ANALISA TINGKAT KEHILANGAN AIR *(WATER LOSSES)* PADA JARINGAN DISTRIBUSI PDAM TIRTA DHARMA KOTA BENGKULU DARI TAHUN 2020-2024

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana

Pada Fakultas Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

OVITA DWIE KATSWARI

(11 2015 147)

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2020

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : **OVITA DWIE KATSWARI**

NRP/NIM : **112015147**

JURUSAN/FAKULTAS : **TEKNIK SIPIL**

JUDUL TUGAS AKHIR : **ANALISA TINGKAT KEHILANGAN AIR *(WATER LOSSES)* PADA JARINGAN DISTRIBUSI PDAM TIRTA KOTA BENGKULU DARI TAHUN 2020-2024**

MENGETAHUI

Dekan fakultas Teknik	**Ketua Program Studi Teknik Sipil**
Universitas Muhammadiyah Palembang	**Universitas MuhammadiyahPalembang**
Dr.Ir. Kgs Arhmad Roni, M.T	**Ir. Revisdah, M.T**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKUTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

NAMA	**: OVITA DWIE KATSWARI**
NRP/NIM	**: 112015147**
JUDUL TUGAS AKHIR	**: ANALISA TINGKAT KEHILANGAN AIR *(WATER LOSSES)* PADA JARINGAN DISTRIBUSI PDAM TIRTA KOTA BENGKULU DARI TAHUN 2020-2024**

MENGETAHUI

Pembimbing tugas akhir :

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T	**Ir. H. Zainul Bahri, M.T**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA TINGKAT KEHILANGAN AIR (WATER LOSSES) PADA JARINGAN DISTRIBUSI PDAM TIRTA DHARMA KOTA BENGKULU DARI TAHUN 2020-2014

Dipersiapkan dan disusun oleh :

OVITA DWIE KATSWARI
NIM. 112015147

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif pada Kamis tanggal 27 Agustus 2020

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Pertama,

Ir. Hj. Nurnilam Oemiati M.T
NIDN. 0220106301

Pembimbing Kedua,

Ir. H. Zainul Bahri, M.T
NIDN. 0001065601

Dewan Penguji :

1. Ir. Jonizar, M.T
   NIDN. 0030066101
2. Ir. H. Zainul Bahri, M.T
   NIDN. 0001065601
3. 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, Agustus 2020
Program Studi Sipil
Ketua,

Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul *"Analisa Tingkat Kehilangan Air (Water Losses) pada Jaringan Distribusi PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu Dari Tahun 2020-2024"* 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 tugas akhir ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang , Juli 2019

OVITA DWIE KATSWARI

NRP. 11 2015 147

MOTTO & PERSEMBAHAN

Motto

- *Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.*

  – Q.S Al-Insyirah 5-6
- *The aim of education should be to teach us rather how to think – rather to improv our minds, so as to enable us to drink for ourselves, than the load the memory with thoughts of othe men. – Bill Beattie*
- *Sistem pendidikan yang bijaksana setidaknya akan mengajarkan kita betapa sedikitnya yang belum diketahui oleh manusia, seberapa banyak yang masih harus ia pelajari. – Sir Jhon Lubbock*

Kupersembahkan Untuk :

- *Skripsi ini adalah persembahan kecil saya untuk kedua orang tua saya. Ayah (Junaidi Firdus, S.T) dan Ibu (Eva Kontesa) yang telah melalui banyak perjuangan dan rasa sakit. Tapi saya berjanji tidak akan membiarkan semua itu sia-sia. Saya ingin melakukan yang terbaik untuk setiap kepercayaan yang diberikan. Saya akan tumbuh untuk menjadi yang terbaik yang saya bisa. Pencapaian ini adalah persembahan istimewa saya untuk ayah dan ibu.*
- *Untuk kedua adik saya, Anggun Rahayu Anggraini dan Deo Sakhrul Mubarok, tetaplah menjadi adik yang baik dan terus memberikan kebahagiaan bagi orang-orang disekitar. Kejar impian kalian untuk terus membanggakan ayah dan ibu.*

- *Dosen pembimbing Ibu Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T dan Bapak Ir. H. Zainul Bahri, M.T yang selalu sabar membimbing dan memberikan ilmu bermanfat untukku.*
- *Untuk semua teman-teman saya, Nashinta dewi, Rahma, Risma, Agung, Oki, Kak Topik, Redo, Ejak, bakti, Indah, Putri, Wika, Nanda, Sabrina terima kasih banyak untuk semua dukungan kalian.*
- *Untuk seluruh keluarga besar di Palembang & Bengkulu.*
- *Almamater Tercinta.*

INTISARI

Jaringan distribusi adalah jaringan yang mengalirkan air bersih dari reservoir distribusi ke konsumen yang mana kualitas dari air bersih itu tetap terjamin kualitasnya sampai di konsumen. Jaringan distribusi PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu mengalirkan air bersih dari reservoir yang ada di Pulau Baii menuju ke IPA Nelas dan IPA Surabaya.

Kehilangan air adalah selisih antara jumlah air yang diproduksi dengan jumlah air yang terjual. Terdapat 2 faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kehilangan air, yakni faktor teknis dan non teknis. Kehilangan air bersih yang dialami oleh PDAM Tirta Dharma pada tahun 2019 adalah 23,62%.

Dari hasil analisis diperoleh kebutuhan pelanggan air bersih PDAM Kota Bengkulu untuk tahun 2020 sampai dengan tahun 2024 adalah 492.4 lt/det, 536.3 lt/det, 584.2 lt/det, 636.5 lt/det, 693.6 lt/det. Sedangkan untuk tingkat kehilangan air yang terjadi di PDAM Tirta Dharma pada tahun 2020 mencapai angka 25% dan semakin meningkat sebesar 1% untuk setiap tahunnya.

KataKunci : Jaringan distribusi air bersih, Faktor kehilangan air, Analisa

ABSTRACT

Distribution network is a network that flows clean water from the distribution reservoir to consumers, where the quality of clean water is guaranteed to reach the consumer. The distribution network of PDAM Tirta Dharma Bengkulu City flows clean water from the existing reservoir on Baii Island to the Nelas IPA and Surabaya IPA.

Water loss is the difference between the amount of water produced and the amount of water sold. There are 2 factors that can cause water loss, namely technical and non-technical factors. The loss of clean water experienced by PDAM Tirta Dharma in 2019 was 23.62%.

From the analysis, it was found that the needs of PDAM Bengkulu City clean water customers for 2020 to 2024 were 492.4 l / sec, 536.3 l / sec, 584.2 l / sec, 636.5 l / sec, 693.6 l / sec. Meanwhile, the level of water loss that occurs in PDAM Tirta Dharma in 2020 reaches 25% and is increasing by 1% each year.

Keywords: clean water distribution network, water loss factor, analysis

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb

Puji dan syukur penulis hanturkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah –nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik tugas akhir ini, dengan judul ‘’Analisa Tingkat Kehilangan Air *(Water Losses)* Pada PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu Dari Tahun 2020-2024‘’ Serta tidak lupa shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW yang telah menjadikan suri tauladan bagi kita semua.

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan strata 1 pada fakultas teknik jurusan sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan yang sangat berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan motivasi dalam penulisan tugas akhir ini terutama kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat, ridho dan karunia yang diberikan.
2. Ibu Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusun tugas akhir.

3. Bapak Ir. H. Zainul Bahri, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
4. Bapak H. Sjobirin Hasan, S.E, MBA selaku direktur dari PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu.
5. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE,M.M., selaku rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T selaku dekan fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Ibu Ir. Revisdah, M.T selaku ketua prodi jurusan teknik sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
8. Seluruh dosen fakultas teknik jurusan sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
9. Buk Yunsi, Yuk Eni, dan kak didi yang banyak membantu administrasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
10. Seluruh karyawan dan staf fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Univeristas Muhammadiyah Palembang.
11. Kedua orang tua dan yang telah membantu dan memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam pembuatan tugas akhir.
12. Seluruh mahasiswa/I fakultas teknik jurusan sipil terkhususnya angkatan 2015 yang selaku mendukung dan mendoakan dan memberikan perhatian dalam menyelesaikan tugas akhir ini .

13. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan semangat serta motivasi dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga amal dan budi kalian mendapat imbalan dari Allah SWT. Dalam penulisan laporan akhir ini penulisan menyadari bahwa pembahasan yang disajikan tidak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran bersifat membangun, demi memperbaiki dan menyempurnakan tugas akhir ini dari kekurangan dan kesalahan yang ada di masa mendatang.

Semoga laporan akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca ataupun bagi penulis sendiri. Demikian yang bisa penulis sampaikan.

Wassalamualaikum. Wr.wb

Palembang, Juli 2020

Ovita Dwie Katswari

NRP : 112015147

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
INTI SARI vii
ABSTRACT viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR NOTASI xix
DAFTAR LAMPIRAN xxii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Maksud dan Tujuan 2
1.3 Rumusan Masalah 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Sistematika Penulisan 3
1.6 Bagan Alir Penulisan 4
1.7 Lokasi Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air 6
2.1.1 Pengertian Air 6
2.1.2 Kebutuhan Air 6
2.2 Sistem Penyediaan Air Minum 11

2.2.1 Sistem Distribusi Air 11
2.2.2 Sistem Jaringan Induk dan Perpipaan Distribusi Air 13
2.2.3 Intake dan Jaringan Pipa Transmisi 14
2.2.4 Unit Reservoir 14
2.2.5 Unit Pompa 15
2.3 Kehilangan Air Bersih 16
2.3.1 Standar Kebutuhan Air Pada Masyarakat 17
2.3.2 Defenisi Kehilangan Air 20
2.4 Perkiraan Jumlah Penduduk 24
2.5 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih 25
2.6 Gambaran Umum Wilayah Studi 28
2.6.1 Kondisi Geografis 28
2.6.2 Kondisi Klimatologi 30
2.6.3 Kondisi Demografi 30
2.7 Gambaran Umum PDAM Kota Bengkulu 30
2.7.1 Kelembagaan dan Sumber Daya Manusia 31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian 34
3.2 Metode dan Data Penelitian 34
3.3 Alat Penelitian 35
3.4 Teknik Pengumpulan Data 35
3.5 Teknik Analisis Data 37
3.6 Bagan Air Penelitian 37

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data 39
4.1.1 Data Penduduk Kota Bengkulu 39
4.1.2 Data Pelanggan PDAM 39
4.2 Analisa Data 40
4.2.1 Analisa Pertambahan Penduduk Kota Bengkulu 40
4.2.2 Analisa Pertambahan Pelanggan PDAM 42
4.2.3 Analisa Kebutuhan Air Bersih Pada Tahun 2024 53
4.2.4 Kebutuhan Air Berdasarkan Jumlah Pelanggan PDAM 54
4.2.5 Perhitungan Tingkat Kehilangan Air 56

4.2.6 Analisa Tingkat Kehilangan Air Tahun 2020-2024 58
4.2.7 Peta Jaringan Pipa Distribusi PDAM Tirta Dharma 59
4.2.7 Strategi Penurunan Tingkat Kehilangan Air 60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 65
5.2 Saran 65

DAFTAR PUSTAKA.....66

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.....7
Tabel 2.2……...7
Tabel 2.3……..8
Tabel 2.4……...9
Tabel 2.5……23
Tabel 2.6……30
Tabel 3.1……36
Tabel 4.1……39
Tabel 4.2……39
Tabel 4.3……40
Tabel 4.4……41
Table 4.5……42
Tabel 4.6……43
Tabel 4.7……43
Tabel 4.8……44
Tabel 4.9……44
Tabel 4.10……...45
Tabel 4.11……...45
Tabel 4.12……..46
Tabel 4.13……...46
Tabel 4.14……..47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.....4
Gambar 1.2……...5
Gambar 2.1……..…..15
Gambar 2.2…….....15
Gambar 2.3……21
Gambar 2.4……29
Gambar 3.1……34
Gambar 3.2……36
Gambar 3.3……38
Gambar 4.5……59
Gambar 4.6……60

DAFTAR NOTASI

C_p = Cakupan pelayanan air bersih (lt/dtk)

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa)

S1 = Konsumsi air dengan sambungan rumah (lt/dtk)

S_b = Konsumsi air bak umum (lt/dtk)

n = Konsumsi air non rumah tangga (ltr/dtk)

$\square_0$ = Kehilangan air (lt/dtk)

$P_\square$ = Produksi air (ltr/dtk)

$S_\square$ = Kebutuhan air maksimum (ltr/dtk)

F2 = Faktor *Peak Hour*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi

Lampiran 2 : Data-Data

Lampiran 3 : Surat-Surat dll

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehilangan air adalah selisih antara jumlah air yang diproduksi dengan jumlah air yang terjual. Terdapat 2 faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kehilangan air, yaitu faktor teknis dan non teknis. Faktor teknis sendiri bisa disebabkan karena adanya kebocoran pipa, sedangkan untuk non teknis disebabkan adanya kelalaian petugas dan kelemahan administrasi. Dalam suatu sistem penyediaan air minum tidak seluruhnya air yang diproduksi akan sampai pada konsumen. Hal itu terjadi karena adanya kebocoran pada pipa atau limpahan air dari tanki reservoir. Kehilangan air merupakan masalah yang sering dialami oleh PDAM di Indonesia, salah satunya PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu.

PDAM Tirta Dharma merupakan perusahaan air minum yang ada di Kota Bengkulu. PDAM Tirta Dharma memiliki beberapa sumber mata air, yaitu sumber mata air jenggalu, air nelas, sungai muara bangkahulu dan lain sebagainya. Dalam meningkatkan pelayanan penyediaan air minum PDAM berupaya untuk mengoptimalkan sistem penyediaan air minum dengan menurunkan tingkat kehilangan air baik fisik maupun non fisik (Farley dkk, 2008).

Berdasarkan penelitian sebelumnya dari jurnal fakultas teknik sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta tahun 2010 yang berjudul “Analisa Kehilangan Air PDAM Surakarta Pada Tahun 2014” yang mana kapasitas distribusi yang diperlukan PDAM Surakarta pada tahun 2014 dalam melayani kebutuhan pelanggan menurut perkiraan dari jumlah penduduk sebesar 1162,326

lt/dt, sedangkan berdasarkan jumlah pelanggan sebesar 1140,880 lt/dt. Tingkat kehilangan air yang terjadi pada tahun 2014 sebesar 29,61%, masih jauh dari *Millenium Development Goals (MDG)* yang direncanakan pemerintah yaitu sebesar 24% dan lebih kecil disbanding tahun 2009 (36%).

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisa kapasitas distribusi yang diperlukan untuk melayani pelanggan PDAM Tirta Dharma pada tahun 2024.

Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung tingkat kehilangan air yang terjadi di PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu pada tahun 2024.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisa kapasitas distribusi yang diperlukan PDAM Tirta Dharma dalam melayani pelanggan pada tahun 2020 - 2024.
2. Menganalisa tingkat kehilangan air yang terjadi di PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu pada tahun 2020 - 2024.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

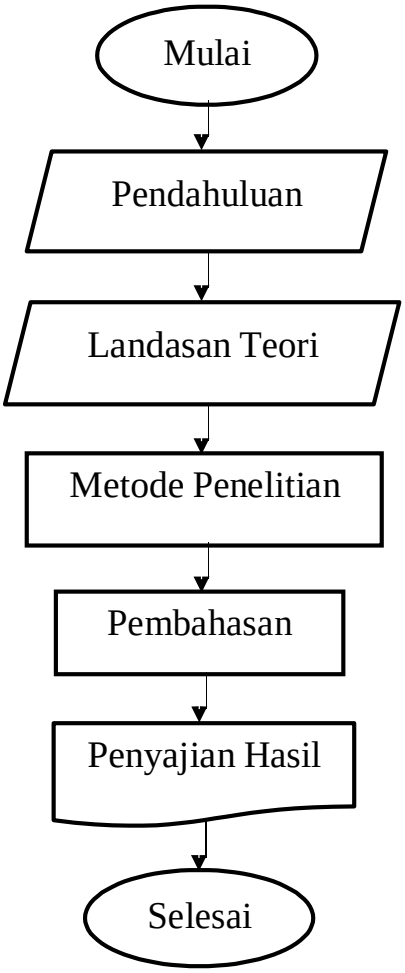
1. Lokasi Penelitian adalah PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu.
2. Perhitungan perkiraan kehilangan air yang terjadi dalam jangka waktu 5 tahun sesuai perkiraan PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu.
3. Rencana pelayanan distribusi dan kebutuhan air bersih yang diperlukan PDAM Tirta Dharma Kota Bengkulu.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini untuk memudahkan para pembaca agar dapat mengerti tentang uraian dan analisis permasalahan yang dibahas, terbagi menjadi 5 bab yaitu :

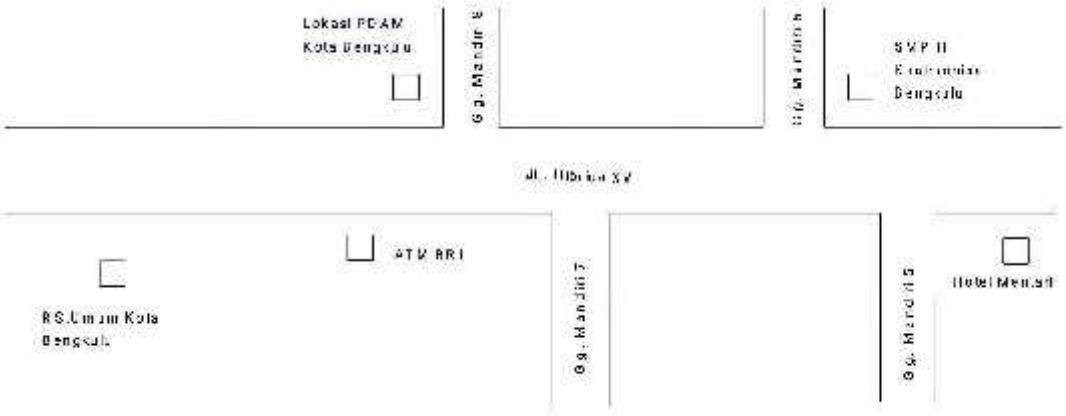
1. Pendahuluan, Menguraikan tentang latar belakang masalah yang diteliti, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. Tinjauan Pustaka, Menguraikan teori yang berkaitan dengan judul skripsi secara deduktif dari teori yang terlingkup luas hingga teori yang akan digunakan untuk menganalisa permasalahan dan mengkaji penelitian penelitian terdahulu untuk dijadikan referensi dalam penelitian, judul skripsi haruslah menggambarkan variabel penelitian memiliki teori, sehingga memudahkan untuk menganalisis, terutama kutipan-kutipan haruslah jelas menyebutkan sumbernya.
3. Metode Penelitian, Dalam bab ini yaitu metodelogi penelitian terdiri atas lokasi penelitian, tahapan peneltian, metode pengumpulan data, sumber data dan analisis pengolahan data.
4. Pembahasan, Dalam bab ini yang dibahas adalah masalah-masalah yang ada pada rumusan masalah.
5. Kesimpulan dan Saran, Merupakan bab terakhir dari penulisan skripsi yang terdiri dari kesimpulan dan saran.

1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1. 1 Bagan Alir Penulisan

1.7 Lokasi Penelitian



Gambar 1.2 Lokasi Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2009. *Pemberitahuan Penyesuaian Tarif dan Golongan Pelanggan Air Minum PDAM Surakarta. Surakarta.*

Robert J. Kodoatie & Sjarief 2005. *Pengelolaan Sumber Daya AirTerpadu. Yogyakarta : Andi* .

Robert J. Kodoatie. 2005. *Pengantar Manajemen Infrastruktur* . *Yogyakarta : Pustaka Pelajar.*

Sasongko, D. 1991. *Teknik Sumber Daya Air*. Jakarta : Erlangga

Septinasari, Devi. 2008. *Tugas Akhir Prediksi Kehilangan Air Pada 5 Tahun Mendatang (2013) PDAM Kecamatan Masaran Kabupaten Sragen*.