

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH**  
**DOMESTIK TERPADU (SPALD-T) KOTA**  
**SURABAYA**



Oleh :

**NOVIRA PUTRI AMINI**

**NPM. 19034010014**

**RIZAL BAHTIAR MUQIM**

**NPM. 19034010047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**  
**SURABAYA**  
**2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH**  
**DOMESTIK TERPADU (SPALD-T) KOTA**  
**SURABAYA**



Oleh :

**NOVIRA PUTRI AMINI**  
NPM. 19034010014

**RIZAL BAHTIAR MUQIM**  
NPM. 19034010047

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JATIM**  
**SURABAYA**  
**2022**

**SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK  
TERPADU (SPALD-T) KOTA SURABAYA**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Diajukan Oleh :

**NOVIRA PUTRI AMINI**

**NPM. 19034010014**

**RIZAL BAHTIAR MUQIM**

**NPM. 19034010047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JATIM  
SURABAYA  
2022**

**SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK  
TERPADU (SPALD-T) KOTA SURABAYA**

Disusun Oleh :

**NOVIRA PUTRI AMINI**  
NPM. 19034010014

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 : 27 Desember 2022

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,

Ir. Naniek Ratri Juliardi AR., M.Kes.  
NIP. 19590729 198603 2 001

Penguji I,

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.  
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.  
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,

M. Abdus Salara Jawwad, S.T., M.Sc.  
NIP. 201 1994 0727 217

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



Dr. Dra. Karyati, M.P.  
NIP. 19650403 199103 2 001

**SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK  
TERPADU (SPALD-T) KOTA SURABAYA**

Disusun Oleh :

**RIZAL BAHTIAR MUQIM**  
**NPM. 19034010047**

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 : 27 Desember 2022

Menyetujui Dosen  
Pembimbing.

Ir. Naniek Rami Juliardi AR., M.Kes.  
NIP. 19590729 198603 2 001

Penguji I,

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.  
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.  
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,

M. Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc  
NIP. 201 1994 0727 217

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



Dr. Dra. Janyah, M.P.  
NIP. 19650403 199103 2 001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan “Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Terpadu (SPALD-T) Kota Surabaya” dengan baik.

Selama menyelesaikan tugas ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Naniek Ratni Juliardi A. R., M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Aussie Amalia, S.T., M.Sc, selaku Koordinator Tugas Perancangan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Orang tua yang selalu mendukung dan memberikan doanya selama ini.
6. Teman – teman Teknik Lingkungan angkatan 2019 yang turut membantu dan mendukung selama ini.

Penulisan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini menjadi bermanfaat bagi pembaca terlebih bagi penulis.

Surabaya, 15 Desember 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Maksud dan Tujuan .....	2
1.3    Ruang Lingkup .....	2
<b>BAB 2 .....</b>	<b>3</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1    Karakteristik Limbah Domestik .....	3
2.1.1    Total Suspended Solid .....	3
2.1.2    Derajat Keasaman (pH) .....	4
2.1.3    Chemical Oxygen Demand (COD).....	4
2.1.4    Biochemical Oxygen Demand (BOD).....	4
2.1.5    Minyak dan Lemak .....	5
2.1.6    Amonia.....	6
2.1.7    Total Coliform .....	6
2.2    Bangunan Pengolah Air Limbah Domestik.....	7
2.2.1    Bangunan Saluran Pembawa dan Bar Screen .....	7
2.2.2    Grease Trap.....	10
2.2.3    Bak Pengumpul.....	10
2.2.4    Activated Sludge.....	11
2.2.5    Clarifier .....	12
2.2.6    Desinfeksi .....	14
2.2.7    Sludge Drying Bed.....	16

2.3	Persen Removal .....	17
2.4	Profil Hidrolis .....	18
<b>BAB 3</b>	<b>.....</b>	<b>20</b>
<b>DATA PERENCANAAN</b>	<b>.....</b>	<b>20</b>
3.1	Data Karakteristik Air Limbah Domestik .....	20
3.2	Standard Baku Mutu .....	21
3.3	Diagram Alir .....	21
<b>BAB 4</b>	<b>.....</b>	<b>23</b>
<b>NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN</b>	<b>.....</b>	<b>23</b>
4.1	Saluran Pembawa .....	23
4.2	Bar Screen .....	23
4.3	Grease Trap .....	24
4.4	Bak Pengumpul .....	24
4.5	Activated Sludge .....	24
4.6	Clarifier .....	25
4.7	Desinfeksi .....	25
<b>BAB 5</b>	<b>.....</b>	<b>27</b>
<b>DETAIL ENGINEERING DESIGN</b>	<b>.....</b>	<b>27</b>
5.1	Saluran Pembawa .....	27
5.2	Bar Screen .....	29
5.3	Grease Trap .....	31
5.4	Bak Pengumpul .....	34
5.5	Activated Sludge .....	40
5.6	Bak Pengendap (Clarifier) .....	50
5.7	Unit Desinfeksi .....	62



5.8	Sludge Drying Bed .....	67
<b>BAB 6</b>	.....	<b>74</b>
<b>PROFIL HIDROLIS</b>	.....	<b>74</b>
6.1	Saluran Pembawa dan Barscreen.....	74
6.2	Grease Trap .....	74
6.3	Bak Pengumpul .....	75
6.4	Activated Sludge .....	75
6.5	Clarifier .....	76
6.6	Desinfeksi .....	76
6.7	Sludge Drying Bed .....	77
<b>BAB 7</b>	.....	<b>78</b>
<b>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA</b>		
<b>(RAB)</b>	.....	<b>78</b>
7.1	Bill of Quantity (BOQ) .....	78
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN A</b>	.....	<b>86</b>
<b>SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP PENGOLAHAN</b>	.....	<b>86</b>
<b>LAMPIRAN B</b>	.....	<b>94</b>
<b>GAMBAR BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM</b>	.....	<b>94</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah dan Potongan Screen, Tipe Pembersihan Manual .....	7
Gambar 2. 2 Barscreen dengan tipe pembersihan secara mekanik .....	8
Gambar 2. 3 Rotary drum Fine Screens .....	9
Gambar 2. 4 Skema lumpur aktif .....	11
Gambar 2. 5 Clarifier berbentuk persegi .....	12
Gambar 2. 6 Clarifier berbentuk lingkaran .....	13
Gambar 2. 7 Nilai koefisien $v_0$ , $K$ , $m$ dan $n$ berdasarkan tingkat pengendapan yang diinginkan .....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	22
Gambar 5. 1 Pompa menuju DAF .....	38
Gambar 5. 2 Spesifikasi pompa .....	39
Gambar 5. 3 Pompa menuju Clarifier .....	49
Gambar 5. 4 Spesifikasi pompa .....	49
Gambar 5. 5 Pompa resirkulasi lumpur menuju Activated Sludge .....	60
Gambar 5. 6 Spesifikasi pompa .....	61
Gambar 5. 7 Bak desinfektan .....	64
Gambar 5. 8 Spesifikasi pengaduk .....	65
Gambar 5. 9 Spesifikasi dosing pump .....	66
Gambar 5. 10 Pompa lumpur menuju SDB .....	72
Gambar 5. 11 Spesifikasi pompa .....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Coarse Screens .....	8
Tabel 2. 2 Nilai koefisien $v_0$ , $K$ , $m$ dan $n$ berdasarkan tingkat pengendapan yang diinginkan.....	14
Tabel 2. 3 Persen Removal Unit Pengolahan Limbah .....	17
Tabel 3. 1 Parameter Air Limbah Domestik .....	20
Tabel 3. 2 Baku Mutu Air Limbah Domestik .....	21
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa .....	23
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bar Screen .....	23
Tabel 4. 3 Neraca Massa Grease Trap .....	24
Tabel 4. 4 Neraca Massa Bak Pengumpul .....	24
Tabel 4. 5 Neraca Massa Activated Sludge .....	25
Tabel 4. 6 Neraca Massa Clarifier.....	25
Tabel 4. 7 Neraca Massa Desinfeksi .....	26
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan .....	78
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	79
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris.....	80
Tabel 7. 4 RAB Pra-Konstruksi .....	80
Tabel 7. 5 RAB Pembetonan.....	81
Tabel 7. 6 RAB Pekerjaan Galian .....	81
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	81
Tabel 7. 8 RAB Tenaga Kerja.....	81
Tabel 7. 9 RAB Total IPAL .....	82