

PERANCANGAN BANGUNAN

**PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
BAKU SUNGAI CIKAPUNDUNG KOLOT,
KOTA BANDUNG**



Diajukan oleh:

JUAN VINCENT ELFONDA

21034010041

RIZKYKA DINDA PRASETYA

21034010095

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

TAHUN 2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUNGAI CIKAPUNDUNG KOLOT, KOTA BANDUNG**

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

Diajukan Oleh :

JUAN VINCENT ELFONDA

21034010041

RIZKYKA DINDA PRASETYA

21034010095

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI CIKAPUNDUNG KOLOT,
KOTA BANDUNG**

Disusun Oleh:

JUAN VINCENT ELFONDA

21034010041

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: Februari 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

Rizka Novembrianto, S.T., M.T.

NIP/NPT: 20119871127216

Mohamad Mirwan, ST., MT.

NIP/NPT: 19760212 202121 1-004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

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

NIP/NPT: 19750409 202121 2-004

Restu Hikmah Ayu Murti S, S.T., MSc

NIP/NPT: 20219930416218

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P

NIP: 19650403 199103 2-001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUNGAI CIKAPUNDUNG KOLOT, KOTA BANDUNG**

Disusun Oleh :

RIZKYKA DINDA PRASETYA

21034010095

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 : Februari 2025

Dosen Pembimbing

Menyetujui

Penguji 1

Rizka Novembrianto, S.T., M.T.

NIP/NPT: 20119871127216

Mohamad Mirwan, ST., MT.

NIP/NPT: 19760212 202121 1 004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

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

NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

Restu Hikmah Ayu Murti S., S.T., MSc

NIP/NPT: 20219930416218

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P

NIP: 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Perancangan Bangunan yang berjudul “PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU : SUNGAI CIKAPUNDUNG KOLOT, KECAMATAN BANDUNG KIDUL, KOTA BANDUNG)” dengan baik dan tepat waktu.

Laporan Perancangan Bangunan ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis berharap laporan ini dapat menambah pengetahuan dan memberikan informasi mengenai proses pengolahan air minum.

Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya kerja sama, bantuan, dukungan, bimbingan, arahan, petunjuk, serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T. dan Ibu Aussie Aulia, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Bapak Rizka Novembrianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan Bangunan yang telah membimbing dan memberikan arahan kerja, kritik serta saran dalam pelaksanaan program magang kepada penulis.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, baik material maupun non-material dan semangat untuk segera menyelesaikan Laporan Tugas Perancangan Bangunan ini.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Perancangan Bangunan.

Oleh karena itu, apabila terdapat kekurangan penulis berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis, masyarakat luas, juga institusi khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 13 Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 <i>Maksud</i>	2
1.2.2 <i>Tujuan</i>	2
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Baku.....	5
2.1.1 <i>Sumber Air Baku</i>	5
2.1.2 <i>Pemilihan Sumber Air Baku</i>	6
2.1.3 <i>Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku</i>	7
2.2 Karakteristik Air Baku.....	8
2.2.1 <i>Klasifikasi Mutu Air Baku</i>	8
2.2.2 <i>Parameter Pencemar Air Baku</i>	9
2.3 Proses Pengolahan Air Minum	12
2.4 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum	12
2.4.1 <i>Pengolahan Pendahuluan (Pre-Treatment)</i>	12
2.4.2 <i>Pengolahan Pertama (Primary Treatment)</i>	23
2.4.3 <i>Pengolahan Kedua (Secondary Treatment)</i>	40
2.4.4 <i>Pengolahan Tersier (Tertiary Treatment)</i>	41
2.4.5 <i>Pengolahan Lumpur (Sludge Treatment)</i>	47

2.4.6	<i>Aksesoris Perancangan Bangunan</i>	50
2.5	Persen Removal	56
2.6	Profil Hidrolis	59
2.7	BOQ dan RAB	61
2.7.1	<i>BOQ (Bill of Quantity)</i>	61
2.7.2	<i>RAB (Rancangan Anggaran Biaya)</i>	62
BAB III DATA PERENCANAAN.....		63
3.1	Periode Perencanaan	63
3.2	Kapasitas Pengolahan	63
3.2.1	<i>Proyeksi Penduduk</i>	63
3.2.2	<i>Kebutuhan Air Bersih Domestik</i>	66
3.2.3	<i>Proyeksi Fasilitas Umum</i>	67
3.2.4	<i>Kebutuhan Air Bersih Non Domestik</i>	69
3.2.5	<i>Kebutuhan Air Bersih Total</i>	71
3.3	Karakteristik dan Standar Kualitas Baku Mutu Air Baku	72
3.4	Alternatif Pengolahan	73
BAB IV NERACA MASSA		75
4.1	Unit Intake	75
4.2	Unit Bar Screen.....	75
4.3	Unit Sumur Pengumpul	76
4.4	Unit Prasedimentasi	77
4.5	Unit Aerasi.....	77
4.6	Unit Koagulasi dan Flokulasi	78
4.7	Unit Sedimentasi.....	79
4.8	Unit Ion Exchange	80
4.9	Unit Desinfeksi	80
4.10	Unit Reservoir.....	81
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)		83

5.1	Unit Intake	83
5.2	Unit Bar Screen.....	87
5.3	Unit Sumur Pengumpul	91
5.3.1	Sumur Pengumpul	91
5.3.2	Pipa Penguras.....	93
5.3.3	Strainer	95
5.4	Unit Prasedimentasi	97
5.4.1	Zona Pengendapan atau Settling Zone	97
5.4.2	Zona Inlet	102
5.4.3	Zona Transisi atau Transition Zone.....	104
5.4.4	Zona Lumpur atau Sludge Zone.....	107
5.4.5	Zona Pelimpah atau Overflow Zone.....	110
5.4.6	Zona Outlet.....	113
5.5	Unit Aerasi (Surface Aerator).....	116
5.5.1	Bak Aerasi (Surface Aerator)	116
5.6	Unit Koagulasi	119
5.6.1	Bak Pembubuh Koagulan.....	119
5.6.2	Bak Koagulasi.....	126
5.7	Unit Flokulasi	130
5.8	Unit Sedimentasi.....	135
5.8.1	Zona Pengendapan.....	135
5.8.2	Zona Lumpur.....	140
5.8.3	Zona Pelimpah	143
5.8.4	Zona Outlet.....	146
5.9	Unit Ion Exchange	148
5.10	Unit Desinfeksi UV Lamp	151
5.11	Unit Reservoir	154
5.11.1	Dimensi Reservoir	154

5.11.2	<i>Pipa Outlet</i>	156
BAB VI PROFIL HIDROLIS		158
6.1	Unit Intake	158
6.2	Unit Bak Pengumpul.....	158
6.3	Unit Prasedimentasi	158
6.4	Unit Aerasi	161
6.5	Unit Koagulasi	161
6.6	Unit Flokulasi	161
6.7	Unit Sedimentasi.....	162
6.8	Unit Ion Exchange	164
6.9	Unit Desinfeksi UV Lamp	165
6.10	Unit Reservoir.....	165
6.11	Unit Belt Filter Press.....	166
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RANCANGAN ANGGARAN BIAYA (RAB)		167
7.1	Bill of Quantity	167
7.3	Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB.....	168
LAMPIRAN A		169
DAFTAR PUSTAKA		198

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Coarse Screen.....	18
Tabel 2.2 Klasifikasi Fine Screen	19
Tabel 2.3 Desain Tipikal Prasedimentasi	22
Tabel 2.4 Jenis-Jenis Koagulan	29
Tabel 2.5 Kriteria Impeller	32
Tabel 2.6 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan.....	32
Tabel 2.7 Konstanta KL dan KT Untuk Tangki Berserat	33
Tabel 2.8 Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid	50
Tabel 2.9 Jenis Parameter dan Unit Pengolahan.....	57
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Bandung Kidul Pada Tahun 2019-2023	63
Tabel 3.2 Proyeksi Penduduk Kecamatan Bandung Kidul Menggunakan 3 metode, yaitu Metode Aritmatika, Metode Geometri, dan Metode Least Square Untuk Perencanaan Selama 10 Tahun	64
Tabel 3.3 Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Bandung Kidul Pada Tahun 2033	66
Tabel 3.4 Data Fasilitas Umum Kecamatan Bandung Kidul Tahun 2023.....	67
Tabel 3.5 Proyeksi Fasilitas Umum Kecamatan Bandung Kidul Untuk Perencanaan Selama 10 Tahun	68
Tabel 3.6 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Kecamatan Bandung Kidul Untuk Perencanaan Selama 10 Tahun	69
Tabel 3.7 Data Total Air Bersih Kecamatan Bandung Kidul	71
Tabel 3.8 Data Karakteristik Sungai Cikapundung Kolot	72
Tabel 3.9 Alternatif Pengolahan Berdasarkan Karakteristik Air Baku yang akan Diolah	73
Tabel 4.1 Neraca Massa Intake	75
Tabel 4.2 Neraca Massa Bar Screen	75
Tabel 4.3 Neraca Massa Sumur Pengumpul	76
Tabel 4.4 Neraca Massa Prasedimentasi	77
Tabel 4.5 Neraca Massa Aerasi	78
Tabel 4.6 Neraca Massa Koagulasi Flokulasi	78
Tabel 4.7 Neraca Massa Sedimentasi	79

Tabel 4.8 Neraca Massa Ion Exchange	80
Tabel 4.9 Neraca Massa Desinfeksi	80
Tabel 4.10 Neraca Massa Reservoir	81
Tabel 5.1 Kriteria Perencanaan Unit Intake Bagian Pipa Inlet	83
Tabel 5.2 Resume Perencanaan Pipa Inlet.....	86
Tabel 5.3 Kriteria Perencanaan Unit Bar Screen	87
Tabel 5.4 Resume Perencanaan Bar Screen.....	90
Tabel 5.5 Kriteria Perencanaan Unit Sumur Pengumpul.....	91
Tabel 5.6 Resume Perencanaan Sumur Pengumpul	93
Tabel 5.7 Kriteria Perencanaan Pipa Penguras	93
Tabel 5.8 Resume Perencanaan Pipa Penguras	94
Tabel 5.9 Kriteria Perencanaan Strainer	95
Tabel 5.10 Resume Perencanaan Strainer	96
Tabel 5.11 Kriteria Perencanaan Zona Pengendapan Prasedimentasi	97
Tabel 5.12 Resume Perencanaan Zona Pengendapan Prasedimentasi	101
Tabel 5.13 Kriteria Perencanaan Zona Inlet Prasedimentasi	102
Tabel 5.14 Resume Perencanaan Zona Inlet Prasedimentasi	104
Tabel 5.15 Kriteria Perencanaan Zona Transisi Prasedimentasi	104
Tabel 5.16 Resume Perencanaan Zona Transisi Prasedimentasi	107
Tabel 5.17 Kriteria Perencanaan Zona Lumpur Prasedimentasi	108
Tabel 5.18 Resume Perencanaan Zona Lumpur Prasedimentasi	110
Tabel 5.19 Kriteria Perencanaan Zona Pelimpah	110
Tabel 5.20 Resume Perencanaan Zona Pelimpah Prasedimentasi	113
Tabel 5.21 Kriteria Perencanaan Zona Outlet	114
Tabel 5.22 Resume Perencanaan Zona Outlet Prasedimentasi	116
Tabel 5.23 Kriteria Perencanaan Unit Bak Aerasi	116
Tabel 5.24 Resume Perencanaan Unit Aerasi	119
Tabel 5.25 Kriteria Perencanaan Unit Bak Pembubuh Koagulan	119
Tabel 5.26 Resume Perencanaan Unit Bak Pembubuh Koagulan	125
Tabel 5.27 Resume Perencanaan Unit Bak Koagulasi	129
Tabel 5.28 Resume Perencanaan Unit Bak Flokulasi 134.....	134
Tabel 5.29 Resume Perencanaan Zona Pengendapan Sedimentasi 140	140

Tabel 5.30 Resume Perencanaan Zona Lumpur Sedimentasi	143
Tabel 5.31 Resume Perencanaan Zona Pelimpah Sedimentasi	146
Tabel 5.32 Resume Perencanaan Zona Outlet Sedimentasi	148
Tabel 5.33 Resume Perencanaan Unit Bak Buffer	150
Tabel 5.34 Resume Perencanaan Unit Bak Buffer	151
Tabel 5.35 Kriteria Perencanaan Unit Desinfeksi UV Lamp	152
Tabel 5.36 Resume Perencanaan Unit Desinfeksi UV Lamp	154
Tabel 5.37 Resume Perencanaan Unit Bak Reservoir	156
Tabel 5.38 BOQ PEMBETONAN.....	168
Tabel 5.39 BOQ GALIAN.....	169
Tabel 5.40 RAB Aksesoris Bangunan	170
Tabel 5.41 RAB Pra Konstruksi	172

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Unit Pengolahan Air Sungai	12
Gambar 2.2 Direct Intake	14
Gambar 2.3 River Intake	14
Gambar 2.4 Canal Intake	15
Gambar 2.5 Reservoir Intake.....	15
Gambar 2.6 Spring Intake.....	16
Gambar 2.7 Intake Tower.....	16
Gambar 2.8 Gate Intake.....	16
Gambar 2.9 Kriteria Screen	17
Gambar 2.10 Coarse Screen (Penyaring Kasar)	18
Gambar 2.11 Fine Screen (Penyaring Halus)	19
Gambar 2.12 Micro Screen (Penyaring Halus)	20
Gambar 2.13 Bak Penampung	21
Gambar 2.14 Unit Prasedimentasi	22
Gambar 2.15 Waterfall Aerator	24
Gambar 2.16 Cascade Aerator.....	25
Gambar 2.17 Submerged Cascade Aerator.....	25
Gambar 2.18 Multiple Plat Form Aerator	26
Gambar 2.19 Spray Aerator.....	26
Gambar 2.20 Bubble Aerator.....	27
Gambar 2.21 Bak Koagulasi.....	31
Gambar 2.22 Tipe Paddle: (a) Tampak Atas; (b) Tampak Samping.....	32
Gambar 2.23 Tipe Turbin: (a) Paddle; (b) Propeller; (c) Turbin.....	32
Gambar 2.24 Tipe Propeller: (a) 2 blade; (b) 3 blade	34
Gambar 2.25 Bak Sedimentasi	35
Gambar 2.26 Zona Pada Bak Sedimentasi	36
Gambar 2.27 Kolom Tes Sedimentasi Tipe II.....	37
Gambar 2.28 Grafik Iso removal.....	37

Gambar 2.29 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya	37
Gambar 2.30 Sketsa Reservoir Permukaan	43
Gambar 2.31 Sketsa Reservoir Menara	43
Gambar 2.32 Visual Reservoir Menara	44
Gambar 2.33 Reservoir Tangki Baja	44
Gambar 2.34 Reservoir Beton Cor	46
Gambar 2.35 Reservoir Fiberglass	46
Gambar 2.36 Sludge Thickener	48
Gambar 2.37 Sludge Drying Bed	49
Gambar 2.38 Sentrifugal Pump	51
Gambar 2.39 Rotary Pump	51
Gambar 2.40 Gear Pump	52
Gambar 2.41 Screw Pump	52
Gambar 2.42 Blower Sentrifugal.....	53
Gambar 2.43 Blower Positive Displacement.....	53
Gambar 2.44 (a) Shock pipa polos, (b) Shock pipa drat luar, (c) Shock pipa drat dalam	54
Gambar 2.45 Elbow 90° dan 45°	55
Gambar 2.46 (a) Tee bentuk T (b) Tee bentuk Y	55
Gambar 2.47 Reducer	56
Gambar 2.48 Dop/plug/cap/clean out.....	56
Gambar 5. 1 Spesifikasi Tangki Pembubuh Koagulan	124
Gambar 5. 2 Dossing Pump Grundfos model DMX 9-10 B-SS/T/SS-X-E1AAXE0NG	125
Gambar 5. 3 Grafik Good Performance	137