

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
CIKAPUNDUNG KOLOT, KECAMATAN BANDUNG KIDUL,
KOTA BANDUNG, JAWA BARAT



Oleh:

DESI SALSABILA PUTRI
NPM. 21034010094

SYAFIRA NUR RACHMASARI
NPM. 21034010105

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

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
CIKAPUNDUNG KOLOT, KECAMATAN BANDUNG KIDUL,
KOTA BANDUNG, JAWA BARAT**



Oleh:

DESI SALSABILA PUTRI
NPM. 21034010094

SYAFIRA NUR RACHMASARI
NPM. 21034010105

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

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
CIKAPUNDUNG KOLOT, KECAMATAN BANDUNG KIDUL,
KOTA BANDUNG, JAWA BARAT**

PERANCANGAN BANGUNAN

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh:

DESI SALSABILA PUTRI

NPM. 21034010094

SYAFIRA NUR RACHMASARI

NPM. 21034010105

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

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA**

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
CIKAPUNDUNG KOLOT, KECAMATAN BANDUNG KIDUL,
KOTA BANDUNG, JAWA BARAT**

Disusun Oleh:

DESI SALSABILA PUTRI
NPM. 21034010094

Telah Dipertahankan Di Hadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM

Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 4 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Syadzadhiya O. Z. Nisa', S.T., M.T.
NIP. 21219940930296

Penguji I

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2

Penguji II

Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1001

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 SUMBER AIR BAKU SUNGAI
CIKAPUNDUNG KOLOT, KECAMATAN BANDUNG KIDUL,
KOTA BANDUNG, JAWA BARAT

Disusun Oleh:

SYAFIRA NUR RACHMASARI
NPM. 21034010105

Telah Dipertahankan Di Hadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM

Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 4 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Syadzadhiya O. Z. Nisa', S.T., M.T.
NIP. 21219940930296

Penguji I

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2

Penguji II

Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1001

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

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Perencanaan "Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Sungai Cikapundung Kolot, Kecamatan Bandung, Kota Bandung, Jawa Barat" ini dengan baik.

Tugas Perancangan 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 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

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 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 Aussie Amalia, S.T., M.Sc., selaku Dosen mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu serta membantu mengarahkan mengenai materi PBPAM.
4. Ibu Syadzhadhiya Qothrunada Zakiyayasin Nisa', S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penyusun.
5. Orang tua dan Keluarga yang senantiasa ikhlas mendoakan anaknya dalam doa yang telah dipanjatkan
6. Teman-teman Angkatan 2021 Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur yang telah membantu memberikan bantuan, saran, serta semangat dalam Tugas Perancangan ini.

7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan ini. Untuk itu, saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Akhir kata, penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan juga penyusun

Surabaya, 20 Januari 2025

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1.....	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.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Baku	4
2.2 Karakteristik Air Baku.....	5
2.2.1 Parameter Fisik.....	5
2.2.2 Parameter Kimiawi.....	7
2.2.3 Parameter Biologi.....	9
2.3 Standar Persyaratan Air Minum	9
2.4 Bangunan Pengolahan Air Minum	14
2.4.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Preliminary Treatment</i>).....	14
2.4.2 Pengolahan Pertama (<i>Primary Treatment</i>).....	32

2.4.3	Pengolahan Kedua (<i>Secondary Treatment</i>).....	47
2.4.4	Pengolahan Tersier (<i>Tertiary Treatment</i>).....	52
2.4.5	Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>).....	59
2.5	Aksesoris Perancangan Bangunan.....	61
2.5.1	Pompa	61
2.6	Persen Removal.....	68
2.7	Profil Hidrolis.....	70
2.8	BOQ dan RAB.....	72
2.8.1	BOQ (<i>Bill of Quantity</i>).....	72
2.8.2	RAB (Rencana Anggaran Biaya)	72
BAB 3.....		74
DATA PERANCANGAN		74
3.1	Karakteristik Air Baku.....	74
3.2	Debit Kebutuhan Air Bersih	74
3.2.1	Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Domestik)	74
3.2.2	Kebutuhan Air Bersih Non Domestik (Q Non Domestik)	76
3.2.3	Kebutuhan Air Bersih total.....	79
3.3	Data Karakteristik Air Baku	80
3.4	Kondisi Eksisting Lokasi Perencanaan IPAM.....	81
3.5	Diagram Alir / <i>Flow Chart</i>	82
BAB 4.....		83
SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM		83
4.1	Neraca Massa Unit Intake	83
4.2	Neraca Massa Unit <i>Bar screen</i>	83

4.3	Neraca Massa Unit Unit Bak Pengumpul.....	84
4.4	Neraca Massa Unit Aerasi	85
4.5	Neraca Massa Unit Koagulasi – Flokulasi	86
4.6	Neraca Massa Unit Sedimentasi.....	87
4.7	Neraca Massa Unit Desinfeksi	88
4.8	Neraca Massa Unit Reservoir.....	89
BAB 5.....		90
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)		90
5.1	Unit Saluran Pembawa (<i>Intake</i>).....	90
5.1.1	Pipa <i>Inlet</i>	90
5.1.2	<i>Bar Screen</i>	94
5.1.3	Bak Pengumpul.....	99
5.1.4	Pipa Penguras.....	101
5.1.5	Pompa <i>Summersible</i>	103
5.1.6	Pipa <i>Outlet</i>	105
5.2	Unit Aerasi.....	106
5.2.1	Pipa <i>Inlet</i> dan Pipa <i>Outlet</i> Aerasi.....	106
5.2.2	Bak Aerasi	109
5.2.3	Kebutuhan Oksigen Setiap Bak Aerasi	111
5.2.4	Pemilihan <i>Surface Aerator</i>	114
5.2.5	MLSS dan MLVSS Sebagai Hasil Proses Aerasi.....	115
5.3	Unit Koagulasi.....	117
5.3.1	Bak Pembubuh Koagulan.....	117
5.3.2	<i>Dosing Pump</i>	122

5.3.3	Bak Koagulasi	122
5.4	Unit Flokulasi	127
5.4.1	Pipa <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i>	127
5.4.2	Bak Flokulasi	129
5.5	Unit Sedimentasi	137
5.5.1	Zona <i>Inlet</i>	137
5.5.2	Zona Settling (Zona Pengendapan).....	140
5.5.3	Zona Transisi (<i>Transition Zone</i>).....	146
5.5.4	Zona Lumpur (<i>Sludge Zone</i>).....	149
5.5.5	Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>).....	153
5.5.6	Zona <i>Outlet</i>	157
5.5.7	Pompa Penguras Lumpur Menuju ke <i>Sludge Drying Bed</i>	159
5.6	Unit Desinfeksi.....	163
5.6.1	Kebutuhan Klor dan Pelarutan	163
5.6.2	Pengadukan	166
5.6.3	Pipa <i>Outlet</i>	169
5.7	Unit Reservoir	170
5.8.1	Bak Reservoir.....	170
5.8.2	Pipa <i>Outlet</i>	172
5.8	Unit Sludge Drying Bed	174
5.9.1	Bak <i>Sludge Drying Bed</i>	174
BAB 6		178
PERHITUNGAN PROFIL HIDROLIS		178
6.1	<i>Intake</i>	178

6.2	Bak pengumpul.....	178
6.3	Aerasi.....	179
6.4	Koagulasi.....	179
6.5	Flokulasi	180
6.6	Sedimentasi.....	180
6.7	Desinfeksi	182
6.8	Reservoir.....	183
6.9	<i>Sludge Drying Bed</i>	183
BAB 7		185
RAB DAN BOQ		185
DAFTAR PUSTAKA		199
LAMPIRAN A		202
Spesifikasi Aksesoris dan Pelengkap Unit Pengolahan		202
LAMPIRAN B		211
Gambar Denah dan Potongan Unit Pengolahan		211

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya	10
Tabel 2. 2 Persyaratan Kualitas Air Minum	13
Tabel 2. 3 Kriteria Perencanaan Coarse Screen.....	24
Tabel 2. 4 Klasifikasi Fine Screen	25
Tabel 2. 5 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	31
Tabel 2. 6 Desain Karakteristik Operasional Aerator	37
Tabel 2. 7 Jenis – Jenis Koagulan.....	38
Tabel 2. 8 Tipe Impeller.....	42
Tabel 2. 9 Persen Removal	68
Tabel 3. 1 Data Penduduk Setiap Kelurahan Pada Kecamatan Bandung Kidul Bandung Tahun 2018 – 2022	74
Tabel 3. 2 Jumlah Penduduk Kecamatan Bandung Kidul Tahun 2018 - 2022	75
Tabel 3. 3 Proyeksi Penduduk yang akan dilayani Kota Bandung Perencanaan 2042 dengan Metode Geometri	75
Tabel 3. 4 Data Fasilitas Umum Kecamatan Bandung Kidul Kota Bandung.....	76
Tabel 3. 5 Proyeksi Fasilitas Umum Kecamatan yang akan Dilayani di Kota Bandung	77
Tabel 3. 6 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Daerah yang dilayani Tahun 2042 Kecamatan Bandung Kidul	78
Tabel 3. 7 Akumulasi Data Debit Domestik dan Non Domestik.....	80
Tabel 3. 8 Parameter Air Baku yang Belum Memenuhi Persyaratan Baku Mutu	80
Tabel 4. 1 Neraca Massa Unit Intake.....	83
Tabel 4. 2 Neraca Massa Unit Bar screen.....	84
Tabel 4. 3 Neraca Massa Unit Bak Pengumpul	84
Tabel 4. 4 Neraca Massa Unit Aerasi	85
Tabel 4. 5 Neraca Massa Unit Bak Koagulasi - Flokulasi.....	86
Tabel 4. 6 Neraca Massa Unit Sedimentasi	87
Tabel 4. 7 Neraca Massa Unit Desinfeksi.....	88

Tabel 4. 8	Neraca Massa Unit Reservoir	89
Tabel 5. 1	Resume Perencanaan Pipa Intake	94
Tabel 5. 2	Resume Perencanaan Bar screen	98
Tabel 5. 3	Resume Perencanaan Bak Pengumpul.....	101
Tabel 5. 4	Resume Perencanaan Pipa Penguras	102
Tabel 5. 5	Resume Perencanaan Pompa Summersible	105
Tabel 5. 6	Resume Perencanaan Pipa Inlet dan Outlet Aerasi.....	108
Tabel 5. 7	Resume Perencanaan Bak Aerasi.....	111
Tabel 5. 8	Resume Perencanaan Kebutuhan Oksigen Aerasi	114
Tabel 5. 9	Resume Perencanaan Konsentrasi MLSS dan MLVSS	117
Tabel 5. 10	Resume Perencanaan Bak Pembubuh.....	121
Tabel 5. 11	Resume Perencanaan Bak Koagulasi.....	127
Tabel 5. 12	Resume Perencanaan Inlet dan Outlet Flokulasi	129
Tabel 5. 13	Resume Perencanaan Bak Flokulasi	136
Tabel 5. 14	Resume Perencanaan Zona Inlet Sedimentasi	139
Tabel 5. 15	Resume Perencanaan Zona Settling Sedimentasi	145
Tabel 5. 16	Resume Perencanaan Zona Transition Sedimentasi	149
Tabel 5. 17	Resume Perencanaan Zona Lumpur Sedimentasi.....	153
Tabel 5. 18	Resume Perencanaan Zona Pelimpah Sedimentasi	157
Tabel 5. 19	Resume Perencanaan Zona Outlet Sedimentasi	159
Tabel 5. 20	Resume Perencanaan Bak Klorinasi Desinfeksi.....	165
Tabel 5. 21	Resume Perencanaan Pengadukan Unit Desinfeksi	169
Tabel 5. 22	Resume Perencanaan Pipa Outlet Unit Desinfeksi	170
Tabel 5. 23	Resume Perencanaan Bak Reservoir	172
Tabel 5. 24	Resume Perencanaan Pipa Inlet dan Outlet Reservoir	173
Tabel 5. 25	Resume Perencanaan Unit Sludge Drying Bed (SDB).....	177

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	16
Gambar 2. 2 River Intake	17
Gambar 2. 3 Canal Intake	17
Gambar 2. 4 Reservoir Intake.....	18
Gambar 2. 5 Spring Intake.....	18
Gambar 2. 6 Intake Tower	19
Gambar 2. 7 Gate Intake.....	19
Gambar 2. 8 Kriteria Screen	23
Gambar 2. 9 Coarse Screen (Penyaring Kasar)	23
Gambar 2. 10 Fine Screen	25
Gambar 2. 11 Micro Screen.....	27
Gambar 2. 12 Bak Penampung	30
Gambar 2. 13 Bak Penampung	30
Gambar 2. 14 <i>Waterfall Aerator</i>	33
Gambar 2. 15 Cascade Aerator	34
Gambar 2. 16 Submerged Cascade Aerator.....	34
Gambar 2. 17 Multiple Plat Form Aerator.....	35
Gambar 2. 18 Spray Aerator	36
Gambar 2. 19 Bak Koagulasi.....	40
Gambar 2. 20 Tipe Paddle: a) Tampak Atas, b) Tampak Samping.....	41
Gambar 2. 21 Tipe Turbin: a) Paddle, b) Propeller, c) Turbin.....	41
Gambar 2. 22 Tipe Propeller: a) 2 Blade, b) 3 Blade	42
Gambar 2. 23 Bak Sedimentasi	48
Gambar 2. 24 Zona Pada Bak Sedimentasi	49
Gambar 2. 25 Kolom Tes Sedimentasi	50
Gambar 2. 26 Grafik Isoremoval Tipe II	50
Gambar 2. 27 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya	50
Gambar 2. 28 Reservoir Permukaan.....	56

Gambar 2. 29 Reservoir Menara.....	57
Gambar 2. 30 Reservoir Tangki Baja.....	57
Gambar 2. 31 Reservoir Beton Cor	58
Gambar 2. 32 Reservoir Fiberglass	59
Gambar 2. 33 Sludge Drying Bed	61
Gambar 2. 34 Sentrifugal Pump	62
Gambar 2. 35 Rotary Pump	62
Gambar 2. 36 Gear Pump	63
Gambar 2. 37 Screw Pump	63
Gambar 2. 38 Blower Sentrifugal.....	64
Gambar 2. 39 Blower Possitive Displacement	65
Gambar 2. 40 Shock Pipa Polos	66
Gambar 2. 41 Shock Pipa Drat Luar.....	66
Gambar 2. 42 Shock Pipa Drat Dalam	66
Gambar 2. 43 Elbow 90° dan 45°	66
Gambar 2. 44 Tee Bentuk T	67
Gambar 2. 45 Tee Bentuk Y	67
Gambar 2. 46 Reducer	67
Gambar 2. 47 Dop/plug/cap/clean out.....	68
Gambar 3. 1 Lokasi Eksisting Perencanaan IPAM.....	81
Gambar 5. 1 Pompa Grundfos Tipe SP 215-1-A	105
Gambar 5. 2 Surface Turbo Jet Aerator	114
Gambar 5. 3 Potongan Bak Pembubuh.....	120
Gambar 5. 4 Spesifikasi Tangki Pembubuh Koagulan	120
Gambar 5. 5 Dosing Pump merk Grundfos Model DMX 50-10 B-PVC/V/C-XE1I007XEMNG	122
Gambar 5. 6 Grafik Good Performance Removal TSS 90%	143
Gambar 5. 7 Bentuk Zona Lumpur Sedimentasi	151
Gambar 5. 8 Katalog Spesifikasi Pompa DEPUMP Horizontal Slurry Pump....	160

Gambar 5. 9 Pompa Penguras Lumpur DEPUMP Horizontal Slurry Pump tipe DP-MAH/4x3C-MAH.....	161
Gambar 5. 10 Dosing Pump Desinfeksi	168
Gambar 5. 11 Spesifikasi Pipa Kelas D Berdasarkan Diameter	177
Gambar 5. 8 Katalog Spesifikasi Pompa DEPUMP Horizontal Slurry Pump....	208