

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI BENGAWAN SOLO
KECAMATAN SIDOHARJO KABUPATEN SRAGEN
JAWA TENGAH)**



Oleh:

ADINDA PERMATA SALSABILA
NPM: 21034010001

ANDHINI CHINDY ARTIKA
NPM : 21034010039

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI BENGAWAN SOLO
KECAMATAN SIDOHARJO KABUPATEN SRAGEN
JAWA TENGAH)**



Oleh:

ADINDA PERMATA SALSABILA

NPM: 21034010901

ANDHINI CHINDY ARTIKA

NPM: 21034010039

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2024

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU:
SUNGAI BENGAWAN SOLO KECAMATAN SIDOHARJO
KABUPATEN SRAGEN JAWA TENGAH)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

ADINDA PERMATA SALSABILA

NPM: 21034010001

ANDHINI CHINDY ARTIKA

NPM: 21034010039

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2024

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU:
SUNGAI BENGAWAN SOLO KECAMATAN SIDOHARJO
KABUPATEN SRAGEN JAWA TENGAH)**

Disusun Oleh :

ADINDA PERMATA SALSABILA

NPM: 21034010001

Telah Dipertahankan Di hadapan 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**

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji I

Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIP. 19750117 202121 1 007

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**

Fira Rosaria Wari, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II

Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1 001

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

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU:
SUNGAI BENGAWAN SOLO KECAMATAN SIDOHARJO
KABUPATEN SRAGEN JAWA TENGAH)**

Disusun Oleh :

ANDHINI CHINDY ARTIKA
NPM: 21034010039

Telah Dipertahankan Di hadapan 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

Ir. Tulu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji I

Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIP. 19750117 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Fira Rosetawati, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II

Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1 001

Mengetahui,
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas perencanaan “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah” ini dengan baik.

Tugas perencanaan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Selama menyelesaikan tugas ini, penyusun telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan 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 Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dosen mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu serta membantu mengarahkan mengenai materi PBPAM.
4. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT., selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAM yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas perencanaan ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Orang tua dan Keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam doa yang dipanjatkan.
6. Semua rekan-rekan Teknik Lingkungan khususnya angkatan 2021 yang selalu memberi dukungan dan semangat.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas perencanaan ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima

dengan senang hati. Akhir kata penyusun mengucapkan terima kasih dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan laporan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya,
2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Baku	5
2.2 Sumber Air Baku.....	5
2.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku	6
2.5 Proses Pengolahan Air Minum.....	12
BAB 3 DATA PERENCANAAN	66
3.1 Metode Perencanaan.....	66
3.2 Debit Kebutuhan Air Bersih.....	66
3.3 Karakteristik dan Standar Baku Mutu Air Baku.....	72
3.4 Kondisi Eksisting Lokasi Perencanaan IPAM	74
3.5 Diagram Alir Pengolahan	75
3.6 Analisis SWOT AMDAL	76
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	77
4.1 Intake	77
4.2 Prasedimentasi.....	77
4.3 Aerasi	78
4.4 Koagulasi – Flokulasi	80
4.5 Advanced Sedimentasi.....	80
4.6 Filtrasi.....	81
4.7 Desinfeksi	82

4.8	Reservoir	83
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESAIN (DED)		84
5.1	Intake	84
5.2	Bar Screen	89
5.3	Bak Pengumpul	92
5.4	Prasedimentasi.....	101
5.5	Aerasi	121
5.6	Koagulasi	130
5.7	Bak Koagulasi	137
5.8	Bak Flokulasi.....	140
5.9	Sedimentasi.....	144
5.10	Filtrasi.....	165
5.11	Desinfeksi	189
5.12	Reservoir	194
5.12.1	Dimensi Bangunan	194
5.13	Sludge Drying Bed	197
BAB 6 PROFIL HIDROLIS.....		202
BAB 7 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....		210
DAFTAR PUSTAKA		227
LAMPIRAN A Spesifikasi Aksesoris dan Pelengkap Unit Pengolahan.....		229
LAMPIRAN B Gambar Denah dan Potongan Unit Pengolahan.....		230

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Kriteria Mutu Air Baku Berdasarkan Kelas	8
Table 2.2 Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum	12
Tabel 2.4 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan	39
Tabel 2.5 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	55
Tabel 2.6 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Lambat	57
Tabel 2.7 Kriteria Perencanaan Filter Bertekanan.....	58
Tabel 3.1 Data Penduduk 4 Kecamatan di Kabupaten Sragen Tahun 2019 – 2023	66
Tabel 3. 2 Proyeksi Penduduk yang akan dilayani Kabupaten Sragen Perencanaan 2043 dengan Metode Least Square	67
Tabel 3.3 Data Fasilitas Umum Kecamatan yang akan dilayani di Kabupaten Sragen.....	68
Tabel 3.4 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Daerah yang dilayani Tahun 2043	70
Tabel 3.5 Data Debit Air Baku dan Air Bersih terlayani Kota Surakarta.....	72
Tabel 3.6 Data Karakteristik Air Baku	72
Tabel 3.7 Parameter Air Baku yang Diolah	73
Tabel 3.8 Analisis SWOT AMDAL	76
Tabel 4.1 Neraca Massa Unit Intake	77
Tabel 4.2 Neraca Massa Unit Prasedimentasi.....	77
Tabel 4.3 Neraca Massa Unit Aerasi.....	78
Tabel 4.4 Neraca Massa Unit Koagulasi – Flokulasi.....	80
Tabel 4.5 Neraca Massa Unit Advanced Sedimentasi	80
Tabel 4.6 Neraca Massa Unit Filtrasi.....	81
Tabel 4.7 Neraca Massa Unit Desinfeksi.....	82
Tabel 4.8 Neraca Massa Unit Reservoir	83
Tabel 5.1 Resume Perencanaan Pipa Inlet	88
Tabel 5.2 Resume Perencanaan Barscreen.....	91
Tabel 5.3 Resume Perencanaan Bak Pengumpul	93
Tabel 5.4 Resume Perencanaan Pipa Penguras Bak Pengumpul	94

Tabel 5.5 Resume Perencanaan Pompa Pipa Bak Pengumpul.....	100
Tabel 5.6 Resume Perencanaan Zona Settling Prasedimentasi.....	105
Tabel 5.7 Resume Perencanaan Zona Inlet Prasedimentasi.....	107
Tabel 5.8 Resume Perencanaan Zona Transisi Prasedimentasi	110
Tabel 5.9 Resume Perencanaan Zona Lumpur Prasedimentasi	113
Tabel 5.10 Resume Perencanaan Zona Pelimpah Prasedimentasi	116
Tabel 5.11 Resume Perencanaan Zona Outlet Prasedimentasi	118
Tabel 5.12 Resume Perencanaan Bak Aerasi.....	124
Tabel 5.13 Resume Perencanaan Kebutuhan Oksigen.....	128
Tabel 5.15 Resume Perencanaan Bak Pembubuh Koagulan	136
Tabel 5.16 Resume Perencanaan Bak Koagulasi.....	140
Tabel 5.17 Resume Perencanaan Bak Flokulasi	144
Tabel 5.18 Resume Perencanaan Zona Settling Sedimentasi	149
Tabel 5.19 Resume Perencanaan Zona Inlet Sedimentasi	152
Tabel 5.20 Resume Perencanaan Zona Transisi Sedimentasi.....	154
Tabel 5.21 Resume Perencanaan Zona Lumpur Sedimentasi.....	157
Tabel 5.22 Resume Perencanaan Zona Pelimpah Sedimentasi.....	161
Tabel 5.23 Resume Perencanaan Zona Outlet Sedimentasi.....	163
Tabel 5.24 Resume Perencanaan Zona Inlet Filtrasi.....	168
Tabel 5.25 Resume Perencanaan Bak Filtrasi.....	170
Tabel 5.26 Resume Perencanaan Kehilangan Tekan pada Filtrasi	173
Tabel 5.27 Resume Perencanaan Backwash Filtrasi.....	178
Tabel 5.28 Resume Perencanaan Sistem Manifold Filtrasi	181
Tabel 5.29 Resume Perencanaan Pipa Outlet Filtrasi	183
Tabel 5.30 Resume Perencanaan Volume Air untuk Pencucian Filtrasi	185
Tabel 5.31 Resume Perencanaan Gutter Filtrasi	186
Tabel 5.32 Resume Tinggi Bak Filtrasi	187
Tabel 5.33 Resume Ruang Penampung Backwash Bak Filtrasi	187
Tabel 5.34 Resume Pipa Drain Backwash Bak Filtrasi	189
Tabel 5.35 Resume Kebutuhan Klor Desinfeksi.....	191
Tabel 5.36 Resume Pengadukan Desinfeksi	193
Tabel 5.37 Resume Pipa Outlet Desinfeksi	197

Tabel 5.38 Resume Bak Reservoir.....	196
Tabel 5.39 Resume Sludge Drying Bed.....	200
Tabel 7.1 Bill of Quantity Pembetonan.....	211
Tabel 7.2 Bill of Quantity Galian.....	213
Tabel 7.3 Rancangan Anggaran Biaya Aksesoris Bangunan.....	214
Tabel 7.4 RAB Raw Pembetonan	220
Tabel 7.5 RAB Pra-Konstruksi	222
Tabel 7.6 RAB Pembetonan.....	222
Tabel 7.7 RAB Perkeja Galian.....	223
Tabel 7.9 RAB Tenaga Kerja.....	224
Tabel 7.10 RAB Operasional	225
Tabel 7.11 RAB Total Bangunan IPAM.....	226

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Unit Pengolahan Air Sungai.....	13
Gambar 2.2 Direct Intake	15
Gambar 2.3 River Intake	16
Gambar 2.4 Canal Intake.....	16
Gambar 2.5 Reservoir Intake.....	17
Gambar 2.6 Intake Tower.....	18
Gambar 2.7 Gate Intake.....	18
Gambar 2.8 Unit Prasedimentasi	20
Gambar 2.9. Waterfall Aerator	29
Gambar 2.10 Cascade Aerator.....	30
Gambar 2.11 Multiple Plat Form Aerator	30
Gambar 2.12 Spray Aerator.....	31
Gambar 2.13 Bubble Aerator	32
Gambar 2.17 Bagian-bagian filter	53
Gambar 2.20 Reservoir Reynold& Richards, 1996)	63
Gambar 2.21 Reservoir Menara	63
Gambar 2.22 Reservoir Tangki Baja.....	64
Gambar 2.23 Reservoir <i>Fiberglass</i>	64
Gambar 3.1 Kondisi Eksisting Rencana Penempatan IPAM.....	74
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengolahan.....	75
Gambar 5.1 Pompa Penguras Lumpur	95
Gambar 5.2 Pompa Air Bak Penampung	100
Gambar 5. 3 Pompa Penguras Lumpur	119
Gambar 5.4 O - Turbine Surface Aerator Ecomix	128
Gambar 5.5 Pompa Penguras Lumpur	163