

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM PADA
SUNGAI ANAK KALI BRANTAS
KABUPATEN GRESIK



Oleh :

NURABHINAYA IRSYADI

NPM. 20034010068

M. RYAN NUR ROCHIM

NPM. 20034010095

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024

PERANCANGAN BANGUNAN

PENGOLAHAN AIR MINUM PADA
SUNGAI ANAK KALI BRANTAS
KABUPATEN GRESIK

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

Diajukan Oleh :

NURABHINAYA IRSYADI
NPM. 20034010068

M. RYAN NUR ROCHIM
NPM. 20034010095

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM PADA SUNGAI ANAK
KALI BRANTAS KABUPATEN GRESIK**

Disusun Oleh :

M.RYAN NUR ROCHIM

NPM. 20034010095

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 9 Januari 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727 217

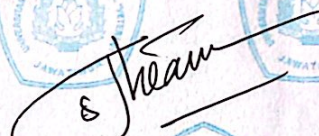
Penguji I,


Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan


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

Penguji II,


Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST, MT
NIP. 212 1990 1001 295

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


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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM PADA SUNGAI ANAK
KALI BRANTAS KABUPATEN GRESIK**

Disusun Oleh :

NURABHINAYA IRSYADI

NPM. 20034010068

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 9 Januari 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



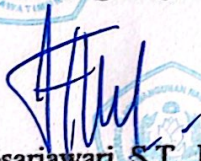
M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc
NIP. 201 1994 0727 217

Penguji I,



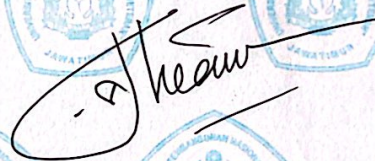
Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST, MT
NIP. 212 1990 1001 295

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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehigga kami dapat menyelesaikan tugas Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Rumah Potong Hewan Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi dan Pengolahan Air Minum Padasungai Anak Kali Brantas Kabupaten Gresik tepat pada waktunya. Tugas ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penyusunan tugas ini, kami banyak menyampaikan 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, ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad, ST., MSc. selaku dosen pembimbing kelompok kami karena telah membimbing selama proses pengerjaan tugas perancangan dan memberikan ilmu serta pengalaman yang bermanfaat.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020, selaku rekan seperjuangan dalam menempuh studi di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Kami menyadari bahwa laporan ini sudah masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kami harapkan pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun. Dan semoga laporan ini dapat memberikan manfaat baik untuk penulis maupun pembaca nantinya.

Surabaya, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I.....	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 II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Baku	5
2.1.1 Sumber Air Baku.....	5
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku	5
2.2 Parameter Kualitas Air	6
2.3 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum	10
2.3.1 Intake dan Barscreen.....	10
2.3.2 Prasedimentasi	15
2.3.3 Aerasi.....	16
2.3.4 Koagulasi dan Flokulasi	22
2.3.5 Sedimentasi.....	29
2.3.6 Filtrasi	34
2.3.7 Desinfeksi.....	37
2.3.8 Reservoir	38
2.3.9 Sludge Drying Bed (SDB).....	40
2.4 Profil Hidrolis	42
BAB III.....	43
DATA PERENCANAAN	43
3.1 Periode Perencanaan.....	43
3.2 Kapasitas Pengolahan	43
3.3 Karakteristik dan Standar Baku Mutu Air Baku	43

3.4 Diagram Alir	44
BAB IV	46
NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	46
4.1 Neraca Massa	46
4.1.1 Intake dan Screen	46
4.1.2 Bak Pengumpul	47
4.1.3 Prasedimentasi	48
4.1.4 Aerasi.....	49
4.1.5 Koagulasi Flokulasi	50
4.1.6 Sedimentasi.....	51
4.1.7 Filtrasi.....	52
4.1.8 Desinfeksi.....	53
4.1.9 Reservoir	54
BAB V.....	56
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	56
5.1 Intake	56
5.1.1 Pipa Inlet.....	56
5.1.2 Bar screen	59
5.1.3 Sumur Pengumpul	62
5.1.4 Pipa Penguras.....	64
5.1.5 Perhitungan Pompa	66
5.2 Resume	68
5.2.1 Strainer	68
5.3 Prasedimentasi.....	70
5.4 Aerasi	83
5.4.1 Bak Aerasi.....	83
5.4.2 Kebutuhan Oksigen	87
5.5 Koagulasi Flokulasi	91
5.5.1 Bak Pembubuh.....	91
5.5.2 Koagulasi	98
5.5.3 Flokulasi.....	101
5.6 Sedimentasi	106
5.7 Unit Filtrasi	123
5.8 Desinfeksi	141

5.9 Reservoir	146
BAB VI	154
PROFIL HIDROLIS	154
6.1 Intake	154
6.2 Prasedimentasi	155
6.3 Aerasi	155
6.4 Koagulasi	155
6.5 Bak Koagulasi	156
6.6 Flokulasi	157
6.7 Sedimentasi	157
6.7 Filtrasi	159
6.8 Desinfeksi	159
6.9 Reservoir	160
6.10 SDB	161
BAB VII	162
BOQ DAN RAB	162
7.1 BOQ	162
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	164
DAFTAR PUSTAKA	169
LAMPIRAN A	171
LAMPIRAN B	175

DAFTAR TABEL

2.1 Kriteria Screen	
2.2 Kriteria Impeller.....	
2.3 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	
2.4 Konstanta KL dan KT Untuk Tangki Bersekat.....	
2.5 Kriteria Perencanaan Sedimentasi Tipe 2	
2.6 Kriteria Perencanaan Rapid Sand Filter	
3.1 Karakteristik Air Baku Sungai Berantas	
4.1 Neraca Massa Intake dan Screen.....	
4.2 Neraca Massa Bak Pengumpul.....	
4.3 Neraca Massa Prasedimentasi	
4.4 Neraca Massa Aerasi.....	
4.5 Neraca Massa Koagulasi dan Flokulasi	
4.6 Neraca Massa Sedimentasi.....	
4.7 Neraca Massa Filtrasi.....	
4.8 Neraca Massa Desinfeksi	
4.9 Neraca Massa Reservoir.....	
5.1 Resume.....	
5.2 Perhitungan Tenaga Unit Blower.....	
7.1 BOQ	
7.2 RAB	

DAFTAR GAMBAR

2.1 Share Intake dan River Intake	
2.2 Manual Bar Screen	
2.3 Mechanical Bar Screen	
2.4 Cascade Aerator	
2.5 Multiple-tray Aerator	
2.6 Aerasi Tangga Aerator	
2.7 Multiple Plat Aerator	
2.8 Spray Aerator	
2.9 Bubble Aerator	
2.10 Pengadukan Mekanis, Pengadukan Pneumatis, Baffle	
2.11 Tipe Paddle Tampak Atas dan Samping	
2.12 Tipe Paddle	
2.13 Tipe Proppeler	
2.14 Pengadukan Lambat Secara Mekanis	
2.15 Pengadukan Lambat Secara Hidraulis	
2.16 Zona Pada Bak Sedimentasi	
2.17 Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular	
2.18 Bak Sedimentasi Circular Center Food	
2.19 Bak Sedimentasi Circular Peripheral Feed	
2.20 Struktur Filter Pasir Cepat	
2.21 Bak Klorinasi	

2.22 Elevated Reservoir.....	
2.23 Ground Reservoir.....	
2.24 Sludge Drung Bed.....	
3.1 Diagram Alir.....	
5.1 Plate Disk	
5.2 Blower Showfou	
5.3 Dosing Pump.....	
5.4 Dosing Pump Desinfeksi.....	
5.5 Diameter Pipa Underdrain.....	

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehigga kami dapat menyelesaikan tugas Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Rumah Potong Hewan Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi dan Pengolahan Air Minum Padasungai Anak Kali Brantas Kabupaten Gresik tepat pada waktunya. Tugas ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penyusunan tugas ini, kami banyak menyampaikan 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, ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad, ST., MSc. selaku dosen pembimbing kelompok kami karena telah membimbing selama proses pengerjaan tugas perancangan dan memberikan ilmu serta pengalaman yang bermanfaat.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020, selaku rekan seperjuangan dalam menempuh studi di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Kami menyadari bahwa laporan ini sudah masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kami harapkan pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun. Dan semoga laporan ini dapat memberikan manfaat baik untuk penulis maupun pembaca nantinya.

Surabaya, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I.....	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 II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Baku	5
2.1.1 Sumber Air Baku.....	5
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku	5
2.2 Parameter Kualitas Air	6
2.3 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum	10
2.3.1 Intake dan Barscreen.....	10
2.3.2 Prasedimentasi	15
2.3.3 Aerasi.....	16
2.3.4 Koagulasi dan Flokulasi	22
2.3.5 Sedimentasi.....	29
2.3.6 Filtrasi	34
2.3.7 Desinfeksi.....	37
2.3.8 Reservoir	38
2.3.9 Sludge Drying Bed (SDB).....	40
2.4 Profil Hidrolis	42
BAB III.....	43
DATA PERENCANAAN	43
3.1 Periode Perencanaan.....	43
3.2 Kapasitas Pengolahan	43
3.3 Karakteristik dan Standar Baku Mutu Air Baku	43

3.4 Diagram Alir	44
BAB IV	46
NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	46
4.1 Neraca Massa	46
4.1.1 Intake dan Screen	46
4.1.2 Bak Pengumpul	47
4.1.3 Prasedimentasi	48
4.1.4 Aerasi.....	49
4.1.5 Koagulasi Flokulasi	50
4.1.6 Sedimentasi.....	51
4.1.7 Filtrasi.....	52
4.1.8 Desinfeksi.....	53
4.1.9 Reservoir	54
BAB V.....	56
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	56
5.1 Intake	56
5.1.1 Pipa Inlet.....	56
5.1.2 Bar screen	59
5.1.3 Sumur Pengumpul	62
5.1.4 Pipa Penguras.....	64
5.1.5 Perhitungan Pompa	66
5.2 Resume	68
5.2.1 Strainer	68
5.3 Prasedimentasi.....	70
5.4 Aerasi	83
5.4.1 Bak Aerasi.....	83
5.4.2 Kebutuhan Oksigen	87
5.5 Koagulasi Flokulasi	91
5.5.1 Bak Pembubuh.....	91
5.5.2 Koagulasi	98
5.5.3 Flokulasi.....	101
5.6 Sedimentasi	106
5.7 Unit Filtrasi	123
5.8 Desinfeksi	141

5.9 Reservoir	146
BAB VI	154
PROFIL HIDROLIS	154
6.1 Intake	154
6.2 Prasedimentasi	155
6.3 Aerasi	155
6.4 Koagulasi	155
6.5 Bak Koagulasi	156
6.6 Flokulasi	157
6.7 Sedimentasi	157
6.7 Filtrasi	159
6.8 Desinfeksi	159
6.9 Reservoir	160
6.10 SDB	161
BAB VII	162
BOQ DAN RAB	162
7.1 BOQ	162
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	164
DAFTAR PUSTAKA	169
LAMPIRAN A	171
LAMPIRAN B	175

DAFTAR TABEL

2.1 Kriteria Screen	
2.2 Kriteria Impeller.....	
2.3 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	
2.4 Konstanta KL dan KT Untuk Tangki Bersekat.....	
2.5 Kriteria Perencanaan Sedimentasi Tipe 2	
2.6 Kriteria Perencanaan Rapid Sand Filter	
3.1 Karakteristik Air Baku Sungai Berantas	
4.1 Neraca Massa Intake dan Screen.....	
4.2 Neraca Massa Bak Pengumpul.....	
4.3 Neraca Massa Prasedimentasi	
4.4 Neraca Massa Aerasi.....	
4.5 Neraca Massa Koagulasi dan Flokulasi	
4.6 Neraca Massa Sedimentasi.....	
4.7 Neraca Massa Filtrasi.....	
4.8 Neraca Massa Desinfeksi	
4.9 Neraca Massa Reservoir.....	
5.1 Resume.....	
5.2 Perhitungan Tenaga Unit Blower.....	
7.1 BOQ	
7.2 RAB	

DAFTAR GAMBAR

2.1 Share Intake dan River Intake	
2.2 Manual Bar Screen	
2.3 Mechanical Bar Screen	
2.4 Cascade Aerator	
2.5 Multiple-tray Aerator	
2.6 Aerasi Tangga Aerator	
2.7 Multiple Plat Aerator	
2.8 Spray Aerator	
2.9 Bubble Aerator	
2.10 Pengadukan Mekanis, Pengadukan Pneumatis, Baffle	
2.11 Tipe Paddle Tampak Atas dan Samping	
2.12 Tipe Paddle	
2.13 Tipe Proppeler	
2.14 Pengadukan Lambat Secara Mekanis	
2.15 Pengadukan Lambat Secara Hidraulis	
2.16 Zona Pada Bak Sedimentasi	
2.17 Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular	
2.18 Bak Sedimentasi Circular Center Food	
2.19 Bak Sedimentasi Circular Peripheral Feed	
2.20 Struktur Filter Pasir Cepat	
2.21 Bak Klorinasi	

2.22 Elevated Reservoir.....	
2.23 Ground Reservoir.....	
2.24 Sludge Drung Bed.....	
3.1 Diagram Alir.....	
5.1 Plate Disk	
5.2 Blower Showfou	
5.3 Dosing Pump.....	
5.4 Dosing Pump Desinfeksi.....	
5.5 Diameter Pipa Underdrain.....	