

# SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) PEMETAAN JARINGAN PIPA DAN TITIK PROPERTI PELANGGAN DI PT AETRA AIR TANGERANG

Ardiansyah<sup>1</sup>, Kardono<sup>2</sup>

Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana  
Jalan Meruya Selatan No. 1, Meruya Selatan, Kembangan, Kota Jakarta Barat, DKI Jakarta 11650  
e-mail : <sup>1</sup>ardi.syaz@gmail.com, <sup>2</sup>ardokarz@gmail.com

## ABSTRAK

*Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah teknologi yang memiliki kemampuan untuk secara geografis mengumpulkan, mengelola, memanipulasi dan memvisualisasikan data spasial (spasial) yang terkait dengan posisi permukaan bumi pada peta sesuai dengan posisi sebenarnya dari permukaan bumi dengan Titik koordinat Informasi tentang pemetaan titik pelanggan pelanggan pipa dan PDAM di Tangerang sangat dibutuhkan oleh tim teknis di PDAM terutama pada PDAM PT Aetra Air Tangerang untuk membantu pengolahan data jaringan pipa dan titik properti pelanggan juga untuk dipvisualisasikan ke peta dalam bentuk digital. Hasil yang ditampilkan oleh sistem adalah data distribusi dan poin properti pelanggan juga pandangan pendukung lainnya seperti daerah perbatasan, jalan, tempat tinggal, reservoir, sumber air dan asesoris dapat ditampilkan dalam data peta dan tabulasi.*

*Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, Pipa Pemetaan, Google Earth.*

## 1. PENDAHULUAN

PT. Aetra Air Tangerang merupakan perusahaan hasil kerjasama pemerintah kabupaten Tangerang dengan pihak swasta (KPS) yang menyuplai kebutuhan air bersih bagi penduduk kabupaten Tangerang di lima kecamatan, yaitu kecamatan Sepatan, Pasar Kemis, Cikupa, Balaraja dan Jayanti. Pusat pengolahan air atau biasa di sebut WTP (Water Treatment Proses) terletak di kampung Karet kecamatan Sepatan dengan sumber air baku dari sungai Cisadane.

Saat ini target jumlah pelanggan yang harus dilayani oleh PT Aetra Air Tangerang di wilayah kabupaten Tangerang sudah mencapai 75% dari yang ditargetkan oleh pemerintah kabupaten, dengan semakin banyaknya pelanggan, tuntutan pelayanan yang optimal dari masyarakat memberikan dorongan bagi perusahaan untuk meningkatkan kinerjanya.

Seiring berkembangnya jaman, sistem informasi dituntut agar berkembang sesuai kebutuhan. Permasalahan yang sering timbul di suatu instansi adalah pengolahan basis data atau administrasi yang kurang optimal, bahkan terdapat kesalahan data yang dimiliki. Begitu pula pada data informasi tentang jaringan pipa dan titik properti pelanggan yang dimiliki oleh PT Aetra Air Tangerang dimana pengolahannya masih terdapat keterbatasan dalam updateing jaringan pipa dan titik properti sesuai dengan letak geografis. Oleh karena itu perlu adanya desain aplikasi sistem informasi agar data informasi jaringan perpipaan dan letak properti pelanggan senantiasa sesuai dengan letak sebenarnya. Dengan adanya desain aplikasi ini dapat membantu admin teknikal dalam melakukan kegiatan digitasi posisi properti pelanggan dan pembentukan digitasi jaringan pipa, monitoring dan evaluasi data-data jaringan pipa baik existing maupun jaringan perencanaan.

Informasi yang akurat dan handal membutuhkan sebuah sistem yang dapat mengelola data atau informasi dengan baik, dalam artian data atau informasi yang diperoleh dapat dipanggil kembali dan diperbarui menurut kebutuhan secara konsisten dan berkelanjutan. Sistem informasi geografis (SIG) adalah salah satu sistem informasi yang dapat digunakan untuk keperluan tersebut. Berbeda dengan sistem informasi yang lain, SIG mempunyai kemampuan analisis spasial, dimana kemampuan ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dibandingkan dengan sistem informasi yang hanya berbasis statistik. Adanya atribut data, komponen spasial dan lokasi pelanggan dapat dilihat kondisinya berdasarkan keberadaan lokasi tersebut. misalnya dari koordinat pelanggan.

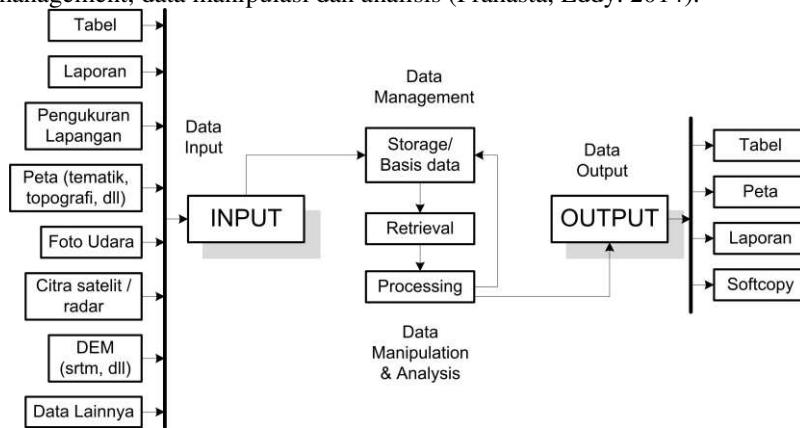
2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis ( SIG ) merupakan komputer yang berbasis pada sistem informasi yang digunakan untuk memberikan bentuk digital dan analisa terhadap permukaan geografi bumi. Definisi SIG selalu berubah karena SIG merupakan bidang kajian ilmu dan teknologi yang relatif masih baru. Beberapa definisi dari SIG adalah:

- 1) Arronoff (1989), mendefinisikan SIG sebagai suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output). Hasil akhir (output) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.
- 2) Menurut Gistut (1994), SIG adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi- deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. SIG yang lengkap mencakup metodologi dan teknologi yang diperlukan yaitu data spasial perangkat keras, perangkat lunak dan struktur organisasi.
- 3) Kang-Tsung Chang (2002), mendefinisikan SIG sebagai : *is an a computer system for capturing, storing, querying, analyzing, and displaying geographic data.*

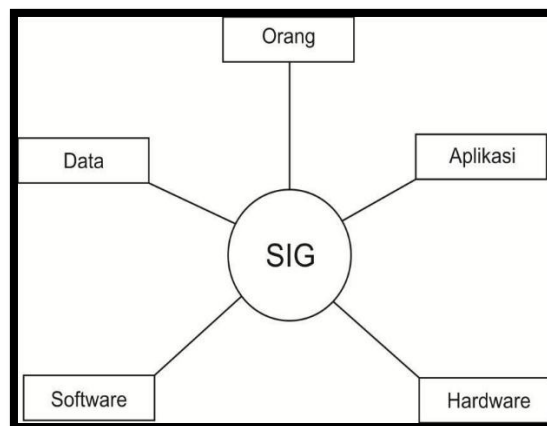
Dari definisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa SIG terdiri atas beberapa subsistem yaitu data input, data output, data management, data manipulasi dan analisis (Prahasta, Eddy. 2014).



Gambar 1 Ilustrasi Uraian Sub-sistem GIS

2.2 Komponen Sistem Informasi Geografis

Untuk mengoperasikan SIG membutuhkan komponen-komponen SIG berupa Perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, aplikasi dan manusia (*brainware*). Komponen - komponen SIG dapat ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Komponen-Komponen SIG

Keterangan :

- 1) Orang, Orang yang menjalankan sistem meliputi mengoperasikan, mengembangkan bahkan memperoleh manfaat dari sistem.
- 2) Aplikasi, Aplikasi merupakan kumpulan dari prosedur-prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi.
- 3) Data, Data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data spasial yang merupakan representasi fenomena permukaan bumi yang berupa peta, foto udara dan citra satelit.
- 4) Software, Perangkat lunak SIG adalah program komputer yang dibuat khusus dan memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangan data spasial.
- 5) Hardware, Perangkat keras ini berupa seperangkat komputer yang dapat mendukung pengoperasian perangkat lunak yang dipergunakan.

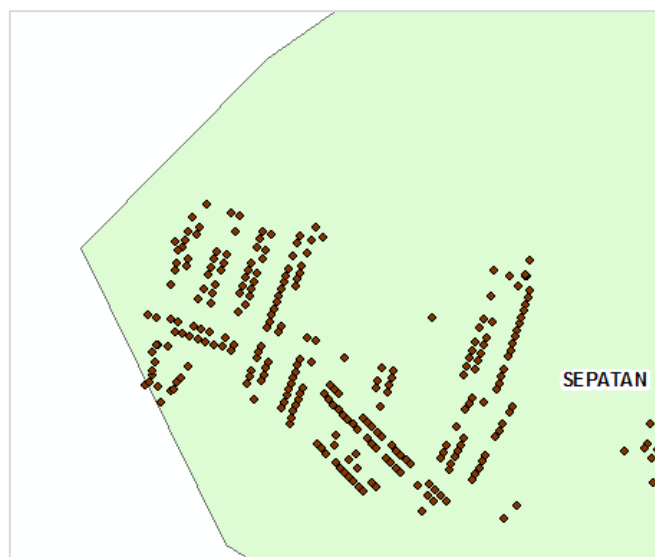
### 2.3 Informasi Lokasi (Geometri)

Informasi lokasi atau geometri milik suatu objek spasial dapat dimasukkan ke dalam beberapa bentuk seperti berikut:

#### 1) Titik (dimensi nol - point)

Titik adalah representasi grafis atau geometri yang paling sederhana bagi objek spasial. Representasi ini tidak memiliki dimensi, tetapi dapat diidentifikasi di atas peta dan dapat ditampilkan pada layar monitor dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Perlu dipahami juga bahwa skala peta akan menentukan apakah suatu objek akan ditampilkan sebagai titik atau polygon. Pada peta skala besar, unsur-unsur bangunan akan ditampilkan sebagai polygon, sedangkan pada skala kecil akan ditampilkan sebagai unsur-unsur titik.

- Format titik : koordinat tunggal, tanpa panjang, tanpa luasan.
- Contoh : lokasi titik meter pelanggan, letak blok atau perumahan
- 

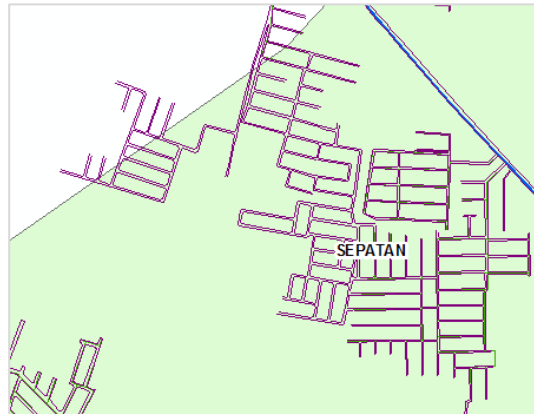


**Gambar 3** Contoh Data Spasial Dalam Bentuk Titik

#### 2) Garis (satu dimensi – line atau polyline)

Garis adalah bentuk geometri linier yang akan menghubungkan paling sedikit dua titik dan digunakan untuk merepresentasikan objek-objek yang berdimensi satu. Batas-batas objek geometri polygon juga merupakan garis-garis, demikian pula dengan jaringan listrik, jaringan komunikasi, pipa air minum, saluran buangan, dan utility lainnya dapat direpresentasikan sebagai objek dengan bentuk geometri garis. Hal ini akan bergantung pada skala peta yang menjadi sumbernya atau skala representasi akhirnya.

- Format : Koordinat titik awal dan akhir, mempunyai panjang tanpa luasan.
- Contoh : jalan, sungai, utility

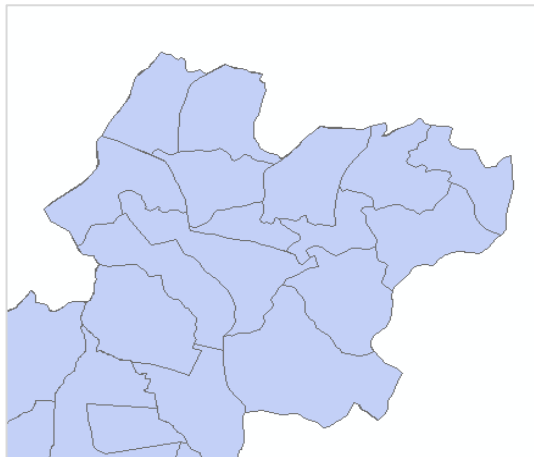


**Gambar 4** Contoh Gata Spasial Dalam Bentuk Garis

3) Polygon (dua dimensi – area)

Geometri polygon digunakan untuk merepresentasikan objek-objek dua dimensi. Unsur-unsur spasial seperti danau, batas propinsi, batas kota, batas persil tanah milik adalah beberapa contoh tipe entitas dunia nyata yang pada umumnya direpresentasikan sebagai objek-objek dengan geometri polygon. Meskipun demikian, representasi ini masih akan bergantung pada skala petanya atau sajian akhirnya.

- Format : Koordinat dengan titik awal dan akhir sama, mempunyai panjang dan luasan.
- Contoh : Tanah persil, bangunan



**Gambar 5** Contoh Data Spasial Dalam Bentuk Polygon

## 2.4 Sumber Data

Salah satu syarat SIG adalah data spasial, yang dapat diperoleh dari beberapa sumber antara lain:

1) Peta Analog

Peta analog (antara lain peta topografi, peta tanah dan sebagainya) yaitu peta dalam bentuk cetak. Pada umumnya peta analog dibuat dengan teknik kartografi, kemungkinan besar memiliki referensi spasial seperti koordinat, skala, arah mata angin dan sebagainya.

2) Data Sistem Penginderaan Jauh

Data penginderaan jauh (antara lain citra satelit, foto udara dan sebagainya), merupakan sumber data yang terpenting bagi SIG karena ketersediannya secara berkala dan mencakup area tertentu. Dengan adanya bermacam-macam satelit di ruang angkasa dengan spesifikasinya masing-masing, kita bisa memperoleh berbagai jenis citra satelit untuk beragam tujuan pemakaian.

3) Data hasil pengukuran lapangan

Data pengukuran lapangan yang dihasilkan berdasarkan teknik perhitungan tersendiri, pada umumnya data ini merupakan sumber data atribut, contohnya: batas administrasi, batas kepemilikan lahan, batas persil, batas hak perusahaan hutan dan lain-lain.

#### 4) Data GPS (Global Positioning System)

Teknologi GPS memberikan terobosan penting dalam menyediakan data bagi SIG. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi. Data ini bisanya direpresentasikan dalam format vector.

### 2.5 Data Spasial

Data spasial adalah suatu data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi, dimana didalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, dibawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer. Data spasial dapat dihasilkan dari berbagai macam sumber, pada tulisan ini digunakan data spasial yang bersumber dari 2 yaitu:

#### 1) Citra Satelit

Data ini menggunakan satelit sebagai wahananya. Satelit tersebut menggunakan sensor untuk dapat merekam kondisi atau gambaran dari permukaan bumi. Kelebihan dari teknologi terutama dalam dekade ini adalah dalam kemampuan merakam cakupan wilayah yang luas dan tingkat resolusi dalam merekam obyek yang sangat tinggi. Data yang dihasilkan dari citra satelit kemudian diturunkan menjadi data tematik dan disimpan dalam bentuk basis data untuk digunakan dalam berbagai macam aplikasi. Data yang digunakan adalah data Rupa Bumi Kabupaten Tangerang yang diambil dari gambar pencitraan satelit *google earth* yang di hubungkan ke GIS melalui *Plugins Open Layer Overview*.

#### 2) Peta Analog

Peta Analog, sebenarnya jenis data ini merupakan versi awal dari data spasial, dimana yang membedakannya adalah hanya dalam bentuk penyimpanannya saja. Peta analog merupakan bentuk tradisional dari data spasial, dimana data ditampilkan dalam bentuk kertas. Oleh karena itu dengan perkembangan teknologi saat ini peta analog tersebut dapat di scan menjadi format digital untuk kemudian disimpan dalam basis data. Data yang digunakan adalah data hasil scan peta kabupaten Tangerang berdasarkan wilayah konsesi yang terbagi atas 5 kecamatan.

### 2.6 Data Non Spasial

Data non-spasial adalah data yang berhubungan dengan karakteristik dan deskripsi dari unsur geografik dan umumnya berbentuk tabel dimana tabel tersebut berisi informasi- informasi yang dimiliki oleh obyek dalam data spasial. Data tersebut berbentuk data tabular yang saling terintegrasi dengan data spasial yang ada.

Contoh: Nama Fasilitas, Alamat, No Telp, Jumlah Penduduk, No Fasilitas, dll.

Data-data yang akan dijadikan database SIG dalam tulisan ini adalah data atribut pipa, pelanggan, wilayah konsesi, perumahan/kampung dan letak geografis yang bersumber dari informasi PT Aetra Air Tangerang, Kabupaten Tangerang. Data-data tersebut kemudian dilakukan digitalisasi melalui program ArcGis.

Sedangkan bila ditinjau dari metode pengambilan data, dapat klasifikasikan menjadi dua bagian yaitu Data Primer dan Data Sekunder.

#### 1) Data Primer

Data primer adalah data yang diambil langsung dari lapangan, antara lain data hasil survey lapangan dengan menggunakan GPS. Dalam studi ini, data yang diambil adalah Koordinat dari tiap-tiap Utilitas dari perusahaan, misalnya rumah pelanggan, IPA/WTP, intake, reservoir, dan meter air dari tiap-tiap pelanggan.

#### 2) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan dari berbagai sumber yang ada dan terkait tentang penelitian. Dalam studi ini, ada beberapa data yang termasuk data sekunder antara lain:

- Data mengenai gambaran wilayah studi, dalam hal ini Kab. Tangerang di 5 kecamatan, yaitu kecamatan Sepatan, Pasar Kemis, Cikupa, Balaraja, Jayanti dan satu lagi pemekaran dari kecamatan Sepatan yaitu Sepatan Timur.
- *As Built Drawing* Jaringan pipa PDAM Kab. Tangerang yang masih menggunakan *Manual Drawing* untuk di digitasi kedalam pemetaan berbasis SIG. didalam *as built drawing* tersebut terdapat panjang dan diameter dari pipa distribusi.
- Data atribut pelanggan yang berbentuk tabel dan berisi tentang alamat, no pelanggan, nama pelanggan dan berbagai informasi lain mengenai pelanggan PDAM.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rekomendasi Spesifikasi *Hardware*

Pemetaan jaringan pipa dan titik properti pelanggan ini dapat berjalan tanpa hambatan, penulis merekomendasikan spesifikasi *Hardware* seperti:

Tabel 1 Tabel Rekomendasi Spesifikasi Hardware ArcGIS 10.1

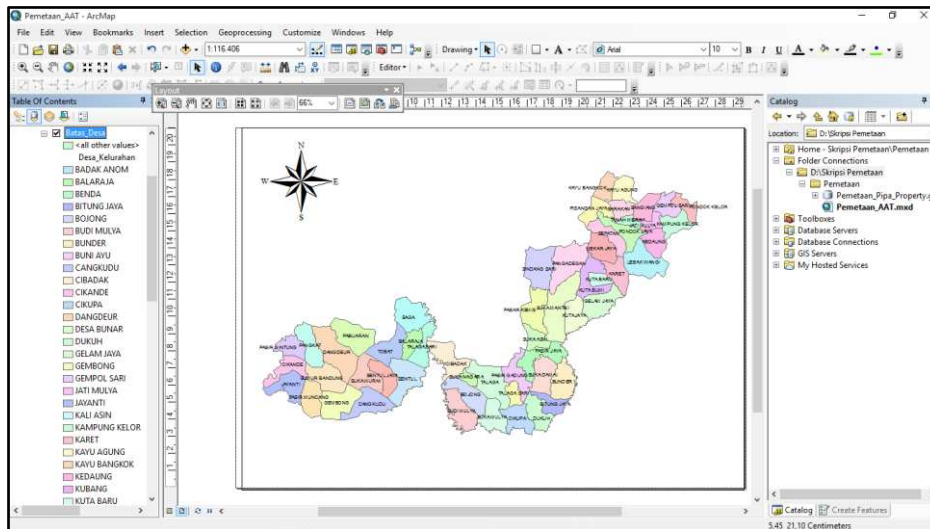
<i>CPU Speed</i>	2.2 GHz minimum
<i>Platform</i>	x86 or x64 with SSE2 extensions
<i>Memory/RAM</i>	2 GB minimum
<i>Screen resolution</i>	1024 x 768 (96 dpi)
<i>Disk space</i>	2.4 GB
<i>Video/Graphics adaptor</i>	64 MB RAM minimum, 256 MB RAM or higher recommended. NVIDIA, ATI, and Intel chipsets supported.

3.2 Implementasi Antar Muka

Tampilan pemetaan jaringan pipa dan titik properti pelanggan ArcGIS berbasis desktop ini masih dalam bentuk framework dasar dari ArcGIS itu sendiri, yang membedakan adalah tampilan dari masing-masing layer hasil digitasi-nya, karena pemetaan jaringan pipa dan titik properti ini dibuat untuk memudahkan admin teknikal (Admin GIS) dalam melakukan pengolahan data yang berbasis map, akan tetapi hasil digitasi tersebut dapat juga dijalankan secara online dengan bantuan Google Earth.

1) Tampilan *Layer* Batas Desa

Tampilan *layer* batas desa adalah menampilkan batas-batas desa dari masing-masing wilayah kecamatan yang keseluruhannya terdiri dari 56 desa dari 6 kecamatan.

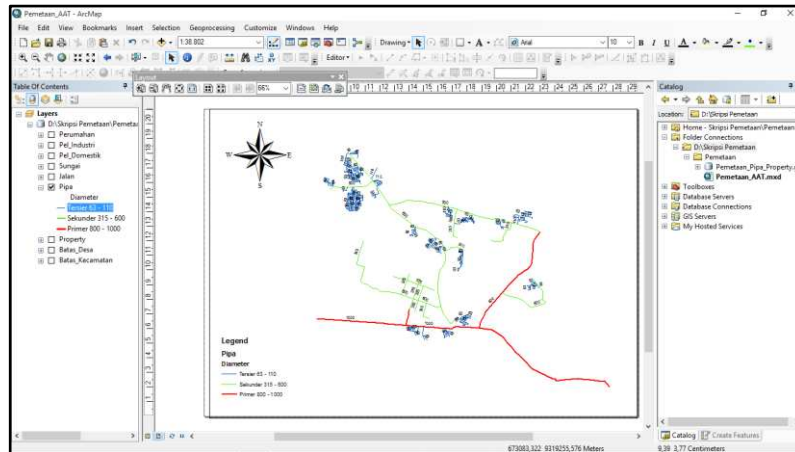


Gambar 6 Tampilan Layer Batas Desa

2) Tampilan *Layer* Jaringan Pipa Kecamatan Sepatan dan Sepatan Timur

Tampilan *layer* jaringan pipa ini yang penulis sudah buat digitasinya baru di 2 kecamatan saja yaitu kecamatan Sepatan dan Sepatan Timur, jaringan pipa ini memiliki diameter yang berbeda-beda yang terdiri dari 3 jenis pipa, yaitu:

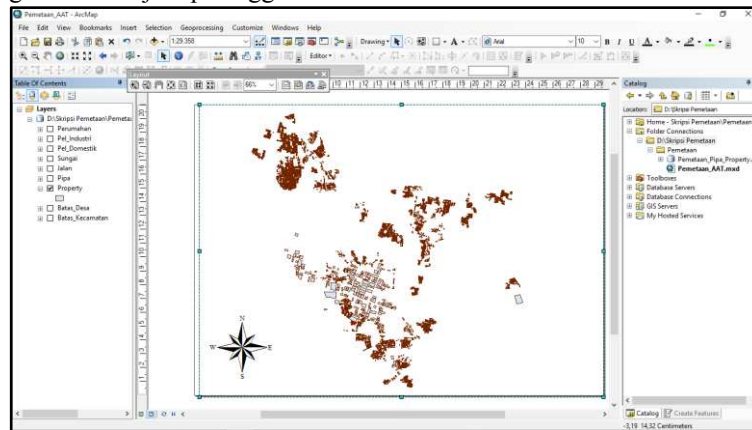
- Pipa tersier berdiameter dari 63 – 110 inch, biasanya di taman di jalan-jalan dalam perumahan atau desa
- Pipa sekunder berdiameter 315 – 600 inch, biasanya di taman di jalan-jalan depan kampung atau perumahan
- Pipa Primer berdiameter 800 – 1000 inch, biasanya di tanam di jalan-jalan utama



Gambar 7 Tampilan Layer Jaringan Pipa

3) Tampilan *Layer* Properti

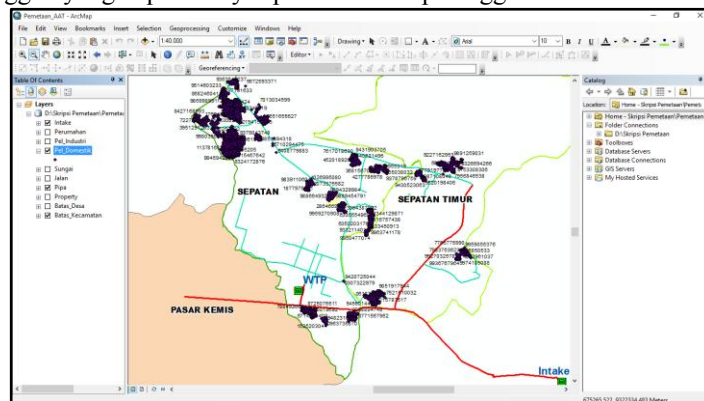
Tampilan *layer* properti ini yang penulis sudah buat digitasinya baru di 2 kecamatan saja yaitu kecamatan Sepatan dan Sepatan Timur, *layer* properti adalah sebuah digitasi dari gedung-gedung, pabrik dan rumah yang terdapat di wilayah konsesi Aetra yang menjadi target untuk berlangganan maupun yang sudah menjadi pelanggan.



Gambar 8 Tampilan Layer Properti

4) Tampilan *Layer* Pelanggan Domestik

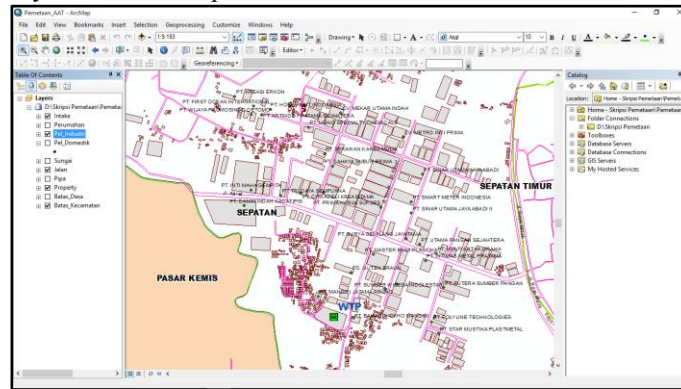
Tampilan *layer* pelanggan domestik ini yang penulis sudah buat digitasinya baru di 2 kecamatan saja yaitu kecamatan Sepatan dan Sepatan Timur, *layer* pelanggan domestik adalah merupakan titik-titik meteran pelanggan yang dapat menyimpan atribut id pelanggan.



Gambar 9 Tampilan Layer Pelanggan Domestik

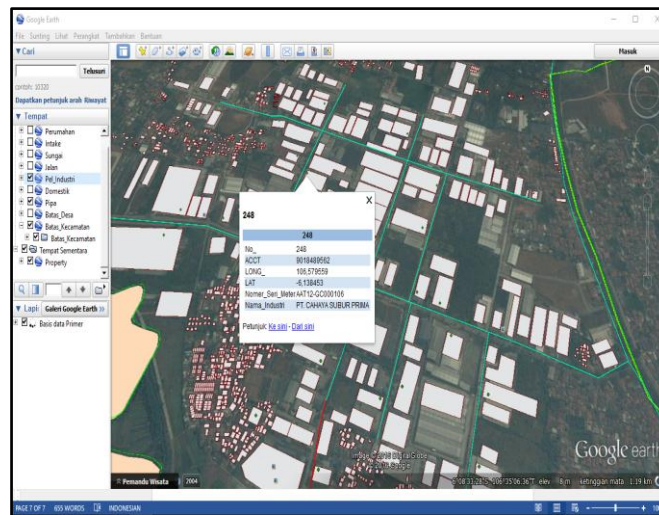


- 5) Tampilan *Layer* Pelanggan Industri  
 Tampilan *layer* pelanggan industri ini yang penulis sudah buat digitasinya baru di kawasan Karet Industri Mekar Jaya kecamatan Sepatan.



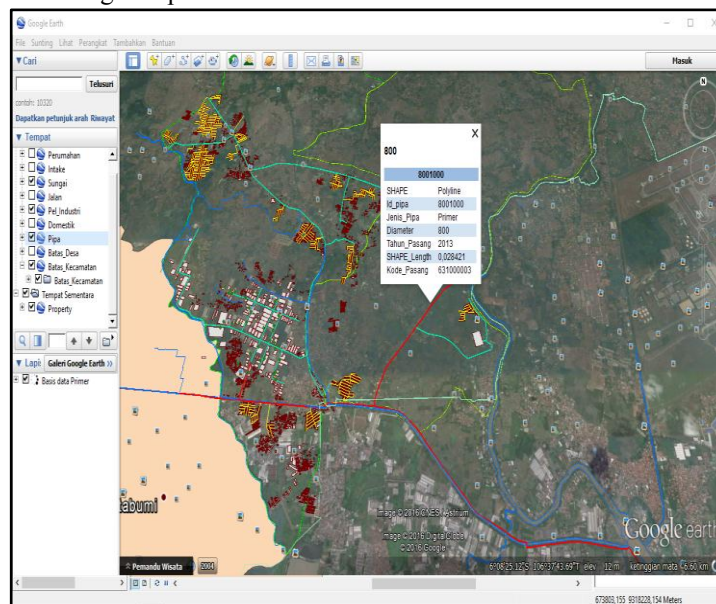
Gambar 10 Tampilan Layer Pelanggan Industri

- 6) Tampilan *Online* Kawasan Industri



Gambar 11 Tampilan Online Kawasan Industri

- 7) Tampilan *Online* Jaringan Pipa



Gambar 12 Tampilan Online Jaringan Pipa



#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan pengujian pada pemetaan jaringan pipa dan titik properti pelanggan. Maka:

- 1) Sistem informasi geografis pemetaan menggunakan ArcGIS dapat menggantikan pembuatan peta secara konvensional dan dapat menampilkan peta secara *visual* dalam cakupan skala wilayah yang cukup luas.
- 2) Peta *digital* yang ada dalam sistem dapat menyimpan informasi yang ada, meliputi: informasi pemetaan jaringan pipa, titik properti pelanggan, batas-batas wilayah konsesi, jumlah perumahan dan jumlah pelanggan, sehingga data yang akan dilaporkan sudah menjadi data *fix*.
- 3) Peta yang ada dalam sistem dapat diperbaharui datanya, tanpa harus membuat peta baru, untuk melihat informasi jaringan pipa dan titik properti pelanggan beserta atributnya, tinggal menentukan pilihan maka sistem akan secara cepat menampilkan informasi yang dibutuhkan.

Untuk kepentingan pemanfaatan serta pengembangan lebih lanjut terhadap pengolahan data dan *visualisasi* pemetaan jaringan pipa dan titik properti pelanggan, dengan sistem informasi geografis ini, penulis menyarankan hal sebagai berikut:

- 1) Sistem perlu dikembangkan pada akses pengolahan datanya, yaitu dapat diakses secara *online* atau berbasis *webgis*, sehingga sistem bisa diakses dimanapun oleh admin teknikal atau admin GIS.
- 2) Perlu dikembangkan pada laporan data hasil digitasinya, tidak hanya ditampilkan dalam bentuk tabel, tapi dapat di tampilkan dalam bentuk grafik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Anonimous, Manage Geographic Data*. <http://desktop.arcgis.com/en/data-management/>. Diakses pada tanggal 15 Januari 2016
- [2] *Anonimous, Latar Belakang PT Aetra Air Tangerang*, <http://www.aat.co.id/2-content-Latar+Belakang+.html>. Dikases pada tanggal 5 Nopember 2015
- [3] A.S, Rosa dan Shalahuddin, M, 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung Penerbit Informatika.
- [4] Kadir, Abdul, 2014, *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta, Penerbit Andi.
- [5] Nugroho, Yuli *dkk*, 2010, *Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) Tingkat Dasar*. Balikpapan Penerbit Tropenbos International Indonesia Programme.
- [6] Prahasta, Eddy, 2014, *SIG: Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika)*, Edisi Revisi. Bandung, Penerbit Informatika.
- [7] Prahasta, Eddy, 2014, *Tutorial ArcGIS Untuk Bidang Geodesi dan Geomatika*, Edisi Revisi. Bandung, Penerbit Informatika.
- [8] Prahasta, Eddy, 2014, *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Edisi Revisi. Bandung Penerbit Informatika.