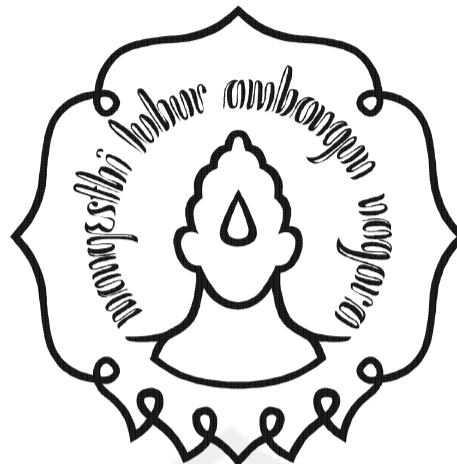


**ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN KETERSEDIAAN  
AIR BERSIH DI IPA SUMUR DALAM BANJARSARI PDAM  
KOTA SURAKARTA TERHADAP JUMLAH PELANGGAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Pada Program D – III Teknik Sipil – Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta**



Disusun oleh :

**AGUS YUNANTO**

**NIM. : I 8704025**

**D-III TEKNIK SIPIL INFRASTRUKTUR PERKOTAAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2007**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN KETERSEDIAAN AIR DI IPA SUMUR DALAM BANJARSARI PDAM KOTA SURAKARTA TERHADAP JUMLAH PELANGGAN



Disusun oleh :

**AGUS YUNANTO**  
**NIM. : I 8704025**

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendarasan Fakultas  
Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

Diperiksa dan disetujui  
Desen Pembimbing

**Ir. KOOSDARYANI, MT**  
**NIP. 131 571 619**

**LEMBAR PENGESAHAN****ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN KETERSEDIAAN  
AIR BERSIH DI IPA SUMUR DALAM BANJARSARI PDAM  
KOTA SURAKARTA TERHADAP JUMLAH PELANGGAN****TUGAS AKHIR**

Disusun oleh :

**AGUS YUNANTO**  
**NIM. : I 8704025**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendaran Fakultas Teknik Universitas  
Sebelas Maret Surakarta dan diterima guna memenuhi sebagai persyaratan untuk  
memperoleh gelar ahli madya teknik.

Pada hari : Selasa

Tanggal : 31 Juli 2007

1. **Ir. KOOSDARYANI, MT.** .....  
NIP. 131 571 619
2. **Ir. SULASTORO RI., MSi.** .....  
NIP. 131 568 289
3. **Ir. AMF SUBRATAYATI** .....  
NIP. 131 476 638

Mengetahui,  
a. n. Ketua Jurusan  
Sekretaris Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNS

**Ir. BAMBANG SANTOSA, MT.**  
NIP. 131 792 199

Disahkan,  
Ketua Program D-III Teknik Sipil  
Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNS

**Ir. SUNARMASTO, MT.**  
NIP. 131 693 685

Mengetahui,  
a. n. Dekan  
Pembantu Dekan I  
Fakultas Teknik UNS

**Ir. NOEGROHO DJARWANTI, MT.**  
NIP. 131 569 244

## MOTTO

- ⊗ *Belajarlah karena tidak ada orang yang dilahirkan dalam keadaan pandai*
- ⊗ *Berfikirlah apa yang kamu bisa perbuat untuk orang lain , jangan berfikir apa yang orang lain berikan kepadamu*
  
- ⊗ *Berani hidup tak takut mati, takut mati jangan hidup, takut hidup mati saja*
- ⊗ *Hidup sekali hidup, hiduplah yang berjasa, Hidup yang tahu aturan, bukan hidup tak tahu aturan*
- ⊗ *Wong wrip marani pati, sakdurunge wrip toto-toto piranti, berjasalah tapi jangan minta jasa*
- ⊗ *Dunia ini laksana air laut, Semakin kita meminumnya maka akan semakin haus dirasakannya*
- ⊗ *Sebodoh-bodoh orang adalah orang yang selalu mengejar dunia dan lupa mati*



## PERSEMBAHAN

*Manusia hanya mampu berusaha, alhamdulillah dengan kerja keras, usaha dan pengorbanan selama ini karya ini telah selesai . dengan segala kerendahan hati karya ini kupersembahkan untuk :*

*Bapak dan Ibu tercinta*

*Dengan semua doa, nasehat, bimbingan dan dukungan selama ini aku hanya bisa mengucapkan terima kasih dan maaf bila selama ini aku tidak bisa malaksanakan semua nasehatmu Ya Allah Ampunilah, kasihanilah dan sayangilah mereka sebagaimana mereka mengasih dan menyayangi aku semenjak kecil dan masukkanlah mereka ke dalam surgaMu yang kekal*

*Teman-temanku D3 Teknik sipil Infrastruktur Perkotaan angkatan 2004*

*Kenang-kenangan indah bersama kalian tak akan hilang*

*Dan semua teman-temanku yang selalu mendukungku dalam setiap langkahku*



## ABSTRAK

**AGUS YUNANTO, 2007, ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI IPA SUMUR DALAM BANJARSARI PDAM KOTA SURAKARTA TERHADAP JUMLAH PELANGGAN**, Tugas Akhir, Program D3 Teknik Sipil Infrastruktur Perkotaan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Masalah penyediaan air bersih saat ini menjadi permasalahan yang sangat serius di Kota Surakarta. Kebutuhan air bersih tiap tahun mengalami peningkatan sedangkan ketersediaan air bersih semakin terbatas, dikarenakan semakin sempitnya daerah resapan, banyaknya pembangunan yang tidak memperhatikan keseimbangan alam, eksploitasi sumber air baku yang tidak memperhatikan kelestarian sumber air. Agar tidak terjadi kekurangan air, perlu menjaga dan melestarikan sumber air yang ada, efisiensi dalam penggunaan air dan pencarian alternatif sumber baru.

Dalam tugas akhir ini, diprediksikan kebutuhan air bersih untuk wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta pada tahun 2020 dan menganalisis ketersediaan air bersih Sumur Dalam Banjarsari sampai tahun 2020 dengan menggunakan acuan data sekunder dari PDAM Kota Surakarta, sedangkan dalam perhitungannya menggunakan metode Geometrik. Hasil kajian menunjukkan bahwa kebutuhan air di wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari untuk tahun 2020 sebesar 131,60 lt/dt dan ketersediaan air dari Sumur Dalam Banjarsari untuk tahun 2020 sebesar 19,39 lt/dt, sehingga pada tahun 2020 diprediksikan terjadi kekurangan debit sebesar 112,21 lt/dt.

Agar sumber air Sumur Dalam Banjarsari dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan air bersih wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari, maka perlu tindakan optimalisasi Sumur Dalam Banjarsari dengan mengganti pompa *submersible* yang mulai lemah daya kerjanya dengan tujuan untuk menjaga kestabilan debit, *redeveloping* sumur yang dilaksanakan secara berkala dan mengurangi tingkat kebocoran yang terjadi pada jaringan Instalasi Pengolahan Air (IPA) dan jaringan distribusi. Selain itu perlu mencari sumber air baru dalam rangka memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari pada tahun 2020 agar tahun berikutnya tidak mengalami kekurangan air bersih.

Kata kunci : Kebutuhan air, Ketersediaan air, IPA

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI IPA SUMUR DALAM BANJARSARI PDAM KOTA SURAKARTA TERHADAP JUMLAH PELANGGAN dapat penyusun selesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan Tugas Akhir penyusun menjumpai kesulitan dikarenakan keterbatasan pengetahuan penyusun terutama di bidang perhitungan prediksi kebutuhan air. Namun berkat adanya bimbingan dari dosen pembimbing, penyusun dapat menyelesaikan laporan ini dan berhasil mengatasi kesulitan tersebut.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih kepada :

Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta beserta Staf,

Pimpinan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta beserta Staf,

Pimpinan Program Diploma Tiga Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta beserta Staf,

Ir. Koosdaryani, MT. Selau Dosen Pembimbing Kerja Praktek dan Tugas Akhir.

Cahyono Ikhsan, ST., MT. Selaku Pembimbing Akademik,

Tim Penguji Pendaran,

Direktur Utama PDAM Surakarta dan Pembimbing Lapangan,

Rekan-rekan angkatan 2004 D-3 Teknik Sipil Infrastruktur Perkotaan Universitas Sebelas Maret Surakarta serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, maka dengan kerendahan hati penyusun mengharap masukan yang berupa kritik dan saran yang dapat membangun.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penyusun pada khususnya.

Surakarta Mei 2007

Penyusun





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5 .Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Teori Yang Digunakan Dalam Analisis data .....	13
2.2.1. Perkiraan Jumlah Penduduk.....	13
2.2.2. Perkiraan Kebutuhan Air Bersih.....	13
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis Penelitian.....	17
3.2. Variabel Penelitian.....	17
3.3. Teknis Pengumpulan Data .....	17
3.3.1. Tahap Persiapan .....	17

3.3.2. Pengumpulan Data .....	18
3.4. Analisis Data .....	18
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	20
4.1.1. Data Penduduk Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari .....	20
4.1.2. Data Pelanggan PDAM Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari.....	20
4.1.3. Data Ketersediaan Debit IPA Sumur Dalam Banjarsari .....	21
4.2. Analisis Data .....	22
A. Prediksi Pertambahan Penduduk di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari .....	22
B. Prediksi Pertambahan Pelanggan di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari .....	22
C. Prediksi Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari .....	29
4.2.1. Analisis Debit Sumur Dalam Banjarsari.....	32
4.3. Pembahasan .....	33
4.4. Upaya Untuk Memenuhi Kekurangan Kebutuhan Air Bersih Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta .....	34
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	35
5.2. Saran.....	36
<b>PENUTUP</b> .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kebutuhan Air di Daerah Perkotaan .....	6
Tabel 2.2.	Kebutuhan Air Non Domestik .....	7
Tabel 2.3.	Klasifikasi dan Struktur Kebutuhan Air .....	8
Tabel 2.4.	Hasil Survei Data Pelanggan Eksisting PDAM Surakarta.....	12
Tabel 4.1.	Data Penduduk Data Penduduk Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari .....	20
Tabel 4.2.	Data Pelanggan Data Pelanggan PDAM Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari .....	21
Tabel 4.3.	Data ketersediaan debit di IPA Sumur Dalam Banjarsari.....	21
Tabel 4.4.	Prediksi Pertambahan Penduduk.....	22
Tabel 4.5.	Pelanggan Sosial Umum (S1) .....	23
Tabel 4.6.	Pelanggan Sosial Khusus (S2) .....	24
Tabel 4.7.	Pelanggan Rumah Tangga 2 (R2) .....	24
Tabel 4.8.	Pelanggan Rumah Tangga 3 (R3) .....	25
Tabel 4.9.	Pelanggan Rumah Tangga 4 (R4) .....	26
Tabel 4.10.	Pelanggan Sekolah (P1) .....	26
Tabel 4.11.	Pelanggan Pemerintahan (P2) .....	27
Tabel 4.12.	Pelanggan Niaga 1 (N1).....	28
Tabel 4.13.	Pelanggan Niaga 2 (N2).....	28
Tabel 4.14.	Prediksi Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari .....	30
Tabel 4.15.	Prediksi Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari.....	32
Tabel 4.16.	Data ketersediaan debit di IPA Sumur Dalam Banjarsari.....	33

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian ..... 19



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang Masalah**

Air merupakan sumber kehidupan, setiap makhluk hidup membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Manusia membutuhkan air untuk minum, mandi mencuci dan keperluan lainnya. Pentingnya peranan air bagi manusia membuat pengadaanya harus memenuhi beberapa syarat, diantaranya sehat, bersih dan berkelanjutan. Ketiga syarat tersebut merupakan syarat mutlak yang harus di penuhi bagi instansi penyedia jasa layanan air bersih seperti Perusahaan Daerah Air Minum ( PDAM ).

Masalah penyediaan air bersih saat ini menjadi perhatian khusus negara-negara maju maupun negara yang sedang berkembang. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, tidak lepas dari permasalahan penyediaan air bersih bagi masyarakatnya. Salah satu masalah pokok yang dihadapi adalah kurang tersedianya sumber air bersih, belum meratanya pelayanan penyediaan air bersih terutama di pedesaan dan sumber air bersih yang ada belum dimanfaatkan secara maksimal. Di kota-kota besar sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh PDAM telah tercemari oleh limbah industri dan limbah domestik, sehingga beban pengelolaan air bersih semakin meningkat.

Pada saat ini, pertumbuhan penduduk Indonesia sudah mencapai angka yang cukup besar. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, jumlah kebutuhan hidup yang harus dipenuhi juga semakin besar. Salah satu kebutuhan hidup yang utama yaitu kebutuhan akan air bersih.

Air tanah merupakan salah satu sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Air tanah mempunyai berbagai keunggulan dibanding air permukaan sebagai sumber air bersih, antara lain kualitasnya lebih baik.

Namun di samping itu air tanah adalah sumber air yang terbatas, di mana pengambilannya harus dibatasi, karena dengan pengambilan yang terus-menerus dikhawatirkan akan terjadi penurunan muka air tanah.

Penyediaan air bersih dikota Surakarta menurut Kebijakan dan Strategi Pengembangan PDAM Surakarta *Millenium Development Goals (MDG)* bahwa Indonesia diharapkan pada tahun 2015, cakupan pelayanan air minumnya dapat ditingkatkan menjadi 80% didaerah perkotaan. PDAM Surakarta sebagai salah satu Badan Usaha Milik Daerah yang memiliki otonomi dalam pengelolaan dan manajemen usahanya. Pada tahun 2006 PDAM Surakarta memiliki cakupan pelayanan kepada 310.229 jiwa dari total jumlah penduduk sebanyak 568.986 jiwa dengan jumlah pelanggan 52.382 SR, cakupan pelayanan 54,72%, tingkat kehilangan 28,29%, dan kapasitas produksi 850,93 lt/dt

Kapasitas produksi PDAM Surakarta terdiri dari:

1. Air Baku berasal dari mata air Cokrotulung (387,93 lt/dt) yang terletak  $\pm 27$  km dari kota Surakarta dengan elevasi  $\pm 210,5$  m diatas permukaan laut.
2. Air Baku berasal dari 24 buah sumur dalam dengan total kapasitas 420,93 lt/dt
3. Total kapasitas reservoir sebesar : 9.140 m<sup>3</sup> dari Kartosuro : 4000 m<sup>3</sup>, Karangasem: 300 m<sup>3</sup>, Banjarsari: 300 m<sup>3</sup>, Manahan: 300 m<sup>3</sup>, Jebres: 2740 m<sup>3</sup>, Plesungan: 1000 m<sup>3</sup>, Kadipiro I: 500 m<sup>3</sup>
4. 5 buah Instalasi Pengolahan Air untuk Fe dan Mn (Karangasem: 300 m<sup>3</sup>, Banjarsari:300 m<sup>3</sup>, Manahan: 300 m<sup>3</sup>, Plesungan: 1000 m<sup>3</sup>, Kadipiro I: 500 m<sup>3</sup>).

Dengan kapasitas produksi tersebut PDAM Kota Surakarta hanya mampu melayani masyarakat Surakarta sebesar 54,82% sehingga perlu dilakukan penambahan kapasitas produksi agar dapat maksimal melayani masyarakat yaitu 80% sebagaimana ketentuan *Millenium Development Goals (MDG)*. Dengan kapasitas reservoir sebesar 9.140 m<sup>3</sup> dengan kebutuhan maksimum 850,93 liter/detik hanya mampu melayani 3-10 jam sehingga pelayanan PDAM Surakarta, belum cukup memadai baik segi kuantitas maupun kualitas. Jaringan distribusi yang digunakan PDAM Surakarta saat

ini adalah sistem tertutup yang bersumber pada mata air Cokrotulung dapat melayani 24 jam, sedangkan pelayanan yang menggunakan sumur dalam baru dapat dilayani 18-24 jam untuk daerah pelayanan di kawasan Utara, Tengah, Timur Surakarta.

Dalam rangka memenuhi kebutuhan air bersih yang semakin meningkat, di mana debit sumber air yang mengalami penurunan tiap tahunnya maka PDAM Kota Surakarta perlu mengkaji kembali kebutuhan air bersih untuk wilayah Kota Surakarta. Terutama untuk wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari pada saat sekarang dan masa yang akan datang, agar kebutuhan masyarakat wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari akan air bersih dapat terpenuhi.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Masalah-masalah yang dibahas dalam penulisan tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari yang harus disediakan oleh PDAM Kota Surakarta pada tahun 2020?
2. Berapa ketersediaan air IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta pada tahun 2020?
3. Apakah debit air IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta mencukupi kebutuhan tersebut

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam penulisan tugas akhir ini masalah dan pembahasannya terbatas pada :

1. Daerah penelitian di Kota Surakarta khususnya wilayah yang dilayani oleh IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta yang sumber airnya berasal dari Sumur Dalam Banjarsari.
2. Penyediaan air yang diperhitungkan adalah air bersih dari PDAM Surakarta untuk melayani 80 % dari jumlah penduduk di wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam

Banjarsari PDAM Kota Surakarta sampai dengan 2020 sesuai dengan pedoman teknis penyediaan air bersih dari Departemen Pekerjaan Umum.

3. Rencana pelayanan distribusi pelanggan untuk wilayah yang dilayani oleh IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta dalam jangka waktu 14 tahun antara tahun 2007-2020

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih yang harus dipenuhi oleh IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta sampai dengan tahun 2020.
2. Untuk mengetahui ketersediaan air di IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta untuk tahun 2020.
3. Mengetahui kemampuan pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta untuk memenuhi kebutuhan air bersih.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritis  
Untuk menambah pengetahuan dalam bidang teknik sumber daya air.
2. Manfaat Praktis
  - a. Mengetahui jumlah kebutuhan air bersih yang harus dipenuhi oleh IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta sampai dengan tahun 2020.
  - b. Mengetahui ketersediaan air di IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta untuk tahun 2020.



## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Air adalah sumber daya alam yang mutlak diperlukan bagi hidup dan kehidupan manusia serta dalam sistem tata lingkungan, air adalah unsur lingkungan. Kebutuhan manusia akan kebutuhan air selalu meningkat dari waktu ke waktu, bukan saja karena meningkatnya jumlah manusia yang memerlukan air tersebut, melainkan juga karena meningkatnya intensitas dan ragam dari kebutuhan akan air, (Silalahi. M.D., 2002).

Kebutuhan air adalah banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri, penggelontoran kota dan lain-lain. Prioritas kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik, industri, pelayanan umum dan kebutuhan air untuk mengganti kebocoran, (Moegijantoro, 1995).

Kebutuhan air bagi masyarakat Surakarta di beberapa daerah sudah cukup rawan sehingga PDAM Surakarta menggunakan kebijakan dan strategi pengembangan jangka panjang tahun 2015 untuk mengantisipasi kekurangan air pada tahun-tahun mendatang. Sesuai dengan *Millenium Development Goals (MDG)* bahwa Indonesia diharapkan pada tahun 2015 cakupan pelayanan air bersihnya dapat ditingkatkan menjadi 80% dari jumlah penduduk.an. (Bonafasio Sagita D, 2003).

Kebutuhan akan air dikategorikan dalam kebutuhan air domestik dan non domestik. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga yaitu untuk keperluan minum, masak, mandi, mencuci pakaian serta keperluan lainnya, sedangkan kebutuhan air non domestik digunakan untuk kantor, tempat ibadah, niaga dan lain-lain.

Untuk merumuskan penggunaan air oleh masing-masing komponen secara pasti sulit dilakukan sehingga dalam perencanaan dan perhitungan digunakan asumsi-asumsi atau pendekatan-pendekatan berdasarkan kategori kota seperti pada tabel berikut:

Tabel 2.1. Kebutuhan Air Bersih di Daerah Perkotaan

<b>Kategori</b>	<b>Ukuran Kota</b>	<b>Jumlah penduduk</b>	<b>Kebutuhan air (lt/orang/hari)</b>
I	Kota Metropolitan	> 1000.000	190
II	Kota Besar	500.000-1.000.000	170
III	Kota Sedang	100.000-500.000	150
IV	Kota Kecil	20.000-100.000	130
V	Kota Kecamatan	>20.000	100

*Sumber: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002*

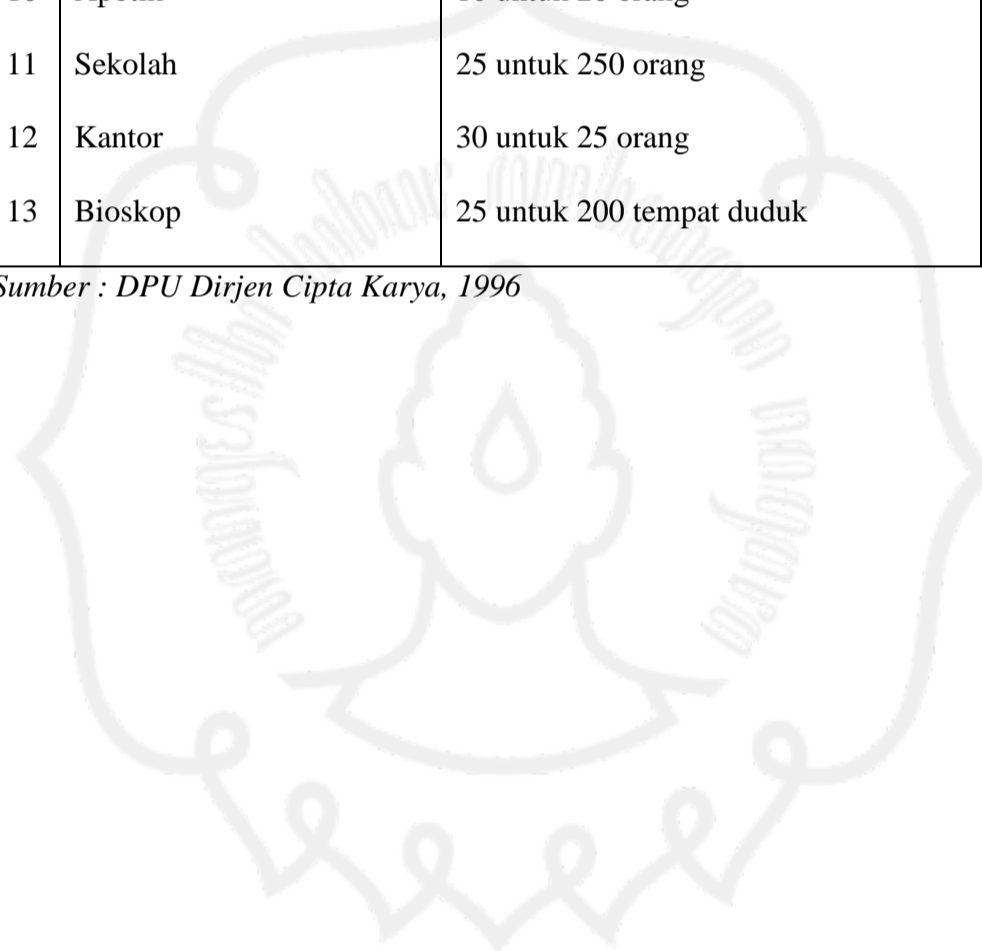
Kebutuhan air akan dikategorikan dalam kebutuhan air domestik dan non domestik. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga yaitu untuk keperluan minum, memasak, mandi, cuci pakaian serta keperluan lainnya, sedangkan kebutuhan air non domestik digunakan untuk kegiatan komersil seperti industri, perkantoran, maupun kegiatan sosial seperti sekolah, rumah sakit, tempat ibadah, dan niaga.

Unit konsumsi kebutuhan air rata-rata untuk sarana dan prasarana non domestik di daerah Surakarta timur dalam evaluasi disesuaikan dengan standar DPU Dirjen Cipta Karya, 1996 yaitu:

Tabel 2.2. Kebutuhan Air Non Domestik

No	Sarana & Prasarana	Unit Kebutuhan Konsumsi Air
		liter /hari
1	Masjid	30 untuk 100 orang
2	Gereja	10 untuk 100 orang
3	Toko	10 untuk 20 orang
4	Pasar	10 untuk 20 orang
5	Hotel	25 untuk 300 tempat tidur
6	Rumah Makan	2000 untuk 1 rumah makan
7	Industri	2000 untuk 1 industri
8	Rumah Sakit	240 untuk 300
9	Puskesmas	25 untuk 10 orang
10	Apotik	10 untuk 20 orang
11	Sekolah	25 untuk 250 orang
12	Kantor	30 untuk 25 orang
13	Bioskop	25 untuk 200 tempat duduk

Sumber : DPU Dirjen Cipta Karya, 1996



Tabel 2.3. Klasifikasi dan Struktur Kebutuhan Air

No	Parameter	Metro	Besar	Sedang	Kecil
1	Tingkat Pelayanan (Target)	100%	100%	100%	80%
2	Tingkat Pemakaian Air (lt/orang/hari): * Sambungan Rumah (SR) * Hidran Umum (Kran Umum)	190 30	170 30	150 30	130 30
3	Kebutuhan Non Domestik * Industri (lt/orang/hari) - Berat - Sedang - Ringan * Komersial (lt/orang/hari) - Pasar - Hotel (lt/kamar/hari) ~ lokal ~ Internasional * Sosial dan Institusi - Universitas (lt/siswa/hari) - Sekolah (lt/siswa/hari) - Masjid (m <sup>3</sup> /hari/unit) - Rumah Sakit (lt/orang/hari) - Puskesmas (m <sup>3</sup> /hari/unit) - Kantor (lt/orang/hari) - Militer (m <sup>3</sup> /hari/unit)	0,5-1,00 0,25-0,50 0,1-1,00  400 1000  20 15 1 s/d 2 400 1 s/d 2 0,01 10		15% s/d 30% kebutuhan domestik	
4	Kebutuhan Harian rata-rata	Kebutuhan Domestik + Non Domestik			
5	Kebutuhan Harian Maksimum	Kebutuhan rata-rata x 1,15-1,20 (faktor jam maksimum)			
6	Kehilangan Air * Sistem Baru * Sistem Lama	* 20% x kebutuhan rata-rata * 30% x kebutuhan rata-rata			
7	Kebutuhan Jam Puncak	Kebutuhan rata-rata x faktor jam puncak (165% s/d 200%)			

Sumber: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002

Unit pelanggan PDAM Kota Surakarta terbagi dalam berbagai kelompok per Sambungan Rumah (SR), sebagai berikut:

Kelompok I: A. Sosial Umum (S1)

1. Hidrant Umum
2. KM/WC Umum Non Komersil
3. Teminal air

**B. Sosial Khusus (S2)**

1. Panti Asuhan
2. Yayasan Sosial
3. Tempat Ibadah

**Kelompok II : A. Rumah Tangga 1 (R1)**

Rumah Tangga 1 (R1) adalah Rumah Tangga dengan type  $< 21M^2$ .

**B. Rumah Tangga 2 (R2)**

Rumah Tangga 2 (R2) adalah Rumah Tangga dengan type  $\geq 21 M^2$ .

**C. Rumah Tangga 3 (R3)**

Rumah Tangga 3 (R3) adalah Rumah Tangga dengan kegiatan usaha kecil yang ditetapkan dengan keputusan Direksi dan Rumah Tangga yang berada pada lokasi pengembangan pelayanan.

**D. Rumah Tangga 4 (R4)**

Rumah Tangga 4 (R4) adalah Rumah Tangga dengan kegiatan usaha yang berada di Jalan Kota atau Jalan Propinsi atau Jalan Nasional dan Rumah Tangga yang terletak pada lokasi perumahan yang ditetapkan dengan Keputusan Direksi atau Rumah Tangga yang berada pada lokasi pengembangan pelayanan.

**Kelompok III : A. Sekolahan (P1)**

1. Play Group
2. Taman Kanak-Kanak (TK)
3. Sekolah Dasar (SD) atau sederajat
4. Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau sederajat
5. Sekolah Menengah Umum (SMU) atau sederajat.
6. Perguruan Tinggi (Akademik, Institusi, Sekolah Tinggi, Universitas ) atau sederajat.

**B. Pemerintahan (P2)**

1. Sarana milik Instansi Pemerintah
2. Sarana milik Instansi Kepolisian
3. Sarana milik Instansi TNI

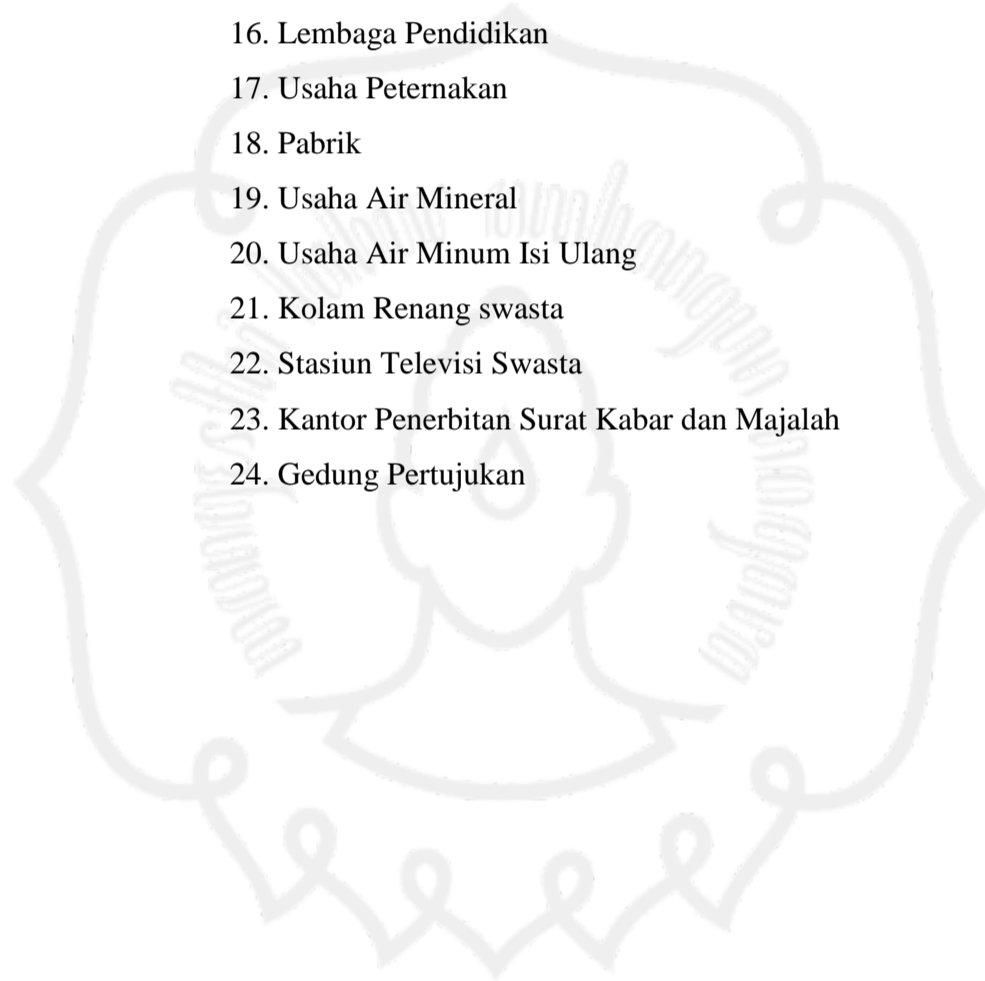
Kelompok IV : A. Niaga 1 (N1)

1. Lembaga/Yayasan/Organisasi non sosial
2. Rumah makan
3. Praktek Bidan
4. Apotik dan Toko Obat
5. Toko
6. Salon, Rias pengantin, Potong rambut
7. Asrama atau indekost
8. Studio Photo
9. Optical
10. Losmen
11. Hotel Non Bintang
12. Katering
13. Panti Pijat
14. Gedung Olah Raga
15. Stasiun Radio Swasta
16. Penjahit atau Konveksi
17. Sanggar Kebugaran
18. KM/WC yang dikomersilkan
19. Agen Travel (Bus, Kereta Api, Pesawat Tebang, Kapal Laut)
20. Biro Perjalanan
21. Kursus
22. Usaha Persewaan Sepeda Motor atau Mobil
23. Warung air
24. Laundry atau Binatu
25. Bengkel dan Tempat Cucian Sepeda Motor
26. Home Stay

B.Niaga 2 (N2)

1. BUMN
2. Kantor Instansi Swasta (BANK, Asuransi, Koperasi, Lembaga/ Leasing, Developer, Pemasaran., Distributor)

3. Badan Usaha Swasta baik Badan yang tidak berbentuk Badan Hukum maupun yang berbentuk Badan Hukum
4. Dealer Sepeda Motor dan Dealer mobil
5. Rumah Sakit dan Klinik Swasta
6. Hotel Berbintang
7. Restaurant
8. Gedung Pertemuan
9. Balai Pengobatan
10. Laboratorium Swasta
11. Tempat Hiburan (Billiard, Karaoke, Pub, Diskotik, Kafe, Bioskop)
12. Bengkel dan Tempat Cucian Mobil
13. Pompa Bensin
14. Percetakan
15. Toserba, Supermarket, Plaza, Swalayan, Mall, Mega Mall, Super Mall
16. Lembaga Pendidikan
17. Usaha Peternakan
18. Pabrik
19. Usaha Air Mineral
20. Usaha Air Minum Isi Ulang
21. Kolam Renang swasta
22. Stasiun Televisi Swasta
23. Kantor Penerbitan Surat Kabar dan Majalah
24. Gedung Pertunjukan



Tabel 2.4. Hasil Survei Data Pelanggan PDAM Kota Surakarta

No	Kategori PDAM	Kategori perencanaan
<b>I</b>	<b>SOSIAL</b>	
	Sosial Umum (S1)	Kran Umum dan Non Domestik
	Sosial Khusus (S2)	Non Domestik
<b>II</b>	<b>NON NIAGA</b>	
	Rumah Tangga 1 (RT1)	Domestik
	Rumah Tangga 2 (RT2)	Domestik
	Rumah Tangga 3 (RT3)	Domestik
	Rumah Tangga 4 (RT4)	Domestik
<b>III</b>	Sekolahan (P1)	Non Domestik
	Pemerintahan (P2)	Non Domestik
<b>IV</b>	<b>NIAGA</b>	
	Niaga 1 (N1)	Non Domestik
	Niaga 2 (N2)	Non Domestik

Sumber: PDAM Surakarta, *Sistem penyediaan air minum perkotaan, 2002*

Pedoman yang di pakai dalam perencanaan penyediaan air bersih adalah sebagai berikut:

1. Cakupan target pelayanan air bersih dari PDAM diambil 80% jumlah penduduk, adapun 20% jumlah penduduk diharapkan mencukupi sendiri kebutuhan air bersih dari sumur, mata air dan lain-lain
2. Kebutuhan air untuk domestik (rumah tangga) 80% x 80% target terlayani dengan kebutuhan air bersih sebesar 140 lt/orang/hari. Air tersebut digunakan untuk keperluan minum, memasak, mandi, cuci pakaian serta keperluan lainnya sesuai dengan data dari PDAM Surakarta.
3. Kebutuhan air untuk bak umum (masyarakat kurang mampu) adalah 20% x 80% target terlayani kebutuhan air bersih : 30 lt/orang/hari. Air tersebut hanya digunakan untuk keperluan air bersih, memasak serta cuci tangan, adapun kekurangan kebutuhan air minum dicukupi sendiri dari sumur dalam, mata air dan lain-lainnya sesuai dengan data dari PDAM Surakarta.



4. Kebutuhan air non domestik (kantor, tempat ibadah, niaga dan lain-lain) diambil 15% dari kebutuhan air domestik.
5. Kehilangan air diambil 20% dari total kebutuhan air.

(Pedoman Teknis Penyediaan Air Bersih DPU Direktorat Air Bersih, 1990 dan Rencana Pengembangan Jangka Panjang PDAM Surakarta )

## 2.2. Teori Yang Digunakan Dalam Analisis Data

### 2.2.1. Perkiraan Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang, sesuai dengan periode perencanaan yang diinginkan.

Data yang diperlukan adalah jumlah penduduk maupun presentase kenaikan jumlah penduduk yang ada selama 3 tahun terakhir, serta rata-rata kenaikan jumlah penduduk selama 3 tahun terakhir tersebut.

Rumus proyeksi penduduk yang biasa dipakai adalah metode Geometrik, sesuai dengan “ Petunjuk Teknis Perencanaan, Rencana Induk Sistem, Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan” Volume 2 bab 6 hal 18, 2002 adalah sebagai berikut:

$$P_n = P_o (1+r)^n \dots\dots\dots(2.1)$$

$$r = \frac{\text{Jumlah \% penambahan}}{\text{tahun}_n - \text{tahun}_o} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dengan :  
 $P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun  $n$  proyeksi,  
 $P_o$  = Jumlah penduduk pada awal proyeksi,  
 $r$  = Rata-rata pertumbuhan penduduk pertahun,  
 $n$  = Waktu (tahun).

### 2.2.2. Perkiraan Kebutuhan Air Bersih

Sesuai dengan *Millenium Development Goals (MDG)* pedoman yang perlu diketahui selain proyeksi jumlah penduduk dalam memprediksi jumlah kebutuhan air bersih adalah:

a. Tingkat Pelayanan Masyarakat

Cakupan pelayanan air bersih kepada masyarakat rata-rata tingkat nasional adalah 80% dari jumlah penduduk.

$$C_p = 80\% \times P_n \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan:  $C_p$  = Cakupan pelayanan air bersih,

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun  $n$  proyeksi.

b. Pelayanan Sambungan Langsung / Rumah

Jumlah penduduk yang mendapatkan air bersih melalui sambungan rumah adalah:

$$S_l = 80\% \times C_p \dots\dots\dots(2.4)$$

Dengan:  $S_l$  = Konsumsi air dengan sambungan langsung,

$C_p$  = Cakupan pelayanan air bersih.

c. Sambungan Tak Langsung atau Sambungan Bak Umum

Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum adalah sambungan untuk melayani penduduk tidak mampu dimana sebuah bak umum dapat melayani kurang lebih 100 jiwa atau sekitar 20 keluarga. Jumlah penduduk yang mendapatkan air bersih melalui sambungan tak langsung atau bak umum dihitung dengan rumus:

$$S_b = 20\% \times C_p \dots\dots\dots(2.5)$$

Dengan:  $S_b$  = Konsumsi air bak umum,

$C_p$  = Cakupan pelayanan air bersih.

d. Konsumsi Air Bersih

Konsumsi kebutuhan air bersih sesuai dengan Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002 diasumsikan sebagai berikut:

1. Konsumsi air bersih untuk sambungan rumah / sambungan langsung sebanyak 140 lt/orang/hari.
2. Konsumsi air bersih untuk sambungan tak langsung / bak umum untuk masyarakat kurang mampu sebanyak 30 lt/orang/hari.

3. Konsumsi air bersih non rumah tangga ( kantor, sekolahan, tempat ibadah, industri, pemadam kebakaran dan lain-lain) ditentukan sebesar 15% dari jumlah pemakaian air untuk sambungan rumah dan bak umum dengan rumus sebagai berikut:

$$K_n = 15\% (S_l + S_b) \dots\dots\dots(2.6)$$

Dengan :  $K_n$  = Konsumsi air untuk non rumah tangga,

$S_l$  = Konsumsi air dengan sambungan langsung,

$S_b$  = Konsumsi air dari bak umum.

e. Kehilangan Air

Kehilangan air diasumsikan sebesar 20% dari total kebutuhan air bersih. Perkiraan kehilangan jumlah air ini disebabkan adanya sambungan pipa yang bocor, pipa yang retak dan akibat kurang sempurnanya waktu pemasangan, pencucian pipa, kerusakan *water meter*, pelimpah air di menara air, dan lain-lain.

$$L_o = 20\% \times P_r \dots\dots\dots(2.7)$$

Dengan:  $L_o$  = Kehilangan air,

$P_r$  = Produksi air.

f. Analisis kebutuhan air PDAM

Analisis produksi air total yang dibutuhkan oleh PDAM adalah jumlah konsumsi air sambungan langsung ditambah dengan konsumsi air dari bak umum dan konsumsi air untuk non rumah tangga kemudian dijumlahkan dengan kehilangan air akibat kebocoran pipa atau penggelontoran air.

$$P_r = S_l + S_b + K_n + L_o \dots\dots\dots(2.8)$$

Dengan:  $P_r$  = Produksi air,

$S_l$  = Konsumsi air dengan sambungan langsung,

$S_b$  = Konsumsi air dari bak umum,

$K_n$  = Konsumsi air untuk non rumah tangga,

$L_o$  = Kehilangan air.

## g. Analisis Kebutuhan Harian Maksimum

Kebutuhan harian maksimum adalah banyaknya air yang dibutuhkan terbesar dalam satu tahun. Kebutuhan air pada harian maksimum digunakan untuk mengetahui berapa kapasitas pengolahan (produksi) dan dihitung berdasarkan kebutuhan air rata-rata sebagai berikut:

$$S_s = f_1 \times S_r \dots \dots \dots (2.9)$$

Dengan :  $S_s$  = Kebutuhan harian maksimum

$S_r$  = Jumlah total kebutuhan air Domestik dan Non Domestik

$f_1 = 1,1 - 1,2$  (Standard yang dipakai PDAM Surakarta 1,15).

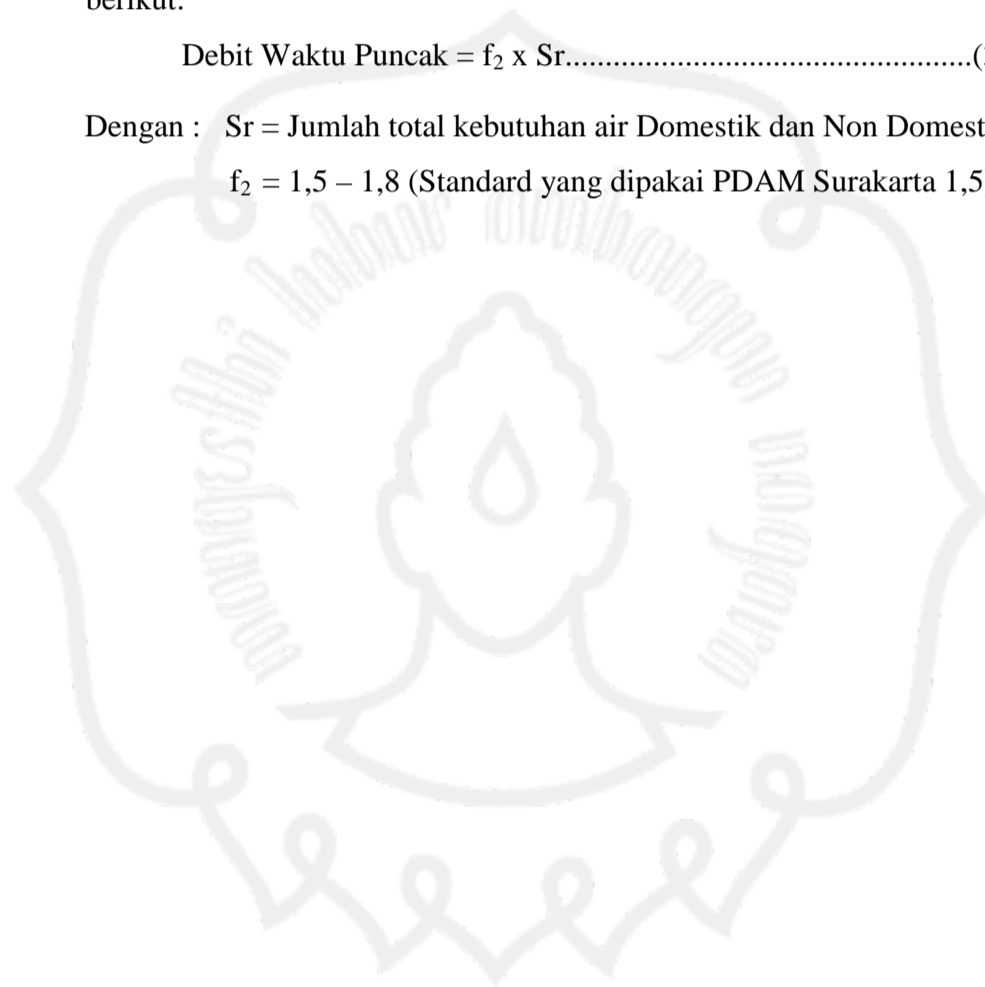
## h. Analisis Pemakaian Air pada Waktu Jam Puncak

Pemakaian air pada waktu jam puncak adalah pemakaian air tertinggi pada jam-jam tertentu dalam suatu hari. Kebutuhan air pada waktu jam puncak digunakan untuk mengetahui berapa kapasitas distribusi dari besarnya diameter pipa dan dihitung berdasarkan kebutuhan air rata-rata sebagai berikut:

$$\text{Debit Waktu Puncak} = f_2 \times S_r \dots \dots \dots (3.0)$$

Dengan :  $S_r$  = Jumlah total kebutuhan air Domestik dan Non Domestik

$f_2 = 1,5 - 1,8$  (Standard yang dipakai PDAM Surakarta 1,5).



## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif studi untuk mengetahui kebutuhan air bersih untuk wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta, serta meninjau ketersediaan air Sumur Dalam Banjarsari.

#### **3.2. Variabel Penelitian**

Variabel penelitian yang diperlukan dalam penelitian ini adalah jumlah pelanggan aktif atau jumlah pelanggan yang menggunakan air dari IPA Sumur Dalam Banjarsari, debit yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan debit yang tersedia dari Sumur Dalam Banjarsari.

#### **3.3. Teknis Pengumpulan Data**

##### **3.3.1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan yang dimaksud adalah untuk mempermudah jalannya suatu penelitian, seperti studi pustaka yang dimaksudkan untuk mendapatkan arah dan wawasan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis maupun dalam penyusunan hasil penelitian. Tahap persiapan meliputi:

1. Studi Pustaka  
Studi pustaka dimaksudkan untuk mendapatkan arahan dan wawasan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis data maupun dalam penyusunan hasil penelitian.
2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui dimana lokasi/tempat dilakukannya pengambilan data yang diperlukan dalam penyusunan hasil penelitian ini.

### **3.3.2. Pengumpulan Data**

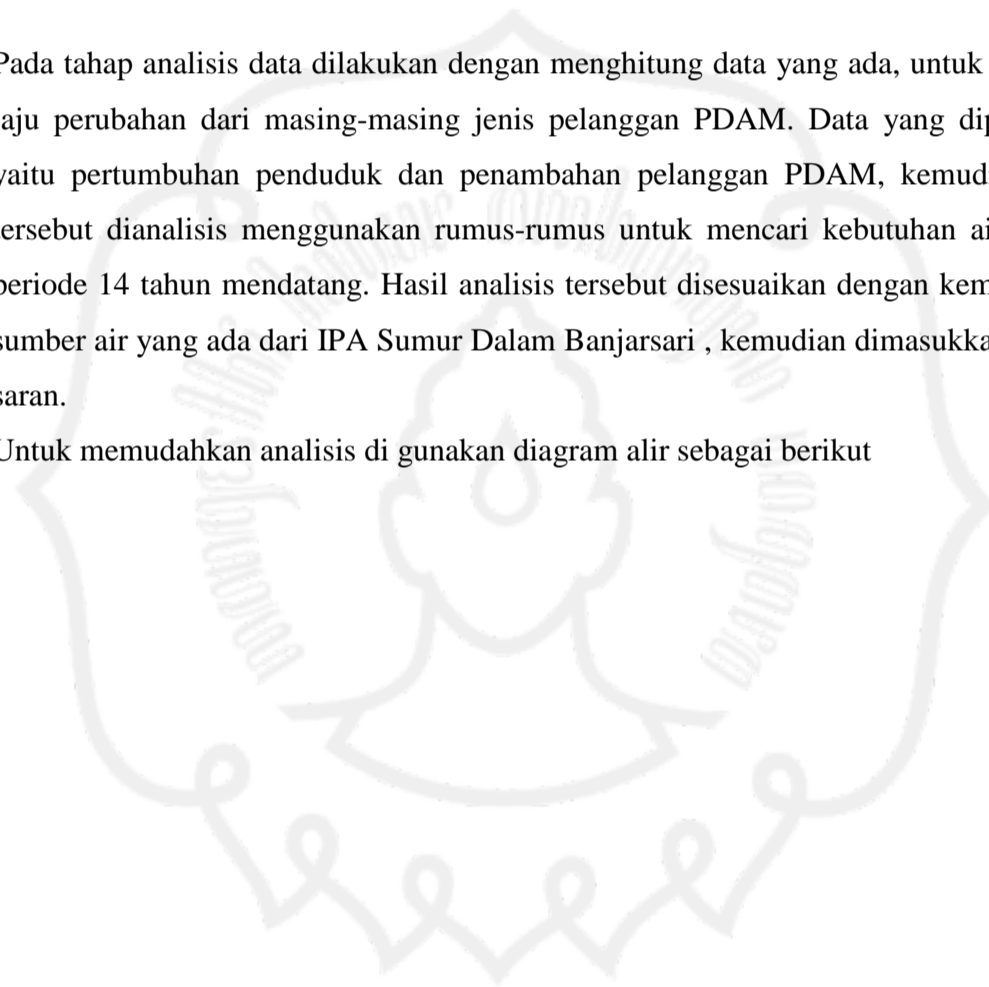
Data yang didapat merupakan data skunder dari PDAM Kota Surakarta khususnya wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari yang terdiri dari :

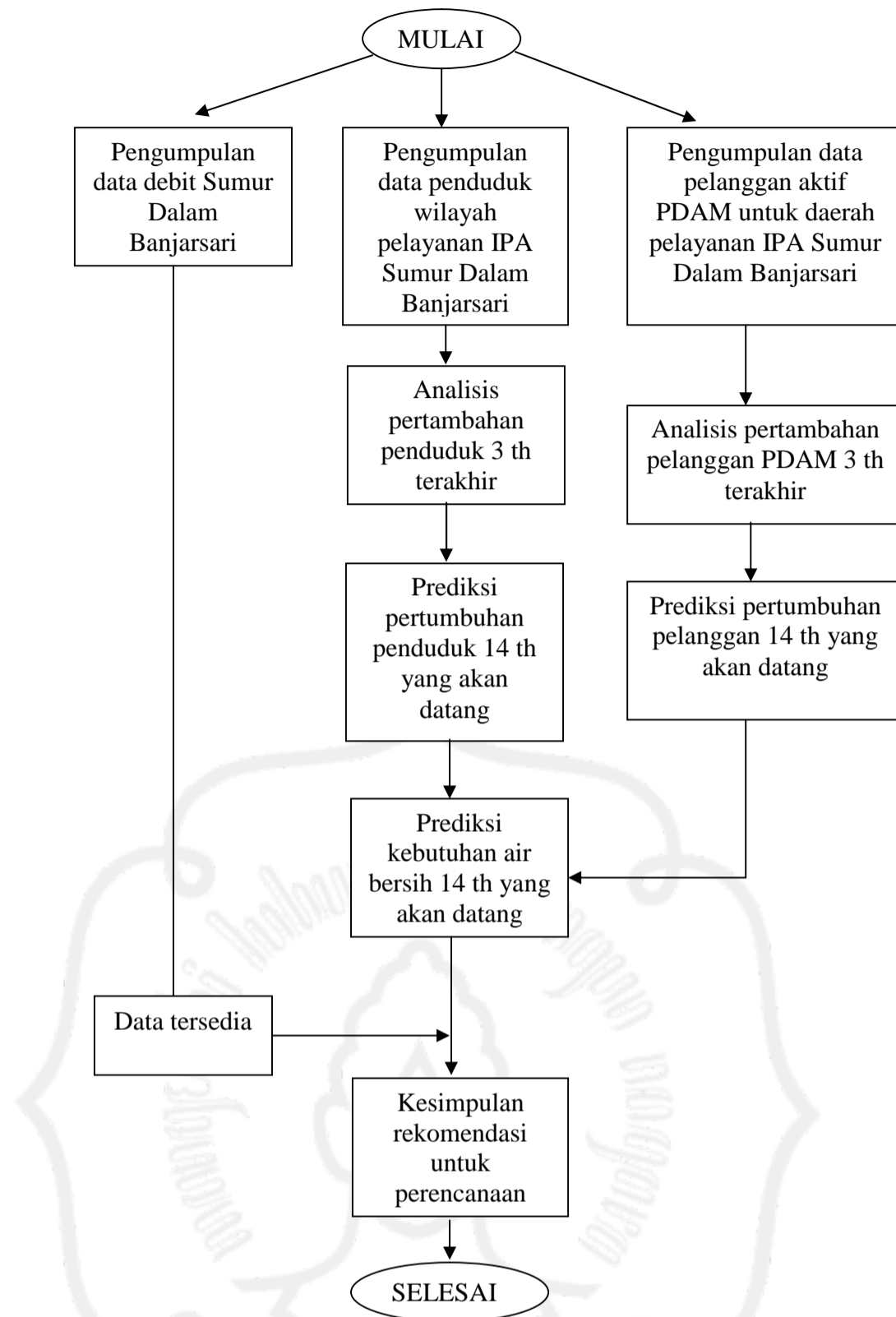
1. Data jumlah pelanggan aktif.
2. Data Jumlah Penduduk yang menjadi wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari.
3. Data debit sumur dalam.
4. Peta daerah pelayanan berdasarkan sumber air baku.

### **3.4. Analisis Data**

Pada tahap analisis data dilakukan dengan menghitung data yang ada, untuk mencari laju perubahan dari masing-masing jenis pelanggan PDAM. Data yang diperlukan yaitu pertumbuhan penduduk dan penambahan pelanggan PDAM, kemudian data tersebut dianalisis menggunakan rumus-rumus untuk mencari kebutuhan air bersih periode 14 tahun mendatang. Hasil analisis tersebut disesuaikan dengan kemampuan sumber air yang ada dari IPA Sumur Dalam Banjarsari , kemudian dimasukkan dalam saran.

Untuk memudahkan analisis di gunakan diagram alir sebagai berikut





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Pengumpulan Data

#### 4.1.1. Data Penduduk Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari

Hasil pengumpulan data di lapangan ditemukan bahwa Instalasi Pengolahan Air (IPA) Sumur Dalam Banjarsari direncanakan untuk melayani daerah di Kelurahan:Keprabon, Kestalan, Ketelan, Punggawan, Setabelan, Kepatihan Wetan, Kepatihan Kulon, Tegal Hardjo, dan Kampung Baru. Data penduduk yang didapat selama 3 tahun terakhir adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Data Penduduk Wilayah Pelayanan  
IPA Sumur Dalam Banjarsari

No	Tahun	Jumlah (jiwa)
1	2004	39.144
2	2005	39.583
3	2006	40.057

Sumber : PDAM Kota Surakarta

#### 4.1.2. Data Pelanggan PDAM Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari

Menurut data yang diperoleh dari PDAM Surakarta bagian pelanggan, data pelanggan di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari mulai tahun 2004-2006 mengalami penambahan jumlah pelanggan dengan rincian seperti pada tabel 4.2



Tabel 4.2. Data Pelanggan PDAM Wilayah Pelayanan  
IPA Sumur Dalam Banjarsari

No	Jenis Pelanggan	Tahun		
		2003 (SR)	2004 (SR)	2005 (SR)
1	Sosial Umum (S1)	41	39	38
2	Sosial Khusus (S2)	31	32	32
3	Rumah Tangga 1 (R1)	0	0	0
4	Rumah Tangga 2 (R2)	1.965	1.952	1.932
5	Rumah Tangga 3 (R3)	126	137	153
6	Rumah Tangga 4 (R4)	661	662	664
7	Sekolahan (P1)	38	37	36
8	Pemerintahan (P2)	41	40	39
9	Niaga 1 (N1)	854	843	828
10	Niaga 2 (N2)	51	50	49
Jumlah		3.808	3.792	3.771

Sumber : Bagian Pelayanan PDAM Surakarta, 2007

Catatan: \*1 SR = 5,8 Jiwa

#### 4.1.3. Data Keersediaan Debit Di IPA Sumur Dalam Banjarsari

Data ketersediaan debit di IPA Sumur Dalam Banjarsari sesuai data yang diperoleh dari PDAM Kota Surakarta dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3. Data ketersediaan debit di IPA  
Sumur Dalam Banjarsari

No	Tahun	Q (m <sup>3</sup> /dt)
1	2004	28,57
2	2005	27,31
3	2006	27,21

Sumber : PDAM Kota Surakarta

## 4.2. Analisis Data

### A. Prediksi Pertambahan Penduduk Di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari

Pertambahan penduduk dianalisis dengan menggunakan rumus Geometrik dengan data jumlah penduduk yang didapat dari tahun 2004 sampai 2006, dengan prediksi hingga tahun 2020

Dengan menggunakan rumus (2.1)

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

Dengan :  $P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi,  
 $P_o$  = Jumlah penduduk pada awal proyeksi,  
 $r$  = Rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun,  
 $n$  = Waktu (tahun)

Tabel 4.4. Prediksi Pertambahan Penduduk.

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertambahan	
		Jiwa	%
2003		-	-
2004	39.144	-	-
2005	39.583	439	1,121
2006	40.057	474	1,197
Jumlah		913	2,318

$$r = \frac{2,318}{2} = 1,159 \%$$

$$\begin{aligned} P_{2020} &= P_{2006} (1+r)^n \\ &= 40.057 (1 + 1,159)^{14} \\ &= 47.069,74 \approx 47.070 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

## B. Prediksi Pertambahan Pelanggan Di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari

Prediksi pertambahan pelanggan PDAM dihitung dengan Rumus Geometrik untuk masing-masing jenis pelanggan, baru dijumlahkan sehingga akan didapatkan data yang lebih akurat untuk perencanaan. Data pelanggan dari Tabel 4.2 dianalisis dengan menggunakan Rumus 2.1 didapat hasil sebagai berikut:

### 1. Pelanggan Sosial Umum (S1)

Tabel 4.5. Pelanggan Sosial Umum (S1)

Tahun	SR	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	41	-	-
2005	39	-2	-4,87
2006	38	-1	-2,56
Jumlah		-3	-7,43

$$r = \frac{-7,43}{2} = -3,715 \% \longrightarrow \text{analog rumus 2.2}$$

$$\begin{aligned} M_{14} &= 38 (1 + (-0,03715))^{14} \longrightarrow \text{analog rumus 2.1} \\ &= 22,36 \approx 22 \text{ SR} \end{aligned}$$

Hasil pertambahan pelanggan Sosial Umum (S1) negatif cenderung menurun sehingga penulis mengasumsikan tidak ada pertambahan jumlah pelanggan atau jumlah pelanggan Sosial Umum (S1) tahun 2020 sebesar  $\pm 38$  SR

## 2. Pelanggan Sosial Khusus (S2)

Tabel 4.6. Pelanggan Sosial Khusus (S2).

Tahun	SR	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	31	-	-
2005	32	1	3,22
2006	32	0	0
Jumlah		1	3,22

$$r = \frac{3,22}{2} = 1,615 \%$$

$$\begin{aligned} M_{14} &= 32 (1 + 0,0322)^{14} \\ &= 49,87 \approx 50 \text{ SR} \end{aligned}$$

Hasil pertambahan pelanggan Sosial Khusus (S2) Positif cenderung naik sehingga penulis mengasumsikan adanya pertambahan jumlah pelanggan atau jumlah pelanggan Sosial Khusus (S2) tahun 2020 sebesar  $\pm 50$  SR.

## 3. Pelanggan Rumah Tangga 2 (R2)

Tabel 4.7. Pelanggan Rumah Tangga 2 (R2)

Tahun	SR	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	1.965	-	-
2005	1.952	-13	-0,66
2006	1.932	-20	-1,02
Jumlah		-33	-1,68

$$r = \frac{-1,68}{2} = -0,84 \%$$

$$M_{14} = 1.932 (1 + (-0,0084))^{14}$$

$$= 1.716,79 \approx 1.717 \text{ SR}$$

Hasil penambahan pelanggan Rumah Tangga 2 (R2) negatif cenderung turun, sehingga penulis mengasumsikan tidak ada penambahan jumlah pelanggan atau jumlah pelanggan Rumah Tangga 2 (R2) tahun 2020 sebesar  $\pm 1.932$  SR

#### 4. Pelanggan Rumah Tangga 3 (R3)

Tabel 4.8. Pelanggan Rumah Tangga 3 (R3)

Tahun	SR	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	126	-	-
2005	137	11	8,73
2006	153	16	11,67
Jumlah		27	20,40

$$r = \frac{20,40}{2} = 10,20 \%$$

$$M_{14} = 153 (1 + 0,102)^{14}$$

$$= 595,98 \approx 596 \text{ SR}$$

Hasil penambahan pelanggan Rumah Tangga 3 (R3) positif cenderung naik sehingga penulis mengasumsikan adanya penambahan jumlah pelanggan atau jumlah pelanggan Rumah Tangga 3 (R3) tahun 2020 sebesar  $\pm 596$  SR.

5. Pelanggan Rumah Tangga 4 (R4)

Tabel 4.9. Pelanggan Rumah Tangga 4 (R4).

Tahun	SR	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	661	-	-
2005	662	1	0,15
2006	664	2	0,302
Jumlah		3	0,452

$$r = \frac{0,452}{2} = 0,226 \%$$

$$\begin{aligned} M_{14} &= 664 (1 + 0,00226)^{14} \\ &= 685,32 \approx 685 \text{ SR} \end{aligned}$$

Hasil pertambahan pelanggan Rumah Tangga 4 (R4) positif cenderung naik sehingga penulis mengasumsikan adanya pertambahan jumlah pelanggan atau jumlah pelanggan Rumah Tangga 4 (R4) tahun 2020 sebesar  $\pm 685$  SR.

6. Pelanggan Sekolah (P1)

Tabel 4.10. Pelanggan Sekolah (P1).

Tahun	SR	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	38	-	-
2005	37	-1	-2,60
2006	36	-1	-2,70
Jumlah		-2	-5,30

$$r = \frac{-5,30}{2} = 2,65 \%$$

$$M_{14} = 36 (1 + (-0,0265))^{14}$$

$$= 24,72 \approx 25 \text{ SR}$$

Hasil penambahan pelanggan Sekolah (P1) negatif cenderung turun sehingga penulis mengasumsikan tidak ada penambahan jumlah pelanggan atau jumlah pelanggan Sekolah (P1) tahun 2020 sebesar  $\pm 36$  SR.

#### 7. Pelanggan Pemerintahan (P2)

Tabel 4.11. Pelanggan Pemerintahan (P2).

Tahun	SR	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	41	-	-
2005	40	1	-2,43
2006	39	1	-2,50
Jumlah		2	-4,93

$$r = \frac{-4,93}{2} = 0,2465 \%$$

$$M_{14} = 39 (1 + (-0,002465))^{14}$$

$$= 37,68 \approx 38 \text{ SR}$$

Hasil penambahan pelanggan Pemerintahan (P2) negatif cenderung menurun sehingga penulis mengasumsikan tidak ada penambahan jumlah pelanggan atau jumlah pelanggan Pemerintahan (P2) tahun 2020 sebesar  $\pm 39$  SR.

8. Pelanggan Niaga 1 (N1)

Tabel 4.12. Pelanggan Niaga 1 (N1).

Tahun	SR	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	854	-	-
2005	843	-11	-1,28
2006	828	-15	-1,78
Jumlah		-26	-3,06

$$r = \frac{-3,06}{2} = -1,53 \%$$

$$M_{14} = 828 (1 + (-0,0153))^{14}$$

$$= 667,24 \approx 667 \text{ SR}$$

Hasil pertambahan Pelanggan Niaga 1 (N1) negatif cenderung menurun sehingga penulis mengasumsikan tidak ada pertambahan jumlah pelanggan atau jumlah Pelanggan Niaga 1 (N1) tahun 2020 sebesar  $\pm 828$  SR.

9. Pelanggan Niaga 2 (N2)

Tabel 4.13. Pelanggan Niaga 2 (N2).

Tahun	SR	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	51	-	-
2005	50	-1	-1,96
2006	49	-1	-2,0
Jumlah		-2	-3,98



$$r = \frac{-3,98}{2} = -1,98 \%$$

$$M_{14} = 49 (1 + (-0,0198))^{14}$$

$$= 37,03 \approx 37 \text{ SR}$$

Hasil pertambahan pelanggan Niaga 2 (N2) negatif cenderung menurun sehingga penulis mengasumsikan tidak ada pertambahan jumlah pelanggan atau jumlah pelanggan Niaga 2 (N2) tahun 2020 sebesar  $\pm 49$  SR.

### C. Prediksi Kebutuhan Air Bersih Di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari

Prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2020 dihitung dengan dua cara yaitu mengacu pada hasil prediksi pertambahan penduduk dan pada hasil prediksi pertambahan masing-masing jenis pelanggan, kemudian dibandingkan sehingga akan mendapatkan dua data masukan sebagai bahan pertimbangan untuk perencanaan.

#### 1. Berdasarkan jumlah penduduk

##### a) Kebutuhan air minum domestik (SI)

$$SI = 0,8 \times Cp$$

$$Cp = 0,8 \times Pn$$

$$SI = 0,8 \times (0,8 \times Pn)$$

$$SI = 0,8 \times (0,8 \times 47070 \text{ jiwa}) \times 140 \text{ lt/org/hr}$$

$$SI = 4.217.472 \text{ lt/hr} = 48,81 \text{ lt/dt}$$

##### b) Kebutuhan air minum untuk bak umum (Sb)

$$Sb = 20\% \times Cp$$

$$Cp = 0,8 \times Pn$$

$$Sb = 20\% \times (0,8 \times 47.070 \text{ jiwa}) \times 140 \text{ lt/org/hr}$$

$$Sb = 1.054.368 \text{ lt/hr} = 12,20 \text{ lt/dt}$$

## c) Kebutuhan air minum untuk Non Domestik (Kn)

$$\begin{aligned} \text{Kn} &= 15\% \times (\text{Sl} + \text{Sb}) \\ \text{Kn} &= 15\% \times (48,81 + 12,20) \\ \text{Kn} &= 9,15 \text{ lt/dt} \end{aligned}$$

## d) Kehilangan air (Lo)

$$\begin{aligned} \text{Lo} &= 0,20 \times \text{Pr} \\ \text{Pr} &= \text{Sl} + \text{Sb} + \text{Kn} + \text{Lo} \\ \text{Pr} &= \text{Sl} + \text{Sb} + \text{Kn} + 0,2 \text{ Pr} \\ 0,8 \text{ Pr} &= \text{Sl} + \text{Sb} + \text{Kn} \\ \text{Pr} &= \frac{\text{Sl} + \text{Sb} + \text{Kn}}{0,8} \\ \text{Pr} &= \frac{48,81 + 12,20 + 9,15}{0,8} \\ \text{Pr} &= 87,70 \text{ lt/dt} \\ \text{Lo} &= 0,20 \times 87,70 \\ \text{Lo} &= 17,54 \text{ lt/dt} \end{aligned}$$

Tabel 4.14. Prediksi Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari

No	Keterangan	Jumlah (lt / dt)
1	Domestik	48,81
2	Sosial/umum	12,20
3	Non domestik	9,15
4	Kehilangan air	17,54
Total kebutuhan		87,73

Jadi, kebutuhan air bersih di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari tahun 2020 menurut prediksi jumlah penduduk adalah 87,73 lt/dt, kebutuhan harian maksimum =  $1,15 \times 87,73 \text{ lt/dt} = 100,89 \text{ lt/dt}$ , dan debit pada jam puncak =  $1,5 \times 87,73 \text{ lt/dt} = 131,60 \text{ lt/dt}$ .

## 2. Berdasarkan Prediksi Masing-Masing Jenis Pelanggan.

## a). Pelanggan Domestik ( S1 )

$$\begin{aligned}
 S1 &= R1 + R2 + R3 + R4 \\
 S1 &= 0 + 1.932 + 596 + 685 \\
 S1 &= 3.213 \text{ SR} = 3.213 \times 5,8 \times 140 \text{ lt /org / hr} \\
 S1 &= 2.608.956 \text{ lt / org / hr} \\
 S1 &= 30,20 \text{ lt/dt}
 \end{aligned}$$

## b). Pelanggan Non Domestik ( Kn )

$$\begin{aligned}
 Kn &= \text{Niaga 1} + \text{Niaga 2} + \text{Sekolahan} + \text{Pemerintahan} \\
 Kn &= 828 + 49 + 36 + 39 \\
 Kn &= 952 \text{ SR} \\
 Kn &= 952 \times 5,8 \times 140 \text{ lt /org / hr} \\
 Kn &= 773.024 \text{ lt/hr} \\
 Kn &= 8,95 \text{ lt/dt.}
 \end{aligned}$$

## c). Pelanggan Sosial ( Sb )

$$\begin{aligned}
 Sb &= \text{Sosial Umum} + \text{Sosial Khusus} \\
 Sb &= 38 + 50 \\
 Sb &= 88 \text{ SR} \\
 Sb &= 88 \times 5,8 \times 140 \text{ lt / org} \\
 Sb &= 71.456 \text{ lt/hr} \\
 Sb &= 0,83 \text{ lt/dt}
 \end{aligned}$$

## d). Total prediksi kebutuhan air bersih tahun 2020 ( Pr )

$$\begin{aligned}
 Pr &= \frac{(S1 + Kn + Sb)}{0,8} \\
 Pr &= \frac{30,20 + 8,95 + 0,83}{0,8} \\
 Pr &= 49,98 \text{ lt/dt}
 \end{aligned}$$

e). Kehilangan air (Lo)

$$Lo = 20\% \times Pr$$

$$Lo = 0,2 \times 49,98 \text{ lt/dt}$$

$$Lo = 10 \text{ lt/dt}$$

Tabel 4.15. Prediksi Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari

No	Keterangan	Jumlah (lt / dt)
1	Domestik	30,20
2	Non domestik	8,95
3	Sosial/umum	0,83
4	Kehilangan air	10
Total kebutuhan		49,98

Jadi, kebutuhan air bersih di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari tahun 2020 menurut prediksi jumlah seluruh jenis pelanggan adalah 49,98 lt/dt, kebutuhan harian maksimum =  $1,15 \times 49,98 \text{ lt/dt} = 57,48 \text{ lt/dt}$  dan debit pada jam puncak =  $1,5 \times 49,98 \text{ lt/dt} = 74,97 \text{ lt/dt}$

#### 4.2.1. Analisis Debit Sumur Dalam Banjarsari

Prediksi Sumur Dalam Banjarsari dihitung dengan rumus Geometrik, sehingga akan didapatkan Data pelanggan dari Tabel 4.3 dianalisis dengan menggunakan rumus 2.1 didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.16. Data ketersediaan debit di IPA  
Sumur Dalam Banjarsari

Tahun	Debit (lt/dt)	Pertambahan/ Pengurangan Pelanggan	
		Selisih	%
2003	-	-	-
2004	28,57	-	-
2005	27,31	-1,26	-4,41
2006	27,21	-0,1	-0,37
Jumlah		-1,36	-4,78

$$r = \frac{-4,78}{2} = -2,39 \%$$

$$M_{14} = 27,21 (1 + (-0,0239))^{14}$$

$$= 19,39 \text{ lt/dt}$$

Dari hasil Perhitungan diperoleh ketersediaan debit di IPA Sumur Dalam Banjarsari pada tahun 2020 Sebesar 19,39 lt/dt.

#### 4.2. Pembahasan

Dari analisis diatas terdapat data hasil prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2020 yaitu dengan metode cakupan pelayanan 80% penduduk di Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari sebesar 87,73 lt/dt ,kebutuhan harian maksimum sebesar 100,89 lt/dt, dan debit jam puncak sebesar 131,60 lt/dt. Dengan metode pertambahan masing-masing jumlah pelanggan sebesar 49,98 lt/dt, kebutuhan harian maksimum sebesar 57,48 lt/dt, dan debit jam puncak sebesar 74,97 lt/dt. Apabila meninjau ketersediaan debit di IPA Sumur Dalam Banjarsari pada tahun 2020 Sebesar 19,39 lt/dt, maka akan terjadi kekurangan debit air sebesar 112,21 lt/dt data tersebut dapat menjadi masukan bagi PDAM Surakarta dalam merencanakan produksi air bersih pada tahun 2020.

#### 4.4. Upaya Untuk Memenuhi Kekurangan Kebutuhan Air Bersih Wilayah Pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta

Dari hasil analisis perhitungan prediksi kebutuhan air dan prediksi ketersediaan air Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta, maka untuk memenuhi kekurangan kebutuhan air bersih wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari perlu dilakukan beberapa upaya sebagai berikut :

1. Optimalisasi Sumur Dalam Banjarsari dengan cara sebagai berikut :
  - a. Mengganti pompa *submersible* yang mulai lemah daya kerjanya untuk menjaga kestabilan debit.
  - b. *Redeveloping* sumur dalam yang dilaksanakan secara berkala.
2. Mengurangi tingkat kebocoran yang terjadi pada jaringan Instalasi Pengolahan Air (IPA) dan jaringan distribusi.
3. Pembuatan sumur dalam di kawasan pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari dengan kapasitas produksi minimum 112,21 lt/dt.



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah diuraikan di depan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan air bersih untuk tahun 2020 di wilayah pelayanan IPA sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta pada jam puncak sebesar 131,60 lt/dt
2. Prediksi ketersediaan debit Sumur Dalam Banjarsari tahun 2020 sebesar 19,39 lt/dt
3. Kekurangan debit yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih wilayah pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari untuk tahun 2020 adalah sebesar 112,21 lt/dt
4. Untuk mengatasi kekurangan ketersediaan debit Sumur Dalam Banjarsari diperlukan usaha usaha sebagai berikut :
  - a. Optimalisasi Sumur Dalam Banjarsari dengan mengganti pompa *submersible* yang mulai lemah daya kerjanya untuk menjaga kestabilan debit dan *Redeveloping* sumur dalam yang dilaksanakan secara berkala.
  - b. Mengurangi tingkat kebocoran yang terjadi pada jaringan Instalasi Pengolahan Air (IPA) dan jaringan distribusi
  - c. Mencari alternatif sumber air baru dengan pembuatan sumur dalam di kawasan pelayanan IPA Sumur Dalam Banjarsari dengan kapasitas produksi minimum 131,60 lt/det

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut :

1. Kebutuhan air bersih semakin meningkat khususnya untuk wilayah pelayanan IPA Sumur Dalm Banjarsari PDAM Kota Surakarta. Agar tidak terjadi kekurangan air, maka perlu dilakukan efisiensi dalam pemakaian air.
2. Ketersediaan Air Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta mengalami penurunan debit tiap tahunnya, maka diperlukan usaha untuk menstabilkan debit sumur yang ada dan mencari sumber air baru untuk mengatasi kekurangan air tersebut.





## PENUTUP

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan dalam dasar teori maupun kekurangtelitian dalam perhitungan. Untuk itu kami mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata kami berharap semoga laporan ini dapat berguna bagi semua pihak, khususnya bagi penyusun sendiri dan bagi semua civitas akademika Jurusan Teknik Fakultas Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2007, *Buku Pedoman Penulisan Tugas Akhir dan Kerja Praktek Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret*, Surakarta, UNS Press.
- Anonim, 2004, *Pemberitahuan Tentang Penyesuaian Tarif dan Kelompok Pelanggan Air Minum PDAM Surakarta*.
- Anonim, 2004, *Laporan Ikhtisar Pemakaian Air Per Kelurahan*, PDAM Surakarta.
- Anonim, 1990, *Pedoman Teknis Penyediaan Air Bersih*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Air Bersih.
- Anonim, 2002, *Kebijakan dan Strategi Pengembangan Pengadaan Air Baku dan Pelayanan PDAM Kota Surakarta sampai dengan 2015*, PDAM Surakarta.
- Anonim, 2002, *Peluang Bisnis Air Minum Kota Surakarta Penambahan Kapasitas Produksi*, PDAM Surakarta.
- Anonim, 2005, *Proyeksi Kebutuhan Air Pelatihan Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih dengan Program Water CAD*, Departemen Pekerjaan Umum Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pegawai, Surabaya.
- Anonim, 2002, *Pedoman/Petunjuk Teknis Manual Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan Edisi Pertama*, Departemen Pemukiman & Prasarana Wilayah Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Bonafasio Sagita D, 2003, *Analisis Kebutuhan Air Bersih PDAM Surakarta (Studi Kasus Kebutuhan Air Bersih di Kelurahan Jebres dan Pucangsawit*, Skripsi FT UNS Surakarta.
- Moegijantoro, 1995, *Prospek Penyediaan Air Baku dalam Pengembangan Air di SWS Bengawan Solo*, Seminar Sehari FTSP UII Dies Ke-52 UII.

## LAMPIRAN



**D3 TEKNIK SIPIL INFRASTRUKTUR PERKOTAAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2007**

Data Pelanggan Aktif IPA Banjarsari PDAM Kota Surakarta

No.	Jens Pelanggan	Tahun		
		2004 ( SR )	2005 ( SR )	2006 ( SR )
1.	Niaga 1 ( N 1 )	854	843	828
2.	Niaga 2 ( N 2 )	51	50	49
3.	Sekolahan ( P 1 )	38	37	36
4.	Pemerintahan ( P 2 )	41	40	39
5.	Rumah Tangga 1( R 1 )	0	0	0
6.	Rumah Tangga 2 ( R 2 )	1965	1952	1932
7.	Rumah Tangga 3 ( R 3 )	126	137	153
8.	Rumah Tangga 4 ( R 4 )	661	662	664
9.	Sosial Umum ( S 1 )	41	39	38
10.	Sosial Khusus ( S 2 )	31	32	32
Jumlah		3808	3792	3771

Sumber : PDAM Kota Surakarta



Tabel Rekapitulasi Laporan seksi Sumur Dalam Banjarsari

Tahun 2004																
No.	Uraian	Sat	Bulan												Jumlah	Rata
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	Sept.	Oktober	Nov.	Des.		
1.	Debit air	lt/dt	27,57	27,85	27,98	28,33	28,43	29,38	29,02	28,53	28,54	29,34	29,15	28,73	342,85	
2.	Air diproduksi	m <sup>3</sup>	73.838,49	69.790,55	55.611,49	73.433,98	66.314,67	68.533,52	75.208,91	66.545,39	66.575,48	70.981,25	67.989,85	71.996,89	826.820,47	68.9
3.	Air didistribusikan	m <sup>3</sup>	73.640,00	69.590,00	55.410,00	73.230,00	66.110,00	68.322,00	75.000,00	66.340,00	66.370,00	70.770,00	67.780,00	71.790,00	824.352,00	68.6
4.	Jam operasional pompa	jam	744	696	552	720	648	648	720	648	648	672	648	696	8.040	6
5.	Jam air yang didistribusikan	jam	742	694	550	718	646	646	718	646	646	670	646	694	8.016	6
	Kehilangan air	m <sup>3</sup>	198,49	200,55	201,49	203,98	204,67	211,52	208,91	205,39	205,48	211,25	209,85	206,89	2.468,47	2
	Persentase kehilangan air	%	0,27	0,29	0,36	0,28	0,31	0,31	0,28	0,31	0,31	0,30	0,31	0,29	3,60	

Sumber : PDAM Kota Surakarta

Tabel Rekapitulasi Laporan seksi Sumur Dalam Banjarsari

Tahun 2005																
No.	Uraian	Sat	Bulan												Jumlah	Rata
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	Sept.	Oktober	Nov.	Des.		
1.	Debit air	lt/dt	28,61	27,39	28,67	28,53	21,32	23,30	27,59	28,64	29,22	28,13	28,05	28,27	327,72	
2.	Air diproduksi	m <sup>3</sup>	70.345,99	59.167,22	52.016,41	66.545,39	57.113,53	62.407,76	59.599,67	54.446,24	63.120,40	46.182,56	67.862,97	48.843,51	707.651,65	58.9
3.	Air didistribusikan	m <sup>3</sup>	70.140,00	58.970,00	51.810,00	66.340,00	56.960,00	62.240,00	58.401,00	54.240,00	62.910,00	45.980,00	67.661,00	48.640,00	704.292,00	58.6
4.	Jam operasional pompa	jam	683	600	504	648	744	744	600	528	600	456	672	480	7.259	6
5.	Jam air yang didistribusikan	jam	681	598	502	646	742	742	598	526	598	454	670	478	7.235	6
	Kehilangan air	m <sup>3</sup>	205,99	197,22	206,41	205,39	153,53	167,76	1.198,67	206,24	210,40	202,56	201,97	203,51	3.359,65	2
	Persentase kehilangan air	%	0,29	0,33	0,40	0,31	0,27	0,27	2,01	0,38	0,33	0,44	0,30	0,42	5,75	

Sumber : PDAM Kota Surakarta

Tabel Rekapitulasi Laporan seksi Sumur Dalam Banjarsari

Tahun 2006																
No.	Uraian	Sat	Bulan												Jumlah	Rata
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	Sept.	Oktober	Nov.	Des.		
1.	Debit air	lt/dt	28,24	28,29	29,03	27,69	28,70	28,69	27,73	26,37	24,56	25,77	25,73	25,77	326,57	
2.	Air diproduksi	m <sup>3</sup>	58.567,36	53.767,67	47.660,04	55.020,35	45.869,62	66.934,62	71.865,53	47.843,86	65.772,81	65.957,53	68.185,29	66.046,52	713.491,20	59,4
3.	Air didistribusikan	m <sup>3</sup>	58.364,00	53.569,94	47.446,63	54.826,20	45.667,44	66.721,46	71.676,50	47.655,86	65.604,67	65.775,35	67.988,95	65.861,00	711.158,02	59,2
4.	Jam operasional pompa	jam	576	528	456	552	444	648	720	504	744	711	736	712	7.331	6
5.	Jam air yang didistribusikan	jam	574	526	454	550	442	646	718	502	742	709	734	710	7.307	6
	Kehilangan air	m <sup>3</sup>	203,36	197,73	213,41	194,15	202,18	213,16	189,03	188,00	168,14	182,18	196,34	185,52	2.333,18	1
	Persentase kehilangan air	%	0,35	0,37	0,45	0,35	0,44	0,32	0,26	0,39	0,26	0,28	0,29	0,28	4,03	

Sumber : PDAM Kota Surakarta

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

Januari

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	136	2	0	3	0	172	9	121	2	5	450
2.	Kestalan	Banjarsari	69	5	3	4	0	143	7	33	3	1	268
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	225	16	39	2	4	343
4.	Punggawan	Banjarsari	82	6	4	3	0	295	23	104	3	5	525
5.	Stabelan	Banjarsari	153	9	6	9	0	232	22	85	8	3	527
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	142	9	58	3	4	282
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	107	4	50	5	1	341
8.	Tegal Hardjo	Jebres	63	1	8	1	0	448	41	110	9	4	685
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	63	14	6	14	0	177	19	62	3	5	363
	Jumlah		836	50	36	39	0	1.941	150	662	38	32	3.784



Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

Februari

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	135	2	0	3	0	171	9	120	2	5	447
2.	Kestalan	Banjarsari	69	5	3	4	0	143	7	33	3	1	268
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	224	16	39	2	4	342
4.	Punggawan	Banjarsari	82	6	4	3	0	295	23	104	3	5	525
5.	Stabelan	Banjarsari	152	9	6	9	0	232	22	86	8	3	527
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	142	9	58	3	4	282
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	50	5	1	340
8.	Tegal Hardjo	Jebres	63	1	8	1	0	448	41	110	9	4	685
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	63	14	6	14	0	177	20	62	3	5	364
	Jumlah		834	50	36	39	0	1.938	151	662	38	32	3.780

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

Maret

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	135	2	0	3	0	171	9	120	2	5	447
2.	Kestalan	Banjarsari	69	5	3	4	0	143	7	33	3	1	268
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	224	16	39	2	4	342
4.	Punggawan	Banjarsari	82	6	4	3	0	295	23	104	3	5	525
5.	Stabelan	Banjarsari	152	9	6	9	0	232	22	86	8	3	527
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	141	9	58	3	4	281
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	50	5	1	340
8.	Tegal Hardjo	Jebres	62	1	8	1	0	447	40	111	10	4	684
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	63	14	6	14	0	177	20	62	3	5	364
	Jumlah		833	50	36	39	0	1.936	150	663	39	32	3.778

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

April

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	134	2	0	3	0	171	9	120	2	5	446
2.	Kestalan	Banjarsari	69	5	3	4	0	143	7	33	3	1	268
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	224	16	39	2	4	342
4.	Punggawan	Banjarsari	81	4	4	3	0	295	24	103	3	5	522
5.	Stabelan	Banjarsari	152	9	6	9	0	232	22	86	8	3	527
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	141	9	58	3	4	281
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	50	5	1	340
8.	Tegal Hardjo	Jebres	62	1	8	1	0	447	40	111	9	4	683
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	63	14	6	14	0	177	20	62	3	5	364
	Jumlah		831	48	36	39	0	1.936	151	662	38	32	3.773

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

Mei

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	133	2	0	3	0	171	9	120	2	5	445
2.	Kestalan	Banjarsari	69	5	3	4	0	143	7	33	3	1	268
3.	Ketelan	Banjarsari	50	4	4	0	0	223	17	39	2	4	343
4.	Punggawan	Banjarsari	80	4	4	3	0	295	25	103	3	5	522
5.	Stabelan	Banjarsari	152	9	6	9	0	232	22	86	8	3	527
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	141	9	58	3	4	281
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	50	5	1	340
8.	Tegal Hardjo	Jebres	61	1	8	1	0	447	41	111	9	4	683
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	63	14	6	14	0	177	20	62	3	5	364
	Jumlah		829	48	36	39	0	1.935	154	662	38	32	3.773

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

Juni

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	132	2	0	3	0	171	9	121	2	5	445
2.	Kestalan	Banjarsari	69	5	3	4	0	141	7	32	3	1	265
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	223	17	40	2	4	343
4.	Punggawan	Banjarsari	79	4	4	3	0	294	24	104	3	5	520
5.	Stabelan	Banjarsari	151	9	6	9	0	232	22	86	8	3	526
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	141	9	58	3	4	281
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	50	5	1	340
8.	Tegal Hardjo	Jebres	61	1	8	1	0	447	41	111	9	4	683
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	63	14	6	14	0	177	20	62	3	5	364
	Jumlah		825	48	36	39	0	1.932	153	664	38	32	3.767

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

Juli

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	132	2	0	3	0	171	9	121	2	5	445
2.	Kestalan	Banjarsari	69	5	3	4	0	140	7	32	3	1	264
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	223	17	39	2	4	342
4.	Punggawan	Banjarsari	80	4	4	3	0	294	24	104	3	5	521
5.	Stabelan	Banjarsari	151	9	6	9	0	232	22	86	8	3	526
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	141	9	58	3	4	281
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	50	5	1	340
8.	Tegal Hardjo	Jebres	61	1	8	1	0	447	41	112	9	4	684
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	62	14	6	14	0	176	20	62	3	5	362
	Jumlah		825	48	36	39	0	1.930	153	664	38	32	3.765

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

Agustus

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	132	2	0	3	0	171	9	121	2	5	445
2.	Kestalan	Banjarsari	69	5	3	4	0	140	7	32	3	1	264
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	223	17	39	2	4	342
4.	Punggawan	Banjarsari	80	4	4	3	0	294	25	104	3	5	522
5.	Stabelan	Banjarsari	151	9	6	9	0	231	22	86	8	3	525
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	141	9	58	3	4	281
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	50	5	1	340
8.	Tegal Hardjo	Jebres	61	1	8	1	0	447	41	112	9	4	684
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	62	15	6	14	0	176	21	62	3	5	364
	Jumlah		825	49	36	39	0	1.929	155	664	38	32	3.767

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

September

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	132	2	0	3	0	170	9	121	2	5	444
2.	Kestalan	Banjarsari	68	5	3	4	0	140	7	32	3	1	263
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	223	17	38	2	4	341
4.	Punggawan	Banjarsari	80	4	4	3	0	294	25	104	3	5	522
5.	Stabelan	Banjarsari	151	9	6	9	0	231	22	86	8	3	525
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	141	9	57	2	4	279
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	49	5	1	339
8.	Tegal Hardjo	Jebres	60	1	8	1	0	444	41	113	9	4	681
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	61	15	6	14	0	176	21	63	3	5	364
	Jumlah		822	49	36	39	0	1.925	155	663	37	32	3.758



Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

Oktober

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	131	2	0	3	0	170	10	122	2	5	445
2.	Kestalan	Banjarsari	68	5	3	4	0	140	7	32	3	1	263
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	223	17	38	2	4	341
4.	Punggawan	Banjarsari	79	4	4	3	0	293	25	104	3	5	520
5.	Stabelan	Banjarsari	149	9	6	9	0	230	22	87	8	3	523
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	141	9	57	2	4	279
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	49	5	1	339
8.	Tegal Hardjo	Jebres	60	1	8	1	0	442	41	113	9	4	679
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	61	15	6	14	0	176	23	63	3	5	366
	Jumlah		818	49	36	39	0	1.921	158	665	37	32	3.755

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

November

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	131	2	0	3	0	170	10	122	2	5	445
2.	Kestalan	Banjarsari	68	5	3	4	0	140	7	32	3	1	263
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	223	17	38	2	4	341
4.	Punggawan	Banjarsari	80	4	4	3	0	293	26	104	3	5	522
5.	Stabelan	Banjarsari	150	9	6	9	0	229	22	87	8	3	523
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	59	1	4	2	0	141	9	57	2	4	279
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	162	8	1	3	0	106	4	49	5	1	339
8.	Tegal Hardjo	Jebres	59	1	8	1	0	443	41	114	9	4	680
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	61	15	6	14	0	176	24	63	3	5	367
	Jumlah		819	49	36	39	0	1.921	160	666	37	32	3.759

Tabel Data Pelanggan IPA Banjarsari Tahun 2006

Desember

No.	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah Sambungan ( SR )										Jumlah Pelanggan ( SR )
			N 1	N 2	P 1	P 2	R 1	R 2	R 3	R 4	S 1	S 2	
1.	Keprabon	Banjarsari	137	2	0	3	0	172	9	123	2	5	453
2.	Kestalan	Banjarsari	69	5	3	4	0	143	7	33	3	1	268
3.	Ketelan	Banjarsari	49	4	4	0	0	226	16	39	2	4	344
4.	Punggawan	Banjarsari	82	6	5	3	0	295	23	104	3	5	526
5.	Stabelan	Banjarsari	154	9	6	9	0	232	21	85	9	3	528
6.	Kepatihan Kulon	Jebres	60	1	4	2	0	142	9	58	3	4	283
7.	Kepatihan Wetan	Jebres	163	8	1	3	0	107	4	50	5	1	342
8.	Tegal Hardjo	Jebres	64	1	8	1	0	448	39	111	9	4	685
9.	Kampung Baru	Pasar Kliwon	64	14	6	14	0	177	19	62	3	5	364
	Jumlah		842	50	37	39	0	1.942	147	665	39	32	3.793



Papan Nama Lokasi Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta



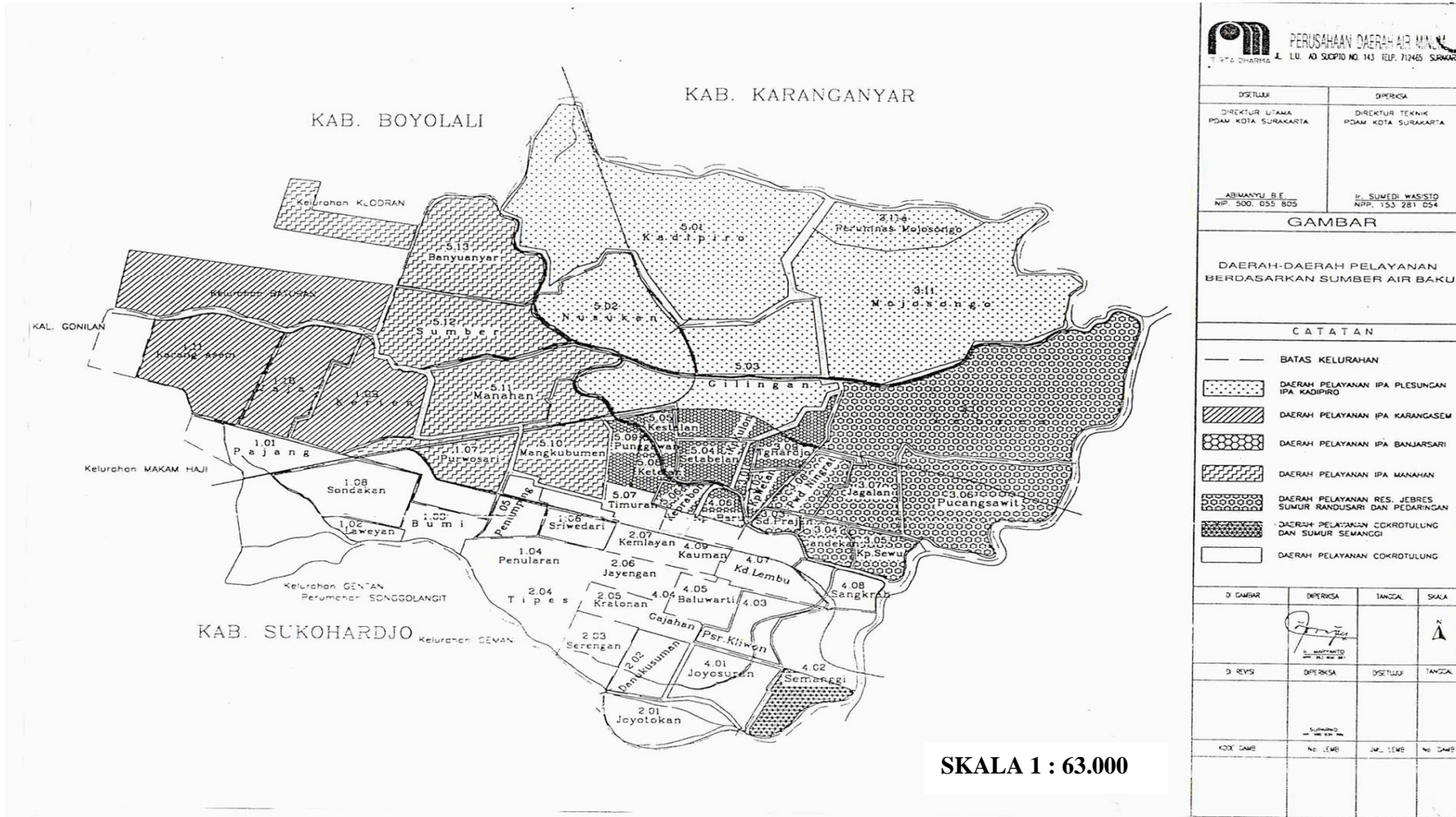
Konstruksi Sumur Dalam Banjarsari



Konstruksi Sumur Dalam Banjarsari



Instalasi Pengolahan Air Sumur Dalam Banjarsari



**PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM**  
 PT. DARMAS  
 L.L. AD. SUKPTO NO. 143 TELP. 712465 SURABAYA

DISELESAI	DIPERIKSA
DIREKTUR UTAMA PDAM KOTA SURABAYA	DIREKTUR TEKNIK PDAM KOTA SURABAYA
ABIMANTU, B.E. NIP. 500. 033. 805	I. SUMEDI WAKSITO NIP. 133. 281. 054

**GAMBAR**

DAERAH-DAERAH PELAYANAN BERDASARKAN SUMBER AIR BAKU

**CATATAN**

- BATAS KELURAHAN
- DAERAH PELAYANAN IPA PLESUNGAN IPA KADIPIRO
- DAERAH PELAYANAN IPA KARANGASEM
- DAERAH PELAYANAN IPA BANJARSARI
- DAERAH PELAYANAN IPA MANAHAN
- DAERAH PELAYANAN RES. JEBRES SUMUR RANDUSARI DAN PEDARINGAN
- DAERAH PELAYANAN COKROTULUNG DAN SUMUR SEMANGGI
- DAERAH PELAYANAN COKROTULUNG

D. GAMBAR	DIPERIKSA	TANGGAL	SKALA
	<i>[Signature]</i>		N
D. REVISI	DIPERIKSA	DISELESAI	TANGGAL
KOR. GAMBAR	No. LEMBAR	JML. LEMBAR	No. GAMBAR

**SKALA 1 : 63.000**