

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
DOMESTIK KECAMATAN CISARUA,
KABUPATEN BANDUNG BARAT



Oleh :

KHODIJAH AGUSTIANI

21034010034

MOCH. ANDY WIBISONO

21034010035

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
DOMESTIK KECAMATAN CISARUA,
KABUPATEN BANDUNG BARAT**



Oleh :

KHODIJAH AGUSTIANI

21034010034

MOCH. ANDY WIBISONO

21034010035

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK
KECAMATAN CISARUA, KABUPATEN BANDUNG BARAT**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

KHODIJAH AGUSTIANI

NPM: 21034010034

MOCH. ANDY WIBISONO

NPM: 21034010035

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK
KECAMATAN CISARUA, KABUPATEN BANDUNG BARAT**

Disusun Oleh :

KHODIJAH AGUSTIANI

21034010034

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 13 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji 1

Syadzadhya Q. Z. Nisa', S.T., M.T.
NPT. 212 1994 0930 296

Ir. Tubu Agung Rachianto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP. 19750409 2021 2 004

Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1 001

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK
KECAMATAN CISARUA, KABUPATEN BANDUNG BARAT**

Djsusun Oleh :

MOCH. ANDY WIBISONO

21034010035

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 13 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji 1

Svadzadhiva O. Z. Nisa', S.T., M.T.
NPT. 212 1994 0930 296

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 19940727 202406 1 001

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat”. Dalam penyusunan tugas perancangan ini tentu penulis mendapatkan banyak bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih 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. Bapak Yayok Suryo Purnomo, S.T., M.T., selaku Dosen Pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan,
4. Ibu Syadzhadhiya Q. Z. Nisa, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing tugas perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan,
5. Teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur Angkatan 2021 yang telah msistemtu dalam pengerjaan tugas perancangan ini.

Dalam proses penulisan, penulis berusaha memberikan yang terbaik dalam penyusunannya. Apabila nantinya terdapat kekurangan dalam isi penyusunannya, penulis harap hal tersebut dapat menjadi evaluasi untuk menjadi lebih baik di masa mendatang.

Surabaya, 13 Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
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.....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Limbah Domestik	5
2.1.1 Macam-macam Air Limbah Domestik.....	5
2.1.2 Sumber Air Limbah Domestik	6
2.1.3 Karakteristik Air Limbah Domestik Perumahan.....	8
2.1.4 Baku Mutu Air Limbah Domestik Perumahan	13
2.2 Bangunan Pengolahan Air Limbah Domestik Perumahan.....	13
2.2.1 <i>Pre-Treatment</i>	14
2.2.2 <i>Primary Treatment</i>	24
2.2.3 <i>Secondary Treatment</i>	30
2.2.4 <i>Tertiary Treatment</i>	32
2.2.5 <i>Sludge Treatment</i>	34
2.3 <i>Persen Removal</i>	36
2.4 Profil Hidrolis	37
2.5 Timbulan Air Limbah Domestik Daerah Pelayanan	38

2.5.1	Perhitungan Proyeksi Penduduk	38
2.5.2	Perhitungan Proyeksi Fasilitas	41
2.5.3	Kebutuhan Air Domestik.....	41
2.5.4	Kebutuhan Air Non Domestik.....	43
2.5.5	Total Kebutuhan Air Bersih	44
2.5.6	Debit Air Buangan.....	45
BAB 3	DATA PERENCANAAN	47
3.1	Debit Kebutuhan Air Buangan	47
3.1.1	Kebutuhan Air Domestik (Q Domestik)	47
3.1.2	Kebutuhan Non Domestik (Q Non Domestik).....	54
3.1.3	Kebutuhan Air Buangan Total.....	57
3.2	Karakteristik dan Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik.....	58
3.3	Persen <i>Removal</i> Unit Pengolahan	59
3.4	Diagram Alir Pengolahan.....	61
BAB 4	NERACA MASSA.....	62
4.1	Saluran Pembawa & Sumur Pengumpul	62
4.2	<i>Grease Trap</i>	62
4.3	Koagulasi	63
4.4	Flokulasi.....	63
4.5	<i>Primary Clarifier</i>	64
4.6	<i>Activated Sludge</i>	65
4.7	<i>Secondary Clarifier</i>	65
4.8	Disinfeksi	66
4.9	<i>Screw Press</i>	67
BAB 5	DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	68
5.1	Saluran Pembawa dan Sumur Pengumpul	68

5.1.1	Saluran Pembawa	68
5.1.2	Sumur Pengumpul.....	71
5.2	<i>Grease Trap</i>	73
5.3	Koagulasi	82
5.3.1	Bak Pembubuh	82
5.3.2	Bak Koagulasi	91
5.4	Flokulasi.....	93
5.5	<i>Primary Clarifier</i>	98
5.3.1	<i>Zona Settling</i>	98
5.3.2	<i>Zona Inlet</i>	102
5.3.3	<i>Zona Scum</i>	103
5.3.4	<i>Zona Sludge</i>	104
5.3.5	<i>Zona Outlet</i>	106
5.3.6	Pompa.....	109
5.6	<i>Activated Sludge</i>	115
5.7	<i>Secondary Clarifier</i>	131
5.5.1	<i>Zona Settling</i>	131
5.5.2	<i>Zona Inlet</i>	135
5.5.3	<i>Zona Thickening</i>	136
5.5.4	<i>Zona Sludge</i>	137
5.5.5	<i>Zona Outlet</i>	142
5.5.6	Pompa.....	145
5.8	Disinfeksi	152
5.6.1	Bak Pembubuh Klor	152
5.6.2	Bak Disinfeksi	157

5.6.3	Saluran Outlet.....	160
5.9	<i>Screw Press</i>	161
5.10	Bak Pantau Akhir	169
BAB 6	PROFIL HIDROLIS.....	170
6.1	Saluran Pembawa	170
6.2	Sumur Pengumpul.....	170
6.3	<i>Grease Trap</i>	171
6.4	Kogulasi	171
6.5	Flokulasi.....	172
6.6	<i>Primary Clarifier</i>	172
6.7	<i>Activated Sludge</i>	173
6.8	<i>Secondary Clarifier</i>	173
6.9	Disinfeksi	174
6.10	<i>Screw Press</i>	174
6.8.1	Bak Penampung Lumpur Sementara.....	174
6.8.2	Bak Pembubuh Polimer	175
6.8.3	Mesin <i>Screw Press</i>	175
6.11	Bak Pantau	175
BAB 7	BoQ dan RAB.....	177
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BoQ).....	177
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	184
	DAFTAR PUSTAKA.....	193
	LAMPIRAN A	195
	LAMPIRAN B	212

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik.....	13
Tabel 2.2 Kriteria Perencanaan Coarse Screen	18
Tabel 2.3 Kriteria Perencanaan Fine Screen	19
Tabel 2.4 Faktor Bentuk Screen	20
Tabel 2.5 Desain Tipikal Prasedimentasi	25
Tabel 2.6 Persen Removal.....	36
Tabel 2.7 Kategori Konsumsi Air Domestik.....	42
Tabel 2.8 Asumsi Konsumsi Air Non Domestik	44
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Cisarua 2019-2023.....	47
Tabel 3.2 Proyeksi Korelasi Metode Least Square	47
Tabel 3.3 Resume Hasil Proyeksi Penduduk Metode Least Square.....	48
Tabel 3.4 Proyeksi Korelasi Metode Aritmetika	49
Tabel 3.5 Resume Hasil Proyeksi Penduduk Metode Aritmetika	50
Tabel 3.6 Proyeksi Korelasi Metode Geometri	51
Tabel 3.7 Resume Hasil Proyeksi Penduduk Metode Geometri	51
Tabel 3.8 Debit Kebutuhan Air Domestik (Q Domestik).....	52
Tabel 3.9 Proyeksi Fasilitas Kecamatan Cisarua	55
Tabel 3.10 Debit Kebutuhan Air Non Domestik (Q Non Domestik).....	56
Tabel 3.11 Total Kebutuhan Air Buangan	57
Tabel 3.12 Karakteristik dan Baku Mutu Air Limbah Domestik	58
Tabel 3.13 Persen <i>Removal</i> Bangunan Pengolahan Air Buangan	60
Tabel 4.1 Neraca Massa Unit <i>Inlet (Bar Screen & Bak Penampung)</i>	62
Tabel 4.2 Neraca Massa Unit <i>Grease Trap</i>	62
Tabel 4.3 Neraca Massa Unit Koagulasi	63
Tabel 4.4 Neraca Massa Unit Flokulasi	63
Tabel 4.5 Neraca Massa Unit <i>Primary Clarifier</i>	64
Tabel 4.6 Neraca Massa Unit <i>Activated Sludge</i>	65
Tabel 4.7 Neraca Massa Unit <i>Secondary Clarifier</i>	66
Tabel 4.8 Neraca Massa Unit Disinfeksi.....	66

Tabel 4.9 Neraca Massa Unit <i>Screw Press</i>	67
Tabel 5.1 Spesifikasi Pengaduk Satake Multi Mix	159
Tabel 5.2 Spesifikasi Screw Press	162
Tabel 5.3 Spesifikasi Tangki Pembubuh Polimer.....	166
Tabel 5.4 Spesifikasi pengaduk polimer	167
Tabel 7.1 BoQ Pembetonan.....	178
Tabel 7.2 BoQ Galian.....	180
Tabel 7.3 BoQ Perpipaan	182
Tabel 7.4 RAB Aksesoris Bangunan IPAL	185
Tabel 7.5 Detail RAB Pembetonan dan Galian.....	188
Tabel 7.6 RAB Pra-Konstruksi	189
Tabel 7.7 RAB Pembetonan	190
Tabel 7.8 RAB Pekerja Galian	190
Tabel 7.9 RAB Pekerja Pembetonan	191
Tabel 7.10 RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non SDM).....	192
Tabel 7.11 Total RAB IPAL	192

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Unit Bar Screen Mekanik dan Manual	18
Gambar 2.2 Fine Screen	19
Gambar 2.3 Bak Penampung.....	21
Gambar 2.4 Grease Trap	23
Gambar 2.5 Bak Prasedimentasi	25
Gambar 2.6 <i>Oil/water Separator</i> berbentuk <i>circular</i>	27
Gambar 2.7 Extended Aeration	32
Gambar 3.1 Grafik Proyeksi Penduduk Metode Least Square	49
Gambar 3.2 Grafik Proyeksi Penduduk Metode Aritmetika	50
Gambar 3.3 Grafik Proyeksi Penduduk Metode Geometri	52
Gambar 3.4 Diagram Alir Unit Pengolahan Bangunan Air limbah domestik.....	61
Gambar 4.1 Diagram Alir Unit Inlet (Bar Screen & Bak Penampung)	62
Gambar 4.2 Diagram Alir Unit <i>Grease Trap</i>	62
Gambar 4.3 Diagram Alir Unit Koagulasi	63
Gambar 4.4 Diagram Alir Unit Flokulasi.....	63
Gambar 4.5 Diagram Alir Unit Primary Clarifier	64
Gambar 4.6 Diagram Alir Unit Activated Sludge	65
Gambar 4.7 Diagram Alir Unit <i>Secondary Clarifier</i>	65
Gambar 4.8 Diagram Alir Unit Disinfeksi	66
Gambar 4.9 Diagram Alir Unit <i>Screw Press</i>	67
Gambar 5.1 Faktor Bentuk Bar Screen	68
Gambar 5.2 Desain Rencana Screen Channel.....	69
Gambar 5.3 Floating Oil Skimmer.....	79
Gambar 5.4 Pompa Sentrifugal Menuju Primary Clarifier	81
Gambar 5.5 Desain V-Notch Primary Clarifier.....	108
Gambar 5.6 Pompa Sentrifugal Menuju <i>Activated Sludge</i>	112
Gambar 5.7 Pompa Lumpur <i>Schurco Slurry Pump</i>	114
Gambar 5.8 Blower Blowtac	125
Gambar 5.9 <i>Plate Disc Diffuser</i>	126

Gambar 5.10 Pompa Sentrifugal Menuju Secondary Clarifier	130
Gambar 5.11 Desain V-Notch Weir Secondary Clarifier	143
Gambar 5.12 Pompa Sentrifugal Menuju Disinfeksi	147
Gambar 5.13 Pompa Resirkulasi <i>Schurco Slurry Pump</i>	150
Gambar 5.14 Pompa Lumpur <i>Schurco Slurry Pump</i>	152
Gambar 5.15 Dosing pump Pembubuh Klor.....	157
Gambar 5.16 <i>Screw Press</i>	163
Gambar 5.17 <i>Dosing pump</i> Pembubuh Polimer pada <i>Screw Press</i>	165
Gambar 5.18 Tangki Pembubuh Polimer	166
Gambar 5.19 Pengaduk Polimer	167