

***Utilization of Web-Based Geographic Information System As a Means of Tree Growth Monitoring Adoption
(Case Study: Conservation Areas Hunting Park Masigit Kareumbi)***

**Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Sebagai Sarana Pemantauan Pertumbuhan Pohon Adopsi
(Studi Kasus: Kawasan Konservasi Taman Buru Masigit Kareumbi)**

Siska Rusdi Nengsih, Ahmad Riqqi

Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian,
Institut Teknologi Bandung

Abstract. Tree Adoption Program is a program of reforestation and tree planting actively involving the community as a guardian or foster parent of the trees to be planted. The program is implemented as part of efforts to restore the ability of forests and damaged land to productive back and can ultimately increase the preservation of the environment . To help foster parents and the manager in terms of their adoption of monitoring tree , in this study a Web based GIS will be made. In this web based GIS development, Google Fusion Tables software and Google Maps is eing used. The method of WebGIS development begins with data collection in the field , then the data is entered into the database in this case is Google Fusion Tables . After that interface implementation (interface) based on web was built. To determine the successfully of this WebGIS, we do some test. The results from this study is a Geographic Information System (GIS) Web based to assist monitoring the growth and development of tree adoption and are expected to provide convenience to the foster parents and the manager in terms of monitoring.

Keywords : *Tree Adoption, gis web based, google fusion tables, google maps*

Abstrak. Program Adopsi Pohon merupakan program penghijauan atau penanaman pohon yang melibatkan masyarakat secara aktif sebagai wali atau orang tua asuh dari pohon yang akan ditanam. Program ini dilaksanakan sebagai salah satu upaya untuk memulihkan kemampuan hutan dan tanah yang rusak agar produktif kembali dan pada akhirnya dapat meningkatkan kelestarian fungsi lingkungan hidup. Untuk membantu orang tua asuh dan pihak pengelola dalam hal pemantauan pohon adopsi mereka, pada penelitian ini akan dibuat suatu sistem SIG berbasis Web. Dalam pembangunan SIG berbasis web ini digunakan perangkat lunak Google Fusion Tables dan Google Maps. Metode pembangunan WebSIG ini diawali dengan pengumpulan data di lapangan, kemudian data tersebut dimasukkan ke dalam basis data dalam hal ini adalah Google Fusion Tables. Setelah itu barulah dibangun implementasi antarmuka (interface) berbasis web. Untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan WebSIG ini, maka dilakukan pengujian. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Web untuk membantu pemantauan pertumbuhan dan perkembangan pohon adopsi dan diharapkan mampu memberikan kemudahan kepada orang tua asuh dan pihak pengelola dalam hal pemantauan.

Kata kunci : Pohon adopsi, sig berbasis web, google fusion tables, google maps.

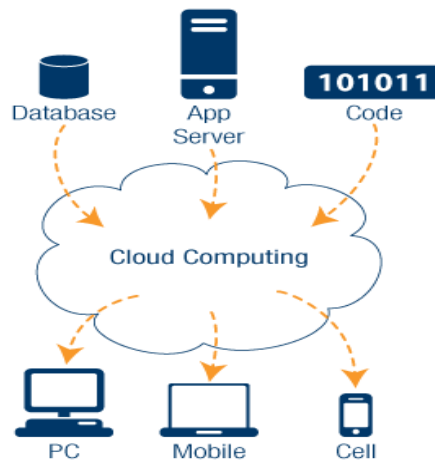
1. Pendahuluan

Program penghijauan dan reboisasi merupakan salah satu program pada sektor lingkungan hidup. Program ini secara umum bertujuan untuk memulihkan kemampuan hutan dan tanah yang rusak agar lebih produktif kembali dan pada akhirnya meningkatkan kelestarian fungsi lingkungan hidup. Daerah atau areal yang ditangani oleh program ini adalah daerah-daerah pada hutan lindung (untuk reboisasi) dan lahan kritis di beberapa daerah aliran sungai/DAS (untuk penghijauan). Sedangkan kegiatan reboisasi bertujuan untuk mempertahankan mutu hutan lindung dan diharapkan dapat meningkatkan daya pulih fungsi ekosistem hutan lindung.

Salah satu program yang sedang digalakkan untuk penghijauan dan reboisasi ini adalah program adopsi pohon. Adopsi pohon adalah program penghijauan atau penanaman pohon yang melibatkan masyarakat secara aktif sebagai wali atau orang tua asuh dari pohon yang akan ditanam. Salah satu program adopsi pohon yang sedang dilaksanakan yaitu di kawasan Konservasi Taman Buru Masigit Kareumbi. Terletak 12 km di sebelah Utara kota Cicalengka. Wilayahnya seluas 12.000 ha merupakan bagian dari: kabupaten Bandung, kabupaten Sumedang dan Kabupaten Garut. Kawasan Konservasi Taman Buru Masigit Kareumbi kini dikelola oleh Manajemen Pengelolaan TBMK yang merupakan program kemitraan Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA) Jawa Barat dengan Perhimpunan Penempuh Rimba dan Pendaki Gunung Wanadri.

Untuk memudahkan pemantauan yang akan dilakukan oleh si orang tua asuh ini, munculah suatu ide yaitu pembuatan Sistem Informasi Berbasis Web yang nantinya bisa diakses oleh orang tua asuh di manapun dan kapanpun untuk mengetahui pertumbuhan pohon adopsinya. Dengan menggunakan web, data spasial dapat diakses dari manapun dan oleh siapapun dengan hanya menggunakan web browser. Pengguna yang berkepentingan (dalam hal ini orang tua asuh dari pohon adopsi) hanya perlu melihat data spasial dan informasi lainnya yang ada pada halaman web, mereka tidak perlu untuk menginstall perangkat lunak apapun untuk mendapatkan fasilitas tersebut.

Dalam penelitian ini digunakan fasilitas *Google Fusion Tables* sebagai *database* dan *Google Maps* sebagai *web map service*. Database pada *Google Fusion Tables* bersifat *cloud computing*. Maksudnya adalah suatu informasi secara permanen tersimpan di *server* dalam internet dan tersimpan secara sementara di komputer pengguna, hanya pada saat diakses saja.



Gambar 1. Sistem *Cloud Computing* pada Google Fusion Tables

Google Fusion Tables sebagai DBMS memiliki kelebihan dibandingkan dengan DBMS lainnya. Diantaranya yaitu tidak perlu melakukan instalasi pada komputer pengguna, tidak memakan tempat yang besar untuk menyimpan data, dan juga tidak mengeluarkan biaya yang begitu banyak untuk membangunnya. Selain itu, Google Fusion Tables juga menawarkan beberapa fitur seperti *fusiontablelayer* untuk melakukan *overlay* data dari Google Fusion ke Google Maps, fitur lainnya yaitu mengizinkan *merging* antara dua buah tabel secara fisik.

Google Maps merupakan perangkat lunak yang disediakan oleh Google sebagai penyedia jasa peta. Kelebihan yang dimiliki oleh Google Maps ini diantaranya menyediakan informasi spasial berupa alamat jalan di seluruh dunia. Sedangkan jenis peta yang disediakan oleh Google Maps ini ada jenis peta satelit, peta kanvas, dan peta hybrid. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan Google Fusion Tables dan Google Maps untuk pembuatan SIG berbasis Web sebagai sarana pemantauan pertumbuhan pohon adopsi di kawasan Kareumbi.

2. Metode

2.1 Pengumpulan Data

Dari hasil identifikasi kebutuhan pengguna dapat ditentukan data apa saja yang diperlukan untuk membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk pemantauan pertumbuhan pohon adopsi studi kasus di kawasan Taman Buru Masigit kareumbi ini. Data tersebut adalah:

Tabel 1. Data dan deskripsinya

Data	Deskripsi
ID Wali	Adalah nomor identitas dari wali pohon
Nama Wali	Adalah nama dari wali pohon
ID Pohon	Adalah nomor identitas pohon
Nama Pohon	Adalah nama jenis dari pohon
Tanggal Tanam	Adalah tanggal/tahun pada saat pohon ditanam
Lokasi	Adalah koordinat lintang dan bujur dari pohon.
Kondisi	Adalah kondisi pohon pada saat diambil datanya.
Gambar	Gambar atau foto terbaru dari pohon

Namun di lapangan tidak semua data yang telah disebutkan di atas ada. Pada setiap pohon adopsi yang ada di lapangan terdapat sebuah palang yang di dalamnya terdapat informasi nama wali/pemilik, tanggal tanam (apabila ada), dan nama pohon (apabila ada). Sedangkan untuk data gambar diambil dengan menggunakan kamera, dan data lokasi (koordinat lintang bujur) diambil dengan menggunakan GPS tipe *Handheld*.

2.2 Perancangan Desain Konseptual Basis Data

Desain konseptual adalah sebuah desain yang menampilkan entitas yang akan digunakan dalam pembuatan basis data (Fatansyah, 2007). Pembuatan desain konseptual bertujuan untuk memperoleh pandangan dari sisi pengguna terhadap Sistem Informasi Geografis (SIG) yang akan dibangun nantinya. Dalam tahapan ini yang dilakukan adalah mengidentifikasi entitas apa yang akan digunakan untuk membangun SIG berbasis web untuk pemantauan pertumbuhan pohon adopsi ini.

Adapun entitas yang digunakan adalah entitas wali pohon dan entitas pohon. Maka secara sederhana, entitas yang digunakan dalam pembuatan SIG berbasis web untuk pemantauan pertumbuhan pohon adopsi ini adalah:

- Entitas wali pohon, berfungsi untuk menyimpan data wali pohon.
- Entitas pohon, berfungsi untuk menyimpan semua data yang berhubungan dengan pohon.

Tabel 2. Entitas dan Atribut beserta deskripsinya

Entitas	Atribut	Deskripsi
Wali Pohon	ID Wali	Adalah nomor identitas dari wali pohon
	Nama Wali	Adalah nama dari wali pohon
Pohon	ID Pohon	Adalah nomor identitas pohon
	Nama Pohon	Adalah nama jenis dari pohon
	Tanggal Tanam	Adalah tanggal/tahun pada saat pohon ditanam
	Lokasi	Adalah koordinat lintang dan bujur dari pohon.
	Kondisi	Adalah kondisi pohon pada saat diambil datanya.
	Gambar	Gambar atau foto terbaru dari pohon

a) Desain Logikal

Dalam tahapan ini akan ditetapkan ketentuan hubungan antar tabel yang dibangun dari tiap entitas, seperti sebagaimana hubungan dan aturan antara entitas yang ada dalam sistem basis data yang akan dibangun.

Model *Entity Relationship (ER-Model)* :

Hubungan entitas wali pohon dengan entitas pohon

Derajat hubungan/Relasi :

- Satu orang/lembaga wali pohon (1) bisa memiliki satu atau lebih pohon adopsi (n).
- Satu pohon adopsi (1) dimiliki oleh satu orang/lembaga wali pohon (1).

Kelas Keanggotaan :

- Wali pohon pasti memiliki pohon adopsi, dan setiap pohon pasti dimiliki oleh wali pohon,
- hubungan kedua entitas ini adalah obligatory dengan obligatory.

Diagram ER:**Gambar 2.** Diagram ER**b) Desain Fisikal**

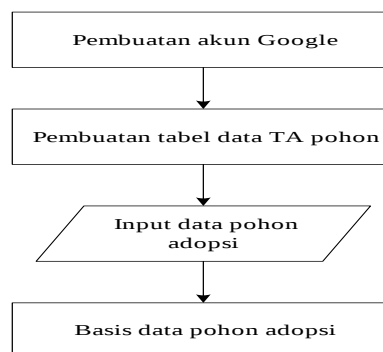
Desain fisikal ini bertujuan menetapkan bagaimana model data yang direpresentasikan dalam desain logikal untuk disimpan di dalam sistem manajemen basis data. Dari tahapan hubungan antar entitas yang telah ditentukan, maka dihasilkan tabel sebagai berikut :

Daftar tabel (tabel skeleton):

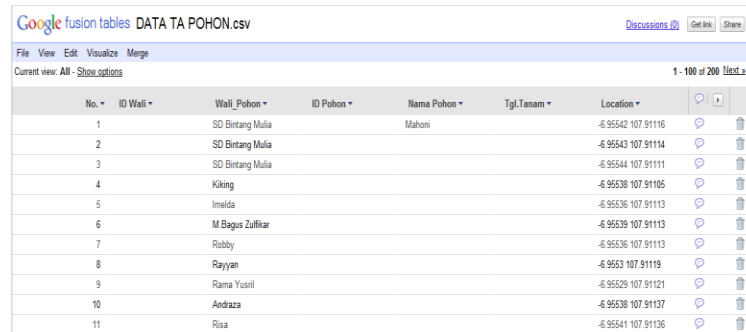
1. Wali pohon (ID Wali, nama wali).
2. Pohon (ID Pohon, nama pohon, tanggal tanam, lokasi, kondisi, gambar)

2.3 Pembangunan Basis Data Dengan Google Fusion Tables

Setelah merancang desain basis data, langkah selanjutnya adalah pembangunan basis data itu sendiri. Pembangunan basis data dilakukan pada Google Fusion Tables. Proses ini meliputi pendaftaran untuk mendapatkan akun Google, pembuatan tabel fusion baru, dan terakhir proses memasukkan data ke dalam tabel yang telah dibuat.

**Gambar 3.** Proses pembuatan basis data dengan Google Fusion Tables

Setelah tabel baru dibuat, selanjutnya adalah memasukkan semua data yang telah diperoleh di lapangan ke dalam tabel yang telah dibuat. Dalam Google fusion ini ada beberapa jenis tampilan data. Diantaranya tampilan dalam bentuk tabel dan dalam bentuk peta.



Google fusion tables DATA TA POHON.csv

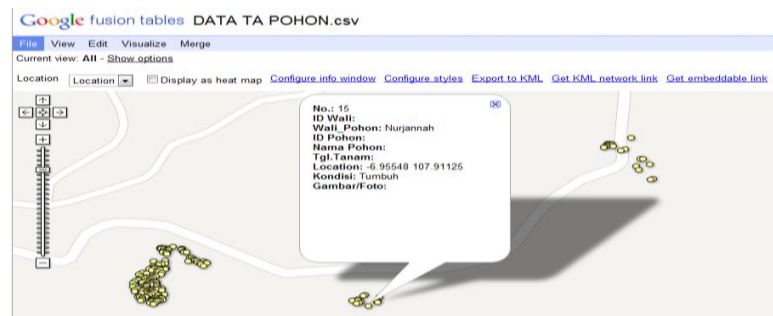
File View Edit Visualize Merge

Current view: All - Show options 1 - 100 of 200 listed

No.	ID Wali	Wali_Pohon	ID Pohon	Nama Pohon	Tgl.Tanam	Location
1		SD Bintang Mulia		Mahoni		-6.95542 107.91116
2		SD Bintang Mulia				-6.95543 107.91114
3		SD Bintang Mulia				-6.95544 107.91111
4		Kikang				-6.95538 107.91105
5		Imelda				-6.95536 107.91113
6		M.Bagus Zulfikar				-6.95539 107.91113
7		Robby				-6.95536 107.91113
8		Rayyan				-6.9553 107.91119
9		Rama Yusil				-6.95529 107.91121
10		Andraza				-6.95538 107.91137
11		Risa				-6.95541 107.91136

Gambar 4. Tampilan tabel pada Google Fusion

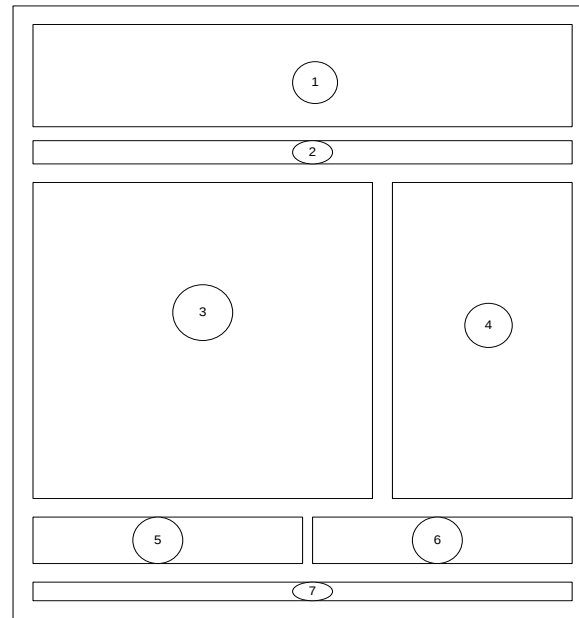
Dari hasil Tabel selanjutnya dapat di lihat hasilnya pada Google Fusion di bawah ini,



Gambar 5. Tampilan peta pada Google Fusion

2.4 Pembuatan Implementasi Antarmuka

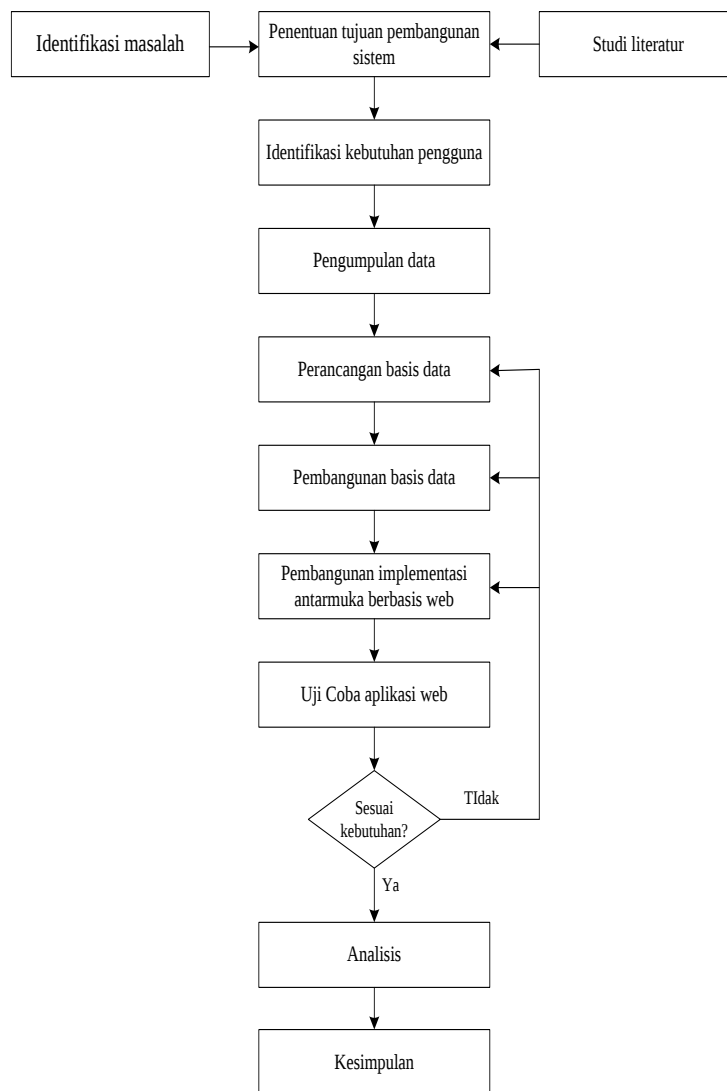
Proses implementasi antarmuka SIG berbasis web ini melalui beberapa tahapan mulai dari lingkungan implementasi, pembuatan desain tampilan, fasilitas dan konektivitas web, serta tampilan akhir. Untuk tampilan antarmuka ini dibagi menjadi beberapa halaman, yaitu halaman utama (*home*), halaman peta (*map*), halaman pengeditan, halaman penambahan data, halaman login, dan halaman register. Desain tampilan dibuat dengan menggunakan bahasa atau skrip HTML. Setiap informasi yang disajikan dari setiap halaman didesain sedemikian rupa sehingga menghasilkan informasi yang saling berkesinambungan dalam menyampaikan informasi tentang program adopsi pohon di kawasan Taman Buru Masigit Kareumbi.



Gambar 6. Desain tampilan halaman utama

Keterangan gambar:

1. Bagian (1) merupakan tempat judul dan logo dari website.
2. Bagian (2) merupakan daftar penghubung halaman yang berbeda dari web ini.
3. Bagian (3) merupakan konten utama dari halaman utama web ini. Dalam konten ini berisi informasi yang relevan dengan judul dan tujuan pembuatan web.
4. Bagian (4) adalah konten pendukung yang memberikan informasi tambahan tentang pelaksanaan program adopsi pohon dan program lain yang dilaksanakan di kawasan tersebut.
5. Bagian (5) merupakan konten untuk melakukan penambahan data.
6. Bagian (6) merupakan konten untuk melakukan pengeditan data.
7. Bagian (7) adalah *footer*.



Gambar 7. Diagram alir metodologi penelitian

3. Implementasi Sistem

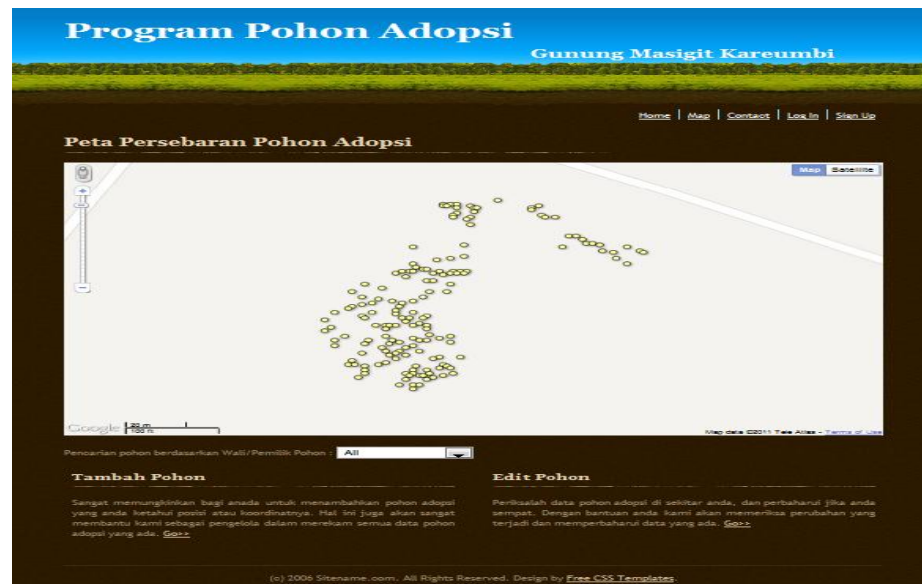
Proses implementasi sistem merupakan proses yang dilakukan setelah pembuatan tampilan web dan tampilan peta sudah dibentuk. Pada proses ini tampilan peta dan tampilan web akan diintegrasikan menjadi suatu sistem WebSIG.

3.1 Implementasi Tampilan

Berikut adalah hasil implementasi tampilan sistem WebSIG untuk pemantauan pertumbuhan pohon adopsi.



Gambar 8. Halaman Utama



Gambar 9. Halaman Peta

Program Pohon Adopsi
Gunung Masigit Kareumbi

Home | Map | Contact | Log In | Sign Up

Log In

User Login

Username :

Password :

Log In?

Dengan mendaftar sebagai member atau anggota, anda memiliki hak untuk melakukan beberapa hal yang pengguna biasa tidak diizinkan untuk hal tersebut. Adapun beberapa hal tersebut adalah melakukan **penambahan data pohon adopsi baru** dan melakukan **pengeditan terhadap data pohon adopsi**. Untuk itu segeralah mendaftar dan mendapatkan akun agar anda bisa mengeksplor lebih jauh website ini. :)

Tambah Pohon

Sangat memungkinkan bagi anda untuk menambahkan pohon adopsi yang anda ketahui posisi atau koordinatnya. Hal ini juga akan sangat membantu kami sebagai pengelola dalam merekam semua data pohon adopsi yang ada. [Go>>](#)

Edit Pohon

Periksalah data pohon adopsi di sekitar anda, dan perbaharui jika anda sempat. Dengan bantuan anda kami akan memeriksa perubahan yang terjadi dan memperbaharui data yang ada. [Go>>](#)

(c) 2006 Sitenam.com. All Rights Reserved. Design by [Free CSS Templates](#).

Gambar 10. Halaman Log In/Sign Up

3.2 Uji Coba Sistem

Uji coba aplikasi web dilakukan dengan menjalankan semua fungsi dan fasilitas pada webSIG yang telah dibuat atau dibangun. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari webSIG yang telah dibuat. Parameter berhasilnya pembangunan purwarupa aplikasi web ini dapat dilihat dari berjalannya seluruh purwarupa sistem informasi spasial dan atribut yang ada.

Untuk mengakses (secara lokal) purwarupa aplikasi WebSIG ini dapat dilakukan dengan alamat URL sebagai berikut:
http://localhost:8080/TA_ca/index.html

4. Analisis

4.1 Analisis Data

Pada saat pengambilan data di lapangan tidak semua data yang disebutkan sebelumnya tersedia di lapangan. Data yang tersedia di lapangan hanya nama wali/pemilik pohon, nama pohon (tidak semuanya ada), dan tanggal tanam (tidak semuanya ada). Untuk lokasi, data koordinat lintang dan bujur diambil dengan menggunakan GPS Handheld Garmin. Untuk data gambar/foto diambil menggunakan kamera. Untuk pengambilan data lokasi dari pohon adopsi ini seperti yang telah disebutkan sebelumnya yaitu menggunakan GPS Handheld Garmin. Ketelitian posisi yang diberikan oleh GPS tipe Handheld adalah sekitar 3 sampai 6 meter. Dalam penelitian ini hal tersebut tidak menjadi suatu kendala, dikarenakan tujuan utama dari penelitian ini adalah memberikan fasilitas kepada para wali/pemilik pohon untuk mengetahui kondisi pohon mereka. Dengan kata lain, gambar/foto dari pohon adopsi inilah

yang menjadi hal yang paling dibutuhkan. Namun, untuk menampilkan pohon-pohon ini dalam peta sebagai objek titik, maka koordinat yang didapatkan juga sangat dibutuhkan.

4.2 Analisis Google Fusion Tables

Dalam penggunaan Google Fusion Tables sebagai basis data (geodatabase), perancangan basis data yang dilakukan tidak menggunakan model basis data relational. Hal ini disebabkan karena Google Fusion tidak menyediakan layanan pembangunan relasi antar entitas. Oleh karena itu, basis data yang dihasilkan dalam bentuk tabel flat. Akan tetapi, dengan sistem penyimpanan *cloud computing* yang dipakai Google Fusion, maka tidak dibutuhkan lagi server lokal untuk mengakses basis data tersebut dan dalam penggunaannya pun Google Fusion Tables tidak membutuhkan biaya apapun. Namun keamanan data dalam WebSIG tersebut masih dipertanyakan mengingat data tersebut tersimpan dalam database Google.

4.3 Analisis Google Maps

Penggunaan Google Maps sebagai framework dalam pembuatan SIG berbasis Web ini memberikan kemudahan dalam menampilkan data dalam bentuk peta. Untuk menampilkan peta dari Google Maps di web pribadi, dapat menggunakan Google Maps API. Dengan Google Maps API peta daerah tertentu dapat ditampilkan pada web tanpa menghilangkan fungsi zooming, dan pilihan tampilan peta (peta kanvas, satelit, atau hybrid) yang telah disediakan oleh Google Maps. Namun pada penelitian ini, dikarenakan objek pohon yang ditampilkan berdekatan satu sama lainnya, peta yang ditampilkan harus diperbesar beberapa kali sehingga daerah di sekitar pohon tidak teridentifikasi lagi karena satelit yang digunakan tidak menyediakan citra atau gambar kawasan sampai sedetail itu.

4.4 Analisis Sistem

Dalam SIG berbasis Web untuk pemantauan pertumbuhan pohon adopsi di kawasan Kareumbi ini mempunyai keterbatasan dalam hal *query* yang ditampilkan. Untuk sistem ini, *query* yang bisa ditampilkan hanyalah *query* untuk mengetahui pemilik/wali dari pohon adopsi. Hal ini disebabkan karena data yang diperoleh tidak lengkap, sehingga data lain seperti nama pohon atau tanggal tanam tidak bisa dijadikan parameter pencarian untuk pohon adopsi.

5. Kesimpulan

1. Aplikasi purwarupa Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai sarana pemantauan pertumbuhan pohon adopsi yang berbasiskan web merupakan suatu media untuk menyampaikan informasi mengenai pertumbuhan dan perkembangan pohon adopsi sehingga bisa memudahkan orang tua asuh dan pihak pengelola dalam hal pemantauan.
2. Penggunaan Google Fusion Tables sebagai basis data membuat data yang disimpan bersifat global atau bisa diakses oleh pengguna lain pengguna internet. Selain itu dalam penggunaannya Google Fusion Tables tidak membutuhkan biaya apapun.

3. Penggunaan Google Maps untuk menampilkan peta membuat tampilan web semakin dinamis. Namun dikarenakan objek pada peta (dalam hal ini pohon adopsi) memiliki jarak yang cukup dekat satu sama lain, maka dalam penggunaannya Google Maps harus di zoom beberapa kali sehingga daerah di sekitar objek tidak teridentifikasi lagi.
4. Untuk memberikan informasi kepada orang tua asuh mengenai pertumbuhan dan perkembangan pohon adopsinya, digunakan gambar/foto terakhir dari pohon tersebut, sehingga foto tersebut harus terus diperbaharui untuk mendapatkan informasi yang tetap akurat.

6. Daftar Pustaka

Fathansyah. 2007. *Basis Data*. Bandung: Informatika Bandung.

Gonzales, H., Halevy, A., Jensen, C., Langen, A., Madhavan, J., Shapley, R., et al. 2011. Google Fusion Tables : Data Management, Integration and Collaboration in the Cloud.

Gonzales, H., Halevy, A., Jensen, C., Langen, A., Madhavan, J., Shapley, R., et al. 2011. Socializing Data with Google Fusion Tables.

Google. 2011. *Google Fusion Tables API (Labs)*. Retrieved July 23, 2011, from Google Fusion : <http://code.google.com/apis/fusiontables/>

Google. (2011). *Google Maps API Family*. Retrieved July 24, 2011, from Google Code: <http://code.google.com/apis/maps/>

Google. (2011). *Google Maps Javascript API V3 Overlays*. Retrieved July 26, 2011, from Google Maps Java Script API V3: <http://code.google.com/apis/maps/documentation/javascript/overlays.htm1#FusionTables>