

# Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Pipa PDAM Tirta Mangutama

A.A Ngurah Hary Susila, I Nyoman Piarsa, Putu Wira Buana

Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia, telp. +62361703315

e-mail: susilahary@gmail.com, nyoman\_piarsa@ftunud.ac.id, wbhuana@gmail.com

## Abstrak

Perkembangan zaman yang sudah maju seperti sekarang memerlukan kebutuhan akan teknologi yang sangat tinggi untuk membantu manusia dalam pekerjaan sehari-hari. Salah satu teknologi yang diperlukan adalah kebutuhan akan teknologi informasi geografis suatu daerah. Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu teknologi geografis yang memiliki kemampuan dalam mengumpulkan, mengelola, memanipulasi dan memvisualisasikan data spasial (keruangan) yang berhubungan dengan posisi dipermukaan bumi pada sebuah peta sesuai dengan posisi permukaan bumi yang sebenarnya dengan titik koordinatnya. Informasi mengenai pemetaan jaringan pipa PDAM di Kabupaten Badung sangat diperlukan oleh masyarakat maupun pihak PDAM khususnya pada PDAM Tirta Mangutama untuk membantu dalam pendistribusian air bersih kepada masyarakat dan membantu mendapatkan informasi jaringan pipa dengan mudah dan cepat. Hasil yang ditampilkan sistem berupa data pemetaan jaringan pipa primer, pipa sekunder, reservoir, sumber air dan aksesoris dapat ditampilkan dalam peta dan data tabulasi.

**Kata kunci:** Sistem Informasi Geografis, Pemetaan Jaringan Pipa, PDAM, Google Maps.

## Abstract

*The times that have been advanced as they are now requiring the need for very high technology to assist humans in their daily work. One technology that is needed is a need for a regional geographic information technology. Technology Geographic Information Systems (GIS) is a technology that has the ability to geographically collect, manage, manipulate and visualize spatial data (spatial) associated with the position of the earths surface on a map according to the actual position of the earths surface with the point coordinates. Information about the mapping of pipeline taps in Badung is needed by the public and PDAM especially on PDAM Tirta Mangutama to assist in the distribution of clean water to the community and help get pipeline information easily and quickly. Results in the form of data mapping system ditampilkkan pipelines primary, secondary piping, reservoir, water sources and accessories can be displayed in map and tabular data.*

**Keywords:** Geographic Information Systems, Mapping Pipeline, PDAM, Google Maps.

## 1. Pendahuluan

Kebutuhan akan teknologi informasi merupakan hal pokok yang sangat diperlukan. Kebutuhan akan mendapatkan suatu informasi yang cepat, tepat dan efisiensi tersebut maka diperlukannya suatu sistem yang nantinya dapat membantu mempermudah manusia dalam pekerjaannya.

Salah satu teknologi informasi yang diperlukan adalah kebutuhan akan informasi geografis suatu daerah. Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu teknologi geografis yang memiliki kemampuan dalam mengumpulkan, mengelola, memanipulasi dan memvisualisasikan data spasial (keruangan) yang berhubungan dengan posisi dipermukaan bumi pada sebuah peta sesuai dengan posisi permukaan bumi yang sebenarnya dengan titik koordinatnya. Pada umumnya aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diterapkan pada berbagai bidang, seperti bidang utilitas, kesehatan, telekomunikasi, transportasi dan sebagainya.

Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Mangutama Kabupaten Badung yang bertugas untuk memberikan pelayanan air bersih kepada masyarakat luas di wilayah Kabupaten Badung ini memiliki jumlah pelanggan sebanyak 33.877 pelanggan dengan daerah pelayanan 264.469 jiwa. Sumber air baku yang dimanfaatkan oleh PDAM Tirta Mangutama Kabupaten Badung sebagian berasal dari air permukaan, mata air dan air tanah. PDAM Tirta Mangutama berupaya untuk meningkatkan pelayanan kepada masyarakat adalah dengan mengoptimalkan sistem produksi dan distribusi, penurunan tingkat kehilangan air melalui upaya perbaikan kerusakan sistem produksi dan distribusi dan meningkatkan cakupan pelayanan dengan melakukan program optimalisasi, perbaikan dan perkembangan sistem.

Melihat dari upaya meningkatkan pelayanan PDAM Tirta Mangutama Kabupaten Badung tersebut, maka perlu adanya Sistem Informasi Geografis (SIG) pemetaan jaringan pipa PDAM Tirta Mangutama dengan menggunakan data spasial untuk pengelolaan dan penyajian data yang berbasis komputer. Sistem Informasi Geografis (SIG) ini diharapkan dapat membantu untuk mengoptimalkan pelayanan distribusi air bersih pada PDAM Tirta Mangutama kepada masyarakat.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian mengenai sistem informasi geografis (SIG) pemetaan jaringan pipa PDAM Tirta Mangutama ini memiliki beberapa metodologi penelitian. Tahap pertama perancangan sistem ini yaitu tahapan metode observasi. Metode observasi yaitu tahap survey untuk pengumpulan data dengan mengadakan penelitian secara langsung ke PDAM Tirta Mangutama Kabupaten Badung. Pengumpulan data yang diperoleh dengan survey ini seperti data peta jaringan pipa, data atribut, data alur pemetaan pipa dan data aksesoris. Data spasial diperoleh dengan melihat peta jaringan pipa yang diperoleh dan mencocokkan lokasi tersebut di Google Maps untuk mendapatkan koordinat masing-masing lokasi jaringan pipa dan lokasi aksesoris. Masing-masing koordinat tersebut disimpan dan dapat diolah nanti pada tahap penggambaran jaringan pada Google Maps.

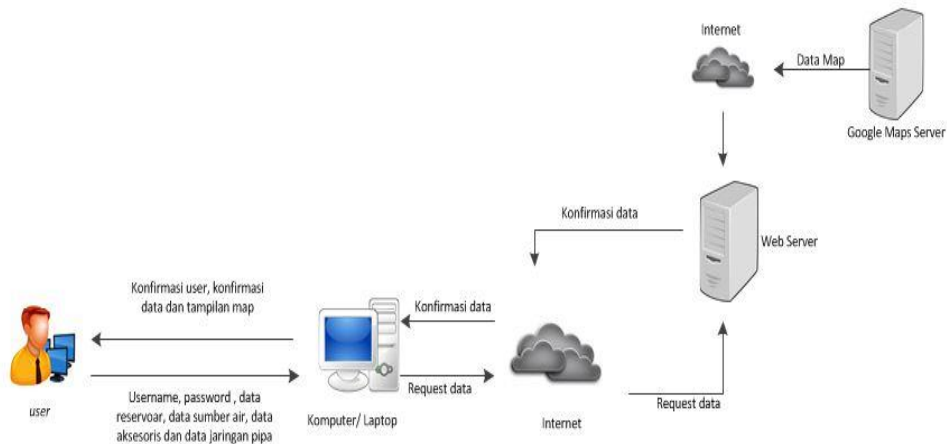
Tahap metode studi literature yaitu mengumpulkan data dari buku-buku referensi, modul-modul yang relevan dengan objek permasalahan tentang sistem informasi geografis (SIG) dengan menggunakan data spasial berbasis web untuk dijadikan acuan dalam pembuatan sistem ini.

Analisis yaitu tahapan analisa kebutuhan sistem yang diperlukan dan akan menjadi dasar dalam perancangan sistem. Perancangan sistem yaitu merancang sistem informasi geografis menggunakan data spasial berbasis web. Perancangan sistem terdiri dari perancangan arsitektur, perancangan database dan perancangan *user interface*.

Implementasi yaitu tahapan untuk pembuatan sistem informasi geografis menggunakan data spasial berbasis web sesuai dengan kebutuhan sistem dan rancangan sistem yang telah direncanakan. Tahap akhir yaitu tes kelayakan, tes kelayakan dilakukan untuk menguji sistem apakah sistem sudah dapat berjalan dengan sesuai tujuan pembuatan sistem ini.

### 2.1 Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum mengenai Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Pipa PDAM Tirta Mangutama Kabupaten Badung dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.

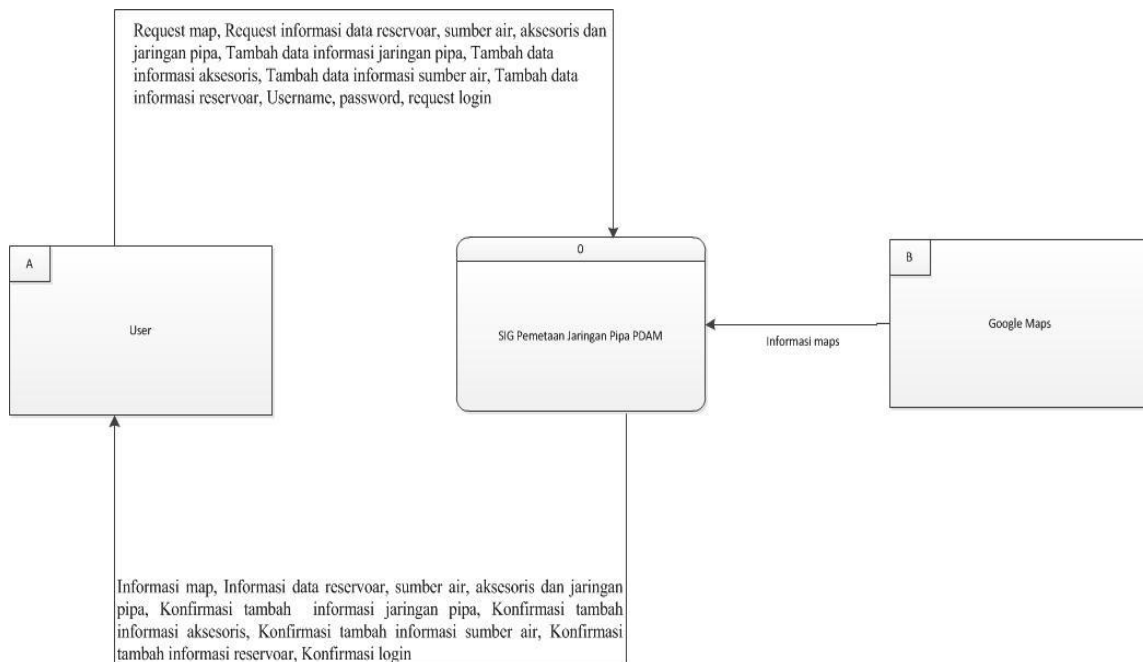


Gambar 1. Gambaran umum sistem informasi geografis pemetaan jaringan pipa

Gambaran umum sistem pada Gambar 1 dapat dilihat pengguna sistem adalah *user*. *User* memiliki hak akses ke dalam sistem, sebelum *user* dapat menggunakan sistem, *user* terlebih dahulu harus melakukan proses *login* dengan memasukkan *username* dan *password*. *User* yang sudah melakukan proses *login* akan mendapatkan konfirmasi *login user*. *User* dapat menambah, meng-*update* dan menghapus seperti data reservoir, data sumber air, data aksesoris, data jaringan pipa pada sistem ini. Sistem akan me-*request* informasi data kepada Web Server dan *Google Maps* akan memberikan informasi dalam bentuk peta digital. Selanjutnya informasi data ini akan ditampilkan kepada *user* sebagai peta digital.

**2.2 Diagram Konteks**

Diagram konteks merupakan gambaran keterkaitan aliran-aliran data antara sistem dan kesatuan luar. Berikut ini diagram konteks Sistem Informasi Geografis pemetaan jaringan pipa PDAM.



Gambar 2. Diagram konteks sistem informasi geografis pemetaan jaringan pipa

Diagram konteks pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa entitas yang terlibat dalam Sistem Informasi Geografis pemetaan jaringan pipa PDAM ini adalah:

1. *User*

*User* dapat melakukan manipulasi data seperti menambah data sumber air, reservoir, aksesoris dan jaringan pipa. Meng-*update* data sumber air, reservoir, aksesoris dan jaringan pipa. Menghapus data sumber air, reservoir, aksesoris dan jaringan pipa. *User* dapat membuat laporan dan melihat maps jaringan pipa pada *Google Maps*.

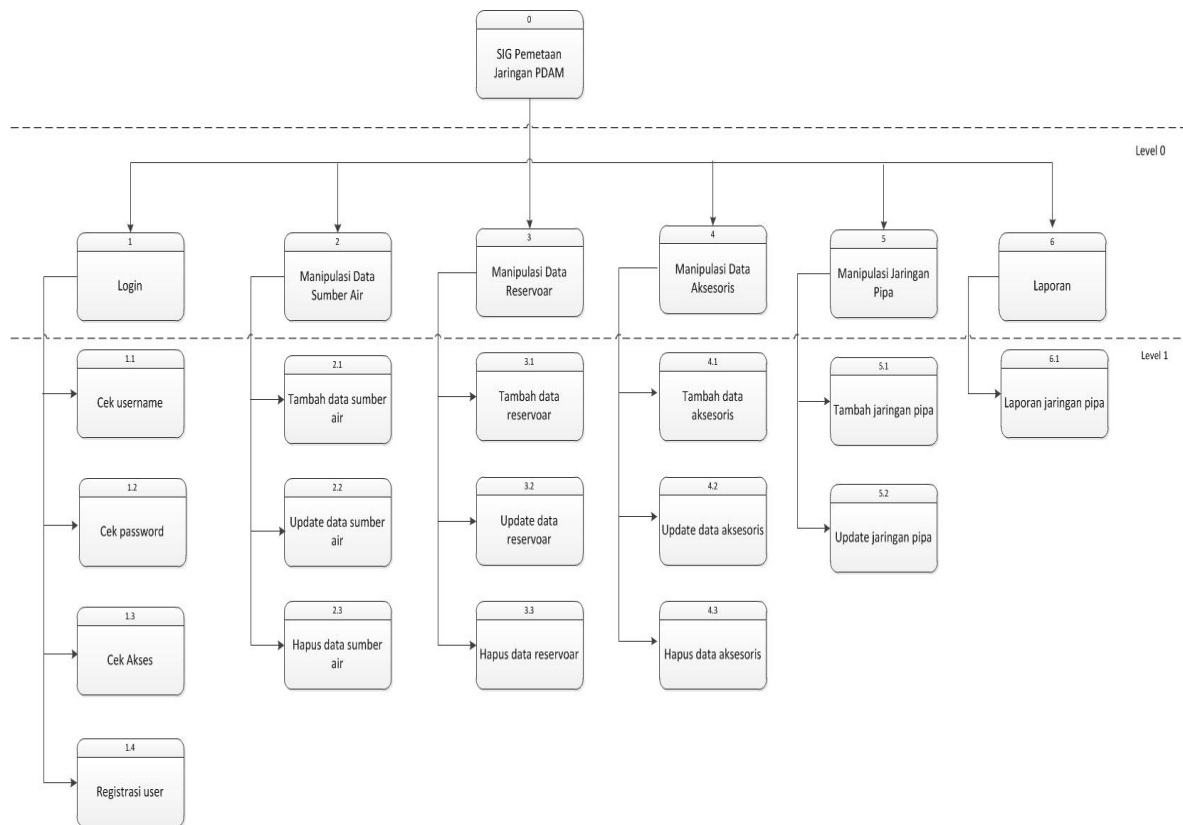
2. *Google Maps*

*Google Maps* memberikan data berupa maps yang digunakan untuk menampilkan data marker dan *line* jaringan pipa PDAM Tirta Mangutama Kabupaten Badung.

2.3 **Hierarchy Chart**

*Hierarchy Chart* atau bagan berjenjang merupakan alat perancangan sistem yang dapat menampilkan seluruh proses yang terdapat pada suatu aplikasi tertentu dengan jelas dan terstruktur. Bagan ini berupa notasi-notasi arus data untuk memahami suatu sistem secara logika.

*Hierarchy Chart* dari Sistem Informasi Geografis (SIG) pemetaan jaringan pipa PDAM Tirta Mangutama Kabupaten Badung adalah seperti Gambar 3.

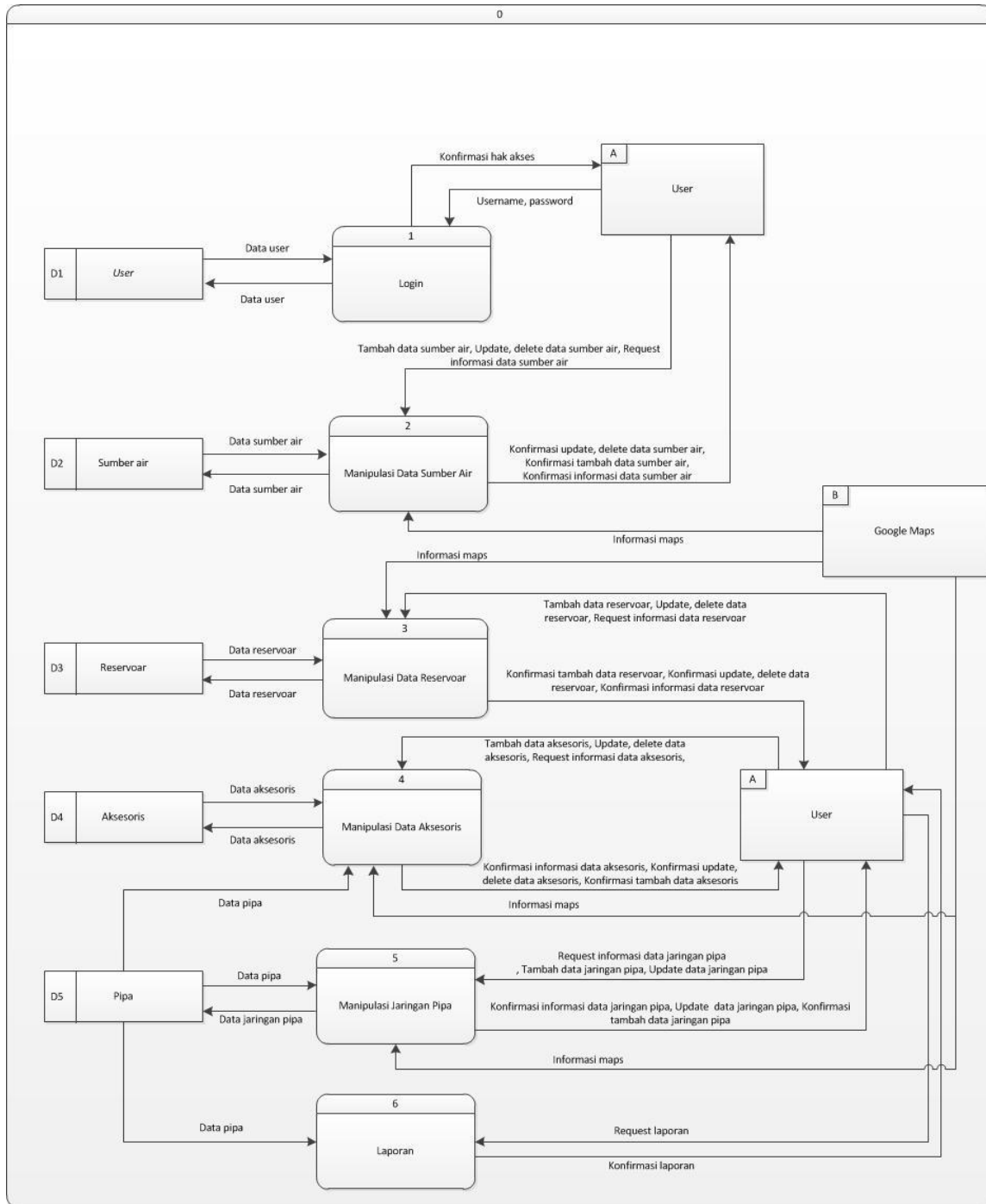


Gambar 3. *Hierarchy Chart* sistem informasi geografis pemetaan jaringan pipa

*Hierarchy chart* pada Gambar 3 terdapat 6 proses yaitu: proses *login*, proses manipulasi data sumber air, proses manipulasi data reservoir, proses manipulasi data aksesoris, proses manipulasi jaringan pipa dan proses laporan.

**2.4 Data Flow Diagram (DFD)**

DFD level 0 menggambarkan arus data yang penggunaannya dapat membantu dalam memahami sistem secara logika, terstruktur dan jelas. DFD menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem informasi. Gambar 4 berikut merupakan DFD level 0 dari Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan PDAM.



Gambar 4. Data flow diagram (DFD) sistem informasi geografis pemetaan jaringan pipa

DFD level 0 ini terdapat semua *entity*, data *flow*, proses dan data *store* yang terjadi pada sistem. Terdapat 6 buah proses yaitu proses login, proses manipulasi data sumber air, proses manipulasi data reservoir, proses manipulasi data aksesoris, proses manipulasi jaringan pipa dan proses laporan.

### 3. Kajian Pustaka

#### 3.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis merupakan gabungan dari 3 unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografi. Melihat unsur-unsur pokoknya, maka SIG merupakan salah satu sistem informasi dengan tambahan unsur "Geografis" atau SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur "Informasi Geografis". Istilah geografis merupakan bagian dari spasial (keruangan). Penggunaan kata geografis mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi, permukaan dua atau tiga dimensi [1]. Berdasarkan pengertian tersebut, Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi yang memberikan suatu informasi geografis tentang keruangan di permukaan bumi, suatu lokasi atau suatu tempat, objek dan keterangan-keterangan yang terdapat pada permukaan bumi yang posisinya telah diketahui.

#### 3.2 Model Data Spasial SIG

Model data adalah kumpulan perangkat konseptual yang berfungsi untuk menggambarkan data, relasi data, semantik data dan batasan mengenai data yang bersangkutan [2]. Model data spasial dalam Sistem Informasi Geografis secara konseptual terdapat 2 model data spasial yaitu model data raster dan model data vektor. Model data raster dapat menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan struktur matriks atau susunan *pixel* yang membentuk kotak (grid). Model data vektor dapat menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan struktur titik-titik, garis-garis atau kurva dan poligon.

#### 3.3 Cara Kerja SIG

SIG dapat merepresentasikan dunia nyata (*real world*) pada monitor komputer seakan peta pada lembaran kertas. Kelebihan SIG yaitu mempunyai kekuatan dan fleksibilitas lebih dari lembaran peta pada kertas. Peta merupakan representasi dari dunia nyata, objek-objek yang dipresentasikan pada peta disebut unsur peta atau *map features* sebagai contoh sungai, taman, jalan, kebun dan lain-lain.



Gambar 5. Tampilan peta dan unsur-unsurnya

Gambar 5 merupakan tampilan peta dan unsur-unsurnya. SIG menyimpan semua informasi deskriptif mengenai unsur-unsurnya sebagai atribut-atribut spasial di dalam basisdata.

#### 3.4 WebGIS

WebGIS (*Web-based GIS*) yaitu sistem informasi geografis (SIG) yang terdistribusi pada jaringan komputer untuk mengintegrasikan dan menyebarkan informasi geografis pada *World Wide Web*. WebGIS dengan kata lain adalah sebuah web *mapping* yang berbasis sistem informasi geografis yang memanfaatkan media internet untuk pemetaan [3]. Keuntungan WebGIS dengan

dekstop GIS yaitu Web GIS lebih efisiensi biaya, efisiensi beban kerja sumber daya manusia untuk instalasi, pemeliharaan dan dukungan teknis, pemangkasan kurva pembelajaran untuk pengguna akhir dan keunggulan dalam hal integrasi data spasial dan data non spasial menggunakan DBMS [4].

WebGIS memiliki tujuan dan manfaat. Salah satu tujuan WebGIS adalah untuk mengembangkan peta digital untuk memudahkan mendapatkan suatu informasi, pencarian data yang berkaitan dengan geografis berbasis web. Manfaat yang didapat dari WebGIS yaitu menyediakan peta atau informasi yang tersusun rapi, akurat, mudah dibaca dan mudah untuk menggunakan baik berupa data maupun peta skematik berbasis web.

### 3.5 Sistem Perpipaan

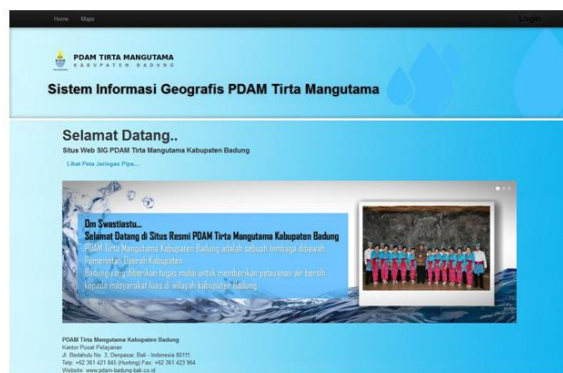
Sistem perpipaan merupakan gabungan dari pipa-pipa yang saling berhubungan dan digunakan untuk mengalirkan air, gas atau zat cair lainnya dari suatu peralatan ke peralatan lainnya. Sistem perpipaan dilengkapi dengan komponen seperti katup, percabangan, belokan, flans dan lain-lain. Sistem perpipaan dikenal beberapa istilah yaitu *piping* dan *pipeline*. *Piping* merupakan sistem perpipaan di suatu plant, yang berfungsi untuk mengalirkan cairan atau gas antara satu komponen ke komponen lain untuk melewati suatu proses tertentu. Sedangkan *pipeline* merupakan sistem perpipaan yang mengantarkan cairan atau gas dari suatu plant ke plant lain yang biasanya melewati beberapa daerah.

### 3.6 Sistem Pendistribusian

Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan [5]. Sistem distribusi air minum terdiri dari perpipaan, katup-katup dan pompa yang membawa air dari sumber instalasi pengolahan menuju lokasi yang mengkonsumsi air.

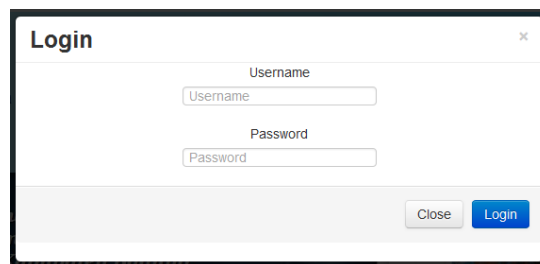
## 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari semua tahapan penelitian didapatkan tampilan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Pipa PDAM Tirta Mangutama Menggunakan Data Spasial Berbasis Web seperti pada Gambar 6.

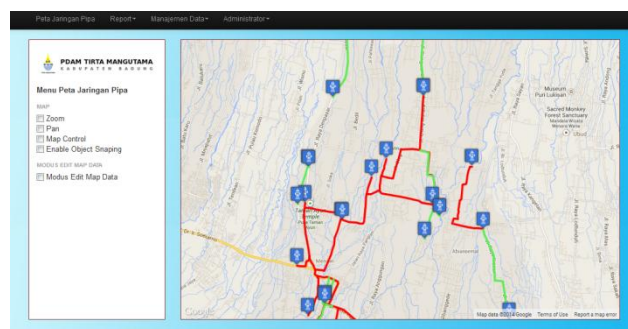


Gambar 6. Halaman utama sistem informasi geografis pemetaan jaringan pipa

Halaman utama ini terdapat 2 tampilan yaitu tampilan home dan maps. Tampilan home berisi tentang portofolio PDAM Tirta Mangutama Kabupaten Badung. Tampilan Maps berisi tentang informasi peta jaringan pipa. Halaman utama dapat dilihat oleh semua pengguna sistem baik *user* yang sudah melakukan *login* maupun *user* yang belum melakukan *login*. Untuk melakukan *login*, *user* harus melakukan *login* pada sistem login. Tombol *login* terdapat pada sebelah kanan *header*. Tampilan halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.

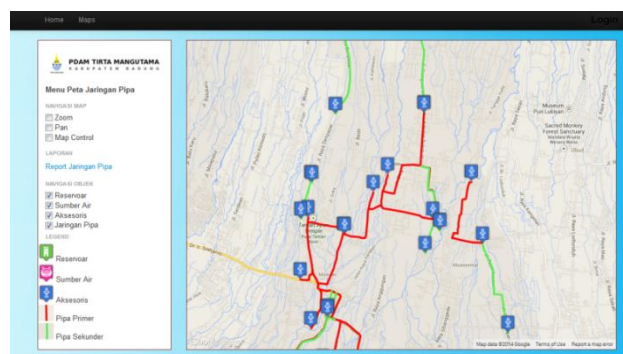
Gambar 7. Halaman *login user*

*User* akan melihat halaman *login* sebelum masuk ke halaman admin. Halaman *login* akan berisi username dan password *user*, setelah melakukan login *user* akan masuk ke halaman admin.



Gambar 8. Halaman admin

Gambar 8 adalah tampilan halaman admin setelah *user* melakukan *login*. Halaman ini *user* dapat melakukan menambahkan dan manipulasi data objek reservoir, sumber air, aksesoris dan jaringan pipa.



Gambar 9. Tampilan peta jaringan pipa

Gambar 9 adalah tampilan halaman peta jaringan pipa. Tampilan ini dapat menampilkan informasi mengenai jaringan distribusi pipa dan informasi objek yang terdapat pada jaringan pada Google Maps.

## 5. Kesimpulan

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Pipa PDAM Tirta Mangutama Berbasis Web ini dapat diakses dengan cepat, mudah dan hanya memerlukan jaringan Internet. Sistem dapat menampilkan jaringan pipa primer, jaringan pipa sekunder, data objek sumber air, reservoir dan aksesoris dengan menggunakan fitur *marker* dan *polyline* di wilayah distribusi Badung Utara. Sistem dapat memberikan laporan/*report* jaringan pipa mengenai jaringan pipa yang saling



terkoneksi dengan sumber air, reservoir, aksesoris dan jaringan pipa lain dengan format HTML dan pdf.

#### Daftar Pustaka

- [1] Prahasta, Eddy. Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis. Bandung: Informatika. 2001.
- [2] Prahasta, Eddy. Sistem Informasi Geografis: Tutorial Arcview. Bandung: Informatika. 2002.
- [3] Tanaamah, Andeka Rocky., dan Retantyo Wardoyo. Perancangan dan Implementasi WebGIS Pariwisata Kabupaten Sumba Timur. Jurnal Informatika Vol. 9, NO.2, November 2008: 150-158. 2008.
- [4] Sutomo, Ario. Pengenalan WebGis dan Mapserver.  
<http://arios.wordpress.com/2011/02/05/pengenalan-webgis-dan-mapserver/> .Diakses tanggal 12 Februari 2014.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM). Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Unit Produksi. Jakarta:Departemen Pekerjaan Umum. 2009.