

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BENGAWAN
SOLO, KABUPATEN LAMONGAN
LAMONGAN, JAWA TIMUR**



Oleh :

ADY SYAH PUTRA ARIE

NPM 22034010003

ANANDA CANDRA ADITAMA

NPM 22034010034

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
BAKU SUNGAI BENGAWAN SOLO, KABUPATEN
LAMONGAN, JAWA TIMUR**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

ADY SYAH PUTRA ARIF

NPM: 22034010003

ANANDA CANDRA ADITAMA

NPM: 220340100034

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR
MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI BENGAWAN SOLO,
KABUPATEN LAMONGAN, JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

ADY SYAH PUTRA ARIE

NPM: 22034010003

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAM

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 16 Juli 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



M. Abdus Salam Iawwad, ST., M.Sc.
NIP / NPT 19940727 202406 1001

Penguji I



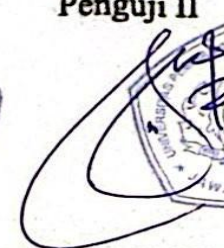
Rizka Novembrianto, ST., MT.
NIP / NPT 20119871127216

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP / NPT 19750409 202121 2 004

Penguji II



Syadzadhiva O.Z. Nisa, ST., MT.
NIP / NPT 21219940930296

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR
MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI BENGAWAN SOLO,
KABUPATEN LAMONGAN, JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

ANANDA CANDRA ADITAMA

NPM: 22034010034

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAM

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 16 Juli 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I

M. Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP / NPT 19940727 202406.1001

Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP / NPT 20119871127216

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II

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

Syadzadhiya O.Z. Nisa, ST., MT.
NIP / NPT 21219940930296

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

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan, Jawa Timur” ini dengan sebaik-baiknya. Dalam perjalanan penyusunan laporan ini, kami 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, ST., MT. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad, ST., MSc. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan yang telah banyak memberikan arahan serta saran selama proses pengerjaan Tugas Perancangan ini
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, ST., MT. Selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu serta pengalaman yang bermanfaat
5. Seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Perancangan ini
6. Rekan kelompok saya yang selalu bekerja sama dan bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan Tugas Perancangan ini
7. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2022 yang turut membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Perancangan ini
8. Saudara M. Ferry Firmansyah yang menemani mengerjakan tugas hingga pagi hari
9. Band Superman Is Dead yang selalu mengiringi dalam proses penyelesaian Tugas Perancangan ini

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin sebagaimana mestinya, namun penyusun menyadari bahwa masih banyak

kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Perancangan ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun akan penyusun terima. Akhir kata, penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat dan penyusun memohon maaf apabila di dalam laporan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya, 31 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
BAB 1.....	7
PENDAHULUAN.....	7
1.1 Latar Belakang.....	7
1.2 Maksud dan Tujuan.....	8
1.2.1 Maksud.....	8
1.2.2 Tujuan.....	8
1.3 Ruang Lingkup.....	8
BAB 2.....	10
TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Air Baku.....	10
2.1.1 Sumber Air Baku.....	10
2.2 Persyaratan Penyediaan Air Baku.....	11
2.3 Karakteristik Air Baku.....	12
2.3.1 Derajat Keasaman (pH).....	15
2.3.2 Total Suspended Solid (TSS).....	16
2.3.3 Total Dissolved Solid (TDS).....	17
2.3.4 Biochemical Oxygen Demand (BOD).....	17
2.3.5 Escherichia Coli (E.coli).....	17
2.3.6 Total Coliform.....	17
2.3.7 Nitrit.....	18
2.3.8 Besi (Fe).....	18
2.3.9 Mangan (Mn).....	19
2.3.10 Kekeruhan.....	19
2.4 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	20
2.4.1 Bangunan Penyadap (Intake).....	20
2.4.2 Saringan (Screen).....	24
2.4.3 Sumur Pengumpul.....	26
2.4.4 Aerasi.....	27
2.4.5 Prasedimentasi.....	33
2.4.6 Koagulasi - Flokulasi.....	35
2.4.7 Sedimentasi.....	43
2.4.8 Filtrasi.....	49
2.4.9 Desinfeksi.....	56
2.4.10 Reservoir.....	58
2.4.11 Sludge Drying Bed (SDB).....	62

2.5 Profil Hidrolis.....	63
2.6 BOQ dan RAB.....	63
2.7 Persen Removal.....	64
2.8 Profil Hidrolis.....	66
2.9 BOQ dan RAB.....	67
2.9.1 BOQ (Bill Of Quantity).....	67
2.9.2 RAB (Rincian Anggaran Biaya).....	68
BAB 3.....	70
DATA PERENCANAAN.....	70
3.1 Metode Perencanaan.....	70
3.2 Debit Kebutuhan Air Minum.....	70
3.2.1 Kebutuhan Air Domestik (Q Domestik).....	71
3.2.2 Kebutuhan Air Non-Domestik (Q Non-Domestik).....	76
3.3 Data Karakteristik Air Baku.....	78
3.4 Standar Baku Mutu Air Minum.....	79
3.5 Alternatif Pengolahan.....	80
3.5.1 Alternatif Pengolahan 1.....	80
3.5.2 Alternatif Pengolahan 2.....	81
BAB 4.....	82
NERACA MASSA.....	82
4.1 Intake.....	82
4.2 Aerasi.....	83
4.3 Prasedimentasi.....	84
4.4 Koagulasi - Flokulasi.....	85
4.5 Sedimentasi.....	86
4.6 Filtrasi.....	87
4.7 Desinfeksi.....	88
4.8 Reservoir.....	89
BAB 5.....	91
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	91
5.1 Intake.....	91
5.2 Screening / Bar Screen.....	94
5.3 Sumur Penampung.....	102
5.4 Cascade Aerasi.....	109
5.5 Prasedimentasi.....	116
5.6 Koagulasi.....	142
5.7 Flokulasi.....	153

5.8 Sedimentasi.....	160
5.9 Filtrasi.....	188
5.10 Unit Desinfeksi.....	209
5.11 Unit Ground Reservoir.....	215
5.11 Sludge Drying Bed.....	217
BAB 6.....	224
PROFIL HIDROLIS.....	224
6.1 Intake.....	224
6.2 Cascade Aerasi.....	225
6.3 Prasedimentasi.....	226
6.4 Tangki Pembubuh.....	226
6.5 Koagulasi.....	227
6.6 Flokulasi.....	228
6.7 Sedimentasi.....	228
6.8 Filtrasi.....	229
6.9 Desinfeksi dan Reservoir.....	229
6.10 Sludge Drying Bed.....	231
BAB 7.....	232
BOQ DAN RAB.....	232
7.1 BOQ dan RAB Konstruksi.....	232
DAFTAR PUSTAKA.....	247
LAMPIRAN A.....	250
LAMPIRAN B.....	268

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Wajib Air Minum.....	16
Tabel 2.2 Standar Baku Mutu Air Minum PP 22 Tahun 2021.....	17
Tabel 2.3 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar.....	27
Tabel 2.4 Persen Removal Saringan Halus.....	27
Tabel 2.6 Kriteria Desain Sumur Pengumpul.....	29
Tabel 2.7 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	37
Tabel 2.8 Konstanta KT dan KL.....	41
Tabel 2.9 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan.....	43
Tabel 2.10 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	54
Tabel 2.11 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Lambat.....	55
Tabel 2.12 Kriteria Filter Bertekanan.....	56
Tabel 2.13 Persen Removal.....	66
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Rencana Area Wilayah Pelayanan 2014 - 2024.....	73
Tabel 3.2 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Least Square.....	73
Tabel 3.3 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatika.....	74
Tabel 3.4 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Geometri.....	75
Tabel 3.5 Proyeksi Penduduk Keseluruhan.....	76
Tabel 3.6 Perhitungan Q Non-Domestik.....	78
Tabel 3.7 Data Debit Air Baku dan Air Bersih Terlayani.....	80
Tabel 3.8 Data Karakteristik Air Baku.....	80
Tabel 3.9 Standar Baku Mutu.....	81
Tabel 4.1 Neraca Massa Intake.....	84
Tabel 4.2 Neraca Massa Aerasi.....	85
Tabel 4.3 Neraca Massa Prasedimentasi.....	86
Tabel 4.4 Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi.....	87
Tabel 4.5 Neraca Massa Sedimentasi.....	88
Tabel 4.6 Neraca Massa Filtrasi.....	89
Tabel 4.7 Neraca Massa Desinfeksi.....	90
Tabel 4.8 Neraca Massa Reservoir.....	92
Tabel 7.1 BOQ Galian.....	235

Tabel 7.2 BOQ Pembetonan.....	237
Tabel 7.3 AHSP Pekerjaan Persiapan.....	240
Tabel 7.4 AHSP Pekerjaan Galian.....	241
Tabel 7.5 AHSP Pekerjaan Pembetonan.....	242
Tabel 7.6 RAB Pekerjaan Persiapan.....	243
Tabel 7.7 RAB Pekerjaan Galian.....	243
Tabel 7.8 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	244
Tabel 7.9 BOQ dan RAB Aksesoris.....	245
Tabel 7.10 Total Estimasi Biaya Keseluruhan Perancangan IPAM...	247

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Direct Intake.....	16
Gambar 2.2 River Intake.....	16
Gambar 2.3 Canal Intake.....	17
Gambar 2.4 Reservoir Intake.....	18
Gambar 2.5 Waterfall Aerator.....	22
Gambar 2.6 Cascade Aerator.....	23
Gambar 2.10 Submerged Cascade Aerator.....	23
Gambar 2.11 Multiple Plat Form Aerator.....	24
Gambar 2.12 Spray Aerator.....	25
Gambar 2.13 Bubble Aerator.....	25
Gambar 2.14 Surface Aerator.....	26
Gambar 2.15 Multiple Tray Aerator.....	27
Gambar 2.7 Prasedimentasi.....	28
Gambar 2.17 Peralatan Jar Test.....	30
Gambar 2.18 Tipe Paddle Impeller.....	34
Gambar 2.19 Tipe Propeller Impeller.....	34
Gambar 2.20 Tipe Turbine.....	34
Gambar 2.21 Pengadukan Cepat dengan Alat Pengaduk.....	35
Gambar 2.22 Pengadukan Cepat dengan Terjunan.....	36
Gambar 2.23 Baffle Channel.....	36
Gambar 2.24 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis.....	37
Gambar 2.25 Zona pada Bak Sedimentasi.....	39
Gambar 2.26 Grafik Isoremoval.....	39
Gambar 2.27 Penentuan Kedalaman H dan seterusnya.....	40
Gambar 2.28 Bagian-Bagian Filter.....	45
Gambar 2.13 reservoir Permukaan.....	53
Gambar 2.14 reservoir Menara.....	54
Gambar 2.15 Rervoar Tangki Baja.....	55
Gambar 2.16 reservoir Beton Cor.....	55
Gambar 2.17 reservoir Fiberglass.....	56
Gambar 2.18 Potongan Bak Pengering Lumpur.....	57
Gambar 5.1 Pompa GRUNDFOS NK 250-380/416.....	105

Gambar 5.2 Grafik Kecepatan Pengendapan Prasedimentasi.....	117
Gambar 5.3 Katalog Bak Pembubuh.....	141
Gambar 5.4 Katalog Pengaduk.....	142
Gambar 5.5 Dosing pump Bak Desinfeksi.....	143
Gambar 5.6 Katalog pengadukan koagulasi.....	147
Gambar 5.7 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Sedimentasi...	162
Gambar 5.8 Pompa GRUNDFOS NK 300-310/350.....	184
Gambar 5.9 Pompa GRUNDFOS NK 250-380/416.....	205
Gambar 5.10 Katalog Bak Desinfeksi.....	207
Gambar 5.11 Dosing pump Bak Desinfeksi.....	210
Gambar 5.12 Pompa ShuangBao Machinery Co.....	219