

**ANALISA KAPASITAS DEBIT ALIRAN PADA SISTEM JARINGAN
PERPIPAAN AIR BERSIH DI DESA TANJUNG AGUNG UTARA
KECAMATAN LAIS KABUPATEN MUSI BANYUASIN**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk memenuhi persyaratan ujian serjana pada
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

Yovi Sandika Dwi Putra

112018032

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

202

**ANALISA KAPASITAS DEBIT ALIRAN PADA SISTEM JARINGAN
PERPIPAAN AIR BERSIH DI DESA TANJUNG AGUNG UTARA
KECAMATAN LAIS KABUPATEN MUSI BANYUASIN**



TUGAS AKHIR

Oleh:

YOVI SANDIKA DWI PUTRA

112018032

Telah Disahkan Oleh:

**Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang**



Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Univ. Muhammadiyah Palembang**



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISA KAPASITAS DEBIT ALIRAN PADA SISTEM JARINGAN
PERPIPAAN AIR BERSIH DI DESA TANJUNG AGUNG UTARA
KECAMATAN LAIS KABUPATEN MUSI BANYUASIN



TUGAS AKHIR

Oleh:

YOVI SANDIKA DWI PUTRA

112018032

* **Telah Disetujui Oleh:**

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Ir. Hj. Sri Martini, M.T
NIDN. 0203037001


Ir. Lukman Muizzi, M.T
NIDN. 0220016004

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA KAPASITAS DEBIT ALIRAN PADA SISTEM JARINGAN PERPIPAAN AIR BERSIH DI DESA TANJUNG AGUNG UTARA KECAMATAN LAIS KABUPATEN MUSI BANYUASIN

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh :

YOVI SANDIKA DWI PUTRA

NIM. 112018032

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif Pada
Tanggal, 24 Agustus 2022

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. Ir. Jonizar, M.T.
NIDN. 0030066101

(.....)

2. Ir. Revisdah, M.T.
NIDN. 0231056403

(.....)

3. Muhammad Arfan, S.T, M.T.
NIDN. 0225037302

(.....)

4. Ririn Utari, S.T, M.T.
NIDN. 0216059002

(.....)

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)
Palembang. 24 agustus 2022



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : YOVI SANDIKA DWI PUTRA

NIM : 11 2018 032

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : ANALISA KAPASITAS DEBIT ALIRAN PADA SISTEM
JARINGAN PERPIPAAN AIR BERSIH DI DESA TANJUNG
AGUNG UTARA KECAMATAN LAIS KABUPATEN MUSI
BANYUASIN

Menyatakan dengan sebener-benarnya bahwa skripsi ini adalah benar – benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis skripsi saya secara orisinil dan otentik.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2022


YOVI Sandika Dwi Putra
NIM. 112018032

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ **Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.” (Q.S Ar-Ra’d : 11)**
- ❖ **Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.” Ali bin Abi Thalib**

Yang telah memberikan semangat, dorongan, motivasi, materi dan kasih mengalir ku persembahkan sebuah ucapan terima kasih kepada :

- ❖ **Allah SWT, atas segala nikmat dan kesehatan dan kesempatan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.**
- ❖ **Bapak dan Ibuku (Jon Kenedi dan Leni Marlina) tercinta yang selalu memberi semangat serta motivasi dalam menyelesaikan kuliah.**
- ❖ **Saudaraku Gesi Dianti Utami dan adik saya Vido Hikma Tri Sandi yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan kuliah maupun skripsi.**
- ❖ **Teman terdekatku yang telah memberikan semangat dan motivasi serta bantuan dalam menyelesaikan skripsi.**
- ❖ **Terima kasih kepada dosen pembimbingku, beserta dosen-dosen fakultas teknik jurusan sipil yang telah memberikan segudang ilmu yang bermanfaat sehingga saya bisa menyelesaikan kuliah SI di Universitas Muhammadiyah Palembang.**
- ❖ **Sahabat – sahabat seperjuanganku (Musyawarah Besar Sipil A18)**
- ❖ **Terima kasih teman-teman Fakultas Teknik Sipil Angkatan 2018.**
- ❖ **Terima Kasih kepada kakak tingkat yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi.**
- ❖ **Almamater Hijau.**

INTISARI

Sistem distribusi air bersih digunakan mendistribusikan air ke seluruh area layanan. Pengaliran air bersih pada kawasan ini dialirkan oleh PDAM Unit Tanjung Agung Barat. Supply air yang diterima penduduk di Desa Tanjung Agung Utara tidak mencukupi kebutuhan air bersih untuk keperluan sehari – hari. Hasil proyeksi jumlah pelanggan PDAM Unit Tanjung Agung Barat yang ada di Desa Tanjung Agung Utara adalah 142 rumah/ pelanggan.

Penelitian ini bertujuan menganalisis kapasitas debit yang dibutuhkan agar sistem jaringan pipa air bersih ini dapat memenuhi kebutuhan pemakain secara maksimal. Pada jaringan pipa air bersih PDAM di desa tersebut diolah menggunakan data primer dan data sekunder dan dihitung menggunakan metode Hardy-Cross.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Hardy-Cross kapasitas debit kebutuhan didesa tersebut adalah 8,398 liter/detik setelah dilakukan perhitungan didesa tersebut debit yang diperlukan adalah 14,790 liter/detik. selisih debit yang didapat antara perhitungan kapasitas debit yang dibutuhkan dengan keadaan dilokasi didesa tersebut yaitu sebesar 43,21% dan kondisi dilapangan didapat permasalahan adanya kekurangan air pada pipa 1-4 sampai pipa 14-16, dimana kebutuhan air pada sambungan-sambungan di pipa tersebut tidak sebanding dengan debit yang mengalir pada pipa tersebut.

Kata kunci : jaringan pipa, debit air, metode Hardy-Cross

ABSTRACT

The clean water distribution system is used to distribute water throughout the service area. Clean water in this area is channeled by PDAM Unit Tanjung Agung Barat. The water supply received by residents in north Tanjung Agung Village is not sufficient for clean water for daily needs. The results of the projection of the number of customers of the Tanjung Agung Barat PDAM Unit in Tanjung Agung Utara Village are 142 houses/customers.

This study aims to analyze the required discharge capacity so that this clean water pipe botwork system can meet the maximum usage needs. The PDAM's clean water pipe network in the village is processed using primary data and secondary data and calculated using the Hardy-Cross method.

Based on the result of the analysis using the Hardy-Cross method, the required discharge capacity in the village is 8,398 liters/second. The difference in the flowrate obtained between the calculation of the required discharge capacity and the situation at the location in the village is 43,21% and the field conditions have the problem of water shortages in pipes 1-4 to pipes 14-16, where the water needs at the connections in the pipes not proportional to the discharge flowing in the pipe.

Keywords : Pipe network, water discharge, Hardy-Cross method.

PRAKATA

Assalamualikum. Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat taufik hidayahnya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisa Kapasitas Debit Alira Pada Sistem Jaringan Perpipaan Air Bersih Di Desa Tanung Agung Utara Kecamatan Lais Kabupaten Musi Banyuasin”**, yang merupakan kewajiban bagi mahasiswa program Sarjana Strata 1 (S1) Fakultas Teknik Universitas Mumammadiyah Palembang, sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1). Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah menyampaikan ajaran-ajaran yang menjadi pedoman bagi umat manusia untuk menghindari kekufuran dan jurang kebodohan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini sampai selesai, penulis sepenuhnya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik penulis yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Hj. RA. Sri Martini, M.T selaku pemimbing I dan Bapak Ir. Lukman Muizzi, M.T selaku pemimbing II atas segala bimbingan dan arahan Kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang ikut serta membantu sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini :

1. Bapak Dr. Abid Dzajuli, SE, M.Si, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T selaku Dekan fakultas Teknik universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh dosen Jurusan Sipil yang membimbing dan meberikan masukan dan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.

Semoga nasehat, bantuan, bimbingan dan doa yang diberikan menjadi amal ibadah dan dapat imbalan dari Allah SWT.

Wassalamualaikum, Wr. Wb.

Palembang, Juli 2022



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
INTI SARI	vii
ABSTRAK	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	4
2.1 Pengertian Pipa	4
2.2 Sistem Perpipaan	4
2.3 Sistem Distribusi Air Bersih	5
2.3.1 Reservoir	5
2.3.2 Sistem Perpipaan Distribusi	6
2.4 Standar Kebutuhan Air	9
2.4.1 Kebutuhan Domestik	9
2.4.2 Kebutuhan Air Non Domestik	10

2.5 ketersediaan Air	12
2.6 Kehilangan Air	15
2.7 Jenis Pipa dan Perlengkapannya	16
2.7.1 Jenis Pipa	16
2.7.2 Perlengkapan Pipa	22
2.8 Sistem Penanganan Kebocoran Pada Sistem Perpipaan	25
2.9 Alat Penyambung Pipa	27
B. Landasan Teori	32
2.1 Analisa Jaringan Pipa	32
2.2 Rumus Kehilangan Tenaga Akibat Gesekan	32
2.3 Rumus Kehilangan Energi Akibat Belokan	33
2.4 Metode Hardy Cross	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian	37
3.2 Metode Hardy-cross	38
3.3 Peta Jaringan Pipa Distribusi	39
3.3.1 Jumlah Pelanggan dan Pemakaian Air Bersih	39
3.3.2 Jumlah Debit Masuk Dan Spesifikasi Pipa	39
3.3.3 Spesifikasi Pompa Yang di Gunakan	41
3.4 Bagan Alir Perhitungan Metode hardy-cross	42
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisa Data	44
4.1.1 Jumlah Pemakaian dan Jumlah Pelanggan	44
4.1.2 Peta Jaringan Pipa Distribusi	46
4.1.3 Kapasitas Debit Masuk dan Spesifikasi Pipa	46
4.1.4 Kehilangan Tenaga	47
4.2 Perhitungan Metode hardy-cross	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kebutuhan Air Domestik	9
Tabel 2.2 Kebutuhan Air Non Domestik	11
Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori I, II, III, IV	12
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Bersih Kategori V	12
Tabel 2.5 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Kategori Lain	12
Tabel 2.6 Tabel Jenis	20
Tabel 2.7 Pipa Koefisien kehilangan energi pada belokan pipa	34
Tabel 2.8 Koefisien Gesekan Pipa (Pers. Manning)	34
Tabel 3.1 Tabel jumlah Pelanggan dan Pemakaian	39
Tabel 3.2 Tabel Spesifikasi Pipa Pada jaringan Distribusi Pipa	40
Tabel 4.1 Tabel jumlah Pelanggan dan Pemakaian	44
Tabel 4.2 Tabel spesifikasi pipa pada jaringan distribusi pipa	46
Tabel 4.3 Nilai Koefisien f dan k pada pipa	49
Tabel 4.4 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Debit Aliran.....	60

DAFTAR GRAFIK

Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antar Pipa dan Debit Hasil Rekapitulasi 62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Cabang Atau Branch	7
Gambar 2.2 Sistem Melingkar atau Loop	8
Gambar 2.3 Pipa ACP (<i>Asbestos cement pipe</i>)	17
Gambar 2.4 Pipa DCIP (Ductile Cast Iron Pipe)	18
Gambar 2.5 Pipa GIP (Galvanis Iron Pipe).....	18
Gambar 2.6 Pipa PVC (Poly Vynil Chloride).....	19
Gambar 2.7 Pipa HDPE (High density polyethylene)	20
Gambar 2.8 <i>Socket</i> sambungan pipa	28
Gambar 2.9 <i>Elbow</i>	28
Gambar 2.10 <i>Bend</i>	28
Gambar 2.11 <i>Reducer Socket</i>	29
Gambar 2.12 <i>Reducer elbow</i>	29
Gambar 2.13 <i>Tee struck</i>	29
Gambar 2.14 <i>Cross</i>	30
Gambar 2.15 <i>Barel union</i>	30
Gambar 2.16 <i>Dop</i>	30
Gambar 2.17 <i>Flug</i>	31
Gambar 2.18 <i>Stop Kran</i>	31
Gambar 2.19 <i>Kran</i>	31
Gambar 2.20 <i>Side Out Tee</i>	31
Gambar 2.21 Jaringan Pipa tertutup.....	32
Gambar 3.1 Peta Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih.....	39

Gambar 3.2 Pompa Distribusi	41
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian	42
Gambar 4.1 Peta Jaringan pipa Distribusi air bersih pada lokasi yang ditinja.	46

DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Satuan
Q	= Debit Aliran.....	(m ³ /det)
V	= Kecepatan Aliran.....	(m/det)
A	= Luas Penampang.....	(m ²)
Π	= 3,14	
d	= diameter.....	(m)
f	= Koefisien gesekan pipa	
k	= koefisien Kekasaran pipa	
L	= panjang pipa	
g	= percepatan gravitasi.....	(9,81 m/det ²)
hb	= Kehilangan energi pada belokkan pipa.....	(m)
kb	= Koefisien kehilangan energi pada belokkan pipa	
C	= koefisien Hazen – Williams berdasarkan jenis pipa	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup baik untuk memenuhi kebutuhannya maupun menopang hidupnya secara alami. Kegunaan air yang bersifat universal atau menyeluruh dari setiap aspek kehidupan menjadi semakin berharga jika dilihat dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Sistem jaringan perpipaan air bersih di Desa Tanjung Agung Utara Kecamatan Lais dialirkan oleh PDAM Gardu harapan sumber air bersih tersebut berasal dari sungai Gardu harapan.

Supply air yang diterima penduduk Desa Tanjung Agung Utara tidak mencukupi kebutuhan air bersih untuk keperluan sehari-hari. kuantitas dan kontinuitas supply air sangat ditentukan oleh sistem jaringan pipa distribusi air bersih yang berfungsi sebagai sarana transportasi air dalam jumlah tertentu/ sesuai kebutuhan yang direncanakan. Oleh karena itu, harus dibuat perencanaan yang teliti untuk mendapatkan sistem distribusi yang efisien. Jumlah atau debit air yang disediakan tergantung pada jumlah penduduk, pemakai dan macam jenis industri yang dilayani.

Pemakaian jaringan pipa dalam bidang teknik sipil terdapat pada sistem jaringan distribusi air bersih. Sistem jaringan ini merupakan bagian yang paling mahal dalam suatu pendistribusian air bersih, Sistem penyediaan air bersih tersebut terdiri dari 2 sistem yaitu sistem produksi dan sistem distribusi. Sistem produksi merupakan sistem yang bekerja untuk mengambil air dari alam serta pengolahan

terhadap air tersebut sehingga menjadi air bersih. Setelah itu sistem distribusi yaitu air yang sudah diolah didistribusikan kepada masyarakat wilayah tersebut. Sistem distribusi air bersih biasa menggunakan sistem perpipaan (hidrolika saluran tertutup). Tidak hanya menggunakan sebuah pipa saja, tetapi menggunakan suatu jaringan perpipaan, dimana kombinasi dari sistem pipa, pompa, reservoir, dan perlengkapan lainnya. Kualitas pelayanan tergantung pada kondisi jaringan pipa distribusi air dan kinerja pelayanan. Ada beberapa metode untuk menyelesaikan perhitungan sistem jaringan pipa, diantaranya adalah metode hardy cross dan metode matriks atau menggunakan aplikasi komputer Epanet 2.0 dan WaterCAD. Dalam penelitian ini, penulis hanya akan menggunakan dengan metode hardy cross.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisa sistem jaringan pipa air bersih agar bisa mengetahui jumlah debit pada sistem jaringan pipa air bersih.

Tujuan penelitian adalah menghitung jumlah debit aliran pada sistem jaringan pipa air bersih agar dapat memenuhi kebutuhan pemakaiannya secara maksimal.

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan batasan masalah. yaitu sebagai berikut :

1. Pengambilan data sekunder dilakukan di PDAM Kecamatan Lais.

2. menghitung kapasitas debit aliran pada jaringan pipa air bersih pada Desa Tanjung Agung Utara Kecamatan Lais Kabupaten Musi Banyuasin hanya menggunakan metode Hardy-cross.
3. Wilayah studi yang ditinjau adalah Desa Tanjung Agung Utara.



DAFTAR PUSTAKA

- Deriana, L., Kartini, & Herawati, H. (2000). Analisa Kehilangan Air Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Melawai. *Universitas Tanjung Pura Pontianak*.
- Dewi, K., Koosdaryani, & Mutaqien, A. (2015). Analisa Kehilangan Air Pada Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Baki Kabupaten Sukaharjo . *Universitas Sebelas Maret* .
- Oemiati, N., & Ayat, M. (2018). Abalisa Kapasitas Debit Aliran Pada Sietem Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Diperumahan Griya Harapan Kota Palembang. *Universitas Muhammadiyah Palembang* .
- Rusli, K., & Susanto, A. (2009). Perhitungan Debit Pada Sistem Jaringan Pipa Dengan Metode Hardy-cross dengan Menggunakan rumus Hasen-Williams dan Rumus Manning. *Unievrsitas Kristen Maranatha Bandung*.
- Triatmodjo, & Bambang. (1996). *Hidraulika*. Yogyakarta: Beta Offset.