**

***IMPLEMENTASI TEMU KEMBALI CITRA MENGGUNAKAN FITUR WARNA BERBASIS HISTOGRAM DAN FITUR TEKSTUR BERBASIS BLOK*.**

Sani Puji Rahayu

NRP 5113 100 153

Dosen Pembimbing

Dr.Eng. Nanik Suciati, S.Kom., M.Kom.

Dini Adni Navastara, S.Kom., M.Sc.

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2017

TUGAS AKHIR - KI091391



Sani Puji Rahayu

NRP 5113 100 153

Dosen Pembimbing

Dr.Eng. Nanik Suciati, S.Kom., M.Kom.

Dini Adni Navastara, S.Kom., M.Sc.

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2017

***IMPLEMENTASI TEMU KEMBALI CITRA MENGGUNAKAN FITUR WARNA BERBASIS HISTOGRAM DAN FITUR TEKSTUR BERBASIS BLOK.***

TUGAS AKHIR - KI091391

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



Sani Puji Rahayu

NRP 5113 100 153

Dosen Pembimbing

Dr.Eng. Nanik Suciati, S.Kom., M.Kom.

Dini Adni Navastara, S.Kom., M.Sc.

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2017

***IMPLEMENTASI TEMU KEMBALI CITRA MENGGUNAKAN FITUR WARNA BERBASIS HISTOGRAM DAN FITUR TEKSTUR BERBASIS BLOK.***

FINAL PROJECT - KI091391

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# LEMBAR PENGESAHAN

**Implementasi Temu Kembali Citra Menggunakan Fitur Warna Berbasis Histogram dan Fitur Tekstur Berbasis Blok**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat   
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada   
Bidang Studi Rekayasa Perangkat Lunak  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :  
**SANI PUJI RAHAYU**NRP : 5113 100 153

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

|  |  |
| --- | --- |
| Dr.Eng. NANIK SUCIATI, S.Kom., M.Kom. NIP: 197104281994122 001 | ................................ (pembimbing 1) |
|  |  |
| DINI ADNI NAVASTARA, S.Kom., M.Sc. NIP: 198510172015042 001 | ................................ (pembimbing 2) |
|  |  |

**Surabaya  
mei 2017**

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

***Implementasi Temu Kembali Citra Menggunakan Fitur Warna Berbasis Histogram dan Fitur Tekstur Berbasis Blok***

Nama Mahasiswa : Sani Puji Rahayu

NRP : 5113 100 153

Jurusan : Teknik Informatika FTIf-ITS

Dosen Pembimbing 1 : Dr.Eng. Nanik Suciati, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing 2 : Dini Adni Navastara, S.Kom., M.Sc.

# ABSTRAKSI

***Implementation of Image Retrieval Using Color Feature Based on Histogram and Texture Feature Based on Block.***

Student Name : Sani Puji Rahayu

NRP : 5113 100 153

Major : Teknik Informatika FTIf-ITS

Advisor 1 : Dr.Eng. Nanik Suciati, S.Kom., M.Kom.

Advisor 2 : Dini Adni Navastara, S.Kom., M.Sc.

# ABSTRACTION

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa atas segala karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

**“*Implementasi Temu Kembali Citra Menggunakan Fitur Warna Berbasis Histogram dan FItur Tekstur Berbasis Blok* ”**

Melalui lembar ini, penulis hanya ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghormatan yang sebesar-besarnya kepada:

Surabaya, Mei 2017

Sani Puji Rahayu

# DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN v](#_Toc482354006)

[ABSTRAKSI vii](#_Toc482354007)

[ABSTRACTION viii](#_Toc482354008)

[KATA PENGANTAR ix](#_Toc482354009)

[DAFTAR ISI x](#_Toc482354010)

[DAFTAR GAMBAR xiii](#_Toc482354011)

[DAFTAR TABEL xiv](#_Toc482354012)

[DAFTAR KODE SUMBER xvi](#_Toc482354013)

[1 BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc482354014)

[1.1. Latar Belakang 1](#_Toc482354015)

[1.2. Rumusan Permasalahan 3](#_Toc482354016)

[1.3. Batasan Permasalahan 3](#_Toc482354017)

[1.4. Tujuan Tugas Akhir 3](#_Toc482354018)

[1.5. Metodologi 3](#_Toc482354019)

[1.6. Sistematika Penulisan 5](#_Toc482354020)

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# DAFTAR GAMBAR

**No table of figures entries found.**  
This is an automatic table of contents. To use it, apply heading styles (on the Home tab) to the text that goes in your table of contents, and then update this table. If you want to type your own entries, use a manual table of contents (in the same menu as the automatic one).

# DAFTAR TABEL

**No table of figures entries found.**  
This is an automatic table of contents. To use it, apply heading styles (on the Home tab) to the text that goes in your table of contents, and then update this table. If you want to type your own entries, use a manual table of contents (in the same menu as the automatic one).

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# DAFTAR KODE SUMBER

**No table of figures entries found.**  
This is an automatic table of contents. To use it, apply heading styles (on the Home tab) to the text that goes in your table of contents, and then update this table. If you want to type your own entries, use a manual table of contents (in the same menu as the automatic one).

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijabarkan mengenai garis besar Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, rumusan, batasan permasalahan, tujuan, metodologi pembuatan Tugas Akhir, dan sistematika penulisan.

## Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi dan tren, citra digital menjadi suatu barang yang lumrah dalam masyarakat. Citra digital biasa digunakan masyarakat dalam berbagai bidang seperti pemerintahan, pendidikan, kesehatan, perdagangan, dan hiburan. Kemajuan teknologi telepon genggam berkamera juga membuat masyarakat dapat dengan mudah membuat/menciptakan citra digital. Hal ini menyebabkan meningkatnya citra digital yang dihasilkan setiap harinya. Citra digital yang dihasilkan kemudian disimpan dalam suatu tempat penyimpanan seperti *database*. Banyaknya citra digital yang disimpan dalam *database* menyebabkan sulitnya pengelolaan file-file citra terutama dalam menemukan konten citra yang diinginkan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu cara yang cepat dan akurat dalam menemukan citra yang diinginkan.

Dalam menemukan citra dapat menggunakan nama file dari citra yang dicari sebagai *keyword*. Namun cara tersebut seringkali kurang efektif ketika nama file yang digunakan tidak tepat. Selain menggunakan nama file sebagai masukan, pencarian gambar/citra dapat menggunakan isi dari citra atau *content based image retrieval* (CBIR). CBIR merupakan sebuah metode pencarian citra dengan melakukan perbandingan antara citra *query* dengan citra yang ada di *database* berdasarkan informasi yang ada pada citra tersebut (*Query by Example*)[1]. Untuk dapat menemukan citra yang sesuai, citra *query* diekstraksi dengan menggunakan metode tertentu. Ekstraksi citra *query* akan menghasilkan karakteristik dari citra seperti fitur warna, fitur tekstur ataupun fitur bentuk.

Temu kembali citra terbagi ke dalam dua metode secara umum, yaitu metode secara global dan metode secara lokal. Metode global adalah melakukan ekstraksi fitur dari keseluruhan citra yang merepresentasikan keseluruhan karakteristik citra. Secara komputasi, metode global dinilai efisien dan kuat terhadap *noise* citra. Pada umumnya, metode global bersifat tidak fleksibel terhadap ukuran dan orientasi gambar. Biasanya, metode ini menghasilkan hasil fitur dengan dimensi yang rendah sehingga meningkatkan efisiensi temu kembali citra. Namun kekurangan metode global ini tidak dapat mengatasi keadaan citra yang berkaitan dengan perubahan sudut pandang, perubahan gelap terang, dan karakteristik bentuk gambar lokal. Citra dengan keadaan seperti ini dapat diatasi dengan menggunakan metode lokal yang lebih efektif daripada fitur global.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Chandan Singh dan Kanwal Preet Kaur [4], telah mengumpulkan informasi tentang berbagai algoritma ekstraksi fitur yang pernah dilakukan. Fitur warna menjadi salah satu fitur visual yang paling dominan dan banyak diimplementasikan dalam pencarian citra. Adapun fitur tekstur dan fitur bentuk yang biasa digunakan dalam temu kembali citra. Fitur tekstur adalah deskriptor berbasis wilayah yang sangat baik untuk temu kembali citra. Kebanyakan citra dapat dibedakan berdasarkan teksturnya, fitur tekstur dapat mengukur karakteristik citra seperti kehalusan dan kekasaran citra serta keteraturan citra. Fitur bentuk juga memberikan informasi karakteristik citra dengan baik. Fitur bentuk direpresentasikan ke dalam dua cara, representasi tepi bentuk pada citra dan representasi wilayah bentuk pada citra. Namun fitur ini memiliki kelemahan ketika mengekstraksi citra berwarna terutama citra natural yang karakteristik citranya kebanyakan tidak berbentuk dan memiliki banyak tekstur.

Tugas akhir ini, mengimplementasikan sebuah aplikasi temu kembali citra menggunakan fitur warna berbasis histogram dan fitur tekstur berbasis blok untuk menemukan kembali citra natural. Untuk mengekstraksi warna citra, digunakan metode global yaitu histogram warna sedangkan untuk ekstraksi tekstur menggunakan metode local yaitu gabungan dari *Block Difference of Inverse Probabilities* (BDIP) *dan Block Variation of Local correlation Coefficients* (BVLC).

Histogram warna merupakan salah satu ekstraksi fitur warna yang sering digunakan. Histogram warna adalah representasi fitur warna yang menggambarkan distribusi warna global dari sebuah gambar. Histogram warna ini menentukan probabilitas gabungan intensitas saluran warna. Untuk ekstraksi fitur tekstur, pada penelitian sebelumnya telah digunakan ekstraksi fitur tekstur dengan metode *local binary pattern* (LBP) [2]. LBP merupakan metode ekstraksi lokal yang dinilai sangat baik dalam mengekstraksi fitur tekstur. Namun hasil ekstraksi metode LBP memiliki dimensi yang besar sehingga akan mempersulit dalam perbandingan fitur. Metode BDIP dan BVLC dinilai lebih efektif dari metode LBP dalam ekstraksi tekstur saat dipadukan dengan fitur warna [4]. Metode BDIP atau perbedaan blok dari probabilitas invers, bertujuan untuk mengukur variasi kecerahan lokal pada citra. Metode BVLC atau variasi blok dari koefisien korelasi lokal, metode ini bertujuan untuk mengukur variasi kehalusan tekstur lokal pada citra dengan melakukan pergeseran blok ke 4 arah horizontal dan vertikal. Kedua metode ini memproses citra dengan membagi citra ke dalam blok-blok berukuran 2x2 pixel. Perpaduan kedua metode BDIP dan BVLC dalam ekstraksi fitur tekstur akan menghasilkan nilai karakteristik kecerahan dan kehalusan citra dengan pendekatan fitur lokal yang dinilai lebih efektif dalam temu kembali citra. Kombinasi dari metode-metode ini kemudian menghasilkan nilai-nilai karakteristik citra yang akan dibandingkan dengan citra lain dalam database. Metode *Square-Chord Distance* digunakan untuk membandingkan citra atau mengukur jarak citra *query* dengan citra dalam *database*. Kemudian dari hasil perbandingan citra ini akan ditampilkan beberapa citra yang paling mirip dengan citra masukan.

## Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengekstraksi warna citra menggunakan histogram warna?

2. Bagaimana mengekstraksi tekstur citra menggunakan metode BDIP dan BVLC?

3. Bagaimana menemukan citra yang sesuai dengan masukan citra dengan *square-chord distance*?

4. Bagaimana mengevaluasi masukan citra terhadap citra yang ditemukan?

## Batasan Permasalahan

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki beberapa batasan, di antaranya sebagai berikut:

1. Citra yang diuji menggunakan citra RGB yang diambil dari data set Corel-5K, Corel-10K
2. Sistem yang dibuat akan menggunakan kakas bantu MatLab

## Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari pembuatan tugas akhir adalah membuat sistem temu kembali citra yang cepat dan akurat dengan metode histogram warna sebagai ekstraksi warna dan BDIP dan BVLC sebagai ekstraksi tekstur.

## Metodologi

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan studi literatur yang diperlukan untuk pengumpulan data dan desain sistem yang akan dibuat. Informasi didapatkan dari buku, internet, dan materi-materi lain yang berhubungan dengan:

* + - * 1. Histogram warna
        2. *Block Difference of Inverse Probabilities* (BDIP)
        3. *Block Variation of Local correlation Coefficients* (BVLC)
        4. *Square-chord distance*

Precision and recall.

1. Implementasi dan Pembuatan Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan implementasi proses ekstraksi fitur citra dan perhitungan kemiripan citra. Perincian tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Pra-proses citra
2. Ekstraksi fitur warna dengan Histogram warna
3. Ekstraksi fitur tekstur dengan *Block Difference of Inverse Probabilities* (BDIP) dan *Block Variation of Local correlation Coefficients* (BVLC)
4. Menghitung kemiripan citra menggunakan *square-chord distance*
5. Membuat tampilan sistem.
6. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba dengan menggunakan citra query untuk mencoba jalannya perangkat lunak telah sesuai dengan rancangan dan desain implementasi yang dibuat, juga untuk mencari kesalahan-kesalahan program yang mungkin terjadi untuk selanjunya dapat dilakukan penyempurnaan.

1. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang berisi dasar teori, dokumentasi dari perangkat lunak, dan hasil-hasil yang diperoleh selama pengerjaan Tugas Akhir.

## Sistematika Penulisan

Buku Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran dari pengerjaan Tugas Akhir ini. Selain itu, diharapkan dapat berguna untuk pembaca yang tertarik untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Secara garis besar, buku Tugas Akhir terdiri atas beberapa bagian seperti berikut ini.

1. **Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan dan manfaat pembuatan Tugas Akhir, permasalahan, batasan masalah, metodologi yang digunakan, dan sistematika penyusunan Tugas Akhir.

1. **Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi penjelasan secara detail mengenai dasar-dasar penunjang untuk mendukung pembuatan Tugas Akhir ini.

1. **Desain dan Perancangan**

Bab ini berisi penjelasan mengenai desain, perancangan dan data yang digunakan untuk memenuhi Tugas Akhir, serta urutan pelaksanaan percobaan.

1. **Implementasi**

Bab ini berisi implementasi temu kembali citra yang dibangun menggunakan MATLAB sesuai dengan permasalahan dan batasan yang telah dijabarkan pada Bab 1.

1. **Pengujian dan Evaluasi**

Bab ini berisi penjelasan mengenai data hasil percobaan atau pengukuran, dan pembahasan mengenai hasil percobaan yang telah dilakukan.

1. **Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi hasil penelitian yang menjawab permasalahan atau yang berupa konsep, program, dan karya rancangan. Selain itu, pada bab ini diberikan saran-saran yang berisi hal-hal yang masih dapat dikerjakan dengan laebih baik dan dapat dikembangkan lebih lanjut, atau berisi masalah-masalah yang dialami pada proses pengerjaan Tugas Akhir.

1. **Daftar Pustaka**

Bab ini berisi daftar referensi yang digunakan untuk mengembangkan Tugas Akhir.

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan teori-teori yang berkaitan dengan implementasi perangkat lunak. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum terhadap sistem yang dibuat dan berguna sebagai penunjang dalam pengembangan perangkat lunak.

## *Content Based Image Retrieval* (CBIR)

Temu kembali citra berdasarkan isi atau content based image retrieval adalah temu kembali citra yang bergantung pada penggalian jumlah karakteristik yang sesuai dan menggambarkan isi citra yang diinginkan [5]. Karakteristik suatu citra didapatkan dengan melakukan ekstraksi fitur. Citra akan diindeks sesuai intensitas citra seperti warna, tekstur dan bentuk. Isi dari citra diubah ke dalam bentuk numerik yang disebut dengan fitur.

Ekstraksi fitur dalam temu kembali citra berdasarkan isi digolongkan ke dalam dua metode secara umum, yaitu metode secara global dan metode secara lokal. Metode global adalah melakukan ekstraksi fitur dari keseluruhan citra yang merepresentasikan keseluruhan karakteristik citra. Biasanya, metode ini menghasilkan hasil fitur dengan dimensi yang rendah sehingga meningkatkan efisiensi temu kembali citra. Namun kekurangan metode global ini adalah tidak dapat mengatasi keadaan citra yang berkaitan dengan perubahan sudut pandang, perubahan gelap terang, dan karakteristik bentuk gambar lokal. Citra dengan keadaan seperti ini dapat ditangani dengan menggunakan metode secara lokal yang lebih efektif daripada metode secara global.

Ada berbagai macam algoritma ekstraksi fitur yang dapat digunakan untuk temu kembali citra. Fitur warna menjadi salah satu fitur visual yang paling dominan dan banyak diimplementasikan dalam pencarian citra. Histogram warna adalah representasi fitur warna yang paling umum digunakan yang menggambarkan distribusi warna global dari sebuah gambar. Histogram warna ini menentukan probabilitas gabungan intensitas saluran warna. Fitur tekstur adalah deskriptor berbasis wilayah yang sangat baik untuk temu kembali citra. Kebanyakan citra dapat dibedakan berdasarkan teksturnya, fitur tekstur dapat mengukur karakteristik citra seperti kehalusan dan kekasaran citra dan keteraturan. Fitur bentuk juga memberikan informasi karakteristik citra dengan baik. Fitur bentuk direpresentasikan ke dalam dua cara, representasi tepi bentuk pada citra dan representasi wilayah bentuk pada citra. Namun fitur ini memiliki kelemahan ketika mengekstraksi citra berwarna terutama citra natural yang karakteristik citranya kebanyakan tidak berbentuk dan memiliki banyak tekstur.

Temu kembali citra berdasarkan isi dapat menggunakan beberapa kombinasi ekstraksi fitur citra, semakin banyak fitur yang digunakan memungkinkan semakin baik hasil citra yang ditemukan. Namun, semakin banyak fitur yang digunakan menyebabkan semakin lama waktu proses yang diperlukan [4]. Untuk menemukan kembali citra natural, kombinasi fitur warna dan fitur tekstur dinilai lebih efektif karena karakteristik citra natural yang memiliki banyak tekstur dan kebanyakan tidak berbentuk. Tugas akhir ini akan mengimplementasikan temu kembali citra natural menggunakan ekstraksi fitur warna dan tekstur. Ekstraksi fitur bentuk tidak digunakan karena dinilai kurang efektif dalam memproses citra natural dan untuk menghindari waktu proses yang lama.

## Histogram Warna

Citra terdiri dari piksel-piksel warna. Dalam pengolahan citra, intensitas citra dapat direpresentasikan ke dalam beberapa jenis ruang warna seperti RGB, HSV, L\*a\*b, dsb. Tugas akhir ini menggunakan pembagian warna RGB dalam pemrosesan ekstraksi fitur. RGB adalah pembagian warna citra ke dalam 3 ruang warna yaitu merah, hijau dan biru. Setiap ruang warna RGB memiliki 256 nilai intensitas dengan rentang nilai dari 0-255.

Salah satu cara untuk mendapatkan ciri warna pada suatu citra adalah dengan menggunakan histogram warna. Histogram warna didapatkan dengan merepresentasikan distribusi warna dalam sebuah citra. Namun, banyaknya nilai intensitas warna pada RGB dapat mempersulit perhitungan perbedaan citra. Oleh karena itu, dilakukan kuantisasi warna dengan mengelompokkan intensitas warna pada masing-masing ruang warna menjadi 4 kelompok dengan rentang intensitas 0-63, 64-127, 128-191, 192-255. Histogram warna dibangun dengan menggunakan array 3 dimensi, masing-masing dimensi mewakilkan ruang warna merah, hijau dan biru dengan indeks 0-4 yang merepresentasikan hasil kuantisasi intensitas. Histogram warna berisi jumlah kombinasi dari ruang warna dengan indeks sesuai intensitas dan menghasilkan 64 nilai histogram.

## *Block Difference of Inverse Probabilities* (BDIP)

Block difference of inverse probabilities (BDIP) atau blok perbedaan dari probabilitas invers merupakan metode ekstraksi fitur tekstur yang secara efisien mengukur variasi kecerahan citra. Sebelum melakukan perhitungan, citra *query* diubah ke dalam masing-masing ruang warna RGB yaitu merah, hijau dan biru. Kemudian ketiga citra ini masing-masing akan diproses dengan membagi citra kedalam blok-blok. Dalam proses perhitungan BDIP, tiap blok berukuran 2x2 piksel tidak tumpang tindih dari citra *I(x,y)* akan dicari nilai BDIP dengan rumus seperti pada persamaan (1).

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

Dimana adalah nilai intensitas terbesar pada blok.

Setiap blok-blok piksel akan menghasilkan 1 nilai, sehingga didapatkan matriks atau array 2 dimensi berukuran setengah dari ukuran citra asli.

Hasil ekstraksi BDIP ini adalah

## *Block Variation of Local Correlation Coefficients* (BVLC)

## *Square Chord Distance*

Pada penelitian sebelumnya [7], *Square-chord distance* digunakan untuk meningkatkan kinerja *descriptor* SIFT untuk menemukan Citra. Dalam Tugas Akhir ini *Square-chord distance* digunakan untuk mengukur kemiripan citra dengan mengukur jarak antara citra *query* dengan citra dalam database. Metode ini akan sangat berguna dalam fitur histogram. Rumus *Square-chord distance* didefinisikan pada persamaan (4).

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

Dimana : Xi(Q) dan Yi(T) mewakili masing-masing komponen ke-i dari fitur *query* vektor x(Q) dan target fitur vektor y(T) dan L merupakan jumlah data yang akan dihitung.

## *Precision* dan *Recall*

Dibuang saying

Histogram warna didapat dengan melakukan kuantisasi warna pada masing-masing ruang warna RGB. Masing-masing ruang warna akan dibagi 64 bins untuk menggolongkan setiap komponen warna ke dalam 4 macam. Histogram warna yang dihasilkan berupa array 3 dimensi berukuran 4x4x4 dari masing-masing ruang warna RGB.