

# PEMETAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM) CABANG BARAT KOTA SEMARANG BERBASIS WEBGIS MENGGUNAKAN SOFTWARE MAPSERVER

Fajriharish N. Awan<sup>\*)</sup>; Ganjar Samudro, ST, MT<sup>\*\*)</sup>; Arief Laila Nugraha, ST, MT <sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro

<sup>\*\*)</sup> Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang – Semarang

## ABSTRAK

*One of the obstacles faced by PDAM Tirta Moedal, Semarang is SPAM network maps that can only be accessed through Mapinfo software and the lack of availability of facilities such as program / licensed applications that can be used as a tool to support these services . One alternative that is done to overcome it is the use of applications that are open source ( OS ) .*

*Geographic Information System ( GIS ) is defined as an information system that is used to input , store , retrieve, manipulate , analyze and output geographically referenced data or geospatial data , to support decision making in the planning and management of land use , natural resources , environment, transportation , municipal facilities , and other public services .*

*Keywords : SPAM , PDAM Tirta Moedal , Geographic Information Systems*

## 1. Pendahuluan

Pengembangan SPAM dan pelayanan air minum kepada masyarakat akan memuaskan apabila mekanisme pemantauan dan evaluasi penyelenggaraan SPAM dapat dilaksanakan sesuai prosedur yang berlaku. Pengaturan pemantauan dan evaluasi SPAM dimaksudkan sebagai pedoman bagi Pemerintah, pemerintah daerah dan penyelenggaraan SPAM dalam memberikan pembinaan mengenai pemantauan dan evaluasi SPAM maupun bagi pelaksanaan pemantauan dan evaluasi penyelenggara SPAM.

Salah satu kendala yang dihadapi oleh PDAM Tirta Moedal Kota Semarang adalah peta jaringan SPAM yang hanya bisa diakses melalui software Mapinfo serta kurangnya ketersediaan fasilitas berupa program/aplikasi berlisensi yang dapat digunakan sebagai tool untuk menunjang pelayanan tersebut.

Salah satu alternatif yang dilakukan untuk mengatasi hal itu adalah digunakannya aplikasi-aplikasi yang bersifat opensource (OS). MapServer merupakan sebuah program aplikasi SIG berbasis web yang open source serta program aplikasi CGI (Common Gateway Interface) yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis web (WebGIS). MapServer menyediakan beberapa fitur yang diperlukan untuk pengolahan suatu peta, misalnya memperbesar atau memperkecil ukuran skala peta, pengolahan informasi yang berkaitan dengan suatu lokasi dan lainnya. MapServer membantu penyajian suatu peta yang lebih interaktif, dimana pengguna dapat mengakses informasi geografi yang

lengkap hanya dengan menggunakan komputer, web-browser dan jaringan internet. (Edy, 2006)

Saat ini masalah penyediaan air bersih menjadi perhatian khusus baik bagi negara-negara maju maupun negara yang sedang berkembang. Indonesia sebagai halnya pula negara berkembang lainnya, tidak luput dari permasalahan penyediaan air bersih bagi masyarakatnya. Salah satu masalah pokok yang dihadapi adalah kurang tersedianya sumber air yang bersih, belum meratanya pelayanan penyediaan air bersih terutama pada daerah perdesaan dan sumber air bersih yang ada belum dapat dimanfaatkan secara maksimal. Bahkan pada beberapa tempat di kota-kota besar, sumber air bersih yang telah dimanfaatkan oleh PDAM telah tercemari oleh limbah industri dan limbah domestik, sehingga beban dalam segi pengelolaan air bersihnya semakin meningkat.

Bertitik tolak dari hal tersebut, maka dalam rangka penyediaan kebutuhan air bersih yang memenuhi syarat kesehatan, Pemerintah RI mencanangkan program peningkatan penyediaan air bersih pada daerah perkotaan (urban) dan daerah perdesaan (rural urban) melalui pipanisasi dan pemanfaatan sumber air yang ada secara optimal.

MapServer merupakan aplikasi freeware dan open source yang memungkinkan pemakai menampilkan data spasial (peta) di web. Aplikasi ini pertama kali dikembangkan di Universitas Mines sota, Amerika Serikat untuk proyek ForNet (sebuah proyek untuk manajemen sumber daya alam) yang disponsori NASA (National Aeronautics and Space Administration). Dukungan

NASA dilanjutkan dengan dikembangkannya proyek TerraSIP untuk manajemen data lahan. Saat ini, karena sifatnya yang terbuka (open source), pengembangan Map Server dilakukan oleh pengembang diberbagai negara. (Prahasta,2006, hal.35)

Pada bentuk paling dasar MapServer berupa sebuah program CGI (Common Gateway Interface). Program tersebut akan dieksekusi di web server dan berdasarkan beberapa parameter tertentu (terutama konfigurasi dalam bentuk file \*.MAP) akan menghasilkan data yang kemudian akan dikirim ke web browser, baik dalam bentuk gambar peta ataupun bentuk lain. (Prahasta,2006, hal.35)

## 2. Metode Penelitian

Sistem informasi peta jaringan cabang barat memungkinkan pengguna melihat posisi pipa Cabang Barat lewat Internet Data ini kemudian diimplementasikan pada listing program, sehingga dapat menghasilkan peta posisi peta jaringan cabang barat yang cukup akurat.

Pada bab ini akan dibahas rancangan modul pemetaan dan MapServer pada sistem informasi peta jaringan cabang barat, sehingga didapat peta digital yang menunjukkan posisi peta jaringan cabang barat. Hal-hal yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan itu adalah instalasi tools, perencanaan desain, membuat data spasial, pembuatan MapFile, membuat program pemetaan, dan membuat halaman web.

### 2.1. Tujuan Operasional

Tujuan dari pemetaan SPAM Cabang Barat PDAM Tirta Moedal adalah:

1. Melakukan pemetaan SPAM PDAM Tirta Moedal Cabang Barat Kota Semarang  
Data yang diperlukan dalam tahap ini jika berdasarkan Permenpu No. 18 Tahun 2001 adalah sebagai berikut:
  - a) Peta Jaringan Pipa Eksisting
    - Sumber Air
    - Jaringan Sistem Transmisi
    - Jaringan Sistem Distribusi
    - Reservoir
  - b) Jaringan Pipa Pengembangan
    - Jaringan Sistem Transmisi dan Distribusi
    - Sumber Air dan Reservoir
  - c) Batas Administrasi
    - Batas Cabang Pelayanan
    - Batas Kecamatan
    - Batas Kelurahan
2. Membuat aplikasi berbasis webGIS dengan MapServer dari hasil pemetaan SPAM  
Karena output akhir dari desain ini adalah peta digital yang menunjukkan

posisi Jaringan Pipa Cabang Barat, maka tentu saja diperlukan data-data spasial dan tabular yang telah dipersiapkan sebelumnya.

#### a) Data Spasial

Data-data spasial ini dapat dibuat dengan menggunakan berbagai tools Sistem Informasi Geografis (GIS tools) seperti MapInfo atau ArcView. Dalam kasus ini, data spasial yang diperlukan dibuat dengan menggunakan MapInfo.

Layer-layer data spasial yang disiapkan yaitu batas cabang pdam, batas kecamatan, batas kelurahan, jalan, jalur pipa pengembangan, meter induk, pipa sekunder, pipa tersier, pipa utama, pipa transmisi reservoir, sumber, sungai, valve dan reservoir pengembangan

- Batas Cabang PDAM  
Layer batas cabang pdam bertipe polygon yang menunjukkan batas-batas pelayanan PDAM Tirta Moedal.
- Batas Kecamatan  
Layer kecamatan bertipe polygon yang menunjukkan batas-batas kecamatan
- Batas Kelurahan  
Layer kelurahan bertipe polygon yang menunjukkan batas-batas kelurahan
- Jalan  
Layer jalan bertipe polyline yang menunjukkan jalan
- Jalur Pipa Pengembangan  
Layer jalur pipa pengembangan bertipe polyline yang menunjukkan rencana pipa pengembangan
- Meter Induk  
Layer meter induk bertipe point yang menunjukkan posisi meter induk
- Pipa Sekunder  
Layer pipa sekunder bertipe polyline yang menunjukkan posisi pipa sekunder
- Pipa Transmisi  
Layer pipa transmisi bertipe polyline yang menunjukkan posisi pipa transmisi
- Pipa Tersier  
Layer pipa tersier bertipe polyline yang menunjukkan posisi pipa tersier
- Pipa Utama  
Layer pipa utama bertipe polyline yang menunjukkan posisi pipa utama
- Reservoir  
Layer reservoir bertipe point yang menunjukkan posisi reservoir
- Sungai

Layer sungai bertipe polyline yang menunjukkan posisi sungai

- Valve dan Reservoir Pengembangan  
Layer valve dan reservoir pengembangan bertipe point yang menunjukkan posisi valve dan reservoir pengembangan.

b) Data Tabular

Data tabular yang diperlukan dibuat dengan menggunakan Microsoft Excel.

Data Kecamatan

- Jumlah Penduduk
- Jumlah KK
- Total Pemakaian Air
- Jumlah Pelanggan
- Jumlah Penduduk Terlayani
- Konsumsi Per Pelanggan
- Konsumsi Per Orang
- Tingkat Pelayanan

Data Reservoir

- Elevasi
- Debit
- Volume

Sumber

- Wilayah
- Debit

Meter Induk

- Kehilangan Air
- Persentase kehilangan

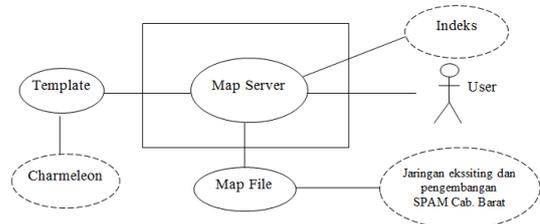
2.2. Instalasi Tools

Rancangan Sistem Informasi Peta jaringan cabang barat ini dibuat pada Microsoft Windows 7. Tools yang diperlukan adalah program pemetaan yang dilengkapi dengan programming tool, dan MapServer. Dalam desain kali ini, program pemetaan yang digunakan adalah ArcView GIS 3.3 dan MapServer yang digunakan adalah bundel MS4W(MapServer For Windows) yang diunduh melalui situs <http://www.maptools.org/>.

2.3. Perencanaan Desain

Rancangan sistem informasi peta jaringan cabang barat dibuat berdasarkan tools yang disediakan. Oleh karena itu tahap perencanaan desain dilakukan setelah instalasi tools. Orientasi pemikiran dalam perencanaan kali ini adalah dapat mencapai tujuan menggunakan tools yang ada. Berdasarkan orientasi tersebut, dapat dibuat use case diagram seperti berikut:

Gambar 3.1. Use Case Diagram dari sistem informasi peta jaringan cabang barat modul pemetaan dan MapServer

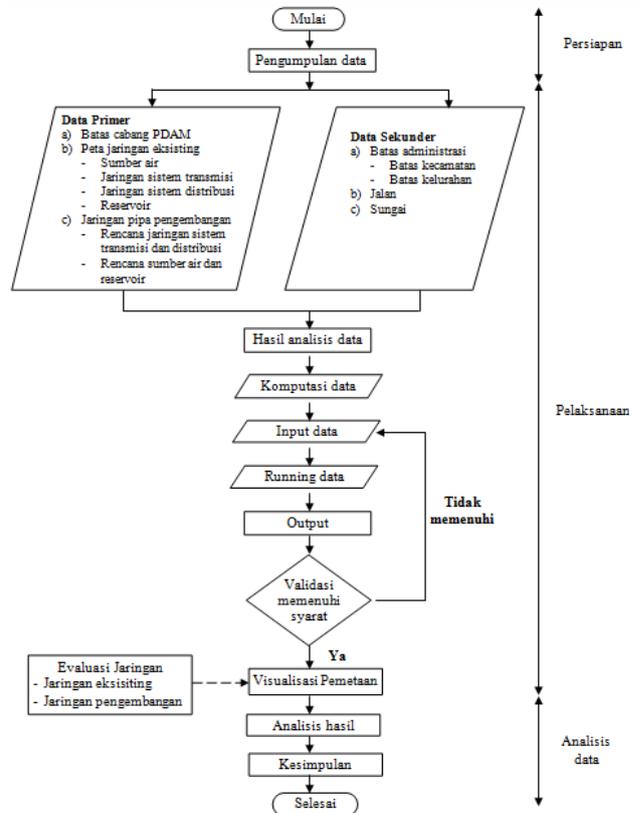


Sumber : Dokumentasi Pribadi 2014

Dari use case di atas dapat diketahui bahwa mapping sequence dipengaruhi oleh jaringan SPAM Cabang Barat. Dengan kata lain, jaringan SPAM Cabang Barat langsung diimplementasikan pada program pemetaan. Program inilah yang mengendalikan keadaan layer posisi peta jaringan cabang barat. Hasil dari manipulasi layer tersebut kemudian akan dipanggil oleh MapServer agar dapat dinikmati langsung oleh pengguna.

File template berfungsi sebagai pengatur tampilan, seperti menampilkan legenda arah utara, dan skala. Sedangkan MapFile berfungsi sebagai penyimpan parameter dan pembentuk citra peta

Gambar 3.3 Diagram Alir Perencanaan

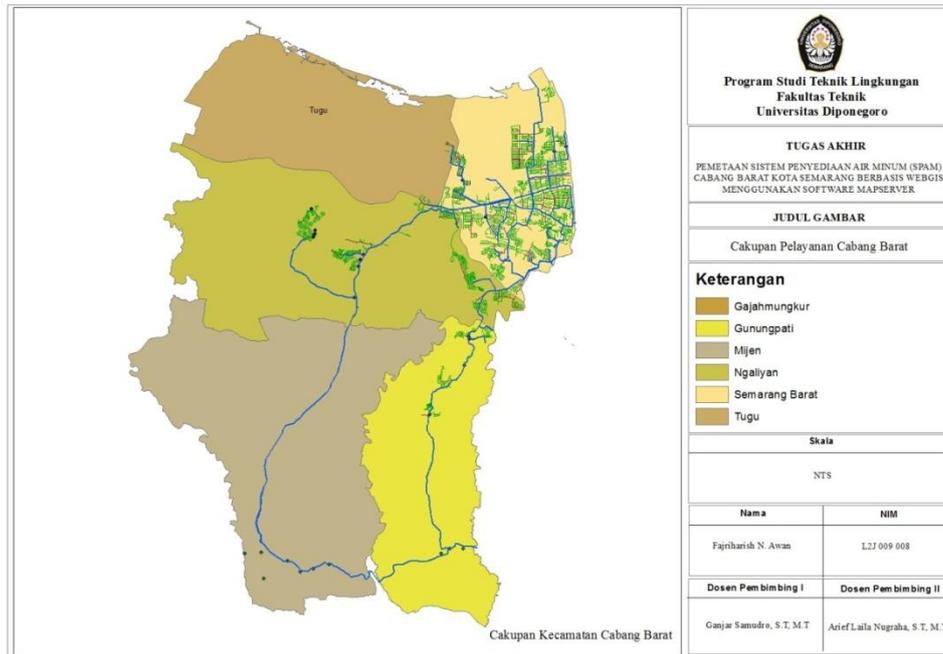


Sumber: Analisis Pribadi, 2014

### 3. Gambaran Umum

#### 3.1. Cakupan Wilayah Pelayanan Cabang Barat

Cabang barat memiliki cakupan layanan yang terdiri dari 5 Kecamatan.



Gambar 1. Peta Cakupan Pelayanan PDAM Cabang Barat

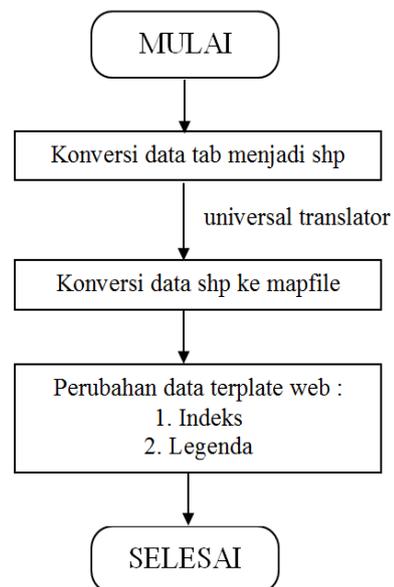
Cakupan Layanan PDAM Tirta Moedal Kota Semarang Cabang Barat hanya mencapai 6,5% dari Jumlah penduduk Cabang Barat sebanyak 549.794 Jumlah pelanggan PDAM Tirta Moedal Kota Semarang Cabang Barat hingga saat ini sebanyak 35.269 pelanggan aktif.

#### 3.2. Kondisi Demografi Wilayah Pelayanan Cabang Barat

Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS Kota Semarang, jumlah penduduk yang masuk ke dalam wilayah pelayanan Cabang Barat) sampai dengan tahun 2014 mencapai 549.794 jiwa. Rincian jumlah penduduk masing-masing kelurahan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.

No.	Kecamatan	Jml. Penduduk
1.	Semarang Barat	158.668
2.	Semarang Tengah	71.200
3.	Gunung Pati	75.885
4.	Ngaliyan	122.555
5.	Mijen	57.887
<b>Total</b>		<b>549.794</b>

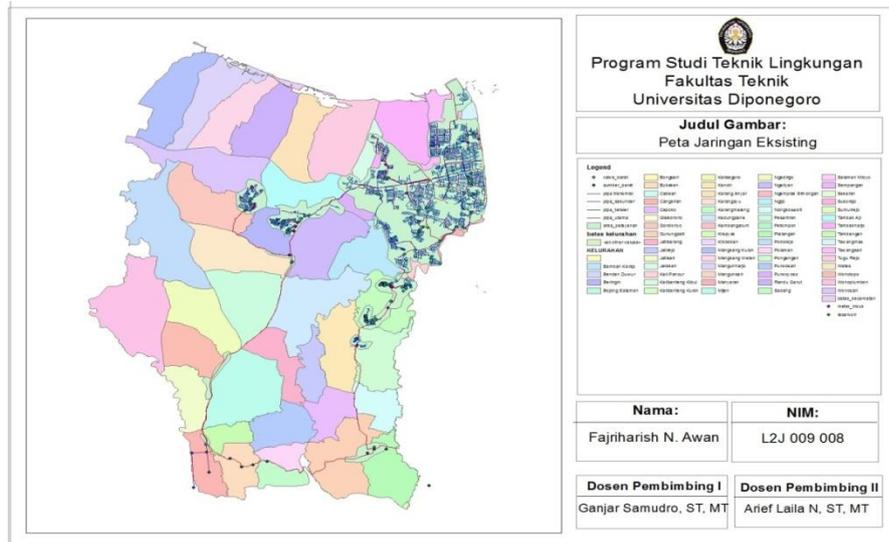


Gambar 2. Diagram Alir Proses

#### 4. Analisis Sistem

##### 4.1 Jaringan Eksisting

Kondisi eksisting SPAM Kota Semarang, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3. Peta Jaringan Eksisting**

1) *Evaluasi Sumber Air Baku Eksisting*

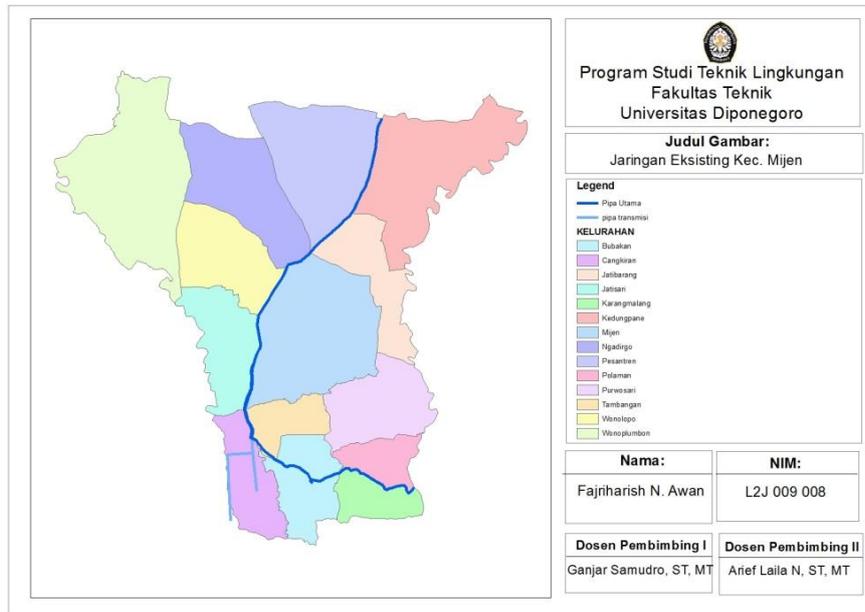
Air Baku yang berasal dari beberapa sumur dijadikan sebagai sumber utama untuk pengolahan air bagi penyediaan air bersih Cabang Barat. Air baku langsung dialirkan menuju reservoir-reservoir dengan menggunakan sistem gravitasi. Berikut data sumber air baku.

2) *Evaluasi Daerah Pelayanan Eksisting*

Daerah pelayanan Cabang Barat terdiri atas enam kecamatan, yaitu Kecamatan Mijen, Gunung Pati, Gajah Mungkur, Semarang Barat, Tugu dan Ngaliyan. Berikut ini adalah uraian tentang kondisi pelayanan air bersih di setiap daerah pelayanan:

**Tabel 2. Data Sumber Air Baku Jaringan Eksisting**

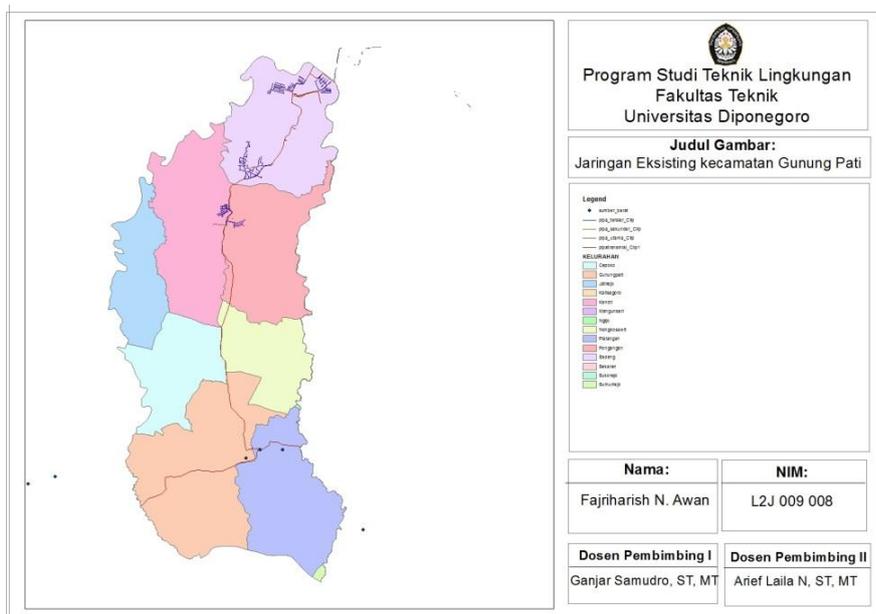
No	Sumber	Wilayah	Elevasi	Debit (l/dt)
1	W 5	Kali Lengko	266	15,13
2	W 7	Gowok Medini	325	17,76
3	W 6	Cangkiran A	258	15,25
4	W 8	Jati Kalangan	292	28,55
5	W 9	Cangkiran B	262	0
6	W10	Bubakan	285	0
7	W11	Rejosari	285	10,99
8	W12	Kuncen	281	20,32
9	W13	Peramasan	276	24,15
10	W14	Ngabean	287	1,88
11	E15	Pengkol	290	20,02
12	E16	Plalangan	301	0



**Gambar 4. Jaringan Eksisting Kecamatan Mijen**

a. Kecamatan Mijen

Kecamatan Mijen dengan luas 5.753,760 Ha dengan 14 kelurahan yang memiliki penduduk 57.887 jiwa. Jumlah Pelanggan didaerah ini berjumlah 298 sambungan rumah dengan tingkat pelayanan 2,57% . Daerah ini memiliki ketinggian sekitar 233 mdpl. Pipa yang digunakan pada wilayah ini adala jenis PVC. Pipa ini merupakan pipa yang berumur cukup tua, selain itu penggunaan pipa jenis ini kurang efektif karena bagian dalam pipa dapat menjadi semakin kasar seiring dengan waktu yang menyebabkan kehilangan air semakin besar, selain itu pipa jenis ini juga relative berat dan kurang ekonomis.

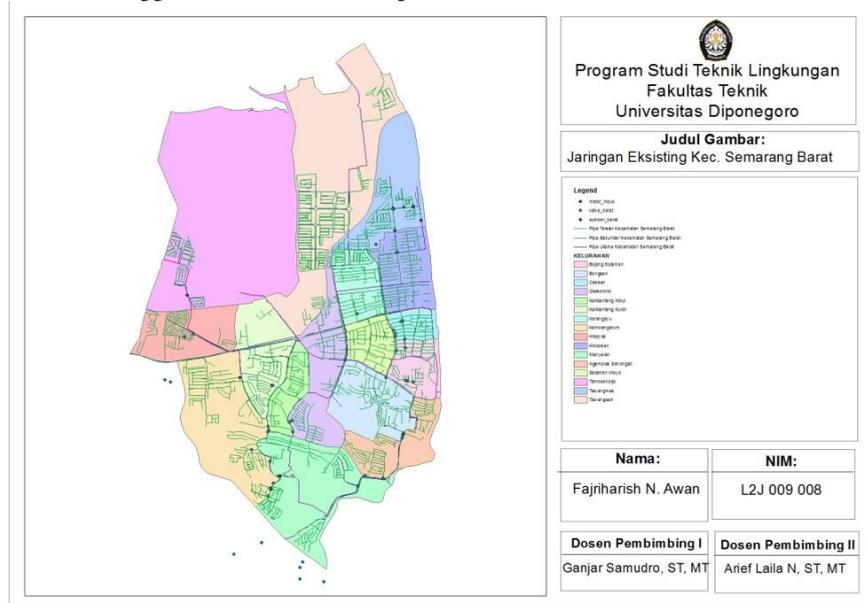


**Gambar 5. Jaringan Eksisting Kecamatan Gunung Pati**

b. Kecamatan Gunung Pati

Kecamatan Gunung Pati dengan luas 5.391,31 Ha yang memiliki penduduk 75.885 jiwa. Memiliki 16 kelurahan, dan 2.519 sambungan rumah dengan tingkat pelayanan 16,60%, pipa yang digunakan

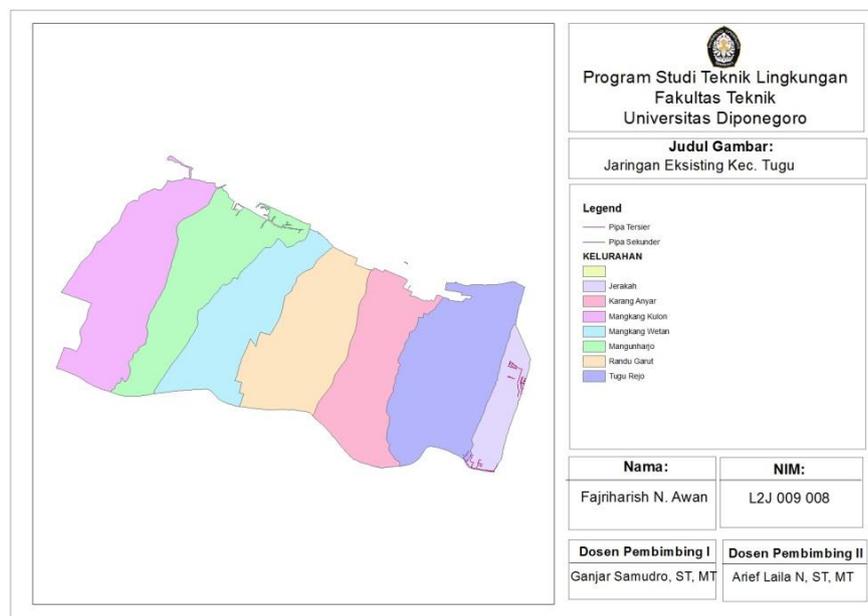
adalah jenis *PVC*. Pipa jenis yang sama dipakai untuk pipa distribusi ke kecamatan Mijen. Daerah ini memiliki ketinggian sekitar 243.84 mdpl.



**Gambar 6. Jaringan Eksisting Kecamatan Semarang Barat**

c. Kecamatan Semarang Barat

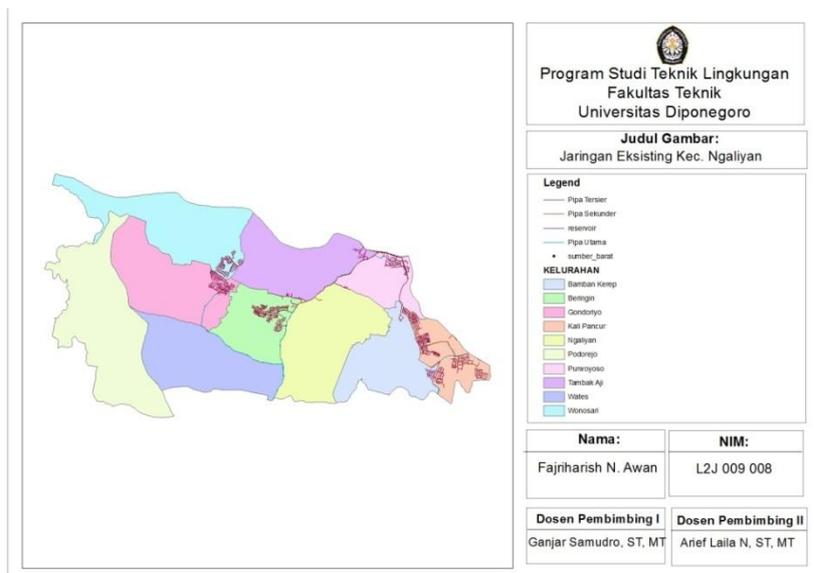
Kecamatan Semarang Barat memiliki luas 1.965,465 Ha dengan 16 Kelurahan. Memiliki penduduk 158.668 jiwa dan memiliki ketinggian sekitar 7,9248 mdpl. Jumlah pelanggan di kecamatan ini berjumlah 21.331 sambungan rumah, Kecamatan ini memiliki tingkat pelayanan yang paling tinggi diantara kecamatan – kecamatan lainnya yang termasuk kedalam wilayah pelayanan cabang barat, yakni sebesar 67,22%. Pipa yang digunakan adalah jenis *PVC*.



**Gambar 7. Jaringan Eksisting Kecamatan Tugu**

d. Kecamatan Tugu

Kecamatan Tugu memiliki luas 3.1333 Ha dengan 7 Kelurahan. Memiliki penduduk 31.279 jiwa dan memiliki ketinggian sekitar 0,91440 mdpl. Jumlah pelanggan di kecamatan ini berjumlah 252 sambungan rumah dengan tingkat pelayanan 4,03%. Pipa yang digunakan adalah jenis *PVC*.



Gambar 8. Jaringan Eksisting Kecamatan Ngaliyan

e. Kecamatan Ngaliyan

Kecamatan Ngaliyan memiliki luas 3.989,70 Ha. Memiliki 10 Kelurahan dengan jumlah penduduk 122.555 jiwa dan memiliki ketinggian sekitar 51,816 mdpl. Jumlah pelanggan di kecamatan ini berjumlah 9.152 sambungan rumah dengan tingkat pelayanan 37,34%. Pipa yang digunakan adalah jenis PVC.

3) *Kondisi Reservoir Eksisting*

Tujuan utama reservoir dibuat adalah untuk menampung air bersih yang telah selesai diolah di unit pengolahan. Selain itu reservoir juga berfungsi untuk selalu menyesuaikan antara debit keluar dengan debit yang masuk dari instalasi pengolahan air bersih yang berfluktuasi. Reservoir eksisting di Cabang Barat ada 3 reservoir, yakni Reservoir Gunung Pati, Reservoir Manyaran dan Reservoir Greenwood. Data reservoir Cabang Barat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Debit Reservoir Cabang Barat

No	Nama Reservoir	Elevasi	Debit	
			M <sup>3</sup>	l/dt
1	Gunung Pati	290	249.40	0.99
2	Manyaran	304	62.97	0.25
3	Greenwood	283	56,87	0.22

4) *Evaluasi Unit Konsumsi, Kebutuhan Air dan Tingkat Pelayanan*

Kebutuhan air ditentukan oleh faktor- faktor berikut:

- penduduk yang dilayani
- pemakaian air per kapita/ orang
- kebutuhan non domestik (komersial, industri, sosial, dan lain – lain)

Tabel 4. Unit konsumsi pelanggan Cabang Barat

Kecamatan	Jumlah penduduk (jiwa)	Jumlah KK	Anggota keluarga per KK (jiwa)	Total pemakaian air		Jumlah pelanggan (sambungan)	Jumlah penduduk terlayani (Jiwa)	Konsumsi per pelanggan (l/plg/hr)	Konsumsi per orang (l/orang/hari)	Tingkat pelayanan (%)
				(m <sup>3</sup> /bln)	(l/hari)					
Mijen	57,887	11577.4	5	4171	134548	298	1,490	451.5046547	90	2.57
Gunung Pati	75,885	15177	5	42277	1363774	2519	12,595	541.3950749	108	16.60
Semarang Barat	158,668	31733.6	5	768418	24787677	2521	12,605	438.3821064	88	19.82
Tugu	31,279	6255.8	5	7656	246968	21331	106,655	1162.049478	232	67.22
Ngaliyan	122,555	24511	5	210594	6793355	252	1,260	980.030722	196	4.03
						9152	45,760	742.2809046	148	37.34

Berdasarkan perhitungan, diketahui konsumsi per orang per hari di wilayah layanan Cabang Barat namun di ketiga kecamatan telah melebihi standar yang telah ditetapkan oleh Dirjen Cipta Karya, yaitu :

Untuk kawasan dengan jumlah penduduk 20.000-100.000 dan 100.000-500.000 seharusnya standar yang ditetapkan adalah 130-150 liter/orang/hari, namun Kecamatan Semarang Barat dan Kecamatan Tugu melebihi ketentuan tersebut dengan debit 232 L/orang/hari dan 196 L/orang/hari. Sedangkan Kecamatan Gunung Pati 108 L/orang/hari dan Kecamatan Mijen 90 L/orang/hari.

5) *Evaluasi Tingkat Pelayanan Eksisting Unit Cabang Barat*

Perhitungan evaluasi tingkat pelayanan Unit Cabang Barat per Agustus 2014 adalah sebagai berikut:

Dari perhitungan diketahui bahwa:

- a. 1 Sambungan rata-rata melayani 5 orang
- b. 1 HU melayani 0 orang (tidak ada HU)

c. Jumlah Sambungan/Pelanggan adalah 36.703 unit

d. Jumlah HU adalah 0 unit

e. Jumlah penduduk terlayani adalah 180.365 jiwa

f. Jumlah penduduk terlayani HU adalah 0 jiwa

Maka total penduduk terlayani  
= 180.365 jiwa + 0 jiwa  
= 180.365 jiwa.

% SR = \_\_\_\_\_

= \_\_\_\_\_

= 100 %

% HU

= \_\_\_\_\_

= \_\_\_\_\_

= 0 %

% tingkat pelayanan penduduk

= \_\_\_\_\_

= \_\_\_\_\_

= 35,37 %

6) *Evaluasi Tingkat Kehilangan Air*

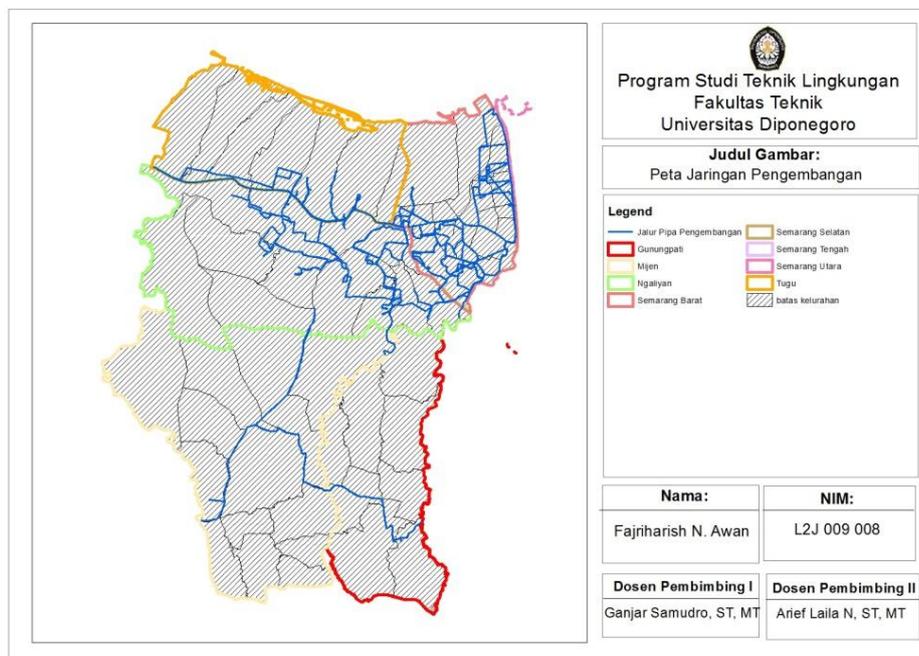
**Tabel 5. Kehilangan Air pada DMA Cabang Barat**

LOKASI	Meter Pelanggan		Meter Induk			Rata-Rata Pemakaian Pelanggan (M <sup>3</sup> )	KEHILANGAN AIR		
	Jumlah Pelanggan (SR)	Jumlah Pemakaian (M <sup>3</sup> )	Stand Meter Induk		Jumlah Pemakaian (M <sup>3</sup> )		M <sup>3</sup>	Prosen tase	Ket
			Stand Awal	Stand Akhir					
Kuasen Rejo	328	4972	76365	82371	<b>6006</b>	15.16	1034	17.22%	
Kandri Pesona Asri	267	4497	158205	164131	<b>5926</b>	16.84	1429	24.11%	
Sadeng 1	507	9332	118829	126468	7639	18.41	1196	11.36%	
Sadeng 2			46318	49207	2889				
					<b>10528</b>				
Green Wood Estate	559	11328	252642	269148	<b>16506</b>	20.26	5178	31.37%	
Bukit Manyaran Permai	451	7982	302428	313227	<b>10799</b>	17.70	2817	26.09%	
Perum Beringin Lestari Blok D	2185	37764	91737	96925	5188	17.28	20631	35.33%	
Perum Beringin Lestari Blok E1			526598	538687	12089				
Perum Beringin Lestari Blok E2			111221	117937	6716				
Perum Beringin Lestari Blok E3			78790	84372	5582				
Kedung Pane			1116453	1145273	28820				
					<b>58395</b>				
Pandana Merdeka	371	6935	307891	315266	<b>7375</b>	21.06	440	5.97%	
Permata Puri 1 (UTR)	1394	19925	26672	29637	2965	14.29	9653	32.64%	
Permata Puri 2 (SLT)			1245207	1271820	26613				

LOKASI	Meter Pelanggan		Meter Induk			Rata-Rata Pemakaian Pelanggan (M <sup>3</sup> )	KEHILANGAN AIR		
	Jumlah Pelanggan (SR)	Jumlah Pemakaian (M <sup>3</sup> )	Stand Meter Induk		Jumlah Pemakaian (M <sup>3</sup> )		M <sup>3</sup>	Prosen tase	Ket
			Stand Awal	Stand Akhir					
					29578				
Graha Padma	1069	17216	1353056	1395575	42519	16.10	25303	59.51%	
Penerbad	189	3802	46270	51936	5666	20.12	1864	32.90%	
Semarang Indah 1 (masjid)	887	16627	872613	836178	-36435	18.75	12890	43.67%	
Semarang Indah 2			822525	888477	65952				29517

Analisis sistem pemetaan pada wilayah pelayanan Cabang Barat menunjukkan adanya kebocoran rata-rata sebesar 28,02 % (Data per Agustus 2014). Tingkat kebocoran ini telah menurun 1,18% dari sebelumnya 29,20 % pada bulan Juli 2014 walaupun angka kehilangan air tersebut masih tinggi dan diatas 20%,

### 7) Rencana Pengembangan



Gambar 9. Jaringan Pengembangan

Pengembangan SPAM Cabang Barat yang meliputi 5 (lima) kecamatan dan 63 (enam puluh tiga) kelurahan, serta terdiri dari sistem perpipaan dan non-perpipaan sesuai amanat di Permen PU No. 18/2007. Rencana pengembangan SPAM di Cabang Barat diurutkan sebagai berikut:

a) Analisis *supply and demand*  
*Supply and demand* merupakan kesetimbangan antara ketersediaan air baku air minum dengan kebutuhan air. Analisis *supply and demand* juga digunakan sebagai dasar penetapan program pengembangan SPAM selama periode perencanaan. Data *supply* bersumber dari data potensi air baku baik eksisting, optimalisasi dan rencana,

sedangkan data *demand* bersumber dari proyeksi kebutuhan air.

b) Penetapan jumlah SR

Jumlah SR ditetapkan berdasarkan *demand* dari proyeksi kebutuhan air dan telah disesuaikan juga dengan analisis *supply and demand*, sehingga jumlah SR memberikan nilai yang representatif jumlahnya dengan ketersediaan air baku air minumannya.

c) Kapasitas sistem

Kapasitas sistem berhubungan erat dengan jumlah SR ditetapkan, dimana jumlah SR yang ditetapkan sangat mempengaruhi prosentase pelayanannya.

a) *Analisis Demand and Supply*

\* *Analisis Demand*

Proyeksi kebutuhan air bersih diperhitungkan dengan memperhatikan beberapa faktor yang dapat menyebabkan bertambahnya jumlah kebutuhan air bersih. Faktor tersebut adalah:

i) *Pertambahan jumlah penduduk*

Proyeksi ditentukan dari beberapa metode perhitungan, yaitu metoda aritmatika, geometrik dan *least square* dengan menggunakan data jumlah penduduk tahun terakhir. Pemilihan metode proyeksi berdasarkan metode proyeksi yang memiliki nilai standar deviasi terkecil.

Hasil perhitungan 3 (tiga) metode proyeksi jumlah penduduk didapatkan bahwa metode *least square* memiliki standar deviasi yang terkecil dan hasil perhitungan yang lebih mendekati jumlah penduduk aktual apabila dibandingkan dengan metode geometrik dan metode *least square*, meskipun demikian perhitungan berdasarkan metode aritmatika tersebut menghasilkan proyeksi yang jauh lebih kecil apabila dibandingkan dengan Laporan RTRW 2011-2031 Kota Semarang yang menggunakan asumsi pertumbuhan penduduk sebesar 1,55%. Berdasarkan perbandingan metode proyeksi jumlah penduduk tersebut, maka perhitungan

proyeksi jumlah penduduk digunakan metode geometri untuk mempertimbangkan kecenderungan pertumbuhan, arahan pengembangan kegiatan dan pola distribusi penduduk, rata-rata pertumbuhan penduduk untuk periode 2013-2033 direncanakan sebesar 1,35% pertahun.

ii) *Tingkat kehidupan sosial ekonomi dan aktifitas penduduk setempat*

Kondisi sosial ekonomi berhubungan dengan aktifitas penduduk setempat yang sangat berpengaruh dan bersifat linear (kecenderungan meningkat) terhadap pertumbuhan jumlah penduduk dan konsumsi air minum.

iii) *Keadaan iklim daerah setempat*

Kondisi iklim memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap pemakaian air, namun kecenderungan peningkatan dimungkinkan terjadi.

iv) *Rencana daerah pelayanan pada tiap tahapan perencanaan dan kemungkinan perluasannya*

Daerah pelayanan merupakan komponen perencanaan khususnya dalam kalkulasi kebutuhan air. Semakin luas dan padat penduduk pada daerah pelayanan, maka semakin tinggi kebutuhan air. Daerah pelayanan dipilih terdekat dengan sumber air dan kemudahan akses.

**Tabel 6. Kebutuhan Air Pengembangan pada wilayah pelayanan Cabang Barat**

No	KECAMATAN	Kebutuhan Air (liter/hari)				
		2016	2018	2023	2028	2033
1	Mijen	23,59	27,68	65,09	112,93	159,5
2	Gunung Pati	27,21	62,92	107,8	162,62	210,99
3	Semarang Barat	505,39	540,26	577,22	614,97	645,7
4	Ngaliyan	135,46	201,47	280,73	374,12	459,59
5	Tugu	5,03	37,63	83,53	143,42	201,85
Jumlah		673,09	869,97	1.114,38	1.408	1.677,28

Sumber: *Bag.Pengembangan PDAM Tirta Moedal, 2014*

\* *Analisis Supply*

Berdasarkan RTRW Kota Semarang Tahun 2011 – 2031 dinyatakan bahwa air baku air minum Kota Semarang bersumber pada air

permukaan dan air tanah. Dalam RISPAM Kota Semarang Tahun 2013 – 2033 diusulkan tambahan sumber air baku air minum dari air hujan dan air laut.

**Tabel 7. Alternatif Air Baku Cabang Barat**

No.	Alternatif Air Baku	Debit (L/det)
1.	IPA Jatibarang (dari Sungai Kreo)	1.000
2.	<b>IPA Kaligarang</b> (Sungai Garang Hilir)	
A	IPA Kaligarang 2, 3 dan 4	150
B	IPA Kaligarang 1 (TGM)	100
3.	IPA Blorong (dari Sungai Blorong)	200
4.	IPA Pramuka (dari Sungai Garang Hulu)	100
5.	Mata Air	-
6.	<b>Air Tanah</b>	290
A	Air Tanah Perkotaan dan Pegunungan (PDAM) Tahun 2013	-
B	Air Tanah (non-PDAM)	290
7.	Air Hujan	123
8.	Air Laut	Tak hingga
9.	Waduk Mundingan (dari Sungai Kreo)	Belum diketahui
10.	Waduk Kripik	Belum diketahui
11.	Waduk Garang	Belum diketahui

b) *Penetapan SR*

**Tabel 8. Rencana Penambahan SR pada Sistem Perpipaan**

KECAMATAN	JUMLAH SR			
	2014	2023	2028	2033
MIJEN	502	6354	11586	14601
GUNUNG PATI	3088	9136	13883	16613
SEMARANG BARAT	21851	24276	25978	26844
NGALIYAN	9909	17768	24059	27520
TUGU	525	4023	7392	9388
<b>PENAMBAHAN SR CAB.BARAT (unit SR)</b>	<b>35875</b>	<b>61556</b>	<b>82898</b>	<b>94967</b>

c) *Kapasitas Sistem*

Kapasitas sistem menginformasikan besar prosentase pelayanan selama periode perencanaan. Prosentase pelayanan dinyatakan pada tiap kecamatan dan kelurahan di Kota

Semarang dengan mengacu pada prosentase pelayanan eksisting dan target prosentase pelayanan pada akhir periode perencanaan.

**Tabel 5.8 Reservoir Pengembangan**

No	Nama Reservoir	Elevasi (mdpl)	Volume (m3)	Debit (l/s)
1	Manyaran 2	165	5200	400
2	Manyaran 1	170	3500	190
3	Bambankerep	235	-	70
4	Desel	397	2700	210
5	Wonosari	140	1700	130

Sumber: *Bagian Pengembangan PDAM Tirta Moedal, 2014*

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

- 1) Analisis kondisi eksisting pemetaan sistem penyediaan air minum di Unit Cabang Barat PDAM Tirta Moedal Kota Semarang adalah sebagai berikut:
  - Fungsi meter induk (water meter) kurang optimal karena pembacaan yang tidak tepat.
  - Tidak adanya pendeteksi kebocoran (harus dihitung secara manual).
  - Unit Konsumsi melebihi standar yang telah ditetapkan
  - Masih tercampurnya pelaporan penggunaan air antara air domestik dengan non domestik
  - Tingkat kebocoran pada sistem distribusi yang masih tinggi yakni 28,02 %
  - Sebagian besar wilayah layanan telah memenuhi syarat sisa tekan minimum
  - Tingkat pelayanan Unit Cabang Barat PDAM Tirta Moedal yaitu 35,37 % dan masih belum memenuhi MDG's.
- 2) Analisis Mapserver  
Perancangan Web SIG Pemetaan SPAM Cabang Barat PDAM Tirta Moedal Kota Semarang menggunakan MapServer MS4W telah berjalan dengan baik. Peta mudah dipahami oleh pengguna lain. Dapat dijalankan di semua laptop, sehingga tidak membutuhkan pemasangan aplikasi yang berat  
Penggunaan Mapserver hanya bisa menampilkan peta sederhana, karena frame yang digunakan masih terbatas. Tampilan peta utama, legenda dan peta referensi memiliki kesesuaian dengan konfigurasi peta yang didefinisikan dalam file "view2.map". Adanya kesesuaian antara tampilan peta dan file konfigurasi peta mengindikasikan bahwa file "view2.map" berjalan dengan baik.  
Perintah query informasi dapat menampilkan seluruh komponen basis data seperti yang diterjemahkan dalam PHP/Mapscript.\

### 5.2 Saran

- 1) PDAM Kota Semarang sebaiknya melakukan rehabilitasi jaringan pipa, meter pencatat, dan perlengkapan lainnya.
- 2) Pemantauan aliran air dan jumlah pemakaian air, kualitas air, dan kontinuitas.
- 3) Penertiban terhadap sambungan ilegal dan kesalahan pencatatan penggunaan air.
- 4) Pengadaan alat pendeteksi kebocoran yang akurat.

- 5) Memperbaiki sistem administrasi baik itu pengelompokan pelanggan maupun pencatatan pemakaian air berdasarkan kategori
- 6) File Shapefile yang akan dimasukkan kedalam MapServer, sebaiknya dimasukkan kedalam satu folder agar dapat memudahkan dalam penulisan script.
- 7) Untuk memperkecil ukuran memori dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran foto. Selain dapat memperkecil ukuran memori, memperkecil ukuran foto dapat mempercepat proesestampilan query informasi.
- 8) Penambahan atribut baru dan perubahan atribut dapat dilakukan di Arcview, sehingga tidak merubah mapfile.

## 5. Daftar Pustaka

- Al-Layla, M Anis.et.al., *Water Supply Engineering Design*, 3<sup>rd</sup> Edition, Ann Arbor Science Publishers, Inc., Michigan, USA, 1980.
- Budiyanto, Eko, *Sistem Informasi Geografis Menggunakan MapInfo*, Andi, Yogyakarta, 2004.
- Chatib Benny, *Penyediaan dan Teknologi Pengolahan Air Minum*, Makalah yang disajikan pada kursus penyegaran teknologi dan pengelolaan lingkungan, 2001.
- <http://hudhahfire.files.wordpress.com>, diakses pada
- Japan International Cooperation Agency. *Water Distribution System*. Japan, 1971.
- Mays, Larry W, *Water Distribution Systems Handbook*, McGraw-Hill, USA, 1999.
- Peavy, Howard S., *Environmental Engineering*. McGraw-Hill. Singapura, 1985.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18 Tahun 2007 Tentang Penyelenggaraan dan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Prahasta, Eddy, *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Informatika, Bandung, 2002.
- Prashasta, Eddy, *Membangun Aplikasi Web-based GIS dengan MapServer*, Informatika, Bandung, 2006.