chain and Flight</i> , (b) <i>Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Chain and Flight 3 Dimensi (Sumber: (a) Huisman, 1977 dan (b) Finnchain Oy)</i>	33
Gambar 2.12 <i>Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Travelling Bridge (Sumber: Huisman, 1977)</i>	33
Gambar 2.13 <i>Bak Prasedimentasi Bentuk Circular (a) Tipe Center Feed (b) Tipe Peripheral Feed</i>	33
Gambar 2.14 <i>Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk Circular</i>	35
Gambar 2. 15 <i>Mekanisme Pembersihan Lumpur dengan Scraper pada Bak Circular</i>	36
Gambar 2. 16 <i>Multiple-Tray Aerator</i>	37
Gambar 2. 17 <i>Cascade Aerator</i>	38
Gambar 2. 18 <i>Aerasi Tangga Aerator</i>	39
Gambar 2. 19 <i>Multiple Plat Aerator</i>	39

Gambar 2. 20 Spray Aerator.....	40
Gambar 2. 21 Bubble Aerator	40
Gambar 2. 22 Gambar Proses Koagulasi – Flokulasi	46
Gambar 2. 23 penelitian laboratorium menggunakan jar tester	47
Gambar 2. 24 Tipe Paddle (a) Tampak atas, (b) tampak samping (Sumber: Qasim, 1985)	49
Gambar 2. 25 Tipe turbine dan propeller: (a) Turbine blade lurus, (b) turbine blade dengan piringan, (c) turbine dengan blade menyerong, (d) propeller 2 blade, (e) propeller 3 blade.....	50
Gambar 2. 26 Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular.....	52
Gambar 2. 27 Bak Klorinasi.....	55
Gambar 2. 28 Reservoar Permukaan.....	56
Gambar 2. 29 Reservoar Menara	56