

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI CIBALIGO,
KOTA CIMAHI, JAWA BARAT



Oleh:

MOCHAMMAD ZIDAN SIBROMULIS

NPM 22034010040

ARRANTYO RYAN SUGIHARTO

NPM 22034010083

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI CIBALIGO,
KOTA CIMAHI, JAWA BARAT**



Oleh:

MOCHAMMAD ZIDAN SIBROMULIS

NPM 22034010040

ARRANTYO RYAN SUGIHARTO

NPM 22034010083

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
CIBALIGO, KOTA CIMAHI, JAWA BARAT**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

MOCHAMMAD ZIDAN SIBROMULIS

NPM 22034010040

ARRANTYO RYAN SUGIHARTO

NPM 22034010083

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI CIBALIGO, KOTA CIMAHI,
JAWA BARAT**

Disusun Oleh:

MOCHAMMAD ZIDAN SIBROMULIS

NPM 22034010040

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: 8 Juli 2025

Dosen Pembimbing 1

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2

Mohamad Mirwan, ST., MT.

NIP/NPT. 19760212 202121 1 004

Nurvita Cundaningsih, S.Si, M.T

NIP/NPT. 19930829 202406 2 004

Penguji 1

Penguji 2

Firra Rosariawari, S.T., M.T.

NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Syadzadhiya Q. Z. Nisa', ST., MT.

NIP/NPT. 21219940930296

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawari, ST., MT.

NIP/ NPT 19750409 202121 2

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI CIBALIGO, KOTA CIMAHI,
JAWA BARAT**

Disusun Oleh:

ARRANTYO RYAN SUGIHARTO

NPM 22034010083

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: 8 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Mohamad Mirwan, ST., MT.

NIP/NPT. 19760212 202121 1 004

Nurvita Cundaningsih, S.Si, M.T

NIP/NPT. 19930829 202406 2 004

Penguji 1

Penguji 2

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

NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Syadzadhiya Q. Z. Nisa', ST., MT.

NIP/NPT. 21219940930296

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, ST., MT.

NIP/ NPT 19750409 202121 2

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Sungai Cibaligo, Kota Cimahi, Jawa Barat” tepat pada waktunya. Dalam 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. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dosen Mata Kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
4. Bapak Mohamad Mirwan, ST., MT. selaku dosen pembimbing tugas perancangan yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses penyelesaian tugas perancangan.
5. Ibu Nurvita Cundaningsih, S.Si, M.T selaku dosen pembimbing tugas perancangan yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses penyelesaian tugas perancangan.
6. Ibu, Ayah dan kakak penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moral maupun material sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas ini.
7. Arrantyo Ryan Sugiharto, selaku sahabat dan *partner* tugas perancangan yang senantiasa memberikan ide dan saran diskusi pada penulis dalam setiap langkah mengerjakan tugas perancangan ini.
8. Azkafia Alkafi Pasadzani, yang selalu memberikan motivasi serta dukungan dalam menyelesaikan tugas perancangan ini.
9. Teruntuk team sepakbola terfavorit saya Liverpool F.C. selamat dan terimakasih telah menjuarai Premier League dan bisa memberikan motivasi kepada saya untuk terus berjuang dalam menyelesaikan tugas perancangan ini.
10. Untuk sahabat, teman-teman, seluruh rekan Teknik Lingkungan khususnya angkatan 2022 yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Telah menjadi teman diskusi sehingga tugas ini berhasil diselesaikan.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perancangan ini, semoga dapat memenuhi syarat

akademis.. Kami menyadari, tugas perancangan yang kami tulis masih jauh dari kata sempurna.Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun kami harapkan dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 25 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Baku.....	4
2.3. Standar Kualitas Air Bersih	10
2.4 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	15
2.4.1 Intake & Screen	15
2.4.2 Sumur Pengumpul	20
2.4.3 Prasedimentasi	21
2.4.4 Aerasi.....	23
2.4.5 Koagulasi.....	27
2.4.6 Flokulasi	32
2.4.7 Sedimentasi.....	35
2.4.8 Filtrasi.....	39
2.4.9 Desinfeksi.....	45
2.4.9 Reservoir.....	47
2.4.10 Filter Belt Press.....	51
2.5 Aksesoris Perancangan Bangunan	52
2.5.1 Pompa	52
2.5.2 Pipa.....	54
2.5.3 Alat Sambung Pipa.....	56
2.6 Persen Removal	57
2.7 Profil Hidrolis.....	59
BAB 3 DATA PERENCANAAN	60
3.1 Metode Perencanaan.....	60
3.2 Daerah Perencanaan	60

3.3 Debit Kebutuhan Air Bersih	61
3.3.1 Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Domestik).....	61
3.3.2 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik	66
3.3.3 Kebutuhan Air Bersih Total	68
3.4 Karakteristik Air baku	69
3.5 Standar Kualitas baku Air Minum	69
3.6 Diagram Alir Pengolahan	71
BAB IV NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	72
4.1 Neraca Massa.....	72
4.1.1 Intake & Screen	72
4.1.2 Sumur Pengumpul	72
4.1.3 Prasedimentasi	73
4.1.4. Aerasi.....	73
4.1.5 Koagulasi.....	74
4.1.6 Flokulasi	75
4.1.7 Sedimentasi.....	75
4.1.8 Filtrasi.....	77
4.1.9 Desinfeksi.....	78
4.1.10 Reservoir	78
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	80
5.1 Unit Intake dan Screen.....	80
5.2 Sumur Pengumpul.....	89
5.3 Prasedimentasi.....	99
5.4. Aerasi	120
5.5 Koagulasi	130
5.6 Flokulasi.....	143
5.7. Sedimentasi	150
5.8. Filtrasi.....	179
5.9. Desinfeksi.....	202
5.10 Reservoir.....	209
5.11 Unit Pengolahan Lumpur	214
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	228
6.1 Intake.....	228
6.3 Prasedimentasi.....	229
6.4 Aerasi	229
6.6 Sedimentasi	231
6.8 Desinfeksi	232

6.9 Reservoir	233
6.10 Bak Penampung Lumpur	233
6.11 Belt Filter Press	234
BAB 7 BILL OF QUANTITIY(BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA(RAB)	235
7.1 Bill of Quantity (BOQ).....	235
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	238
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya	10
Tabel 2. 2 Baku Mutu Air Minum.....	14
Tabel 2. 3 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar.....	19
Tabel 2. 4 Desain Tipikal Prasedimentasi	22
Tabel 2. 5 Penentuan Koagulan.....	27
Tabel 2. 6 Kriteria Impeller.....	30
Tabel 2. 7 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	31
Tabel 2. 8 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	31
Tabel 2. 9 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	41
Tabel 2. 10 Kriteria Filter Pasir Lambat	43
Tabel 2. 11 Kriteria Filter Bertekanan	44
Tabel 2. 12 Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter	57
Tabel 3. 1 Data Jumlah Penduduk Kecamatan Cimahi Tengah, Kota Cimahi	62
Tabel 3. 2 Proyeksi Penduduk Kecamatan Cimahi Tengah dengan Metode Least Square ...	62
Tabel 3. 3 Proyeksi Penduduk Kecamatan Cimahi Tengah dengan Metode Aritmatika	63
Tabel 3. 4 Proyeksi Penduduk Kecamatan Cimahi Tengah dengan Metode Geometri	63
Tabel 3. 5 Tabel Perhitungan Tota Kebutuhan Air Bersih Domestik	65
Tabel 3. 6 Tabel Kebutuhan Sambungan Umum Berdasarkan Kota	65
Tabel 3. 7 Data Jumlah Fasilitas Kecamatan Cimahi Tengah.....	66
Tabel 3. 8 Data Proyeksi Fasilitas Kecamatan Cimahi Tengah	67
Tabel 3. 9 Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik Kecamatan Cimahi Tengah	67
Tabel 3. 10 Rekepulasi debit Air Bersih Kec Cimahi Tengah	68
Tabel 3. 11 Kualitas Air Sungai Cibaligo	69
Tabel 3. 12 Standar Kualitas Baku Mutu Air Minu	70

Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake & Screen	72
Tabel 4. 2 Neraca Massa Sumur Pengumpul	72
Tabel 4. 3 Neraca Massa Prasedimentasi	73
Tabel 4. 4 Neraca Massa Aerasi	74
Tabel 4. 5 Neraca Massa Koagulasi	74
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi	75
Tabel 4. 7 Neraca Massa Sedimentasi	75
Tabel 4. 8 Neraca Massa Filtrasi	77
Tabel 4. 9 Neraca Massa Desinfeksi	78
Tabel 4. 10 Neraca Massa Desinfeksi	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 River Intake	17
Gambar 2. 2 Canal Intake.....	18
Gambar 2. 3 Reservoir Intake.....	18
Gambar 2. 4 Tipe Screen dengan Pembersihan Secara Mekanik.....	19
Gambar 2. 5 Sumur Pengumpul	20
Gambar 2. 6 Bangunan Sedimentasi Circular	21
Gambar 2. 7 Bangunan Sedimentasi Rectangular	22
Gambar 2. 8 Cascade Aerator.....	24
Gambar 2. 9 Waterfall Aerator	25
Gambar 2. 10 Bubble Aerator	25
Gambar 2. 11 Surface Aerator.....	26
Gambar 2. 12 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping	30
Gambar 2. 13 Tipe Turbin.....	30
Gambar 2. 14 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade	30
Gambar 2. 15 Proses Pengadukan secara Pneumatis	33
Gambar 2. 16 Pengadukan Cepat dengan Terjunan	34
Gambar 2. 17 Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel	35
Gambar 2. 18 Zona Pada Bak Sedimentasi	36
Gambar 2. 19 Grafik Isoremoval.....	37
Gambar 2. 20 Penentuan Kedalaman H dan seterusnya.....	37
Gambar 2. 21 Bagian – bagian Filter	40
Gambar 2. 22 Reservoir Menara	48
Gambar 2. 23 Reservoir Permukaan.....	49
Gambar 2. 24 Reservoir Tangki Baja.....	49

Gambar 2. 25 Reservoir Beton Cor	50
Gambar 2. 26 Reservoir Fiberglass	50
Gambar 2. 27 Belt Filter Press	52
Gambar 2. 28 Pompa Sentrifugal	53
Gambar 2. 29 Pompa Slurry	54
Gambar 2. 30 Sambungan Pipa Tee	56
Gambar 2. 31 Elbow 90° dan 45°	56
Gambar 2. 32 Reducer dan Increaser	57
Gambar 3. 1 Daerah Pelayan IPAM	61
Gambar 3. 2 Kondisi Eksisting Penempatan IPAM	61
Gambar 3. 3 Grafik Nilai Trendline pada Metode Least Square.....	64
Gambar 3. 4 Grafik Nilai Trendline pada Metode Aritmatika	64
Gambar 3. 5 Grafik Nilai Trendline pada Metode Geometri	64
Gambar 3. 6 Diagram Alir Pengolahan	71
Gambar 5. 1 Pompa Air Sumur Pengumpul.....	95
Gambar 5. 2 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Prasedimentasi.....	102
Gambar 5. 3 Spesifikasi Difusser	122
Gambar 5. 4 Spesifikasi Blower.....	126
Gambar 5. 5 Pompa Air Aerasi Menuju Koagulasi.....	128
Gambar 5. 6 Dimensi Mesin Pengadukan	135
Gambar 5. 7 Spesifikasi Impeller Bak Pembubuh	135
Gambar 5. 8 Dosing pump Bak Pembubuh.....	137
Gambar 5. 9 Dimensi Mesin Pengaduk Bak Koagulasi	141
Gambar 5. 10 Spesifikasi Impeller Bak Koagulasi	141
Gambar 5. 11 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Sedimentasi	154

Gambar 5. 12	Pompa Air Sumur Pengumpul.....	177
Gambar 5. 13	Pompa Backwashing	198
Gambar 5. 14	Spesifikasi Mesin Pengaduk Bak Desinfeksi	206
Gambar 5. 15	Dosing pump Bak Pembubuh.....	208
Gambar 5. 16	Pompa Lumpur menuju Bak Pengumpul Lumpur.....	215
Gambar 5. 17	Dosing pump Bak Pembubuh Polimer	221
Gambar 5. 18	Tangki Bak Pembubuh Polimer.....	222
Gambar 5. 19	Spesifikasi Mesin Pengaduk Bak Pembubuh Polimer.....	224
Gambar 5. 20	Spesifikasi Belt Filter Press.....	226
Gambar 5. 21	Belt Filter Press Haibar	226