**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

**Nama : TAUFIQOTUL BARIYAH**

**NRP : 5109100701**

**Dosen Wali : Ir. Muchammad Husni, M.Kom.**

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

**Aplikasi Temu Kembali Informasi Berdasar Citra Daun untuk Pengenalan Tumbuhan pada Perangkat Bergerak Berbasis Android**

***Content-based Leaf Image Retrieval Application for Plant Recognition in Android Mobile Phone***

1. **URAIAN SINGKAT**

Tumbuhan memiliki peranan penting dalam ekologi bumi. Tanpa adanya tumbuhan, maka keseimbangan lingkungan di bumi dapat terancam. Banyaknya tumbuhan yang ada dewasa ini, baik tumbuhan yang berfungsi sebagai obat, maupun tumbuhan yang mengandung racun berbahaya serta memiliki dampak negatif bagi manusia menjadi sebuah masalah tersendiri. Betapa tidak, dari beberapa tumbuhan beracun yang ada, terkadang tidak menampakkan ciri berbahaya. Begitu pula dengan beberapa jenis tumbuhan langka, akan sangat diperlukan informasi terkait tumbuhan langka tersebut agar kelestarian tumbuhan tersebut tetap terjaga. Meskipun terdapat beberapa cara dalam mengenali suatu tumbuhan, beberapa tumbuhan memiliki kesamaan dari segi daun, batang, bunga, maupun buahnya. Sehingga akan sangat susah menghapal ciri tumbuhan tersebut dikarenakan dengan banyaknya jenis tumbuhan yang ada. Hal inilah yang kemudian menjadi sebuah masalah dalam pengenalan jenis suatu tumbuhan, terutama bagi masyarakat awam yang kurang mengerti tentang jenis tumbuhan serta ciri khusus yang dimiliki suatu tumbuhan.

Semakin berkembangnya teknologi, tentunya juga membawa keuntungan dan kemudahan tersendiri. Dewasa ini, sering kali ditemui aplikasi dan database yang menyediakan informasi terkait jenis tumbuhan yang ada di bumi. Tetapi, tidak semua informasi tersebut dapat dengan mudah diakses. Karena, salah satu kendala yang ditemui adalah terbatasnya informasi dasar yang dimiliki oleh masyarakat berkaitan dengan suatu tumbuhan. Misalkan nama dari suatu tumbuhan yang ingin dicari informasinya.

*Image retrieval* merupakan teknik yang bisa digunakan untuk mengatasi pencarian berdasarkan gambar. Teknik ini digunakan untuk mencari citra-citra yang memiliki kemiripan karakteristik dari citra acuan. Setiap citra memiliki informasi fitur yang unik. Dalam hal ini, *image retrieval* dapat diimplementasikan dengan membandingkan fitur-fitur yang diekstraksi dari suatu citra. Kriteria untuk kemiripan antar citra dapat didasarkan pada fitur-fitur seperti warna, tekstur, bentuk, topologi citra, dan sebagainya. Dalam perkembangan aplikasi *image retrieval*, telah dikembangkan beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan lokasi yang menarik (*interest point*) dalam sebuah gambar. Dimana *interest point* ini digunakan sebagai tanda atau ciri khas yang nantinya akan digunakan dalam perbandingan kemiripan dari dua buah gambar yang ada.

Untuk mempermudah pencarian informasi suatu tumbuhan berdasarkan pada citra daun, pada tugas akhir ini dibuatlah sebuah aplikasi yang dimaksudkan untuk mencari jenis daun berdasarkan citra daun yang diambil pengguna dengan menggunakan perangkat *mobile phone* Android pengguna dan dicocokkan dengan citra daun pada *server* aplikasi, untuk selanjutnya ditampilkan hasil informasi mengenai tumbuhan terkait.

1. **PENDAHULUAN**
   1. **LATAR BELAKANG**

Tumbuhan memegang peranan penting bagi lingkungan di bumi. Tanpa adanya tumbuhan, maka keberadaan ekologi bumi pun akan terancam [[1](#Cha11)]. Dewasa ini, keanekaragaman jenis tumbuhan yang ditemukan semakin banyak. Tidak hanya digunakan sebagai penyeimbang ekologi bumi, tumbuhan di lingkungan sekitar pun biasa digunakan sebagai obat, bahan makanan, maupun sekedar penghias rumah dan taman. Namun, dari beberapa tumbuhan yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal masyarakat, masih dapat ditemukan beberapa tumbuhan yang beracun serta berbahaya bagi kesehatan manusia. Sebagai masyarakat awam, informasi mengenai tumbuhan yang ada tentunya sangat diperlukan guna mencegah terjadinya dampak negatif dari tumbuhan berbahaya yang ada. Demikian pula dengan informasi mengenai tanaman langka yang harus dilindungi. Supaya kelestarian tanaman langka tersebut tetap terjaga.

Terdapat beragam cara yang dapat dipakai dalam mengenali jenis suatu tumbuhan, misalnya dengan daun, bunga, buah, dan lain sebagainya. Namun, berdasarkan pada banyaknya keanekaragaman tumbuhan yang ada, tentunya akan sangat susah menghafal nama maupun ciri-ciri dari suatu tumbuhan, terutama untuk tumbuhan yang sekilas memiliki kesamaan bentuk daun atau kesamaan ciri batang maupun bunganya. Salah satu cara yang banyak dipakai dalam mengidentifikasi jenis tumbuhan adalah dengan memakai daun [[2](#Hat13)]. Dikarenakan ketersediaannya yang selalu ada sepanjang tahun, mudah untuk didapatkan, dibawa serta diproses dengan komputer.

Dengan semakin berkembangnya teknologi dewasa ini, sistem basis data yang ada pun semakin berkembang. Salah satu bentuk basis data yang mulai dikembangkan adalah bentuk basis data gambar [[3](#Mar09)]. Basis data ini telah digunakan secara luas. Baik dibidang hiburan maupun bidang pendidikan. Penggembangan berbagai aplikasi yang menggunakan dukungan basis data gambar pun semakin banyak. Baik aplikasi yang menggunakan gambar sebagai masukan yang akan diolah, maupun sebagai hasil yang akan ditampilkan.

* 1. **RUMUSAN MASALAH**

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah mengenai teknik pencarian informasi suatu serta teknik kompresi citra.

Permasalahan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengambil gambar dengan kamera *mobile phone* Android dan mengirimkannya ke *server*?
2. Bagaimana melakukan kompresi citra pada *mobile phone* Android?
3. Bagaimana menentukan *interest point* suatu citra?
4. Bagaimana membangun *web service* sebagai penyedia layanan *image retrieval*?
5. Bagaimana mendapatkan informasi data citra yang telah diproses?
   1. **BATASAN MASALAH**

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi berjalan pada *mobile phone* berbasis Android yang memiliki kamera.
2. Aplikasi ini terbatas untuk gambar daun.
3. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Java dengan *framework* Android SDK.
4. Aplikasi ini menggunakan *library* OpenCV dengan *wrapper* emguCV untuk pengolahan gambar.
5. Teknologi *web service* yang digunakan adalah Windows Communication Foundation(WCF).
   1. **TUJUAN DAN MANFAAT TUGAS AKHIR**

Adapun tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah membangun aplikasi yang dapat membantu pengguna untuk melakukan pencarian suatu jenis tumbuhan berdasar pada citra daun yang diungguh pengguna ke *server* aplikasi.

Sedangkan manfaat dari pengerjaan tugas akhir ini adalah agar pengguna dapat mencari dan mendapatkan informasi terkait jenis tumbuhan yang diinginkan hanya dengan memotret daun tumbuhan tersebut dan mengungguhnya ke *server* aplikasi.

1. **TINJAUAN PUSTAKA**
2. **Android**

ANDROID merupakan singkatan dari (*Automated Numeration of Data Realised by Optimised Image Detection*). **Android** adalah sistem operasi Mobile Phone berbasiskan Linux. Dikembangkan oleh *Open Handset Alliance led by Google*. Android bersifat open source yang *source code*-nya diberikan secara gratis bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka agar dapat berjalan di Android**.** Google mengibaratkan Android sebagai sebuah tumpukan *software* [[4](#Gad12)]. Setiap lapisan dari tumpukan ini menghimpun beberapa program yang mendukung fungsi-fungsi spesifik dari sistem operasi.

1. **Content Based Image Retrieval (CIBR)**

*Content Based Image Retrieval* (CBIR), yang juga dikenal dengan istilah *Query By Image Content* (QBIC) dan *Content Based Visual Information Retrieval* (CBVIR) adalah suatu aplikasi *computer vision* yang digunakan untuk melakukan pencarian gambar-gambar digital pada suatu *database*.

Yang dimaksud dengan ”*Content-based*” di sini adalah bahwa yang dianalisa dalam proses pencarian itu adalah *actual contents* (kandungan aktual) sebuah gambar. Istilah “*content*” pada konteks ini merujuk pada warna, bentuk, tekstur, atau informasi lain yang diperoleh dari gambar itu sendiri.

Proses secara umum dari CBIR adalah gambar yang menjadi query dilakukan proses ekstraksi fitur (*image contents*), begitu halnya dengan gambar yang ada pada sekumpulan gambar juga dilakukan proses seperti pada gambar query [[5](#Wul11)]. Salah satu metode yang dikembangkan dalam ekstraksi fitur ini adalah *Speed Up Robust Feature* atau SURF yang merupakan pengembangan dari algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT).

SURF adalah salah satu dari beberapa teknik untuk mendapatkan *interest point* dan deskriptor citra yang telah dipublikasikan oleh Bay et al [[6](#KVe11)]. Teknik ini banyak digunakan pada aplikasi *computer vision*. Secara umum, tahapan komputasi algoritma SURF dibagi menjadi dua bagian. Yaitu, *interest point detection* dan *interest point description*.

* + - * 1. Fast Interest Point Detection

Pendeteksi *feature* SURF didasarkan pada matrik Hessian. Determinan dari matriks Heesian digunakan untuk mendeterminasi lokasi dan skala dari deskriptor. Matrik Hessian didefinisikan sebagai H(x, σ) untuk sebuah pemberian titik x = (x,y) dalam sebuah gambar dinyatakan dalam Persamaan (1).

(1)

* + - * 1. Interest Point Descriptor

SURF *descriptor* dibagi menjadi dua tahapan. Yang pertama adalah menetapkan orientasi berdasarkan informasi dari daerah melingkar disekitar interest point yang terdeteksi. Yang kedua, wilayah ini dibagi secara teratur ke *sub-region* persegi yang lebih kecil dan fitur sederhana pada titik titik *sample* teratur yang dikomputasi pada masing masing wilayah.

1. **Web Service**

*Web service* adalah segala pelayanan yang tersedia di internet, menggunakan format data standar XML dan tidak bergantung pada sistem operasi atau bahasa pemrograman [[7](#Cer02)]. *Web service* digunakan sebagai suatu fasilitas yang disediakan oleh suatu *website* untuk menyediakan layanan kepada sistem lain, sehingga sistem lain dapat berinteraksi dengan sistem tersebut melalui layanan-layanan yang disediakan oleh sistem yang menyediakan *web service*. *Web service* menyimpan data informasi dalam format XML, sehingga data ini dapat diakses oleh sistem lain walaupun berbeda platform, sistem operasi, maupun bahasa pemrograman.

Beberapa alasan digunakan *web service* adalah sebagai berikut:

1. *Web service* dapat digunakan untuk mentransformasikan satu atau berbagai jenis algortima yang terenkapsulasi dengan baik sehingga tingkat keamanan dapat ditangani dengan baik.
2. *Web service* memiliki kemudahan dalam proses *deployment*-nya, karena tidak memerlukan registrasi khusus ke dalam suatu sistem operasi. *Web service* hanya memerlukan upload ke *web server* dan siap diakses oleh pihak pihak yang dikehendaki.
3. *Web service* berjalan di port 80 yang merupakan port standar HTTP, dengan demikian *web service* tidak memerlukan konfigurasi khusus di sisi *firewall*.
   1. **EmguCV**

OpenCV merupakan *library* atau pustaka bagi visi komputer yang bersifat terbuka. OpenCV sendiri merupakan singkatan dari *Open Source Computer Vision Library*. Pada pustaka OpenCV ini, tersedia sejumlah fungsi yang dapat digunakan untuk memproses citra. OpenCV ini dapat beroperasi pada computer berbasis Windows ataupun Linux [[8](#Dwi10)]. OpenCV ini menyediakan sejumlah fungsi pemrosesan citra, seperti halnya dengan fungsi-fungsi analisis gambar dan pola.

Contoh aplikasi penggunaan OpenCV sendiri dapat ditemukan pada aplikasi pengenalan wajah, segmentasi, pengenalan gerak isyarat, identifikasi objek, pemahaman gerak, dan *mobile robotics*.

EmguCV adalah wrapper .Net untuk OpenCV. Dengan EmguCV, fungsi-fungsi dalam OpenCV dapat dipanggil melalui bahasa pemrograman yang *compatible* dengan .Net seperti C#, VB, dan VC++ [[9](#Suh11)]. Selain itu, EmguCV juga bersifat *cross platform* sehingga dapat di-*compile* lewat Mono dan dijalankan di atas sistem operasi Linux atau Mac OS.

* 1. **Kompresi Data**

Kompresi data dapat dilihat sebagai kumpulan teori informasi dengan tujuan utamanya adalah uatuk memperkecil ukuran data yang akan ditransmisikan [[10](#Lel87)]. Secara sederhana, karakteristik dari kompresi data dapat dianalogikan sebagai sebuah proses untuk mengubah sebuah string yang merupakan kumpulan karakter menjadi sebuah string yang baru dengan informasi yang sama namun dengan lebar atau ukuran yang lebih kecil. Suatu cara untuk mengembalikan data yang telah terkompresi menjadi seperti sediakala dikenal dengan istilah dekompresi data.

Secara garis besar, kompresi data dapat dikelompokkan ke dalam dua metode. Yaitu metode kompresi lossy dan metode kompresi lossless. Metode kompresi lossy adalah suatu metode kompresi data dengan data yang telah terkompresi apabila dikembalikan ke dalam bentuk semula akan terdapat beberapa informasi yang hilang. Contoh dari metode ini adalah metode yang digunakan pada pemampatan data gambar dan data suara. Sedangkan untuk metode kompresi lossless merupakan suatu metode kompresi data dengan data yang telah terkompresi akan dapat dikembalikan seperti semula tanpa ada informasi yang hilang. Implementasi dari metode ini yaitu pada pemampatan data teks atau dokumen ASCII.

Pada metode kompresi lossless terdapat dua buah model utama, yaitu metode lossless dengan menggunakan model statistik dan model kamus. Pada model statistik, kompresi data diawali dengan melakukan perhitungan setiap karakter yang ada di dalam file, kemudian dengan statistik karakter yang ada akan dilakukan pengkodean karakter dengan representasi lain. Representasi tersebut apabila dibandingkan dengan karakter asli diharapkan akan lebih kecil ukurannya. Model ini digunakan pada algoritma Huffman dan algoritma Aritmatik. Sedangkan untuk model kamus, kompresi data diawali dengan melakukan perhitungan setiap string yang terdapat di dalam file. Kumpulau string tersebut akan disusun seperti sebuah indeks dan akan disimbolkan dengan sebuah representasi yang unik. Model ini digunakan pada algoritma Lempel-Ziv dan turunannya (LZW, LZSS, LZRW, dsb).

1. **METODOLOGI**

Dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah aplikasi yang dapat melakukan pencarian informasi tumbuhan yang diinginkan pengguna dengan menggungguh gambar daun suatu tumbuhan melalui *mobile phone* Android. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pengguna dalam pencarian informasi terkait tumbuhan yang ada disekitar pengguna. Data yang dibutuhkan berupa citra daun tumbuhan beserta informasi mengenai tumbuhan tersebut. Data citra daun serta informasi mengenai tumbuhan disimpan dalam sebuah *database server* yang diakses oleh perangkat *mobile phone* Android dengan menggunakan teknologi *web service*.

Cara kerja aplikasi ini, pada awalnya pengguna akan mengambil citra daun suatu tumbuhan dengan menggunakan kamera dari *mobile phone* Android pengguna. Kemudian, citra daun tersebut akan dikompresi menggunakan untuk selamjutnya dikirim ke *web service.* Kemudian informasi dari gambar tersebut akan dicari dari data yang terdapat di *database* melalui proses pencocokan gambar dengan menggunakan teknik SURF. Setelah didapatkan data berupa nama tumbuhan dan keterangan lain terkait citra daun tumbuhan yang telah dicocokkan, maka hasil informasi yang didapatkan tersebut akan dikembalikan ke aplikasi perangkat mobile. Dengan menerapkan sistem *client-server*, maka aplikasi ini membutuhkan koneksi melalui internet agar aplikasi *client* dapat melakukan interaksi dengan *database server*.

Flowchart algoritma aplikasi pencarian informasi tumbuhan ini ditunjukkan pada Gambar 1.



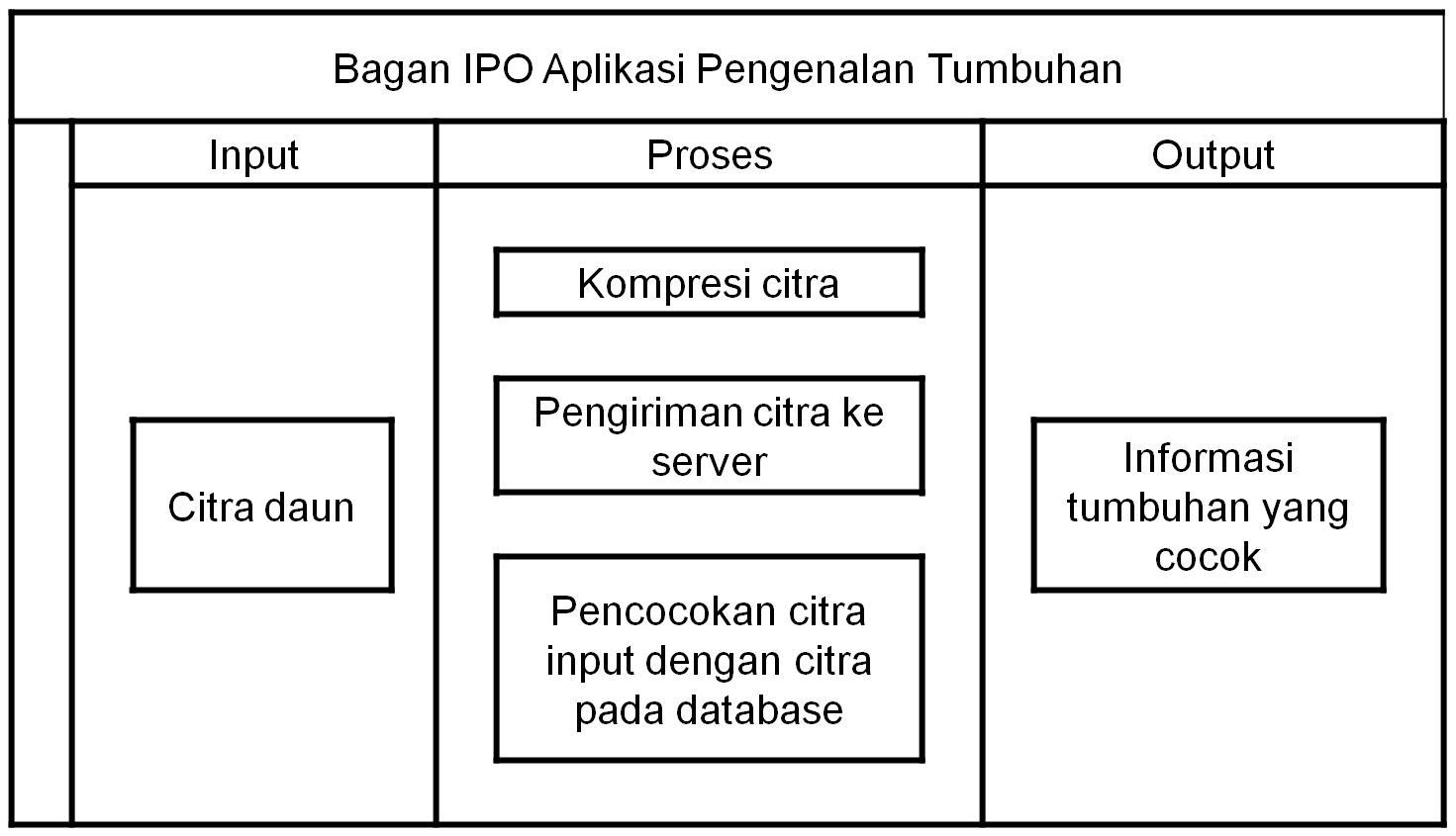
Gambar 1. Flowchart Aplikasi Pencarian Informasi Tumbuhan

Sedangkan secara umum, arsitektur aplikasi secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 2.

Gambar 2. Arsitektur Aplikasi Pencarian Informasi Tumbuhan

Pada aplikasi pencarian informasi tumbuhan ini, data masukan yang digunakan berupa citra daun yang diambil pengguna dengan memakai kamera *mobile phone* Android pengguna. Sedangkan proses yang terjadi adalah proses kompresi citra yang telah diambil, selanjutnya proses pengiriman citra melalui internet ke *server* serta proses pencocokan antara citra masukan dengan citra dalam *database server*. Hasil keluaran yang didapatkan berupa informasi terkait tumbuhan yang memiliki tingkat kecocokan terbesar dengan masukan.

Bagan input, proses serta output sistem aplikasi ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagan IPO Aplikasi Pencarian Informasi Tumbuhan

Aplikasi ini memiliki fitur yang mampu menemukan informasi jenis suatu tumbuhan dengan melakukan pencarian informasi tumbuhan berdasarkan pencocokan citra daun yang diungguh pengguna dengan citra daun yang berada di *database server*. Serta terdapat pula fitur kompresi terhadap citra yang diambil pengguna melalui *mobile phone* Android sebelum citra tersebut dikirim ke *server*.

1. **JADWAL PEMBUATAN TUGAS AKHIR**

Berikut merupakan jadwal pengerjaan tugas akhir ini:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | 2012 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maret | | | | April | | | | Mei | | | | Juni | | | | Juli | | | |
| Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perancangan Sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan Buku |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**

x

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Jyotismita Chaki and Ranjan Parekh, "Plant Leaf Recognition using Shape based Features and Neural Network classifiers," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. II, November 2011. |
| [2] | Shayan Hati and Sajeevan G, "Plant Recognition from Leaf Image through Artificial Neural Network," *International Journal of Computer Applications*, vol. LXII, no. 17, January 2013. |
| [3] | Paresh Marwaha, Piyush Marwaha, and Shelly Sachdeva, "Content Based Image Retrieval in Multimedia Databases," *International Journal of Recent Trends in Engineering*, vol. I, no. 2, May 2009. |
| [4] | Ramesh C. Gadri, Ankita Chavan, Reema Sonawane, and Sujata Kamble, "Land Vehicle Tracking System Using Java on Android Platform," *Computer Engineering and Intelligent Systems*, June 2012. |
| [5] | Dewi Wulansari, Entin Martiana, and Nana Ramadijanti, "Pengelompokan Gambar Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur dengan Fgka Clustering (Fast Genetics K-Means Algorithm) untuk Pencocokan Gambar," Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya, 2011. |
| [6] | K.Velmurugan and Santhosh Baboo, "Content-Based Image Retrieval using SURF and Color Moments," *Global Journal of Computer Science and Technology*, May 2011. |
| [7] | Ethan Cerami, *Web Services Essentials*. United States of America: O'Reilly Media, 2002. |
| [8] | Kurniawan Dwi Irianto, "Pendeteksi Gerak berbasis Kamera Menggunakan OpenCV pada Ruangan," *KomuniTi*, vol. II, no. 1, June 2010. |
| [9] | Adang Suhendra and Ratna Purwati Lakuary, "Aplikasi Deteksi Gerak Bibir Mnggunakan Kurva Bezier dengan EmguCV," Universitas Gunadarma, Depok, Skripsi 2011. |
| [10] | Debra A. Lelewer and Daniel S. Hirschberg, "Data Compression," *Information and Computer Science, University of California, Irvine*, vol. LXXXVII, no. 10, 1987. |

x