

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



Oleh:

PEDRO CAESARIANO

NPM : 21034010130

FAJAR SHUFI FAUZIANTO

NPM : 21034010144

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

2025

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR SUNGAI
CIKAPUNDUNG KOLOT KOTA BANDUNG



Oleh:

PEDRO CAESARIANO

NPM : 21034010130

FAJAR SHUFI FAUZIANTO

NPM : 21034010144

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR SUNGAI
CIKAPUNDUNG KOLOT KOTA BANDUNG

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

PEDRO CAESARIANO
NPM : 21034010130

FAJAR SHUFI FAUZianto
NPM : 21034010144

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2025

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

Disusun Oleh :

PEDRO CAESARIANO
NPM : 21034010130

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 : 21 Januari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

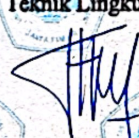
Penguji I

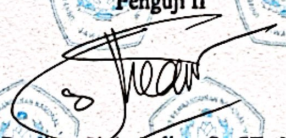

Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.
NIP : 1960 0601 1987 031001


Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP : 172 1992 1124 059

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II


Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP : 1975 0409 2021 212004


Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT.
NIP : 19901001 202406 2001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP : 1965 0403 1991 032001

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

Disusun Oleh :

FAJAR SHUFI FAUZIANTO

NPM : 2103401010144

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji

Perancangan Bangunan PAM

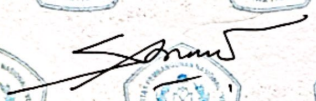
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : Januari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

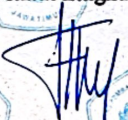
Penguji I


Ir. Yavok Suryo Purnomo, MS.
NIP : 1960 0601 1987 031001


Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP : 172 1992 1124 059

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II


Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP : 1975 0409 2021 212004


Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT.
NIP : 19901001 202406 2001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP : 1965 0403 1991 032001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan hidayah Nya sehingga kami bisa menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Cikapundung Kolot Kabupaten Bandung Kidul” tepat pada waktunya.

Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan dan bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T. 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 dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penyelesaian tugas perancangan.
5. Orang tua, Kakak Kemal Nadar Sabililah, Marsanda Amelia Putri dan Fajar Shufi Fauzianto, keluarga yang telah memberikan semangat dan bantuan baik sehingga Tugas Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Cikapundung Kolot Kabupaten Bandung Kidul dapat terselesaikan dengan baik.
6. Linkin Park yang telah menciptakan album Hybrid Theory dan Meteora yang telah menemani dengan beberapa tema depressinya yang sangat mewakili sehingga lebih semangat untuk mengerjakan tugas perancangan dari awal hingga akhir dan untuk Chester Bennington Rest In Peace Legend.

7. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.

Kami menyadari, tugas perancangan yang kami tulis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan kami harapkan demi kesempurnaan tugas ini. Semoga tugas ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis.

Surabaya, 20 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Baku	5
2.2 Karakteristik Air Baku.....	5
2.3 Standar Kualitas Air Minum.....	8
2.3.1 Intake dan Screen.....	11
2.3.2 Sumur Pengumpul.....	19
2.3.2 Prasedimentasi.....	23
2.2.4 Aerasi	32
2.2.5 Koagulasi-Flokulasi	40
2.2.6 Sedimentasi	55
2.2.7 Filtrasi	67
2.2.8 Desinfeksi.....	76
2.2.9 Reservoir	80
2.1.10 Screw Press	85
2.3 Persen Removal	87
2.4 Metode Proyeksi Penduduk.....	89
2.5 Proyeksi Fasilitas.....	90

2.6	Profil Hidrolis.....	91
2.7	BOQ dan RAB.....	93
2.7.1	BOQ (Bill Of Quantity)	93
2.7.2	RAB (Rincian Anggaran Biaya)	94
BAB 3 DATA PERENCANAAN		95
3.1	Periode Perencanaan.....	95
3.2	Kapasitas Pengolahan	95
3.2.1	Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Dom)	95
3.1.2	Kebutuhan Air Bersih Non Domesrik (Q Non Dom).....	98
3.1.3	Kebutuhan Air Bersih Total.....	99
3.3	Karakteristik Air Baku.....	100
3.4	Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum	100
3.5	Diagram Alir Pengolahan	101
BAB 4 NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN		103
4.1	Neraca Massa	103
4.1.1	Intake dan Screen	103
4.1.2	Prasedimentasi	103
4.1.3	Aerasi	104
4.1.4	Koagulasi Flokulasi.....	105
4.1.5	Sedimentasi	105
4.1.6	Filtrasi	106
4.1.7	Desinfeksi	107
4.1.8	Reservoir	108
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>		109
5.1	Unit Intake dan Screen	109
A.	Pipa Inlet.....	109
B.	Bar Screen	113
C.	Sumur Pengumpul	116
D.	Pipa Penguras	119
E.	Pompa Menuju Prasedimentasi	120
F.	Strainer	124

5.2	Prasedimentasi.....	126
A.	Zona Inlet	127
B.	Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>).....	129
C.	Zona Transisi (<i>Transition Zone</i>).....	136
D.	Zona Lumpur (<i>Sludge Zone</i>)	139
E.	Pompa Lumpur Bak penampung lumpur	143
F.	Zona Outlet (<i>Overflow Zone</i>).....	147
G.	Pompa Menuju Bak Aerasi.....	153
5.3	Aerasi.....	156
A.	Bak Aerasi dan Aerator	157
B.	Pompa Bak Aerasi Menuju Koagulasi.....	163
5.4	Koagulasi Flokulasi.....	166
A.	Bak Pembubuh Koagulan	167
B.	Koagulasi.....	175
C.	Pipa Inlet Bak Koagulasi	179
D.	Bak Flokulasi.....	181
E.	Pipa Inlet dan Outlet Bak Flokulasi	186
5.5	Sedimentasi	188
A.	Zona Inlet	188
B.	Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>).....	190
C.	Zona Transisi (<i>Transition Zone</i>).....	197
D.	Zona Lumpur (<i>Sludge Zone</i>)	200
E.	Zona Outlet.....	205
F.	Pompa Menuju Filtrasi	211
G.	Pompa Lumpur Menuju Bak Penampung Lumpur	213
5.6	Filtrasi.....	217
A.	Zona Inlet	217
B.	Dimensi Bak Filtrasi.....	220
C.	Kehilangan Tekanan Media Filtrasi.....	222
D.	Backwash.....	225
E.	Sistem Manifold	231
F.	Headloss Pipa Outlet	235

G.	Volume Air untuk Pencucian	237
H.	Saluran Pelimpah (<i>Gutter</i>).....	238
I.	Tinggi Bak Filtrasi.....	239
J.	Bak Penampung Backwash	240
K.	Pipa Drain Backwash	240
L.	Pompa Backwash	241
5.7	Desinfeksi	244
A.	Kebutuhan Klor	244
5.8	Reservoir	251
A.	Pipa outlet.....	251
B.	Bak Reservoir	252
5.9	Screw Press.....	253
A.	Total Dry Solid menuju screw press	254
B.	Bak Penampung Lumpur Sementara.....	256
C.	Kebutuhan Polimer.....	256
D.	Kebutuhan tangka chemical	257
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		261
6.1	Intake	261
6.2	Sumur pengumpul	261
6.3	Prasedimentasi.....	262
6.3.1	Zona Inlet.....	262
6.3.2	Zona settling dan Zona sludge	262
6.4	Aerasi.....	263
6.5	Koagulasi.....	264
6.5.1	Bak pembubuh	264
6.5.2	Bak koagulasi.....	264
6.6	Flokulasi	265
6.7	Sedimentasi	265
6.7.1	Zona inlet	265
6.7.2	Zona settling dan Zona sludge	266
6.8	Filtrasi.....	266
6.9	Desinfeksi	267

6.10	Reservoir	267
6.11	Bak penampung lumpur sementara	268
6.12	Mesin Screw Press.....	268
6.12.1	Bak pembubuh polimer.....	268
6.12.2	Mesin Screw Pres.....	269
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		270
7.1.	Bill of Quantity (BOQ).....	270
7.2.	Rencana Anggaran Biaya (BOQ)	270
DAFTAR PUSTAKA.....		281
LAMPIRAN A DETAIL SPESIFIKASI, AKSESORIS, DAN PELENGKAP UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM.....		284
LAMPIRAN B DETAIL GAMBAR UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM		295

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Air Minum.....	8
Tabel 2. 2 Koefisien Kekasaran Pipa Hazen-Williams.....	14
Tabel 2. 3 Nilai k untuk Kehilangan Energi	14
Tabel 2. 4 Faktor Minor Losses Bar	15
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	17
Tabel 2. 6 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	24
Tabel 2. 7 Desain dan karakteristik Operasional Aerator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 8 Jenis-Jenis Koagulan	41
Tabel 2. 9 Kriteria Impeller	44
Tabel 2. 10 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	44
Tabel 2. 11 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	45
Tabel 2. 12 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	70
Tabel 2. 14 Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter	87
Tabel 3. 1 Data Penduduk Kecamatan Bandung Kidul Tahun 2018 - 2022	95
Tabel 3. 2 Data Penduduk Kabupaten Mempawah Tahun 2018 - 2022	95
Tabel 3. 3 Jumlah Penduduk yang dilayani Tahun 2018-2022	96
Tabel 3. 4 Jumlah Penduduk yang dilayani Kecamatan Bandung Kidul Tahun 2032	97
Tabel 3. 5 Data Karakteristik Air Baku	100
Tabel 3. 6 Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum.....	101
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake dan Screen	103
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi.....	103
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi.....	104
Tabel 4. 4 Neraca Massa Kogulasi-Flokulasi	105
Tabel 4. 5 Neraca Massa Sedimentasi	105
Tabel 4. 6 Neraca Massa Filtrasi	106
Tabel 4. 7 Neraca Massa Desinfeksi.....	107
Tabel 4. 8 Neraca Massa Reservoir	108
Tabel 7. 1 Bill Of Quantity Pembetonan Dan Galian Unit Bangungan Pengolahan	271
Tabel 7. 2 Bill Of Quantity Perancangan Instalasi Pengolahan Air Minum.....	271
Tabel 7. 3 Rencana Anggaran Biaya Pra Kontruksi Instalasi Pengolahan air Minum	277
Tabel 7. 4 Rencana Anggaran Biaya Tenaga Kerja Tambahan Proyek.....	279
Tabel 7. 5 Total Rencana Anggaran Biaya Kontruksi Instalasi Pengolahan Air Minum.....	280

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	12
Gambar 2. 2 River Intake	13
Gambar 2. 3 Canal Intake	13
Gambar 2. 4 Reservoir Intake	13
Gambar 2. 5 Waterfall Aerator	33
Gambar 2. 6 Cascade Aerator	33
Gambar 2. 7 Submerged Cascade Aerator	34
Gambar 2. 8 Multiple Plat Form Aerator	35
Gambar 2. 9 Bubble Aerator	36
Gambar 2. 10 Turbo Jet aerator	37
Gambar 2. 12 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping	43
Gambar 2. 13 Tipe Turbin	44
Gambar 2. 14 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade	44
Gambar 2. 15 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	47
Gambar 2. 16 Pengadukan Cepat dengan Terjunan	48
Gambar 2. 17 Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel	49
Gambar 2. 18 Zona Pada Bak Sedimentasi	56
Gambar 2. 19 Performance curves for settling basins of varying effectiveness	59
Gambar 2. 20 Sketsa Dimensi Ruang Lumpur	64
Gambar 2. 21 Bagian-Bagian Filtrasi	68
Gambar 2. 22 Reservoir Permukaan	81
Gambar 2. 23 Reservoir Menara	81
Gambar 2. 24 Reservoir Tangki Baja	82
Gambar 2. 25 Reservoir Beton Cor	83
Gambar 2. 26 Reservoir Fiberglass	83
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Air Sungai	102
Gambar 5. 1 Pompa Air Sumur Pengumpul	122
Gambar 5. 2 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Prasedimentasi	133
Gambar 5. 3 Heavy Duty Slurry Pump HD 8000	144
Gambar 5. 4 Pompa Air Menuju Koagulasi	154
Gambar 5. 5 Turbo Jet Aerator	163
Gambar 5. 6 Pompa Air Menuju Koagulasi	164
Gambar 5. 7 Spesifikasi Tangki	171
Gambar 5. 8 Pengadukan	171
Gambar 5. 9 Spesifikasi dimensi	172
Gambar 5. 10 Dossing Pump DMX 765-3 B-PVC/V/G-X-E1KKXEMAG)	174
Gambar 5. 11 Bilangan Froud grafik diperoleh panjang lincatan	177
Gambar 5. 12 Grafik Performance	194
Gambar 5. 13 Gambar Pompa Menuju Filtrasi	212
Gambar 5. 14 Pompa Lumpur	213
Gambar 5. 15 Heavy Duty Slurry Pump HD 8000	214

Gambar 5. 16 Spesifikasi Bak Pembubuh	247
Gambar 5. 17 Spesifikasi Satake	248
Gambar 5. 18 Dosing Pump Desinfeksi	250
Gambar 5. 19 Gambar Screw Press	255
Gambar 5. 20 Gambar Dosing Pump DDA	257
Gambar 5. 21 Tangki Pembubuh Polimer.....	258
Gambar 5. 22 Agigator Tangki Polimer	259