**PENERAPAN METODE ORIENTED FAST AND ROTATED BRIEF DALAM MENGELOMPOKAN FOTO ALBUM BERDASARKAN KESAMAAN OBJEK DALAM GAMBAR**

**TUGAS AKHIR**

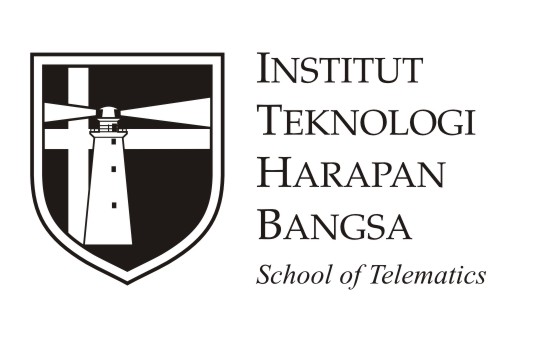
Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan

Program Studi Strata-1 Departemen Teknik Informatika

Oleh :

**Sukoreno Mukti Widodo**

**1112051**



**DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA**

**INSTITUT TEKNOLOGI HARAPAN BANGSA**

**BANDUNG**

**2015**

BAB I

**PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, lingkup permasalahan, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

**1.1 Latar Belakang**

Sebuah album yang berisi banyak foto dengan latar belakang pemandangan dan objek yang berbeda-beda terkadang membuat pengguna sulit untuk memisahkan foto-foto tersebut, pengguna harus memisahkan foto-foto tersebut secara manual dan cukup memakan waktu yang lama. Maka dari itu dibutuhkanlah sebuah aplikasi yang dapat memisahkan dan mengelompokan foto-foto tersebut sesuai dengan latar belakang pemandangan dan objek yang sesuai secara otomatis. Gambar-gambar dengan objek yang sesuai didapatkan dari *image retrieval*.

Pada *image retrieval* terdapat dua metode untuk menemukan data yang ada pada basis data, yang pertama dengan *text based* yaitu dengan menggunakan text sebagai suatu kunci pada pencariannya dan yang kedua adalah *content based* yang menggunakan suatu content tertentu sebagai kuncinya. Berbeda dengan pencarian *text based*, *content based* menggunakan sebuah fitur seperti bentuk, warna, tekstur, dan titik untuk mencari data sehingga akurasi pada data yang diinginkan akan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan suatu kata untuk mencari data gambar. Dengan mencocokkan fitur pada citra yang diinput dengan pada fitur citra yang ada pada dataset, sistem akan menampilkan data sesuai dengan kecocokkannya. Teknik tersebut biasa disebut dengan *Content Based Image Retrieval* (CBIR).

Penggunaan Teknik *Content Based Image Retrieval* (CBIR) pada jumlah data yang besar akan memakan waktu proses yang lama. Pada proses ekstraksi fitur membutuhkan komputasi yang baik agar sistem akan berjalan dengan cepat dan pada proses pencocokkan citra (fitur) membutuhkan akurasi yang tinggi agar sistem menjadi lebih efektif dan efisien.

*Content Based Image Retrieval* (CBIR) yang paling terkenal adalah Google *search by image*. Teknik *Content Based Image Retrieval* (CBIR) yang digunakan pada Google Image adalah *Reverse Image Search.* Berbeda dengan Google Image, implementasi *Content Based Image Retrieval* (CBIR) pada penelitian ini adalah menggunakan *Orientated FAST and Rotated BRIEF* (ORB). Metode ini mencari suatu titik sudut yang ada pada citra, kemudian titik sudut akan diubah menjadi vektor dengan melakukan binary test pada titik tersebut. Fitur vektor yang didapat dari titik sudut pada citra yang diinput tersebut akan dicocokkan dengan fitur yang sama pada citra yang ada pada dataset. Metode ORB ini akan dicoba untuk menangani citra dengan berbagai variansi seperti rotated, noise dan resized untuk mngetahui kemampuan invariansi metode ORB terhadap citra yang berbeda-beda.

Selain metode ORB, untuk melakukan *Content Based Image Retrieval* (CBIR) adapula metode lain seperti metode *Colour Models, Graphical Image Retrieval Algorithm* (GIRA) dan *Negative Selection Algorithm*. Metode *Colour Models* memiliki keunggulan lebih cepat untuk mendeteksi objek dalam gambar tetapi metode ini tidak bisa menangani kondisi gambar berbagai varian, seperti rotated dan resized, sedangkan metode *Orientated FAST and Rotated BRIEF* (ORB) dapat menangani citra dengan berbagai varian seperti rotated, noise dan resized.

**1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari latar belakang tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana akurasi dan waktu pencarian gambar menggunakan metode ORB ?
2. Bagaimana mengelompokan gambar dari data set berdasarkan kemiripan objek ?

**1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah selain mampu untuk mendapatkan gambar serupa sesuai kemiripan objek dengan akurasi yang tinggi, juga untuk mengelompokan gambar dalam dataset sesuai kemiripan objek dalam gambar.

**1.4 Batasan Masalah**

Untuk mempersempit masalah yang ditelit maka disusunlah batasan masalah seperti berikut :

1. Aplikasi yang dibuat hanya menerima inputan sekumpulan gambar (lebih dari satu gambar).

**1.5 Kontribusi Penelitian**

Membuat pengembangan aplikasi untuk mampu mengelompokan gambar-gambar yang memiliki kesamaan objek dalam gambar secara visual dan pembuktian akurasi penerapan metode ORB untuk mencari gambar yang memiliki kesamaan secara visual.

**1.6 Metodologi Penelitian**

Tahap-tahap yang penulis lakukan untuk pembuatan aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mencari data dan informasi mengenai pengolahan citra, deteksi objek, segmentasi objek, *clustering*, serta metode Oriented FAST and Rotated BRIEF.

1. Data Sampling

Data sampling merupakan kumpulan citra yang didapat dari koleksi foto-foto pribadi milik penulis.

1. Analisis Permasalahan

Penulis melakukan analisis masalah, batasan dan kebutuhan untuk melakukan penelitian.

1. Perancangan

Penulis melakukan perancangan aplikasi seperti melakukan desain *database,* dan *user interface*.

1. Implementasi

Penulis melakukan implementasi dari perancangan yang dilakukan di tahap sebelumnya dan metode untuk mendeteksi kesamaan objek dengan menggunakan metode *Oriented FAST and Rotated BRIEF*.

1. Pengujian

Penulis melakukan pengujian terhadap aplikasi yang sudah diimplementasikan oleh penulis dengan melakukan *input* data yang beragam.

**1.7 Sistematika Penulisan**

Laporan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu :

1. Bab I Pendahuluan yang berisi berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian.

2. Bab II Landasan Teori yang berisi landasan teori dalam pembuatan tugas akhir ini.

3. Bab III Analisis dan Perancangan yang berisi analisis masalah dan pemodelan dari tugas akhir ini.

4. Bab IV Implementasi dan Pengujian yang berisi implementasi sistem dan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun tersebut.

5. Bab V Penutup yang berisi kesimpulan dari tugas akhir ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari tugas akhir ini.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan di bahas mengenai review studi literature yang akan digunakan untuk penelitian, Metode yang akan digunakan dan juga Kerangka pemikiran awal untuk metode.

2.1 Tinjauan Studi

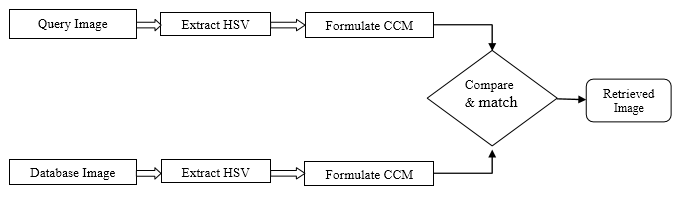
Dalam penelitian ini menggunakan referensi dari 3 jurnal yaitu

K. Arthi and J. Vijayaraghavan, (2013), “Content Based Image Retrieval Algorithm Using Colour Models”, IJARCCE International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 2, Issue 3, ISSN (Online) : 2278-1021, ISSN (Print) : 2319-5940. Dalam jurnal ini peneliti melakukan *Content Based Image Retrieval* menggunakan metode *Colours Models*

Pada jurnal ini dijelaskan beberapa metode *Image Retrieval* yaitu:

1. *Retrieval Based On Colour*
2. *Retrieval Based On Structure*
3. *Retrieval Based On Shape*
4. *Retrieval Based On Other Features*

Model warna yang digunakan pada jurnal ini adalah HSV (Hue, Saturation, Value), lalu jurnal ini juga menggunakan Matrix warna yaitu CCM (*Colour Co-occurrence Matrix*). Untuk langkah-langkah *Content Based Image Retrieval* menggunakan model HSV dapat dilihat pada gambar 2.1



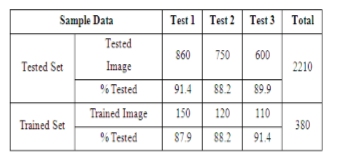
Gambar 2.1 CBIR menggunakan model HSV

P.Jayaprabha, and Rm.Somasundaram, (2012), “Content Based Image Retrieval Methods Using Graphical Image Retrieval Algorithm (GIRA)”, IJICTR International Journal of Information and Communication Technology Research, Vol. 2, No.1.

Pada jurnal ini, proses *Content Based Image Retrieval* dilakukan dengan menggunakan *Graphical Image Retrieval Algorithm.* Proses CBIR yang dilakukan dengan GIRA menggunakan ektstraksi batas dengan menggunakan *Ultrametric Contour Maps* (UCM).

Dalam melakukan ekstraksi fitur, selain UCM jurnal ini juga menggunakan *Correlogram*, yang dimana adalah teknik ekstraksi fitur yang efisien yang digunakan pada *Content Based Image Retrieval*. *Correlogram* digunakan untuk mencari spatial correlogram dari setiap warna dalam sebuah gambar.

Kesimpulan dari jurnal ini adalah metode GIRA yang digunakan dalam *Content Based Image Retrieval* ini dapat mendapatkan hasil yang akurat, seperti yang tertera pada gambar 2.2

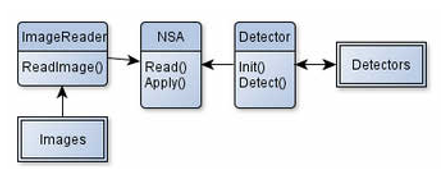


Gambar 2.2 Hasil data CBIR menggunakan GIRA

Stein Keijzers, Peter Maandag, Elena Marchiori and Ida Sprinkhuizen-Kuyper, (2013), “Image Similarity Search using a Negative Selection Algorithm”, ECAL European Conference on Artificial Life, Channel 123.

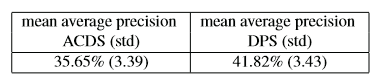
Pada jurnal ini, peneliti menggunakan *Negative Selection Algorithm* untuk mencari kesamaan objek dalam data set gambar. Detector yang digunakan pada penelitian ini adalah *Direct Pixel Similarity* (DPS)dan *Average Color Difference Similarity* (ACDS).

Cara kerja *Image Search* dengan NSA dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Workflow Image Search dengan NSA

Kesimpulan dari *Image Search* menggunakan NSA ini adalah menggunakan NSA dengan *Direct Pixel Similarity* (DPS) mendapatkan nilai akurasi yang lebih tinggi daripada menggunakan *Average Color Difference Similarity* (ACDS), hasil perbandingan kedua detector ini dapat dilihat seperti pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Perbandingan rata-rata presisi menggunakan ACDS dengan DPS.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra digital adalah pemrosesan citra menjadi citra yang lain dengan kualitas yang lebih baik, yaitu pemrosesan pada usaha untuk memanipulasi. Citra yang telah menjadi gambar lain menggunakan algoritma atau teknik tertentu.

Pengolahan citra mempunyai tujuan yaitu:

1. Proses memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasikan oleh manusia atau komputer.

2. Teknik pengolahan citra dengan mentrasformasikan citra menjadi citra lain.

3. Pengolahan citra merupakan proses awal dari komputer visi.

Pada umumnya pengolahan citra berhubungan dengan citra-citra digital.

Dalam hal ini, citra f(x,y) diperoleh secara diskrit dan kemudian dikuantisasi. Maka akan diperoleh suatu citra baru, Namun demikian, secara umum sistem pengolahan citra mengandaikankan citra asal yang bernilai riil dan menghasilkan bilangan riil juga, meskipun secara teknis pada akhirnya citra ini didigitalkan sebelum disimpan.

Ada beberapa hal yang penting didalam pengolahan citra digital, antara lain teknik-teknik pengambilan citra, model citra digital, sampling dan kuantitasi, histogram, proses filtering, perbaikan citra sampai pada pengolahan citra digital yang lebih lanjut seperti segmentasi, *image clustering* dan ekstrasi ciri.

**2.2.2 Content Based Image Retrieval**

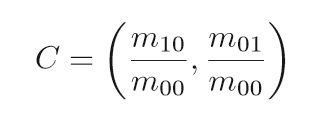
Content Based Image Retrieval (CBIR) merupakan teknik pengambilan data dengan berdasarkan pada ciri atau fitur citra seperti bentuk, warna, tekstur, keypoint atau kombinasi fitur tersebut. Pada sistem CBIR, fitur dari citra akan diekstraksi menggunakan metode ekstraksi ciri atau fitur. Untuk mendapatkan fitur citra, user menginputkan citra query, kemudian sistem akan mengekstrak citra dan menghasilkan fitur citra. Fitur citra *query* dan fitur citra pada *database* akan dicari nilai kecocokannya, citra yang memiliki nilai kecocokan paling tinggi akan ditempatkan pada urutan pertama. Citra *query* terdiri atas 3 level, yaitu:

1. Level 1: retrieval dengan primitive feature, seperti color, shape, teksture,
2. Level 2: retrieval dengan logical feature, seperti tipe obyek, individu obyek atau orang.
3. Level 3: retrieval dengan abstrak feature, seperti nama even, tipe aktifitas, emotional, religius.

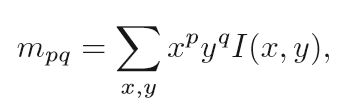
**2.2.3 Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB)**

Metode ORB merupakan metode yang dikembangkan dari metode FAST keypoint detector dan juga BRIEF descriptor. Kedua metode tersebut memiliki performasi yang sangat baik namun tidak mendukung rotational invariance, sehingga pada penggabungan dua metode tersebut dilakukan suatu proses untuk menangani hal tersebut.

Metode oFAST atau Oriented FAST merupakan metode yang digunakan untuk mencari titik sudut yang ada pada gambar. Pada metode sebelumnya yaitu FAST, pencarian titik sudut dilakukan dengan mengecek salah satu titik lalu mengambil nilai tengah lalu membuat lingkaran dengan jumlah 16 pixel disekitar titik tersebut untuk mengecek apakan titik tersebut adalah sebuah sudut. Lingkaran tersebut diberi label dari 1 sampai 16 searah jarum jam. Metode tersebut tidak bekerja dengan baik dengan varian orientasi. Sehingga pada oFAST akan dicari nilai orientasi pada sudut yaitu intensity centroid. Intensity centroid dapat dirumuskan dengan cara sebagai berikut :

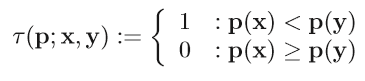


dimana nilai moment-nya didapat dari rumus :

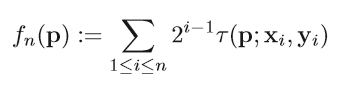


harus dipastikan nilai moment tersebut dihitung dari nilai x dan y yang berada pada radius antara titik tengah dengan titik sudutnya.

Metode BRIEF melakukan binary test pada potongan gambar yang sudah di smoothing. Untuk mencari nilai biner tersebut rumus binary test dapat didefinisikan sebagai berikut :



dimana p(x) adalah intensitas p pada titik x. Dapat dicari nilai vector dari banyak n pada binary test sebagai nilai fiturnya :



dimana nilai n sudah ditentukan dengan nilai 256. Pada rBRIEF dilakukan suatu *‘steering’* pada BRIEF berdasarkan orientasi pada keypoint agar dapat menjadi invarian terhadap rotasi. Untuk setiap nilai fitur pada n binary test pada lokasi (xi, yi) akan didefinisikan menjadi matriks sebanyak 2 x n. dengan menggunakan orientasi (θ) dan matriks rotasi yaitu Rθ akan dibentuk versi *‘steered’* yaitu Sθ dari S :



sehingga steered BRIEF atau rBRIEF menjadi seperti berikut :



**2.2.4 Ranking**

Pengurutan hasil output pada sistem sesuai dengan tingginya tingkat kemiripan fitur pada citra yang diinput dengan yang ada pada dataset. Tingkat kemiripan tersebut dapat diperoleh bergantung pada banyaknya fitur keypoint yang didapat dan juga fitur yang sudah dinyatakan cocok. Tingkat kemiripan yang didapat menggunakan Cosine Similarity akan menghasilkan suatu nilai yang dinamakan Similarity Score sebagai parameter tingkat kemiripan antara citra yang diinput dengan citra dataset. Akurasi sistem didapat dari persentase ranking dataset tersebut:

Dimana Ranking Percentage adalah persentase kesamaan ketegori antara citra query dengan banyaknya citra pada kategori yang sama pada citra dataset pada 100 citra output, Retrieval Image adalah jumlah citra output yang merupakan satu kategori dengan citra query, Relevant Image in dataset adalah jumlah citra pada kategori yang sama dengan citra query.

**2.2.5 State of the Art**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Peneliti | Tahun | Topik | Metode |
| K. Arthi and J. and Vijayaraghavan | 2013 | Content Based Image Retrieval Algorithm Using Colour Models | 1. Colour Model HSV 2. *Colour Co-occurrence Matrix* |
| P.Jayaprabha and Rm.Somasundaram | 2012 | Content Based Image Retrieval Methods Using Graphical Image Retrieval Algorithm (GIRA) | 1. Graphical Image Retrieval Algorithm 2. *Ultrametric Contour Maps* (UCM) |
| Stein Keijzers, Peter Maandag, Elena Marchiori and Ida Sprinkhuizen-Kuyper | 2013 | Image Similarity Search using a Negative Selection Algorithm | 1. Direct Pixel Similarity (DPS) 2. Average Color Difference Similarity (ACDS) |

2.3 Tinjauan Objek

2.3.1 Citra

Citra (*image*) adalah gambar pada bidang dua dimensi. Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Citra sebagai output dari suatu sistem perekaman data dapat bersifat :

1. Optik, berupa foto.

2. Analog berupa sinyal video, seperti gambar pada monitor televisi.

3. Digital yang dapat langsung disimpan pada suatu pita magnetik.

Citra dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu citra diam (*still image*) adalah citra tunggal yang tidak bergerak dan citra bergerak (*moving image*) yaitu rangkaian citra diam yang ditampilkan secara beruntun (*sekuensial*), sehingga memberi kesan pada mata sebagai gambar yang bergerak. Setiap citra didalam rangkaian itu disebut *frame*. Gambar-gambar yang tampak pada film layar lebar atau televisi yaitu terdiri dari ratusan sampai ribuan *frame*. Dari sudut pandang pencitraan, citra (*image*) adalah rekaman hasil interaksi antara gelombang dengan benda (*object*), yang memberikan sebagian gambaran atau informasi dari benda tersebut. Proses pembentukan citra dengan merekam hasil interaksi inilah yang disebut sebagai proses pencitraan (*imaging*). Dengan demikian ada 3 (tiga) komponen utama dalam pencitraan, yaitu :

1. Gelombang pengindera (*sensing waves*)

2. Benda (*object*)

3. Alat pengindera (*sensor*)

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan perancangan digunakan untuk implemetasi.

3.1 Analisis

Masalah yang dibahas dalam penelitian berikut adalah bagaimana penerapan metode Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB) untuk *Content Based Image Retrieval*. Berdasarkan proposed method untuk untuk *Content Based Image Retrieval* menggunakan Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB) dapat dilihat dari Kerangka pemikiran dan juga Flowchart berikut.

3.2 Kerangka Pemikiran

Indikator Metode Tujuan Pengukuran

Citra query

keypoint

Grayscale

Pengamatan Manual

Akurasii

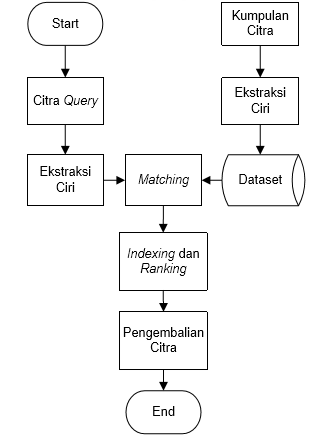
Patch & pairs

oFAST

rBRIEF

Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran

Tahap pertama setelah mendapatkan citra query adalah melakukan preprocessing dengan mengubah citra query menjadi grayscale untuk di lakukan pengujian setiap titik pada citra tersebut adalah merupakan keypoint atau bukan. Setiap titik akan diuji dengan cara membandingkan intensitas titik tersebut dengan 16 titik disekitarnya. Titik tersebut dinyatakan sebuah keypoint jika terdapat N titik yang intensitasnya ditambah dengan threshold nilainya lebih besar atau lebih kecil dari intensitas titik yang diuji. Titik yang sudah dinyatakan keypoint akan dicari nilainya untuk dipilih n keypoint yang terbaik. Nilai keypoint dicari dengan menggunakan Harris Corner Measure. BRIEF Descriptor digunakan untuk mendapatkan vektor ciri dari keypoint yang sudah didapat pada tahap oFAST. Vektor ciri akan didapat dengan binary test antara patch disekitar keypoint. Patch yang diuji dengan binary test ialah 5x5 pixel yang terdapat pada 31x31 pixel yang berpusat pada keypoint tersebut kedua patch yang diuji disebut dengan pairs. rBRIEF Descriptor akan menghasilkan n x 276 vektor biner pada setiap gambar yang selanjutnya akan dilakukan matching.

3.3 Flowchart

Gambar 3.2 Flowchart

Untuk proses *Content Based Image Retrieval* (CBIR) terdapat beberapa langkah seperti gambar 3.2, (1) ambil gambar yang ingin dijadikan sample awal, yang merupakan citra query, serta kumpulan citra, (2) lakukan ekstraksi diri untuk mendapatkan objek-objek dalam gambar, (3) matching dilakukan dengan ORB untuk mendapatkan gambar dengan kemiripan content/objek dari dataset dan citra query. (4) indexing dan rangking dilakukan untuk mensorting gambar-gambar yang dianggap memiliki kesamaan, ranking tertinggi akan di posisikan paling atas. (5) gambar-gambar yang telah di index dan di ranking akan dimunculkan sebagai hasil dari kelompok gambar yang memiliki kesamaan objek.

**DAFTAR PUSTAKA**

[PAV15] Prashant Aglave and Vijaykumar.S. Kolkure. February 2015. “IMPLEMENTATION OF HIGH PERFORMANCE FEATURE EXTRACTION METHOD USING ORIENTED FAST AND ROTATED BRIEF ALGORITHM”. International Journal of Research in Engineering and Technology, Vol 4, Issue 2

[SKP13] Stein Keijzers, Peter Maandag, Elena Marchiori and Ida Sprinkhuizen-Kuyper. 2013. “Image Similarity Search using a Negative Selection Algorithm”. AINES Artiﬁcial Immune, Neural and Endocrine Systems, Ch. 123.

[KAJ13] K. Arthi and J. Vijayaraghavan. March 2013. “Content Based Image Retrieval Algorithm Using Colour Models”. IJARCCE: International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 2, Issue 3.

[PJR12] P.Jayaprabha and Rm. Somasundaram. January 2012. “Content Based Image Retrieval Methods Using Graphical Image Retrieval Algorithm (GIRA)”. CSA: Computer Science And Application, Vol. 1, No. 1.