

**PERENCANAAN SALURAN PIPA PADA PROYEK C11
SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK
TERPUSAT (SPALD-T) DI KOTA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Program Diploma III
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

AFI SEPTA ARIATI

NPM: 062230100093

MEDINA SALSABILA PUTRI

NPM: 062230100106

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afi Septa Ariati
062230100093
Medina Salsabila Putri
062230100106
Program Studi : D-III Teknik Sipil
Judul : PERENCANAAN SALURAN PIPA PADA PROYEK
CII SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH
DOMESTIK TERPUSAT (SPALD-T) DI KOTA
PALEMBANG

Menyatakan bahwa sesungguhnya Laporan Akhir adalah benar-benar merupakan hasil karya penulis sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila terdapat kesalahan, kekeliruan, dan ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 11 Juli, 2025



Afi Septa Ariati
062230100093

Medina Salsabila Putri
062230100106

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Akhir berjudul:
**PERENCANAAN SALURAN PIPA PADA PROYEK CII
SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK
TERPUSAT (SPALD-T) DI KOTA PALEMBANG**

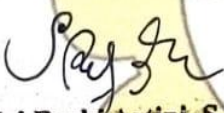
Disusun Oleh:

**AFI SEPTA ARIATI
MEDINA SALSABILA PUTRI**

**NPM: 062230100093
NPM: 062230100106**

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Ujian Laporan Akhir

Pembimbing 1


Dr. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng
NIP 198212042008122003

Pembimbing 2


Radians Prahoto, S.T.P., M.Si
NIP 198806062019031016

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**


Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP 196905142003121002

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi
Diploma III Jurusan Teknik Sipil**


Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T.
NIP 197402101997022001

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Akhir berjudul:

PERENCANAAN SALURAN PIPA PADA PROYEK CII SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK TERPUSAT (SPALD-T) DI KOTA PALEMBANG

Disusun Oleh:

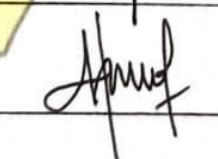
AFI SEPTA ARIATI

NPM: 062230100093

MEDINA SALSABILA PUTRI

NPM: 062230100106

Telah dipertahankan dalam Sidang Ujian Laporan Akhir di depan Tim Penguji
pada hari rabu, tanggal 16 Juli 2025

	Nama Penguji	Tanda Tangan
Penguji 1	Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T. NIP. 197402101997022001	
Penguji 2	Mahmuda, S.T., M.T. NIP. 196207011989032002	
Penguji 4	Lily Endah Diansari, M.Si. NIP. 199308042022032009	
Penguji 5	Haris Sakri, S.Pd., M.T. NIP. 199210012022031006	
Penguji 6	Aya Marlina, S.T., M.T. NIP. 199208052022032014	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP 196905142003121002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. yang telah menganugerahkan banyak nikmat sehingga penulis dapat menyusun laporan akhir ini dengan baik. Laporan ini berisi uraian perencanaan laporan akhir.

Penyusunan laporan akhir ini berjudul “Perencanaan Saluran Pipa Pada Proyek C1.I Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) Di Kota Palembang”. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan, semangat serta motivasinya, yakni kepada :

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ahmad Syapawi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir.
6. Bapak Radius Pranoto, S.T.P., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Laporan Akhir.
7. Bapak dan ibu dosen serta staff pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan semangat serta mendoakan untuk kelancaran pembuatan dan penyelesaian laporan akhir.
9. Teman-teman yang berkenan saling membantu, menyemangati dan memberikan motivasi saat penyelesaian laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang

membangun dari pembaca sekalian. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih, dan semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat untuk penulis terkhususnya dan warga Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya umumnya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

PERENCANAAN SALURAN PIPA PADA PROYEK C11 SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK TERPUSAT (SPALD-T) DI KOTA PALEMBANG

Afi Septa Ariati, Medina Salsabila Putri

Program Studi D-III, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan ini menyajikan perencanaan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) di Kota Palembang, dengan fokus pada segmen pipa tersier dari MHT0073 hingga MHT068. Perencanaan ini bertujuan untuk mengatasi peningkatan volume air limbah yang disebabkan oleh pertumbuhan penduduk dan urbanisasi yang pesat, yang dapat menimbulkan risiko terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Proyeksi jumlah penduduk dihitung menggunakan metode geometri untuk memperkirakan pertumbuhan selama periode perencanaan. Perhitungan debit air limbah didasarkan pada data konsumsi air bersih, dengan mempertimbangkan debit rata-rata dan debit puncak. Dimensi pipa tersier dirancang menggunakan rumus hidrolika Manning guna memastikan kapasitas aliran yang optimal. Selain perencanaan teknis, laporan ini juga mencakup penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), jadwal pelaksanaan proyek (berupa *bar chart*, *kurva-S*, dan *network planning*), serta analisis harga satuan pekerjaan konstruksi saluran air limbah. Seluruh proses perencanaan ini berpedoman pada prinsip efisiensi biaya, kemudahan pelaksanaan, dan keberlanjutan sistem dalam jangka panjang. Hasil dari perencanaan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pembangunan sistem jaringan pipa air limbah yang efektif, efisien, dan berkelanjutan di wilayah proyek.

Kata kunci: air limbah, debit, jaringan pipa, perencanaan, spald-t

ABSTRACT

Pipeline Channel Planning for the CII Project of the Centralized Domestic Wastewater Management System (SPALD-T) in Palembang City

Afi Septa Ariati, Medina Salsabila Putri

Diploma Degree, Civil Engineering Department, State Polytechnic of Sriwijaya

This report discusses the planning of the Centralized Domestic Wastewater Management System (SPALD-T) in Palembang City, focusing on the tertiary pipeline segment from MHT0073 to MHT068. This planning aims to address the increasing wastewater volume due to population growth and urbanization, which can impact the environment and public health. The population projection is calculated using the geometric method to estimate growth during the planning period. Wastewater discharge is determined based on clean water consumption, considering both average and peak discharges. The dimensions of the tertiary pipeline are designed using the Manning hydraulic equation. This report also includes the preparation of the Bill of Quantities (BOQ), project schedule (bar chart, s-curve, and network planning), and unit price analysis for the wastewater pipeline construction works. The entire planning process emphasizes cost efficiency, ease of construction, and long-term system sustainability. The result of this planning is expected to serve as a reference for the construction of an effective, efficient, and sustainable wastewater pipeline system within the project area.

Keywords: discharge, pipeline network, planning, spald-t, wastewater

DAFTAR ISI

COVER	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
PERENCANAAN SALURAN PIPA PADA PROYEK C11 SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK TERPUSAT (SPALD-T) DI KOTA PALEMBANG.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
GLOSARIUM.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Air Limbah	5
2.1.1 Sifat Air Limbah	5
2.1.2 Jenis-jenis Air Limbah	7
2.1.3 Dampak Air Limbah	7
2.2. Baku Mutu Air Limbah.....	7
2.3 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).....	8

2.3.1 Pengertian IPAL	8
2.3.2 Jenis-Jenis IPAL	8
2.4 Tahapan Pengolahan.....	9
2.5 Sistem Penyaluran	10
2.6 Teknologi Pengolahan	10
2.7 Sistem Jaringan Pipa.....	10
2.8 Pola Jaringan Distribusi Air	11
2.9 Jenis-jenis Pipa dan Alat Sambung	12
2.9.1 Jenis-jenis Pipa	12
2.9.2 Alat Sambung	13
2.10 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	16
2.11 Debit Air Limbah	18
2.11.1 Pendekatan Populasi	18
2.11.2 Limbah Non-Domestik	19
2.11.3 Debit Puncak Harian.....	20
2.11.4 Debit Total Pipa.....	21
2.12 Kriteria Perencanaan Sub-sistem Pelayanan	22
2.13 Kriteria Perencanaan Bangunan Pelengkap Sub-sistem Pengumpul	23
2.14 Kriteria Perencanaan Pipa Aliran Gravitasi	28
2.14.1 Kecepatan aliran	28
2.14.2 Koefisien Kekasaran Pipa (Koefisien Manning)	29
2.15 Perhitungan Diameter Pipa dan Kecepatan Aliran.....	29
2.16 Persiapan Rencana Pelaksanaan	37
2.16.1 <i>Network Planning</i>	37
2.16.2 Kurva S	38
2.16.3 Diagram Batang (<i>Barchart</i>).....	38
2.16.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	39
BAB III PERHITUNGAN KONTRUKSI.....	41
3.1. Gambar umum.....	41
3.1.1 Demografi	41
3.1.2 Topografi.....	43
3.2 Perhitungan Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	44

3.2.1	Perhitungan Nilai Metode Geometrik	44
3.3	Perhitungan Debit Air Limbah	47
3.3.1	Debit Rata-rata	47
3.3.2	Debit Puncak	52
3.3.3	Debit Total Pipa	58
3.4	Perencanaan Diameter dan Kecepatan	69
BAB IV MANAJEMEN DAN PENGELOLAAN PROYEK		75
4.1	Perhitungan Kuantitas Pekerjaan.....	75
4.2	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	79
4.3	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	97
4.4	Penjadwalan Proyek (Time Schedule).....	100
4.5	Rencana Kerja dan Syarat syarat Kerja (RKS)	104
4.5.1	Syarat Umum	104
4.5.2	Syarat syarat Administrasi	107
BAB V PENUTUP.....		118
5.1	Kesimpulan.....	118
5.2	Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA		116
LAMPIRAN.....		1320

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah	8
Tabel. 2.2 Standar lebar galian.....	16
Tabel. 2.3 Standar kedalaman galian	16
Tabel. 2.4 Pemakaian Air Minum Kawasan	19
Tabel 2.5 Kriteria desain pipa sub-sistem pelayanan.....	22
Tabel 2.6 Kriteria desain bak kontrol.....	23
Tabel 2.7 Koefisien kekasaran manning (n)	29
Tabel 3.1 Jumlah penduduk domestik.....	41
Tabel 3.2 Jumlah penduduk bangunan non-domestik.....	41
Tabel 3.3 Laju pertumbuhan penduduk kelurahan 19 ilir	45
Tabel 3.4 Rekapitulasi proyeksi jumlah penduduk	47
Tabel 3.5 Rekapitulasi debit rata-rata total per tahun	52
Tabel 3.6 Jumlah populasi	54
Tabel 3.7 Panjang saluran pada area CII.....	58
Tabel 3.8 Rekapitulasi perhitungan debit total pipa per segmen	65
Tabel 3.9 Debit pada saluran tersier.....	70
Tabel 3.10 Debit pada saluran sekunder	71
Tabel 3.11 Rekapitulasi perhitungan debit aliran penuh saluran tersier	71
Tabel 3.12 Rekapitulasi perhitungan debit aliran penuh saluran sekunder.....	72
Tabel 3.13 Rekapitulasi diameter pipa tahun proyeksi 2035	73
Tabel 4.1 Perhitungan volume pekerjaan timbunan.....	75
Tabel 4.2 Perhitungan volume pekerjaan galian dan timbunan pada manhole.....	78
Tabel 4.3 Kuantitas pekerjaan.....	78
Tabel 4.4 Harga satuan upah.....	80
Tabel 4.5 Harga satuan alat.....	80
Tabel 4.6 Harga satuan bahan	81
Tabel 4.7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemotongan Aspal.....	81
Tabel. 4.8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran Aspal.....	82
Tabel 4.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Saluran	83
Tabel 4.10 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Saluran Pipa 4 inci.....	83
Tabel 4.11 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Saluran Pipa 6 inci.....	84

Tabel 4.12 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Dewatering	84
Tabel 4.13 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Plastik Sheet	85
Tabel 4.14 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Tanah.....	85
Tabel 4.15 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemadatan Tanah	86
Tabel 4.16 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Aspal Atas (AC - WC)	87
Tabel 4.18 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Aspal Atas (AC - BC).....	87
Tabel 4.19 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Aspal AC Base	88
Tabel 4.20 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A.....	88
Tabel 4.21 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bituminous Prime Coat	89
Tabel 4.22 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bituminous Tack Coat.....	90
Tabel 4.23 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Temporary Shoring.....	90
Tabel 4.24 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pem. Conversion Slab RC Dia 1050	91
Tabel 4.25 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pem. Cover Manhole cast Iron	92
Tabel 4.26 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pem. Drop Structure Manhole.....	92
Tabel 4.27 Analisa Harga Satuan SMK3	93
Tabel 4.28 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Stock , Bengkel, dan Kantor Direksi	94
Tabel 4.29 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Mobilisasi Peralatan	95
Tabel 4.30 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran dan Pematokan	96
Tabel 4.31 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Demobilisasi Peralatan	96
Tabel 4.32 Rencana anggaran biaya.....	97
Tabel 4.34 Penjadwalan Proyek dan Kurva S.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Fitting elbow</i>	13
Gambar 2.2 <i>Fitting reducer</i>	14
Gambar 2.3 <i>Fitting tee</i>	15
Gambar 2.4 <i>Fitting cap</i>	15
Gambar 2.5 <i>Manhole</i>	24
Gambar 2.6 Terminal pembersihan.....	25
Gambar 2.7 Pipa perlintasan	26
Gambar 2.8 Stasiun pompa	27
Gambar 2.9 Sudut dalam saluran pipa	30
Gambar 2.10 Grafik <i>Hydraulic Elements</i>	33
Gambar 2.11 <i>Nomogram Manning</i> Untuk Aliran Penuh Pada Pipa Bundar dengan	34
Gambar 2.12 <i>Nomogram Manning</i> Untuk Aliran Penuh Pada Pipa Bundar dengan	35
Gambar 2.13 <i>Nomogram Manning</i> Untuk Aliran Penuh Pada Pipa Bundar dengan	36
Gambar 2.14 <i>Nomogram Manning</i> Untuk Aliran Penuh Pada Pipa Bundar dengan	37
Gambar 3.1 Peta Wilayah Pelayanan	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lembar Kesepakatan Bimbingan (Pembimbing 1).....	120
Lembar Kesepakatan Bimbingan (Pembimbing 2).....	121
Lembar Rekomendasi Seminar Mahasiswa 1.....	122
Lembar Rekomendasi Seminar Mahasiswa 2.....	123
Dokumentasi.....	126

GLOSARIUM

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
<i>AHSP</i>	Analisis Harga Satuan Pekerjaan; perhitungan biaya per satuan pekerjaan.	38
<i>Barchart</i>	Diagram batang untuk menggambarkan jadwal pelaksanaan proyek secara visual.	4
<i>Clean Out</i>	Terminal pembersihan pada ujung saluran pipa untuk memudahkan inspeksi dan pembersihan.	24
Debit	Volume aliran air limbah yang mengalir dalam pipa per satuan waktu.	2
<i>Elbow</i>	<i>Fitting</i> pipa berbentuk lengkungan untuk mengubah arah aliran pipa.	13
<i>Fitting</i>	Komponen penyambung dalam sistem perpipaan, termasuk elbow, tee, reducer, dan cap.	13
Jari-jari Hidrolis	Rasio antara luas basah penampang pipa dengan keliling basah pipa, untuk perhitungan aliran.	27
Kurva S	Grafik untuk menggambarkan hubungan antara waktu pelaksanaan dan persentase progres proyek.	4

<i>Manhole</i>	Lubang kontrol untuk inspeksi dan pemeliharaan saluran air limbah.	1
<i>Manning</i>	Rumus hidrolika untuk menghitung kecepatan aliran dalam pipa atau saluran terbuka.	27
<i>Network Planning</i>	Perencanaan jaringan kerja proyek yang menunjukkan hubungan antar aktivitas proyek.	4
Pipa PVC	<i>Pipa Polyvinyl Chloride</i>	1
RAB	Rencana Anggaran Biaya	2
SPALD-T	Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat	1

LAMBANG

Q	Debit aliran air limbah (m^3/detik atau liter/hari)	18
V	Kecepatan aliran (m/detik)	27
A	Luas penampang basah (m^2)	27
R	Jari-jari hidrolis (m)	27
n	Koefisien kekasaran Manning	27
S	Kemiringan saluran atau slope (dimensi panjang/panjang)	27

PE	Population Equivalent (ekuivalen penduduk)	19
q	Timbulan limbah per PE (L/PE/hari)	19
Q _{peak}	Debit puncak	19
Q _{rata}	Debit rata-rata	19
ΔH	Selisih elevasi antara titik awal dan akhir (m)	27
L	Panjang saluran atau pipa (m)	27
D	Diameter pipa (m)	22
H	Kedalaman air di dalam pipa (m), misal 90% dari D	29
y	Tinggi air terhadap pusat lingkaran saluran (m)	29
a (α)	Sudut pipa terisi air (derajat)	29