

# Pemanfaatan Google Earth Imagery untuk Segmentasi Lahan Hijau

Nesdi Evrilyan Rozanda<sup>1</sup>, Ismail Marzuki<sup>2</sup>, Inggih Permana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Information System Department, <sup>2</sup>Informatics Department

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No. 115 Km. 18 Panam Pekanbaru, Telp. 0761-83569937, Fax. 0761-859428

e-mail: faste@uin-suska.ac.id

## Abstrak

Google Earth merupakan sebuah virtual globe yang merekam hasil rekaman satelit secara langsung. Citra permukaan bumi ditampilkan oleh aplikasi Google Earth dengan resolusi yang berbeda sesuai dengan kepentingan dan interest points penggunaannya. Salah satu pemanfaatan citra hasil rekaman Google Earth ini sudah dimanfaatkan untuk kepentingan penelitian. Para peneliti menggunakan Google Earth untuk beragam bidang penelitian karena kemudahan dan originalitas citra yang diberikan. Pada penelitian ini, pemanfaatan Google Earth imagery digunakan untuk proses segmentasi lahan hijau di Kota Pekanbaru dengan teknik pengolahan citra yang mengimplemtasikan metode K-Means Clustering. Jumlah cluster yang diharapkan ada dua, yaitu cluster sebaran lahan hijau dan cluster tidak lahan hijau. Hasil yang diperoleh adalah bahwacitra Google Earth terbukti dapat dijadikan sebagai bahan penelitian untuk segmentasi citra dengan menggunakan metode K-Means Clustering. Dua cluster output yang diharapkan berhasil di cluster dengan metode ini.

**Kata kunci:** Citra Google Earth, K-Means Clustering, Pengolahan Citra, Segmentasi

## Abstract

Google Earth is a virtual globe that records the satellite recording directly. Earth's surface imagery was displayed by Google Earth application with different resolutions according to the users popularity and interest points. One of the utilization of Google Earth image taped had been used for research purposes. The researchers used Google Earth because of the ease and originality image that given by Google Earth Satellite. In this research, Google Earth imagery was used for the segmentation process of green land in Pekanbaru city with image processing techniques that implement K-Means Clustering method. This research was expected to have two clusters output, namely the cluster for the spreading of green fields and not green spaces. The result was that Google Earth imagery could be used to segment image. Two output clusters that were expected in this research were successful clustered using this method.

**Keywords:** Google Earth Imagery, Image Processing, K-Means Clustering, Segmentation

## 1. Pendahuluan

Penginderaan jauh (*Remote Sensing*) merupakan suatu ilmu dan teknologi untuk memperoleh informasi atau fenomena alam melalui analisis suatu data yang diperoleh dari hasil rekaman obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji. Perekaman atau pengumpulan data penginderaan jauh (inderaja) dilakukan dengan menggunakan alat pengindera (sensor) yang dipasang pada pesawat terbang atau satelit [1]. Teknik ini pada dasarnya akan menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya dapat diproses dan diinterpretasikan untuk memperoleh data-data tertentu yang disesuaikan dengan berbagai kepentingan, seperti penelitian, pertanian, arkeologi, kehutanan, geografi, perencanaan, atau bidang lainnya. Salah satu cara untuk memperoleh citra satelit yang merupakan hasil dari penginderaan jauh adalah dengan memanfaatkan Google Earth.

Google Earth adalah sebuah *virtual globe*, peta dan program informasi geografis yang awalnya disebut dengan Earth Viewer dan dibuat oleh Keyhole, Inc, yaitu sebuah perusahaan yang diakuisisi oleh Google. Google Earth menampilkan gambar satelit permukaan bumi dengan resolusi yang bervariasi, sehingga memungkinkan penggunaannya untuk memperoleh berbagai informasi secara visual, seperti kota-kota, rumah, jalan, sungai, dan lain sebagainya. Tingkat resolusi yang tersedia didasarkan pada *interest and popularity points*, tetapi kebanyakan daerah (kecuali untuk beberapa pulau) dapat diperoleh pada resolusi 15 meter.

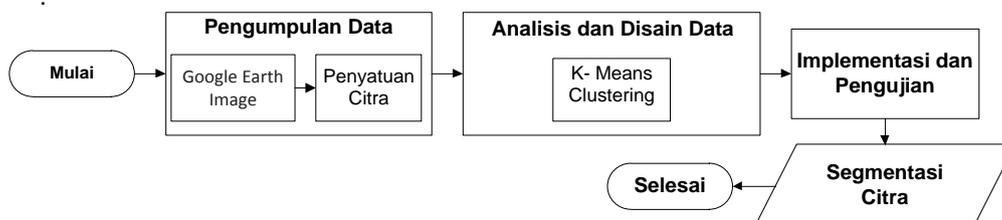
Untuk kepentingan penelitian, Google Earth cukup memberikan kemudahan bagi para peneliti dalam memperoleh data dan informasi kajian penelitian. Beberapa penelitian dan publikasi internasional yang memanfaatkan citra satelit (*Google Earth Imagery*) diantaranya: David C. Thomas, dkk (2008) untuk

mengidentifikasi *The Archaeological Sites of Afghanistan* dengan Google Earth [2]. J.S Wilson dan Kelly C.M. (2010) yang memanfaatkan citra Google Earth untuk *quality measuring of urban green space* [3]. Jianhong Guo, dkk (2010) melakukan penelitian dengan judul *Removing shadows from Google Earth images* [4] dan Er.Harish Kundra, dkk (2010) dengan judul *Extraction of Satellite Image using Particle Swarm Optimization* memanfaatkan citra Google Earth [5]. Birute Ruzgiene, dkk (2011) yang melakukan rektifikasi citra satelit Google Earth [6]. Mohamed H. Almeer (2012) melakukan penelitian untuk *Vegetation Extraction* dari citra Google Earth dengan menggunakan pendekatan *Robust BPNN* pada *HSV Space* [7]. Ian Janssen (2012) yang meneliti tentang *Measuring sidewalk distances using Google Earth* [8], dan masih banyak lagi. Dengan melihat keberhasilan dan ragam pemanfaatan citra Google Earth dari penelitian-penelitian tersebut, maka diajukanlah penelitian ini untuk mengelompokkan sebaran lahan hijau di Provinsi Riau, khususnya Pekanbaru yang memanfaatkan citra Google Earth untuk dimanipulasi dengan teknik pengolahan citra (*image processing*) dengan mengimplementasikan metode K-Means Clustering.

Kota Pekanbaru mengalami peningkatan konversi lahan sekitar 60,11% pada tahun 2004 yang kebanyakan dilakukan untuk pengembangan kawasan-kawasan pemukiman. Rencana tata ruang untuk pemukiman tahun 2000 berjumlah 14.172 hektar, sementara pada tahun 2004 jumlahnya meningkat menjadi 35.531 hektar. Pengembangan kawasan untuk pemukiman terjadi karena jumlah penduduk semakin berkembang pesat, baik itu penduduk lokal ataupun pendatang yang ambil bagian dalam kegiatan perekonomian. Rencana Umum Tata Ruang Kota (RUTRK) Pekanbaru Tahun 2002-2006 memperkirakan jumlah penduduk Kota Pekanbaru sampai dengan tahun 2006 mencapai 704.220 jiwa, sementara pada tahun 2002 hanya berjumlah 615.195 jiwa, terjadi peningkatan sekitar 12,64% [9]. Peningkatan jumlah penduduk akan berdampak pada perubahan penggunaan lahan baik untuk pemukiman, kawasan hijau kota, ataupun peruntukan lainnya dan diperkirakan kondisi ini akan terus bertambah. Perubahan-perubahan kondisi lahan hijau yang terus berkurang inilah yang memberikan ketertarikan sendiri bagi penelitian ini dengan tujuan awal untuk menguji kemampuan Google Earth dalam mengelompokkan sebaran lahan hijau di Provinsi Riau, khususnya Pekanbaru dengan menggunakan teknik pengolahan citra dengan mengimplementasikan metode K-Means Clustering.

## 2. Metode Penelitian

Gambar 1 menunjukkan alur dari metode penelitian ini. Pada dasarnya, untuk memperoleh citra yang tersegmentasi ada beberapa tahapan yang harus dilakukan. Tahapan-tahapan tersebut dapat dibagi ke dalam tiga bagian secara umum, yaitu inputan, proses, dan output. Untuk penelitian ini, inputan yang dibutuhkan adalah citra Google Earth yang diperoleh dari pengumpulan data, kemudian diproses yang meliputi proses pencarian bobot clustering dan penghitungan *Euclidean Distance*, hingga diperoleh output berupa data yang menerangkan daerah-daerah mana saja yang termasuk ke dalam cluster lahan hijau dan cluster yang bukan.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

### 2.1. Pengumpulan Data (*Data Collection*)

Pengumpulan data yang dimaksud pada penelitian ini adalah diperolehnya data/ citra dari Google Earth. Google Earth sendiri pada dasarnya mengalami 3 tahapan pengolahan citra: *color balancing*, *wrapping*, dan *mosaic processing*. Namun, kualitas ini masih kurang baik untuk data berupa data *landuse*, vegetasi, dan tepi laut jika dibandingkan dengan citra Landsat. Hal ini disebabkan karena citra Google Earth hanya memiliki tiga band warna di setiap citranya.



Gambar2. Citra Pekanbaru dari Google Earth

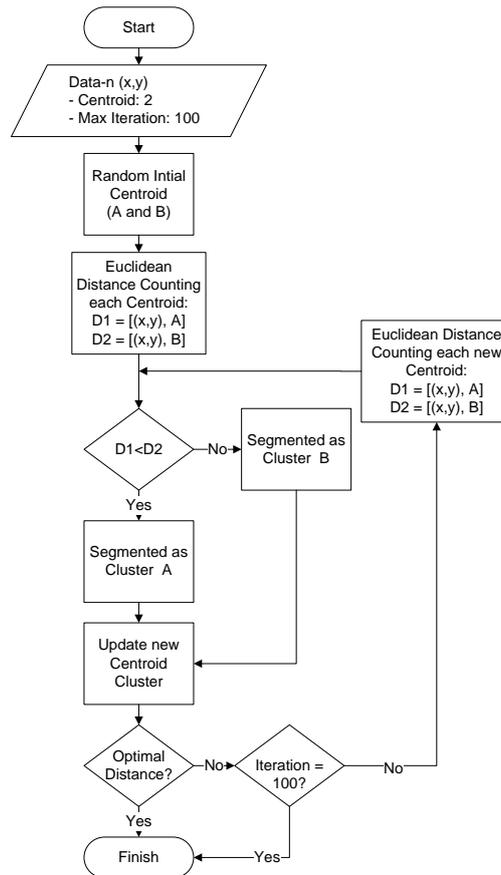
Citra dari Google Earth dapat diperoleh dengan mendownload citra yang disesuaikan dengan wilayah kajian penelitian. Hal ini bisa dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi Google Earth itu sendiri atau dengan aplikasi lain, yaitu aplikasi Google Satellite Maps Downloader. Penelitian ini memanfaatkan aplikasi Google Satellite Maps Downloader untuk memperoleh data kajian. Pada dasarnya, kedua aplikasi tersebut akan meminta pengguna untuk memasukkan nilai-nilai dari bujur dan lintang wilayah kajian penelitian. Jika yang digunakan adalah aplikasi Google Earth, maka pengguna perlu memasukkan nilai bujur dan lintang ke dalam kotak 'Fly To' dan klik tombol 'Search'. Kemudian tekan tombol 'Ctrl+Alt+S' untuk menyimpan gambar. Adapun wilayah yang studi kasus pada penelitian ini adalah Kota Pekanbaru dengan titik-titik koordinat  $101^{\circ}18' - 101^{\circ}36' \text{ BT}$  dan  $0^{\circ}25' - 0^{\circ}45' \text{ LU}$ . Dengan menggunakan aplikasi Google Satellite Maps Downloader, citra Google Earth akan terbagi secara otomatis sebanyak 20 citra dengan lebar pixel statis, yaitu  $256 \times 256$  pixel. Sehingga perlu dilakukan *unification of images* (penyatuan gambar) untuk memperoleh citra kajian penelitian secara utuh. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 2.

## 2.2. Analisa dan Perancangan (*Analysis and Design*)

Analisa dan perancangan merupakan tahapan yang menjelaskan tentang proses kerja K-Means hingga diperoleh hasil segmentasinya. Data yang akan dianalisa adalah data berupa citra Pekanbaru yang belum mengalami *unification of images*. Hal ini dilakukan karena pada proses *unification of images* memiliki kemungkinan terjadinya pengurangan kualitas citra yang akan berdampak pada akurasi segmentasi citra. Secara umum algoritma K-Means Clustering dapat dilihat pada gambar 3.

K-means adalah salah satu algoritma *unsupervised learning* yang paling sederhana yang dapat memecahkan masalah-masalah *clustering*. K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok [10]. Dan secara umum algoritma K-Means Clustering adalah [11]:

1. Inisialisasi jumlah cluster
2. Alokasikan data ke dalam cluster secara random
3. Hitung centroid/rata-rata dari data yang ada di masing-masing cluster
4. Alokasikan masing-masing data ke centroid/rata-rata terdekat
5. Kembali ke langkah 3, apabila masih ada data yang berpindah cluster atau apabila perubahan nilai centroid, ada yang di atas nilai threshold yang ditentukan atau apabila perubahan nilai pada *objective function* yang digunakan di atas nilai *threshold* yang ditentukan.



Gambar3. Alur Poses K-Means Clustering

Gambar 3 merupakan gambar yang menerangkan proses K-means dalam melakukan clustering pada penelitian ini. Dimulai dari penginputan data- $n(x,y)$  yang merupakan rujukan pixel pada baris  $x$  dan kolom  $y$ . Selanjutnya setiap inputan citra akan dikonversi ke vektor untuk memperoleh baris-baris pixelnya, dimana setiap pixel mewakili tiga komponen warna, yaitu: Red, Green, Blue (RGB). Artinya adalah satu buah pixel adalah sama dengan satu data vektor yang memiliki anggota warna RGB (panjang vektor adalah tiga, yang mengindikasikan tiga warna dalam satu pixel). Dengan demikian setiap vektor akan dijadikan sebagai data inputan bagi K-means untuk memperoleh bobot-bobot cluster dan kemudian di kelompokkan ke dalam dua cluster dengan panjang vektor yang sama dengan inputannya, yaitu cluster A (yang merupakan cluster sebaran lahan hijau) dan cluster B (yang merupakan bukan cluster sebaran lahan hijau) setelah diperoleh hasil *Euclidean distance*-nya.

Penghitungan *Euclidean distance* dapat dilakukan setelah pembobotan dari dua cluster sudah diperoleh. Penghitungan ini pada umumnya dilakukan dengan persamaan berikut [12]:

$$d_{Euc}(P, Q) = \sum_{j=1}^n |P_j - Q_j|^2 \quad (1)$$

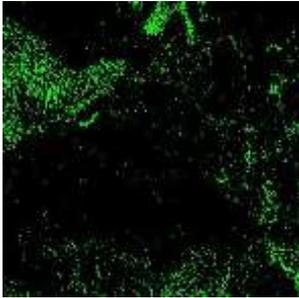
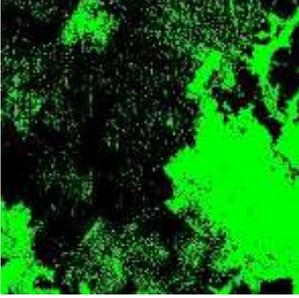
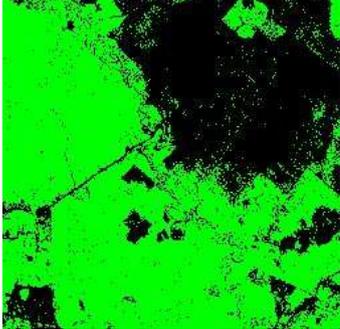
Adapun hasil yang akan diperoleh dari persamaan di atas adalah diperolehnya jarak yang paling terdekat/ terkecil atau yang paling mendekati dengan bobot di masing-masing cluster. Vektor  $P$  merukan vektor inputan data- $n$  dan  $Q$  adalah vektor yang diperoleh dari pembobotan cluster (*vector cluster*).

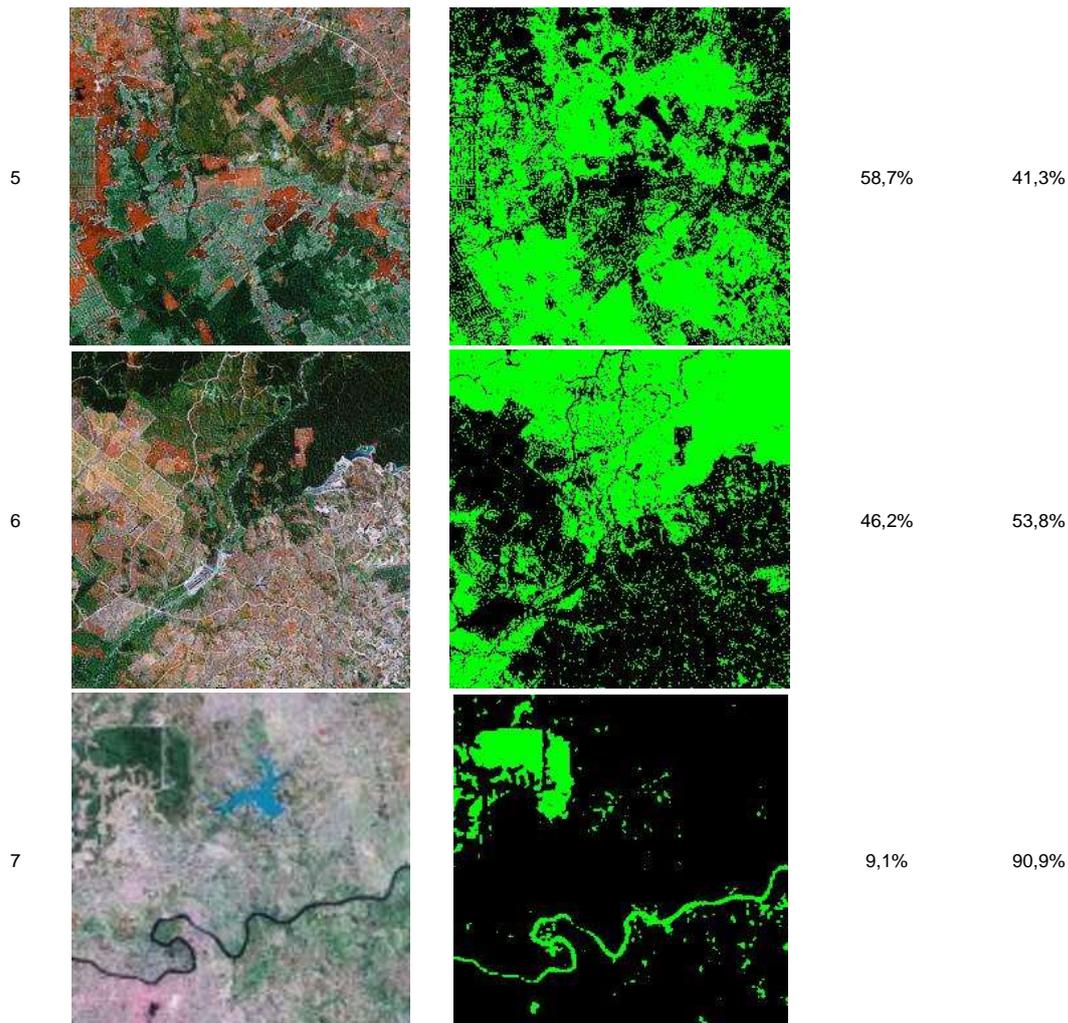
### 3. Jangkaan Hasil (*Preliminary Result*)

Jangkaan hasil segementasi sebaran lahan hijau yang dilakukan dengan menggunakan teknik pengolahan citra (*image processing*) dan mengimplementasikan K-Means Clustering pada citra Google Earth akan dibahas pada bagian ini. Sesuai dengan penjelasan pada bagian analisa dan perancangan data bahwa citra yang akan disegmentasi adalah citra yang belum mengalami proses *unification of images* (penyatuan gambar).

Ada 20 pecahan citra Google Earth dengan lebar pixel adalah 256 x 256 pixel dengan wilayah kajian adalah Kota Pekanbaru yang diuji dan dijadikan sebagai inputan data. Ke-20 citra ini akan diproses dengan K-Means Clustering yang diharapkan akan terbentuk hasil cluster ke dalam dua cluster, yaitu cluster lahan hijau dan cluster bukan lahan hijau. Dari data pengujian yang dilakukan terhadap 20 citra Google Earth (data pengujian) yang merupakan pecahan citra Kota Pekanbaru, maka diperoleh kesimpulan bahwa K-Means Clustering berhasil meng-cluster dua output cluster seperti yang diharapkan. Namun, dari hasil pengujian, segmentasi citra masih menunjukkan ketidakakuratan segmentasi. Pada data pengujian ke-7 masih terlihat ketidakakuratan hasil segmentasi citra. Pada citra normal (sebelum proses segmentasi) pengidentifikasian citra dapat dilakukan secara langsung. Citra menunjukkan adanya jalur aliran sungai, artinya bukan termasuk lahan hijau. Namun, proses segmentasi mensegmen area tersebut sebagai lahan hijau. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Jangkaan Hasil Segementasi Lahan Hijau

No	Data Pengujian	Citra Hasil Segementasi	Keterangan	
			(Cluster 1) Lahan Hijau	(Cluster 2) Tidak Lahan Hijau
1			6,4%	93,6%
2			35,6%	64,4%
3			61,2%	38,8%
4			53,5%	46,5%



#### 4. Kesimpulan dan Pembahasan (Result and discussion)

Berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yang menerapkan metode K-Means Clustering untuk mensegmentasi lahan hijau di Kota Pekanbaru dengan teknik pengolahan citra dimana citra yang digunakan adalah citra satelit dari Google Earth dari hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa algoritma K-Means Clustering dapat digunakan untuk meng-cluster citra Google Earth untuk memperoleh cluster berupa lahan hijau dan cluster bukan lahan hijau di Kota Pekanbaru. Pengujian yang dilakukan terhadap 20 citra Google Earth juga menjelaskan bahwa citra free Google Earth layak dijadikan bahan penelitian, namun mungkin perlu diperhatikan faktor-faktor yang dapat mengurangi kualitas citra wilayah kajian penelitian. Hal ini disebabkan karena dari beberapa pengujian terhadap citra masih menunjukkan hasil cluster yang kurang baik. Penambahan proses seperti teknik-teknik perbaikan citra (*Image Enhancement*) mungkin bisa dijadikan alternative untuk menambah kualitas citra Google Earth sebelum proses clustering dilakukan.

#### Daftar Pustaka

- [1] Lillesand. T.M., R.W Keifer. *Remote Sensing and Image Interpretation. Third Edition.* John Willey & Sons, Inc, United States of America. 1994.
- [2] Thomas. David.C, dkk. *The Archaeological Sites of Afghanistan in Google Earth.* The newsletter of the Aerial Archaeology Research Group (AARGnews 37) ISSN 1756-753X. 2008
- [3] Guo. Jianhong, Liang. Lu dan Gong. Peng. *Removing Shadows from Google Earth Images.* International Journal of Remote Sensing. 2010; Vol. 31, No. 6: 1379–1389.
- [4] Wilson, J.S., C.M. Kelly. *Measuring The Quality of Urban Green Space Using Google Earth: A Commentary.* American Journal of Preventive Medicine. 2010;40(2): 276-277.

- 
- [5] Kundra. Er. Harish, dkk. *Extraction of Satellite Image using Particle Swarm Optimization*. International Journal of Engineering (IJE). 2010; Volume (4): Issue (1).
- [6] Ruzgiene. Birute., Xiang. Qian Yi, Gecyte. Silvija. *Rectification of Satellite Imagery from Google Earth: Application for Large Scale City Mapping*. Environmental Engineering: The 8<sup>th</sup> International Conference ISBN 978-9955-28-829-9. 2011; (3 Volume).
- [7] Almeer. Mohamed H. *Vegetation Extraction from Free Google Earth Images of Deserts Using a Robust BPNN Approach in HSV Space*. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering ISSN : 2278 – 1021. 2012; Vol. 1, Issue 3.
- [8] Janssen. Ian, Rosu. Andrei. *Measuring sidewalk distances using Google Earth*. BMC Medical Research Methodology. 2012; Vol.12(39).
- [9] Stepanus. Reswandi. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Pekanbaru*. Master Thesis. Bogor: Pascasarjana IPB; 2006.
- [10] Agusta. Yudi.K-*Means – Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait*. Jurnal Sistem dan Informatika. 2007; Vol. 3.47-60
- [11] J. B. MacQueen. *Some Methods for classification and Analysis of Multivariate Observations*. Proceedings of 5-th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability. Berkeley, University of California Press. 1967;1:281-297.
- [12] Narayana. M. *Comparison between Euclidean Distance Metric and SVM for CBIR using Level Set Features*. International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST). 2012; Vol. 4 No.01.