

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU
SUNGAI CIHIDEUNG KABUPATEN BOGOR**



Oleh:

RIKO FERDINAND ABDILLAH

NPM : 21034010092

DELLA PUTRI ADJANI

NPM : 21034010141

**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 CIHIDEUNG KABUPATEN BOGOR**



Oleh:

RIKO FERDINAND ABDILLAH

NPM : 21034010092

DELLA PUTRI ADJANI

NPM : 21034010141

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 CIHIDEUNG KABUPATEN BOGOR**

PERANCANGAN BANGUNAN

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)

Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh:

RIKO FERDINAND ABDILLAH

NPM : 21034010092

DELLA PUTRI ADJANI

NPM : 21034010141

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 CIHIDEUNG KABUPATEN BOGOR**

Disusun Oleh :

RIKO FERDINAND ABDILLAH

NPM : 21034010092

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji

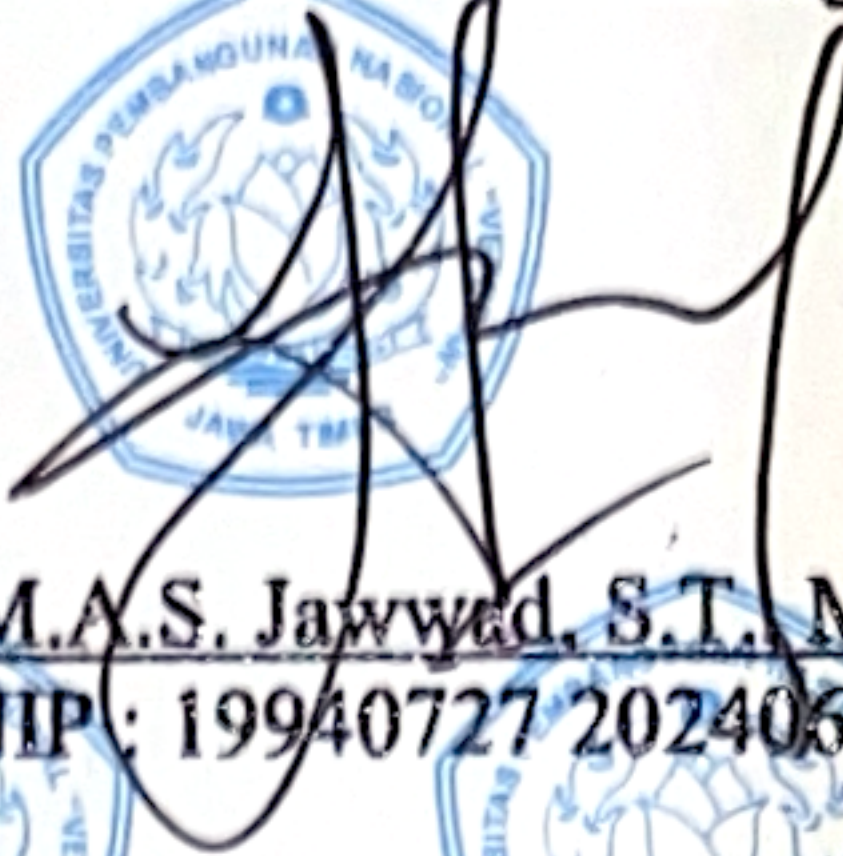
Peraancangan Bangunan PAM

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

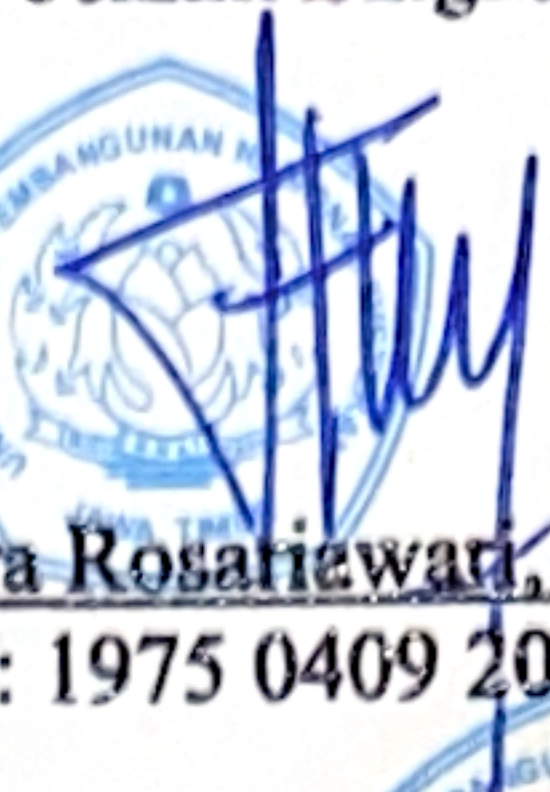
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 4 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


M.A.S. Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP: 19940727 202406 1001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


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

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


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

Penguji I


Dr. Ir. Munawar AH, M.T.
NIP: 19600401 198803 1 001

Penguji II


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

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU
SUNGAI CIHIDEUNG KABUPATEN BOGOR

Disusun Oleh :

DELLA PUTRI ADJANI

NPM : 21034010141

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 : 4 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

M.A.S. Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP : 19940727 202406 1001

Mengetahui,
Kordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

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

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

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

Penguji I

Dr. Ir. Munawar Ali, M.T
NIP : 19600401 198803 1 001

Penguji II

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

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 Cihideung Kabupaten Bogor” 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 Aussie Amalia, ST., MSc. selaku Dosen Mata Kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat.
4. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang Tua dan Keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2021 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Surabaya, 15 Januari 2025

Penulis`

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
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 Karakteristik Air Baku.....	4
2.1.1 Suhu	4
2.1.2 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	4
2.1.3 <i>Total Disolved Solid (TDS)</i>	5
2.1.4 pH.....	5
2.1.5 <i>Biological Oxygen Demand (BOD)</i>	5
2.1.6 Ammonia.....	5
2.1.7 Total Fosfat	6
2.1.8 E. Coli	6
2.2 Standar Kualitas Air Minum.....	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum	8
2.3.1 <i>Intake</i>	8
2.3.2 <i>Bar Screen</i>	11
2.3.3 Prasedimentasi	14
2.3.4 Aerasi	16
2.3.5 Koagulasi	19
2.3.6 Flokulasi.....	23

2.3.7 Sedimentasi.....	24
2.3.8 Filtrasi	28
2.3.9 Desinfeksi	30
2.3.10 Reservoir	31
2.3.11 <i>Sludge Drying Bed</i>	32
2.4 <i>Persen Removal</i>	34
BAB 3 DATA PERANCANAAN	35
3.1 Metode Perencanaan.....	35
3.2 Debit Kebutuhan Air Bersih	35
3.2.1 Data Jumlah Penduduk	35
3.2.2 Proyeksi Penduduk	36
3.2.3 Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Domestik).....	37
3.3 Karakteristik Air Baku.....	37
3.4 Diagram Alir Pengolahan Air Baku.....	39
BAB 4 NERACA MASSA PENGOLAHAN AIR MINUM	40
4.1 Bangunan Penyadap (<i>Intake</i>).....	40
4.2 <i>Barscreen</i>	41
4.3 Sumur Pengumpul	41
4.4 Prasedimentasi.....	42
4.5 Aerasi.....	43
4.6 Koagulasi – Flokulasi.....	44
4.7 Sedimentasi	45
4.8 Filtrasi.....	46
4.9 Desinfeksi	47
4.10 Reservoir	47
4.11 <i>Sludge Drying Bed</i>	48
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>	49
5.1 Bangunan Penyadap (<i>Intake</i>).....	49
5.2 Prasedimentasi.....	66
5.3 Aerasi.....	85
5.4 Koagulasi.....	95

5.5 Flokulasi	108
5.6 Sedimentasi	115
5.7 Filtrasi.....	137
5.8 Desinfeksi	161
5.9 Reservoar	167
5.10 <i>Sludge Drying Bed</i>	169
BAB 6 PROFIL HIDRAULIS	178
6.1 <i>Intake</i> dan Sumur Pengumpul	178
6.2 Prasedimentasi.....	178
6.3 Aerasi.....	179
6.4 Tangki Pembubuh Koagulan	180
6.5 Koagulasi.....	180
6.6 Flokulasi	180
6.7 Sedimentasi	181
6.8 Filtrasi.....	181
6.9 Desinfeksi dan Reservoar	182
6.10 <i>Sludge Drying Bed</i>	182
BAB 7 BOQ DAN RAB	183
7.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	183
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	186
DAFTAR PUSTAKA	201
LAMPIRAN.....	203

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Air Minum.....	7
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Barscreen.....	13
Tabel 2. 3 Desain Kriteria Prasedimentasi.....	15
Tabel 2. 4 Weir Loading Rate dari Berbagai Sumber	16
Tabel 2. 5 Persen Removal Unit Pengolahan	34
Tabel 3. 1 Data Penduduk Kecamatan di Kabupaten Bogor Tahun 2019 - 2023 .	35
Tabel 3. 2 Proyeksi Penduduk Kecamatan Dramaga.....	36
Tabel 3. 3 Proyeksi Penduduk Kecamatan Tenjo	36
Tabel 3. 4 Kebutuhan Air Bersih Domestik.....	37
Tabel 3. 5 Data Karakteristik Air Baku Sungai Cihideung.....	38
Tabel 4. 1 Neraca Massa <i>Intake</i>	40
Tabel 4. 2 Neraca Massa <i>Barscreen</i>	41
Tabel 4. 3 Neraca Massa Sumur Pengumpul.....	41
Tabel 4. 4 Neraca Massa Prasedimentasi.....	42
Tabel 4. 5 Neraca Massa Aerasi.....	43
Tabel 4. 6 Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi	44
Tabel 4. 7 Neraca Massa Sedimentasi	45
Tabel 4. 8 Neraca Massa Filtrasi	46
Tabel 4. 9 Neraca Massa Desinfeksi.....	47
Tabel 4. 10 Neraca Massa Reservoir.....	47
Tabel 4. 11 Neraca Massa <i>Sludge Drying Bed</i>	48
Tabel 7. 1 <i>Bill of Quantity</i> Galian.....	184
Tabel 7. 2 <i>Bill of Quantity</i> Pembetonan.....	185
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	187
Tabel 7. 4 RAB Pekerjaan Persiapan.....	191
Tabel 7. 5 RAB Sistem Manajemen K3	192
Tabel 7. 6 RAB Pekerjaan Galian.....	196
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	198
Tabel 7. 8 Total Rencana Anggaran Biaya.....	200

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Direct Intake</i>	9
Gambar 2. 2 <i>River Intake</i>	9
Gambar 2. 3 <i>Canal Intake</i>	10
Gambar 2. 4 <i>Reservoir Intake</i>	10
Gambar 2. 5 <i>Spring Intake</i>	11
Gambar 2. 6 <i>Intake Tower</i>	11
Gambar 2. 7 <i>Manual Bar Screen</i>	12
Gambar 2. 8 <i>Mechanical Bar Screen</i>	13
Gambar 2. 9 <i>Bangunan Prasedimentasi</i>	15
Gambar 2. 10 <i>Pengadukan Mekanis Koagulasi</i>	19
Gambar 2. 11 <i>Pengadukan Hidraulis Koagulasi</i>	20
Gambar 2. 12 <i>Pengadukan Pneumatis Koagulasi</i>	20
Gambar 2. 13 <i>Tipe Paddle Tampak Atas dan Samping</i>	21
Gambar 2. 14 <i>Tipe Paddle</i>	21
Gambar 2. 15 <i>Tipe Propeller</i>	21
Gambar 2. 16 <i>Pengadukan Lambat Secara Mekanis</i>	23
Gambar 2. 17 <i>Pengadukan Lambat Secara Hidraulis</i>	24
Gambar 2. 18 <i>Bak Sedimentasi Circular Center Feed</i>	25
Gambar 2. 19 <i>Bak Sedimentasi Rectangular</i>	26
Gambar 2. 20 <i>Bak Sedimentasi Circular Peripheral Feed</i>	26
Gambar 2. 21 <i>Zona pada Bak Sedimentasi</i>	27
Gambar 2. 22 <i>Bagian-Bagian Rapid Sand Filter</i>	29
Gambar 2. 23 <i>Sludge Drying Bed</i>	33
Gambar 3. 1 <i>Diagram Alir Pengolahan Air Baku</i>	39
Gambar 5. 1 <i>Slurry Pump Intake</i>	60
Gambar 5. 2 <i>Pompa Intake</i>	64
Gambar 5. 3 <i>Grafik Pengendapan Prasedimentasi</i>	71
Gambar 5. 4 <i>Dimensi Zona Lumpur Prasedimentasi</i>	78
Gambar 5. 5 <i>Spesifikasi Diffuser Aerasi</i>	90
Gambar 5. 6 <i>Blower Aerasi</i>	92

Gambar 5. 7 Spesifikasi <i>Blower</i> Aerasi	92
Gambar 5. 8 Pompa Menuju Bak Koagulasi	95
Gambar 5. 9 Bak Pembubuh Koagulan	99
Gambar 5. 10 Motor Pengaduk Koagulan	100
Gambar 5. 11 Spesifikasi Motor Pengaduk	100
Gambar 5. 12 <i>Dosing Pump</i> Koagulan	102
Gambar 5. 13 Korelasi Panjang Loncatan dengan Bilangan <i>Froude</i>	105
Gambar 5. 14 Grafik Pengendapan Sedimentasi	119
Gambar 5. 15 Dimensi Ruang Lumpur	128
Gambar 5. 16 Pompa Menuju Bak Filtrasi	137
Gambar 5. 17 Pompa Menuju Bak Desinfeksi	159
Gambar 5. 18 Bak Pembubuh Desinfektan	164
Gambar 5. 19 Motor Pengaduk Desinfektan	164
Gambar 5. 20 Spesifikasi Motor Pengaduk Desinfektan.....	165
Gambar 5. 21 <i>Dosing Pump</i> Desinfektan	166
Gambar 5. 22 Spesifikasi Pompa Penguras Lumpur	173
Gambar 5. 23 Pompa Lumpur dari Prasedimentasi dan Sedimentasi.....	176