

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA KAPASITAS DEBIT ALIRAN PADA JARINGAN PIPA  
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PERUMAHAN PUSRI BORANG, SAKO  
KOTA PALEMBANG**



Diajukan guna melengkapi persyaratan  
untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Sipil  
pada Program Sarjana Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

**RAMA ARASKA JEA**

**11 2013 171**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN SIPIL  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2017**

**ANALISA KAPASITAS DEBIT ALIRAN PADA JARINGAN PIPA  
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PERUMAHAN PUSRI BORANG, SAKO  
KOTA PALEMBANG**

**Diajukan Oleh :**

**RAMA ARASKA JEA**

**11 2013 171**

**Telah Disahkan Oleh :**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Kepala Prodi  
Teknik Sipil**



**Dr. Ir. Kiagus A. Roni, M.T.**



**Ir. H. Zainul Bahri, M.T**

**ANALISA KAPASITAS DEBIT ALIRAN PADA JARINGAN PIPA  
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PERUMAHAN PUSRI BORANG, SAKO  
KOTA PALEMBANG**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Oleh :**

**RAMA ARASKA JEA  
11 2013 171**

**Disetujui oleh,**

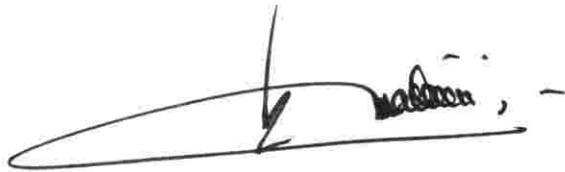
**Pembimbing Penelitian Jurusan Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Pembimbing I**



**Ir.Hj. RA. Sri Martini, M.T.**

**Pembimbing II**



**Ir. H. Sudirman Kimi, M.T.**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang,                      Maret 2018

**Rama Araska JEA**

**11 2013 171**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Motto* :

*Orang-orang yang beriman dan b erhijrah, serta berjihad dijalan ALLAH SWT dengan harta Benda dan diri mereka, adalah lebih tinggi Derajat-nya disisi ALLAH SWT, dan itulah orang-orang yang mendapat kemenangan.*

*(QS. At. Taubah Ayat 20)*

*Skripsi ini ku persembahkan untuk :*

- *Kedua orang tuaku ( Bapak Johnson Edwar, ST, MM dan Ibu Ade Sarah )*
- *Saudara-saudaraku (REGA dan RASYA)*
- *Dosen pembimbing Ibu Ir.Hj.RA.Sri Martini,MT dan Bapak Ir.H.Sudirman Kimi,MT, atas bimbingannya dan ilmu yang diberikan selama penyusunan penelitian dan perkuliahan.*
- *Seluruh Dosen pengajar dan staff yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini.*
- *Sahabat-sahabtku seperjuangan CKCKBgank (Husein, Rendi, Adjilla, Hengki), yang selalu memberikan Support dalam mengerjakan skripsi dan pengumpulan data.*
- *Seseorang yang terkasih yang selalu memberikan semangat dan motivasi, Lidia Indah Purwari.*
- *Staff PDAM Tirta Musi Rambutuan (om Irwan dan staff bagian Perencanaan).*
- *Teman-temanku se-ALMAMATER*

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullah Wabarakatuh.

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah<sup>sw</sup> dan berkat rahmat dan ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“ANALISA KAPASITAS DEBIT ALIRAN PADA JARINGAN PIPA AIR BERSIH DI PERUMAHAN PUSRI BORANG, SAKO, KOTA PALEMBANG”** untuk memenuhi salah satu persyaratan mengikuti ujian sarjana di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan penelitian ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun segi teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Ibu Ir. Hj. RA.Sri Martini, M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Ir. H. Sudirman Kimi, M.T. selaku pembimbing II. Atas segala bimbingan dan pengarahannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang ikut serta membantu sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini yaitu kepada Bapak dan Ibu :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E, M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kiagus A. Roni, MT. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

3. Bapak Ir. H. Zainul Bahri, M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Hj. R.A.Sri Martini, MT dan Bapak Ir. H. Sudirman Kimi, MT sebagai dosen pembimbing tugas akhir.
5. Bapak dan ibu dosen serta staff Fakultas Teknik Jurusan Sipil yang telah membantu dan memberikan ilmu pengetahuan selama perkuliahan di Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Teman-teman seperjuangan satu almamater.

Semoga bantuan, bimbingan dan doa yang diberikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan imbalan yang berlipat ganda dari Allah ﷻ. Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini ada manfaatnya.

Wassalamualaikum Warohmatullah Wabarokatuh

Palembang

Februari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
GAMBAR TABEL.....	xiii
INTI SARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Lokasi Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
1.6. Bagan Alir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Jaringan Pipa.....	5
2.3. Analisa Jaringan Pipa.....	8
2.4. Rumus Kehilangan Tenaga Akibat Gesekan.....	9
2.5. Metode Hardy-Cross.....	11

2.6. Air Baku dan Kebutuhan Air Bersih.....	13
2.6.1 Air Baku .....	13
2.6.2 Kebutuhan Air .....	13
2.7. Sistem Pengaliran .....	16
2.8. Sistem Distribusi Air .....	17
2.9. Sistem Jaringan Induk Distribusi .....	19
2.10. Sistem Perpipaan Distribusi .....	22
2.11. Jenis Pipa .....	23
2.12. Alat Penyambung Pipa .....	35
2.13. Kehilangan Air .....	40

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian.....	42
3.2. Metode Hardy-Cross .....	43
3.2.1. Peta Jaringan Distribusi.....	44
3.2.2. Jumlah Pelanggan dan Pemakaian Air Bersih .....	44
3.2.3. Jumlah Debit Masuk dan Spesifikasi Pipa .....	45
3.2.4. Kehilangan Tenaga Akibat Gesekan.....	47
3.2.5. Kehilangan Tenaga Akibat Perubahan Penampang.....	47
3.2.6. Kehilangan Tenaga Akibat Belokan .....	48
3.2.7. Spesifikasi Pompa yang digunakan .....	48
3.3. Bagan Alir Metode Hardy-Cross .....	49
3.4. Bagan Alir Metode Penelitian .....	50

### BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengolahan Data .....	51
4.1.1. Jumlah Pemakaian dan Jumlah Pelanggan.....	51

4.1.2. Peta Jaringan Pipa.....	52
4.1.3. Kapasitas Debit Masuk dan Spesifikasi Pipa.....	52
4.1.4. Kehilangan Tenaga Akibat Gesekan.....	55
4.2. Perhitungan Metode Hardy-Cross.....	59
4.3. Pembahasan.....	64

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	66
5.2. Saran.....	67

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kebutuhan Air Domestik .....	14
Tabel 2.2 Kebutuhan Air non Domestik .....	15
Tabel 2.3 Koefisien Gesekan Pipa (pers. Manning) .....	15
Tabel 3.1 Jumlah Pelanggan dan Penggunaan Air Bersih .....	44
Tabel 3.2 Spesifikasi Pipa pada Jaringan Distribusi Pipa .....	45
Tabel 4.1 Jumlah Pelanggan dan Penggunaan Air Bersih .....	51
Tabel 4.4 Spesifikasi Pipa pada Jaringan Distribusi yang di Tinjau .....	53

### *Abstract*

*Pusri Borang housing is located at Jalan Sematang Borang, Palembang City. The flow of clean water in the area of Pusri Borang Housing is distributed by PDAM Tirta Musi Palembang. The projected number of Tirta Musi PDAM customers in this housing is 832 houses. Supply the water received by the inhabitants is not sufficient for the need of clean water for everyday purposes. The purpose of this study is to calculate the required discharge capacity so that the water supply system can meet the needs of the wearer. In PDAM clean water pipe network in the housing is processed using primary and secondary data and calculated using Hardy-Cross method. From the conditions in the field if it is given per day for 3 hours, per average house gets 699.92 liter of clean water, if the condition in the location of the review in accordance with calculation Hardy-Cross has been calculated, then every house per day will get clean water of 750 liters. In the field condition there is a problem of water shortage in the i-j, j-k, k-K pipes, where the water requirement in the pipelines is not proportional to the flow that flows on the pipe.*

*Keywords: flow discharge capacity, pipeline system*

## INTISARI

Perumahan Pusri Borang terletak di Jalan Sematang Borang, Kota Palembang. Pengaliran air bersih pada daerah Perumahan Pusri Borang dialirkan oleh PDAM Tirta Musi Palembang. Hasil proyeksi jumlah pelanggan PDAM Tirta Musi yang ada di perumahan ini adalah 832 rumah. Suply air yang di terima penduduk tersebut tidak mencukupi kebutuhan air bersih untuk keperluan sehari-hari. Tujuan penelitian ini adalah menghitung kapasitas debit yang dibutuhkan agar sistem jaringan air bersih ini dapat memenuhi kebutuhan pemakainya. Pada jaringan pipa air bersih PDAM di perumahan tersebut diolah menggunakan data-data primer dan sekunder dan dihitung menggunakan metode Hardy-Cross. Dari kondisi di lapangan jika dialiri per hari yaitu selama 3 jam, per satu rumah rata-rata mendapat air bersih sebesar 699,92 liter, jika keadaan di lokasi tinjauan sesuai dengan perhitungan Hardy-Cross yang telah dihitung, maka setiap rumah per hari akan mendapat air bersih sebanyak 750 liter. Pada kondisi lapangan di dapat permasalahan adanya kekurangan air pada pipa i-j, j-k, k-K, dimana kebutuhan air pada sambungan-sambungan di pipa tersebut tidak sebanding dengan debit yang mengalir pada pipa tersebut.

Kata Kunci : Kapasitas debit aliran, Sistem jaringan pipa



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pengaliran air bersih pada daerah Perumahan Pusri Borang dialirkan oleh PDAM Tirta Musi. Sumber air bersih pada perumahan ini masuk dalam wilayah unit pelayanan Sako, Palembang.

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. 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.

Sistem jaringan pipa penyediaan air bersih tersebut terdiri dari 2 sistem yaitu sistem jaringan pipa transmisi dan sistem jaringan distribusi. Sistem jaringan pipa transmisi adalah salah satu komponen sistem penyediaan air bersih yang berfungsi untuk mengalirkan air dari sumber air ke reservoir air dan instalasi pengolahan air, serta dari reservoir air ke reservoir air lainnya. Setelah itu sistem jaringan pipa distribusi yaitu air yang sudah diolah didistribusikan kepada masyarakat wilayah tersebut. Sistem distribusi air bersih biasa menggunakan sistem pepipaan (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. Dalam penelitian ini, penulis hanya akan menggunakan dengan metode Hardy Cross.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisa jaringan pipa air bersih agar bisa mengetahui kapasitas debit dari setiap bagian jaringan pipa air bersih PDAM.

Tujuan penelitian adalah menghitung kapasitas debit yang dibutuhkan agar sistem jaringan pipa air bersih ini dapat memenuhi kebutuhan pemakainya.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah menganalisa dan menghitung kapasitas debit pada jaringan pipa air bersih di ruang lingkup daerah Perumahan Pusri Borang, Sako, Kota Palembang dengan menggunakan metode Hardy-Cross.

## **1.4 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian adalah di perumahan Pusri Borang, Sako, Kota Palembang.



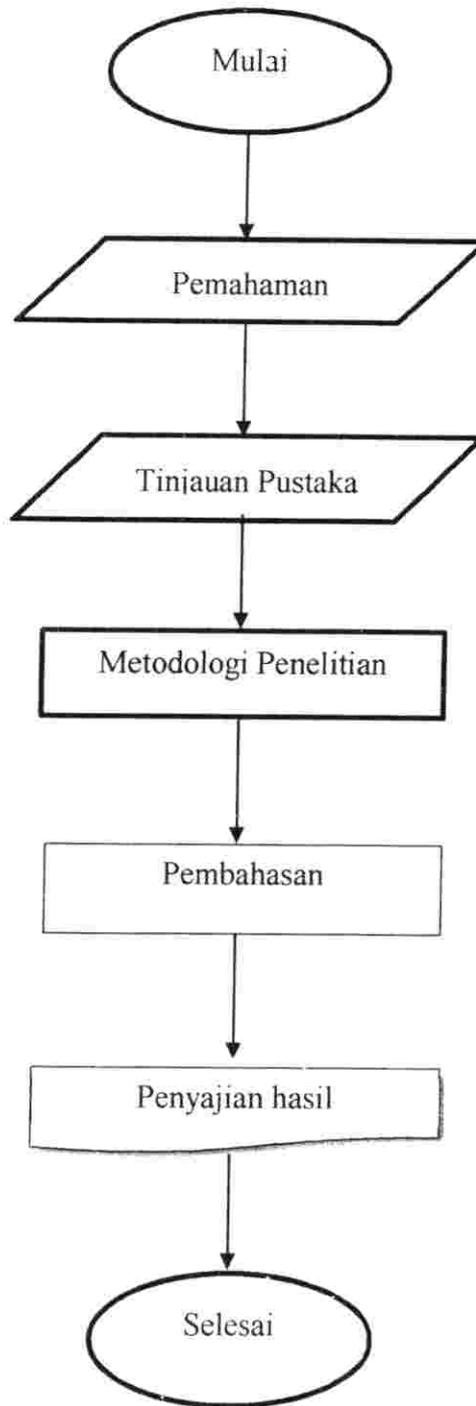
Gambar 1.1 Lokasi Penelitian

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pemahaman masalah, berupa pemahaman persoalan di lapangan serta informasi yang ada.
2. Tinjauan pustaka, berupa penguraian tentang teori yang digunakan untuk memecahkan masalah di lapangan.
3. Metodologi penelitian, uraian tentang : bahan, jalan penelitian, variabel dan analisis hasil.
4. Pembahasan, berupa tentang hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.
5. Penyajian hasil, berupa kesimpulan dan saran.

## 1.6 Bagan Alir Metode Penulisan



Gambar 1.2 Bagan Alir Dari Metode Penulisan

**DAFTAR PUSTAKA**

PDAM Tirta Musi Palembang

- Aprianto, joko. 2017. *Analisa Kapasitas Debit Aliran Pada Sistem Jaringan Perpipaan Air Bersih Pdam Di Perumahan Graha Sukawinatan Permai Sukamaju Sako Kota Palembang*. Universitas Muhammaadiyah Palembang.
- Prima, Veto. 2009. *Analisa Kebutuhan dan Distribusi Air Bersih di Perumahan Bukit Raflesia Palembang*. Universitas Tamansiswa Palembang.
- Triatmodjo, Bambang. 1996. *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset