

SYSTEM ONLINE CBIR MENGGUNAKAN IDENTIFIKASI DOMINAN WARNA PADA FOREGROUND OBJEK

Fitria Purnamasari¹, Nana Ramadijanti², Setiawardhana²
Mahasiswa¹, Dosen²

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus PENS-ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
Telp (+62)31-5947280, 5946114, Fax. (+62)31-5946114
Email : v3a88@yahoo.com

Abstrak

Content Based Image Retrieval merupakan salah satu bentuk implementasi dari pengolahan citra digital. Aplikasi ini dibangun dengan memanfaatkan fitur utama dari citra yaitu fitur warna. Ekstraksi fitur warna yang umum dipakai adalah histogram warna, tetapi pada umumnya objek hadir dalam kondisi background yang sangat beragam, hal ini berpengaruh terhadap kebenaran hasil retrieval. Untuk mengoptimalkan fitur warna dari objek gambar maka pada proyek akhir ini fitur warna yang dipakai hanya warna foreground objek gambar. Pada proyek akhir ini, proses pencarian dilakukan secara online dengan menggunakan kamera web cam.

Untuk dapat melakukan proses pencarian, disini harus dilakukan pengambilan gambar kemudian dilakukan proses ekstraksi fitur sehingga dari hasil ekstraksi fitur tersebut dapat diketahui informasi dari gambar. Untuk proses ekstraksi fitur warna digunakan metode histogram HSV.

Kata Kunci : *Content Based Image Retrieval, Histogram HSV.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pada awal penelitian *image retrieval* dilakukan dengan menggunakan pendekatan pengindeksan dan informasi citra berbasis text. Teknik pencarian berbasis text menjadi tidak praktis karena dua alasan, yaitu: ukuran basis data gambar yang besar dan subyektif dalam mengartikan gambar dengan text. Kata kunci yang dikodekan terbatas pada beberapa istilah yang dihasilkan untuk masing-masing referensi gambar. Lebih lanjut beberapa gambar yang dihasilkan akan tampak sangat berbeda dibandingkan dengan keinginan user dari otomatisasi pencarian menggunakan kata kunci.

Untuk menghindari teknik tersebut, maka *image retrieval* dikembangkan lagi menggunakan pendekatan alternative yaitu teknik mencari gambar hanya berdasarkan informasi yang ada pada gambar tersebut. Teknik *image retrieval* yang dipilih disamping dapat mencapai rata-rata kemampuan retrieval yang tinggi, seringkali memberikan konsekuensi waktu komputasi yang tinggi dikarenakan harus memproses dimensi data gambar yang besar

Ekstraksi fitur warna yang umum dipakai adalah histogram warna, tetapi pada umumnya objek hadir dalam kondisi background yang sangat beragam, hal ini berpengaruh terhadap kebenaran hasil retrieval. Untuk

mengoptimalkan fitur warna dari objek gambar maka pada proyek akhir ini fitur warna yang dipakai hanya warna foreground objek gambar. Proses mendapatkan ekstraksi feature warna foreground menggunakan *histogram interseksi* dengan distribusi warna yang digunakan sebanyak 48 warna. Metode yang direncanakan diharapkan dapat meningkatkan kebenaran hasil retrieval dari input query gambar yang dimasukkan secara online.

1.2 Rumusan Permasalahan

Adapun permasalahan yang ada pada system ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara melakukan pencarian gambar dengan menggunakan fitur warna
2. Bagaimana cara mendapatkan fitur warna yang dominan pada gambar.
3. Proses apa saja yang harus digunakan agar sistem yang dihasilkan memiliki performance dan kualitas yang baik

1.3 Tujuan Proyek

Tujuan proyek akhir ini adalah membangun sistem online CBIR menggunakan fitur warna dominan pada obyek gambar

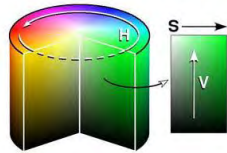
1.5 Kontribusi Proyek

Hasil dari proyek akhir ini diharapkan dapat memberikan alternatif pada input query sistem CBIR dan mendapatkan metode untuk mencari fitur warna dominan pada objek gambar

2. TEORI PENUNJANG

2.1 Model Warna HSV

Model warna HSV mendefinisikan warna dalam terminologi Hue, Saturation dan Value. Hue menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning. Hue digunakan untuk membedakan warna-warna dan menentukan kemerahan (redness), kehijauan (greeness), dsb, dari cahaya. Hue berasosiasi dengan panjang gelombang cahaya. Saturation menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yaitu mengindikasikan seberapa banyak warna putih diberikan pada warna. Value adalah atribut yang menyatakan banyaknya cahaya yang diterima oleh mata tanpa memperdulikan warna.



Gambar 1. Model Warna HSV

Karena model warna HSV merupakan model warna yang diturunkan dari model warna RGB maka untuk mendapatkan warna HSV ini, kita harus melakukan proses konversi warna dari RGB ke HSV. HSV merupakan salah satu cara untuk mendefinisikan warna yang didasarkan pada roda warna. Hue mengukur sudut sekitar roda warna (merah pada 0 derajat, 120 derajat di hijau, biru, di 240 derajat). Saturation yang menunjukkan pada radius roda warna sehingga menunjukkan proporsi antara gelap (pusat) untuk warna ke putih murni (di luar). Value Menunjukkan nilai kecerahan. Hue memiliki nilai antara 0 hingga 360 (derajat), Saturation and Value berkisar dari 0 hingga 100%.

2.2 Histogram Interseksi

Histogram interseksi melakukan perhitungan jarak dengan membandingkan dua histogram $h1$ dan $h2$ dan terhadap n bin dengan mengambil nilai interseksi dari kedua histogram tersebut.

$$D_H(h1, h2) = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \min(h1_i, h2_i)}{\sum_{i=1}^n h1_i}$$

Normalisasi diperlukan karena pada saat menggunakan image dengan ukuran yang berbeda, fungsi jarak ini bukanlah sebuah matrik yang seharusnya $DH(g,h) \neq DH(h,g)$. Supaya menjadi sebuah matrik yang valid, pada histogram diperlukan :

$$h1^n = \frac{h1}{\sum_{i=1}^n h1_i}$$

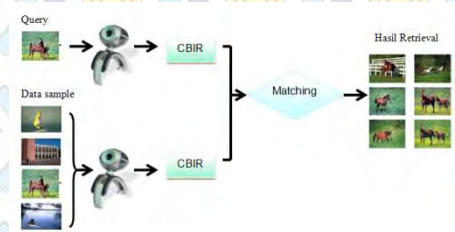
Untuk histogram yang ternormalisasi (jumlah total sama dengan 1), interseksi histogram adalah :

$$D_H^n(h1^n, h2^n) = 1 - \sum_{i=1}^n |h1_i^n - h2_i^n|$$

Persamaan diatas adalah model matriks jarak Minkowski dengan $k=1$. Sifat interseksi histogram dapat menghilangkan bagian tertentu (occlusion), dimana apabila sebuah objek dalam suatu image dihilangkan pada bagian tersebut, bagian yang kelihatan masih mempunyai kontribusi untuk kesamaan atau similaritas.

3. RANCANGAN SISTEM

3.1 Perancangan Perangkat Lunak

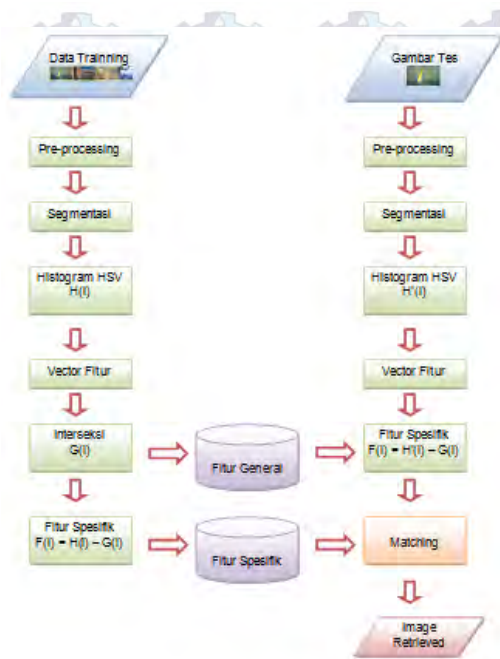


Gambar 2. Gambaran Umum Perancangan Sistem

Gambar diatas menunjukkan bahwa sistem ini bekerja dengan menggunakan kamera untuk menangkap gambar dan menggunakan komputer untuk memproses dan mengolah gambar tersebut

3.1.1 Perancangan System CBIR

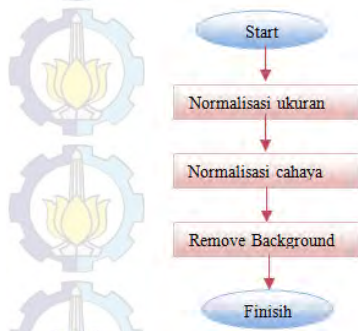
Berikut adalah penjelasan tentang perancangan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini :



Gambar 3. Blok Diagram Sistem CBIR

3.1.2 Preprocessing

Raw image dari pencarian data ini bervariasi baik kualitas maupun ukuran piksel gambarnya, dikarenakan sumber datanya juga bervariasi. Sehingga perlu dilakukan standarisasi perspektif agar algoritma yang dipakai dalam proses selanjutnya dapat bekerja secara optimal. Preprocessing yang akan dilakukan ada 3 proses yaitu : Normalisasi ukuran (resize 320 x 240), Normalisasi cahaya, Remove background. Berikut ini flowchart untuk proses normalisasi:



Gambar 4. Proses Preprocessing

3.1.3 Distribusi Warna

Distribusi warna yang digunakan pada program tugas akhir ini 48 warna crayon.

Table 1 Warna 48 Crayon

NO	R	G	B
0	188	138	33
1	42	40	113
2	53	48	55
3	158	63	131
4	26	28	41
5	28	130	44
6	91	48	42
7	2	111	69
8	170	189	193
9	61	48	42
10	0	155	96
11	150	169	186
12	24	83	87
13	1	93	134
14	188	177	1
15	42	74	87
16	64	46	46
17	40	93	68
18	31	127	100
19	193	61	110
20	198	99	145
21	230	201	157
22	209	74	19
23	96	118	53
24	95	164	221
25	33	24	141
26	203	47	22
27	10	88	188
28	76	117	222
29	123	227	216
30	150	141	222
31	62	56	154
32	190	161	197
33	230	143	14
34	14	98	98
35	227	246	252
36	117	121	130
37	179	161	111
38	114	49	47
39	66	34	99
40	171	28	58
41	117	28	58
42	21	154	89
43	149	91	87
44	255	201	101
45	217	215	70
46	145	124	41
47	14	122	214

Tabel diatas merupakan tabel nilai RGB pada 48 warna crayon (x1-x48). Dari tabel warna diatas maka dapat ditampilkan pada program akan seperti gambar dibawah ini



Gambar 5 Distribusi Warna Crayon 48 warna

3.1.4 Segmentasi Warna

Segmentasi adalah suatu proses yang digunakan untuk mengelompokkan gambar sesuai dengan obyek gambarnya. Setelah menentukan berapa banyak distribusi warna yang digunakan maka tiap gambar yang ada dilakukan segmentasi warna.

$$e_i = \sqrt{(r_i - r)^2 + (g_i - g)^2 + (b_i - b)^2}$$



Gambar 5 Segmentasi 48 warna

3.1.5 Histogram HSV

HSV merupakan salah satu cara untuk mendefinisikan warna yang didasarkan pada roda warna. Hue mengukur sudut sekitar roda warna (merah pada 0 derajat, 120 derajat di hijau, biru, di 240 derajat). Saturation yang menunjukkan pada radius roda warna sehingga menunjukkan proporsi antara gelap (pusat) untuk warna ke putih murni (di luar). Value Menunjukkan nilai kecerahan. Hue memiliki nilai antara 0 hingga 360 (derajat), Saturation and Value berkisar dari 0 hingga 100%.

3.1.6 Interseksi

Histogram interseksi melakukan perhitungan jarak dengan membandingkan dua histogram h_1 dan h_2 dan terhadap n bin dengan mengambil nilai interseksi dari kedua histogram tersebut

$$D_H(h_1, h_2) = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \min(h_{1i}, h_{2i})}{\sum_{i=1}^n h_{1i}}$$

3.1.7 Image Matching

Image matching adalah metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini yang bertujuan untuk mengetahui kemiripan dua buah gambar. Pertama, gambar query dan gambar database ditentukan. Gambar query disebut juga dengan gambar acuan atau gambar template adalah suatu gambar yang dijadikan acuan informasi (content) dalam proses pencarian. Sedangkan gambar database atau kumpulan gambar target adalah sekumpulan gambar yang akan digunakan sebagai database gambar.

Kemudian kedua gambar tersebut dilakukan proses ekstraksi ciri warna. Gambar yang mempunyai

jarak yang minimal adalah gambar yang paling mirip dengan gambar template

$$d = |\bar{V}_{(db)} - \bar{V}_{(Q)}|$$

Dimana $\bar{V}_{(db)}$ dan $\bar{V}_{(Q)}$ adalah vektor dari gambar database dan gambar query.

3.2 Perancangan User Interface

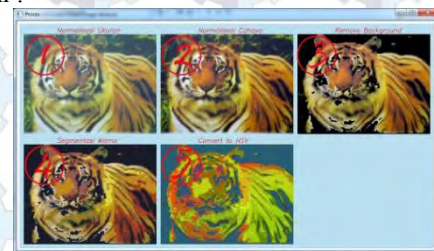


Gambar 6. User Interface Form Utama

Keterangan GUI :

- 1 : Tampilan camera
- 2 : Hasil dari capture camera
- 3 : Button untuk menaktifkan camera
- 4 : Button untuk menonaktifkan camera
- 5 : Button untuk mengcapture gambar dari camera
- 6 : Button untuk melakukan settingan background terhadap gambar
- 7 : Button untuk menyimpan hasil background
- 8 : Button untuk melakukan proses identifikasi dari data tes
- 9 : Button untuk mencari gambar yang sama dengan data tes
- 10 : Button untuk melakukan training terhadap data training
- 11 : Button untuk keluar dari program
- 12,13,14,15,16 : Hasil dari pencarian gambar
- 17,18,19,20,21 : Button untuk melihat histogram dari gambar hasil pencarian

Untuk GUI pada proses pengolahan gambar seperti berikut ini :

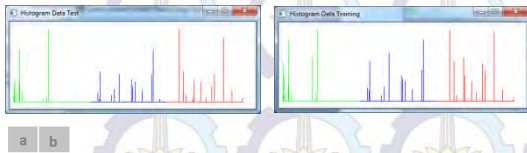


Gambar 7. Perancangan User interfaceProses

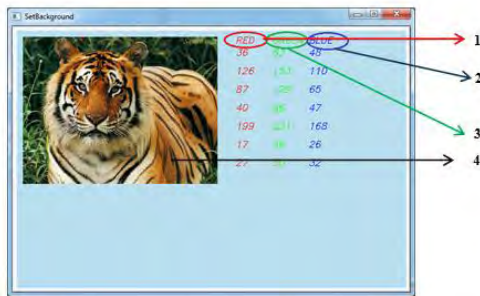
Keterangan GUI :

- 1 : Gambar data tes hasil normalisasi (resize 320 x 240)
- 2 : Gambar data tes hasil normalisasi cahaya
- 3 : Gambar data tes setelah di remove backgroundnya
- 4 : Gambar data tes setelah di segmentasi ke 48 warna
- 5 : Gambar data tes setelah di koversi ke HSV

Untuk membandingkan fitur data tes dengan data training menggunakan histogram :



Gambar 8. a) Histogram data tes, (b) Histogram Data training



Gambar 9. Perancangan User interface untuk setting background

Keterangan GUI :

- 1 : Nilai red dari klik gambar
- 2 : Nilai green dari klik gambar
- 3 : Nilai blue dari klik gambar
- 4 : Gambar yang akan di setting backgroundnya.

4. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Untuk spesifikasi pengujian diatas menggunakan 200 data training gambar. Terdiri dari 10 kategori gambar, masing-masing kategori ada 20 gambar (10 gambar asli dari internet dan 10 gambar hasil dari gambar yang di print setelah itu di capture menggunakan webcam).

Kategori jenis gambar yang digunakan dalam data training tersebut adalah :

Table 2 Jenis Data Training

No.	Jenis Gambar
1.	Bunga Sepatu
2.	Bunga Melati
3.	Bunga Matahari
4.	Bunga Mawar merah
5.	Bunga Angrek Ungu
6.	Buah Pear
7.	Tomat
8.	Harimau
9.	Burung berwarna biru
10.	Kuda
10.	Bunga Anggrek

4.1 Uji Coba Retrieval pada Bunga Sepatu

Uji coba dilakukan terhadap 5 gambar bunga Sepatu yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.































Table 3 Hasil Uji Coba Bunga Sepatu

Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	23029.3	2340.3	34693.4	40491.3	52505.6	
						100
	33970.3	37142.5	37696.8	46248.8	46314.3	
						100
	25219.1	36835.9	36839.2	39901.9	40160.5	
						100
	15447.6	28610.7	32384.1	34331.2	36879.2	
						100
	15447.6	28610.7	32384.1	34331.2	36879.2	
% Rata-rata kemiripan						100

4.2 Uji Coba Retrieval pada Bunga Melati

Uji coba dilakukan terhadap 5 gambar bunga Melati yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.































Table 4 Hasil Uji Coba Bunga Melati

Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	16891.9	20619.2	23728.5	26517.7	27948.5	
						100
	19476.5	21692.2	24654.5	29405.8	33264.6	
						100
	19042.2	24109.4	27163.3	31333.9	32223.1	
						100
	9962.01	22107.9	25438.5	26805.2	29293.3	
						100
	19563.6	25584.5	33967.1	36130	37748.3	
% Rata –rata kemiripan						100

4.3 Uji Coba Retrieval pada Bunga Matahari

Uji coba dilakukan terhadap 5 gambar bunga Matahari yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.































Table 5 Hasil Uji Coba Bunga Matahari

Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	24366.9	43878.1	68010.8	69368.7	69893.1	
						100
	46039.1	59354.4	61099.8	63185.8	68060.9	
						100
	33531.8	50023.4	54169.7	56411.7	56820.3	
						100
	37895.9	57531.8	62324.9	69607.1	70493.8	
						100
	45955.1	47876.3	48832.8	49729.2	53563.1	
% Rata –rata kemiripan						100

4.4 Uji Coba Retrieval pada Bunga Melati

Uji coba dilakukan terhadap 5 gambar bunga Melati yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.































Table 6 Hasil Uji Coba Bunga Mawar

Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	25299.1	30052	56405	61081	66104	
						100
	42559.3	68495.7	85915.5	87538.8	102876	
						100
	23461.6	42061.8	58946.8	60683.3	60902.8	
						100
	65272.9	66112.7	70298.2	96113.2	96887.5	
						100
	65272.9	66112.7	70298.2	96113.2	96887.5	
% Rata –rata kemiripan						100

4.5 Uji Coba Retrieval pada Bunga Anggrek Ungu

Uji coba dilakukan terhadap 5 bunga anggrek yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.































Table 7 Hasil Uji Coba Bunga Anggrek Ungu

Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	39443.5	50962.7	63550.5	74116.5	79706.8	
						100
	14215.5	37533.5	48757.2	66832.9	68866.3	
						100
	26850.3	52349.5	56516.8	59497.5	66717.9	
						80
	41198.6	42632.7	48545.9	61373.5	67032.8	
						100
	16835.5	46811.6	54861.9	57937.6	58889.7	
% Rata –rata kemiripan						96

4.6 Uji Coba Retrieval pada Buah Pear

Uji coba dilakukan terhadap 5 gambar buah pear yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.

















Table 8 Hasil Uji Coba Buah Pear

Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	41482.6	60258.7	626625.6	65097.4	68380.6	
						80
	24338.3	28256.8	43985.3	45401.5	49695.4	
						60
	12751.8	52349.6	64586.5	77998.4	81025.3	
						80
	22592.9	59263.9	61743.7	62296.5	64045.7	
						80
	27874.9	39181.6	40189.7	41194.9	48128.5	
% Rata – rata kemiripan						80

4.7 Uji Coba Retrieval pada Buah Tomat

Uji coba dilakukan terhadap 5 gambar buah tomat yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.

Table 9 Hasil Uji Coba Buah Tomat































Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	25299.1	30052	56405	61081	66104	
						100
	28738.7	32844.2	33910.6	34224.4	37984	
						100
	24676.1	29843	30813	31915.2	33930.1	
						100
	15542	42942.1	53628.9	53786.5	60827	
						100
	31060.3	44647.2	51542.4	62798.9	64000.6	
% Rata-rata kemiripan						100

4.8 Uji Coba Retrieval pada gambar Harimau

Uji coba dilakukan terhadap 5 gambar harimau yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai

prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.































Table 10 Hasil Uji Coba Gambar Harimau

Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	18617.4	39531.3	51997.5	52304.6	52702.5	
						100
	35205.7	46734.2	50312.6	56142.6	63798.4	
						100
	28150.4	41210.4	43996.4	56387.5	61842.4	
						80
	25669.3	26129.1	46887.8	48297.1	50364.3	
						80
	26464.4	78950.1	80744.4	84039.9	84777.6	
% Rata – rata kemiripan						92

4.9 Uji Coba Retrieval pada Gambar Burung

Uji coba dilakukan terhadap 5 gambar burung yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.

Table 11 Hasil Uji Coba Gambar Burung































Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	10105.3	20425.3	25089	28569.6	30127.3	
						80
	27675.4	35920.8	37003.5	46123.5	47615.5	
						100
	25233.3	39845.3	52549.9	53427.8	56489.1	
						100
	22391.4	59657.9	60369.2	64215.3	64286.9	
						100
	23799.5	55497.8	66068.6	75363.3	75650.2	
% Rata – rata kemiripan						96

4.10 Uji Coba Retrieval pada Gambar Kuda

Uji coba dilakukan terhadap 5 gambar kuda yang sama dengan data training, dan hasil yang ditampilkan adalah 5 gambar dengan urutan nilai

prosentasi kemiripan dimulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.

Table 12 Hasil Uji Coba Gambar Kuda

Gambar query	Hasil Retrieval					%
	Indeks 1	Indeks 2	Indeks 3	Indeks 4	Indeks 5	
						100
	13317.2	17586.6	22065.2	22645.8	23329.6	
						100
	16178.1	21404.5	24643.9	24770.4	25804.1	
						80
	27589.5	41280.4	43852.1	46937.9	47039.1	
						60
	37622.5	38299.3	38750.6	40991.1	43187.6	
						60
	15728.2	21266.1	25861.8	26597.4	27207.1	
% Rata – rata kemiripan						80

Dari uji coba pada 10 kategori gambar diatas dapat disimpulkan rata-rata persentase hasil retrieval adalah sebagai berikut :

Tabel 13 Rata-rata presentase kemiripan

No	Kategori gambar	% Rata – rata kemiripan hasil retrieval
1.	Bunga Sepatu	100
2.	Bunga Melati	100
3.	Bunga Matahari	100
4.	Bunga Mawar Merah	100
5.	Bunga Anggrek Ungu	96
6.	Buah Pear	80
7.	Buah Tomat	100
8.	Harimau	92
9.	Burung Berwarna Biru	96
10.	Kuda	80
% Rata – rata kemiripan		94,4

Analisa : Pada Percobaan diatas ada beberapa gambar yang masih error,dikarenakan histogram pada data tes memilik kemiripan yang tinggi dengan objek yang lain.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa pada sistem ini , maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Rata-rata presentase kemiripan gambar dengan uji coba gambar query dari data training sebesar 94.4%
2. Rata-rata presentase kemiripan gambar dengan uji coba gambar query diluar data training sebesar 90%
3. Rata-rata persentase kemiripan berdasarkan dominan warna pada foreground objek untuk sample diatas sebesar 92,2%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ciri warna dominan pada foreground objek sudah dapat membedakan gambar dengan baik.
4. Intensitas cahaya mempengaruhi akurasi pada sistem image retrieval ini.
5. Ukuran objek tidak mempengaruhi akurasi pada sistem image retrieval ini

5.2 Saran

Dari Proyek Akhir yang telah dilakukan kiranya masih diperlukan pembenahan-pembenahan sehingga didapatkan hasil yang lebih memuaskan. Saran-saran yang dapat diberikan diantaranya adalah:

- Peningkatan keakuratan hasil identifikasi
- Menerapkan metode pengelompokan menggunakan algoritma statistika atau kecerdasan buatan
- Menggabungkannya dengan fitur yang lain, untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.

Daftar Pustaka

- [1] Krishnan; Banu M.Sheerin ; Christtiyana ,C Callins.” *Content Based Image Retrieval using Dominant Color Identification Based on Foreground Objects*”
- [2] G.Gordon ; T.Darrell ; M.Harville ; J.Woodfill .“*Background Estimation and removal based on range and color* “
- [3] Ramadijanti, Nana. “*Modul Praktikum Color Histogram* “, PENS -ITS
- [4] Setiawardhana. “ *Identifikasi Kematangan Buah Tomat* “, PENS -ITS
- [5] Susilo, Andriant. “*Web Image Retrieval Untuk Identifikasi Bunga Dengan Pengelompokan Content Menggunakan Ciri Warna dan Bentuk* “ , 2006
- [6] <http://www.google.com>

[CV Penulis]

Fitria, menjalankan studi D4 bidang Teknik Informatika pada Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – Institut Teknologi Sepuluh Nopember(PENS-ITS) semester 8.