

**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KUALITAS APLIKASI
PENCARIAN GAMBAR BERDASAR HISTOGRAM
WARNA BERBASIS WEB**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Candra Herkutanto

NIM 09520244057

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**Pengembangan dan Analisis Kualitas Aplikasi
Pencarian Gambar Berdasar Histogram
Warna Berbasis Web**



Yogyakarta, 19 Maret 2013

Menyetujui,
Pembimbing Skripsi

**Masduki Zakaria, M.T.
NIP. 19640917 198901 1 001**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KUALITAS APIKASI SISTEM
PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN JURUSAN KULIAH DI
PERGURUAN TINGGI**

Dipersiapkan dan Disusun oleh:

**Candra Herkutanto
NIM. 09520244057**

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Pengaji Tugas Akhir Skripsi
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Pada Tanggal 22 April 2013

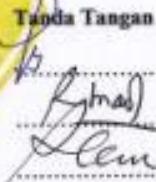
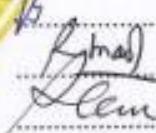
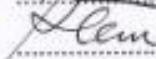
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Susunan Panitia Pengaji

Jabatan

Nama Lengkap

Tanda Tangan

- | | | | |
|------------------|---|--------------------------|---|
| 1. Ketua Pengaji | : | Masduki Zakaria, M.T |  |
| 2. Sekretaris | : | Dr. Ratna Wardani |  |
| 3. Pengaji Utama | : | Herman Dwi Surjono, Ph.D |  |

Yogyakarta, Mei 2013
Dekan FT UNY



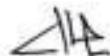
Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim dan telah disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Maret 2013

Yang Menyatakan



Candra Herkutanto
NIM. 09520244057

MOTTO DAN PERSEMPAHAN

A. MOTTO

“Life is a pain, so stunt it.” Anonymous

*“Saya merasa diri saya sebagai sepotong kayu
dalam satu hundukan kayu api unggun,
sepotong daripada ratusan aau ribuan kayu
di dalam api unggun besar yang
sedang menyal – nyala.*

*Saya menyumbangkan sedikit kepada nyalanya
Api unggun itu, tetapi sebaliknya pun saya
dimakanoleh api unggun itu!
dimakan apinya api unggun!
Tidakkah kita sebenarnya merasa
Semua demikian?”*

Bung Karno

B. PERSEMPAHAN

Allah *Subhanallahu Wata’ala* yang selalu menuntun dan melindungi hambaNya.

Keluarga yang saya cintai dan senantiasa menyayangi saya, terimakasih atas doa serta dukungannya. Terimakasih kepada teman kelas G “Gembel” PTI UNY 2009, sukses menyertai kita, kawan.

**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KUALITAS APLIKASI
PENCARIAN GAMBAR BERDASAR HISTOGRAM
WARNA BERBASIS WEB**

Oleh :
Candra Herkutanto
09520244057

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web dengan bahasa pemrograman *PHP* dan menggunakan *database MySQL*. Setelah melakukan pengembangan sistem, tahap penelitian selanjutnya adalah analisis kualitas pada aplikasi yang dikembangkan, khususnya pada faktor kualitas *correctness, reliability, integrity*, dan *usability*.

Pengembangan Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web dilakukan dengan kaidah rekayasa perangkat lunak (*software engineering*) yaitu dengan metode *waterfall* dimulai dari proses analisis kebutuhan (*requirement analysis*), desain (*design*), pengkodean (*coding*), dan pengujian (*testing*). Data analisis faktor kualitas *correctness, reliability*, dan *usability* didapat dengan kuesioner yang dibagikan kepada mahasiswa pendidikan teknik informatika Universitas Negeri Yogyakarta dan mahasiswa Modern School of Design. Analisis faktor kualitas *integrity* yang difokuskan pada aspek *security* dilakukan dengan aplikasi Webcruiser, Sucuri Sitecheck, Webschirheit, dan Zulu.

Hasil pengembangan aplikasi yaitu Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web dalam bentuk file *runnable*. Hasil analisis kualitas menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan memenuhi semua standar faktor kualitas yang diujikan yaitu *correctness* sebesar 88,67%, *reliability* sebesar 80,88%, dan *usability* sebesar 85,56%. Analisis faktor kualitas *integrity* menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki tingkat sekuritas *website* yang aman.

Kata kunci : *content-based image retrieval, color histogram, software quality*.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur keharidat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program S1 program studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta.

Penelitian ini memberikan banyak pelajaran – pelajaran mengenai apa yang menjadi fokus materi yang penulis kembangkan yaitu mengenai Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web. Selama melaksanakan penelitian skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan serta dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab M. Pd, M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan menempuh pendidikan di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian serta segala kemudahan yang diberikan.
3. Bapak Muhammad Munir, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu kelancaran dalam penelitian ini.
4. Ibu Dr. Ratna Wardani, selaku Koordinator Program Keahlian Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri

Yogyakarta yang telah memberikan kemudahan dalam penyelesaian tugas akhir skripsi ini.

5. Bapak Adi Dewanto,M.Kom., selaku dosen Penasehat Akademik, yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam menempuh studi ini.
6. Bapak Masduki Zakaria, M.T., selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini, yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, kritik dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu dan Bapak serta keluarga besar saya yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan dari segala aspek sehingga tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada penelitian skripsi yang penulis lakukan. Penulis mengharapkan kritik serta saran yang sifatnya membangun serta demi penelitian dan pengembangan kedepan. Demikian laporan penelitian skripsi ini penulis susun, besar harapan penulis agar nantinya dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan masyarakat luas.

Yogyakarta, 18 Maret 2013
Penulis



Candra Herkutanto
NIM. 09520244057

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Landasan Teori	7
1. Sistem Informasi.....	7
2. Aplikasi.....	11
3. Metodologi Pengembangan Sistem	12
4. Gambar Digital	13
5. <i>Content Based Image Retrieval (CBIR)</i>	15
6. Pengolahan Gambar Digital.....	17
7. Ruang Warna	19
8. Model Warna RGB	20
9. Model Warna HSV	21
10. Histogram Warna.....	22
11. Konversi Warna.....	24

12. Kuantisasi Warna.....	25
13. Segmentasi Warna	26
14. Jarak Antar Histogram.....	27
15. Internet.....	28
16. <i>World Wide Web</i> (WWW).....	29
17. <i>Hyper Text Markup Language</i> (HTML).....	29
18. <i>Hypertext Preprocessor</i> (PHP)	33
19. <i>JavaScripts</i>	34
20. <i>JQuery</i>	35
21. <i>Cascading Style Sheets</i> (CSS)	36
22. Basis Data.....	37
23. Terminologi Basis Data	38
24. <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	39
25. MySQL	41
26. Diagram Alir Data (DAD).....	42
27. <i>Flowchart</i>	44
28. Adobe Dreamweaver CS5	48
29. Penelitian yang Relevan	48
30. <i>Software Testing</i>	49
31. McCall's <i>Quality Factor</i>	52
III METODE PENELITIAN	57
A. Desain Penelitian	57
1. Analisis Kebutuhan (<i>Requirement Analysis</i>)	59
2. Desain (<i>Design</i>)	59
3. Pengkodean (<i>Coding</i>)	60
4. Pengujian (<i>Testing</i>).....	60
B. Teknik Pengumpulan Data	62
1. Observasi	62
2. Kuesioner.....	62
C. Skala Pengukuran	63
1. Skala Gutman	63

2. Skala Likert.....	63
D. Instrumen Penelitian	65
1. Observasi	65
2. Angket	65
E. Teknik Analisis Data	70
1. Analisis Faktor <i>Correctness, Reliability</i> dan <i>Usability</i>	70
2. Analisis Faktor <i>Integrity</i>	73
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	74
A. Hasil Penelitian	74
1. Analisis Kebutuhan (<i>Requirement Analysis</i>)	74
2. Desain (<i>Design</i>)	77
3. Implementasi	96
4. Pengujian Perangkat Lunak	110
5. Analisis Kualitas Perangkat Lunak.....	122
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	139
A. Kesimpulan.....	139
A. Keterbatasan Penelitian	140
B. Saran	140
DAFTAR PUSTAKA	141
LAMPIRAN	143

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh Pencarian "bintang" di <i>Google</i>	16
Gambar 2. Diagram Sistem CBIR	16
Gambar 3. <i>Framework CBIR</i>	17
Gambar 4. (a) Sistem Koordinat RGB (b) Model Warna RGB	20
Gambar 5. (a) RGB 24-bit <i>color cube</i> (b) RGB cube dengan sumbu x, y, z	21
Gambar 6. Pencampuran Warna Dasar RGB.....	21
Gambar 7. (a) Sistem Koordinat HSV (b) Model Warna HSV	22
Gambar 8. Warna pada Tiap Piksel	23
Gambar 9. (a) Grafik Histogram Warna (b) PDF	24
Gambar 10. HSV diperoleh dari Ruang Warna RGB	25
Gambar 11. Segmentasi Warna.....	27
Gambar 12. Mekanisme Kerja PHP.....	33
Gambar 13. Mc Call's <i>Software Quality Factors</i>	53
Gambar 14. Metode <i>Waterfall</i>	58
Gambar 15. DFD Level 0.....	78
Gambar 16. DFD Level 1.....	79
Gambar 17. <i>Entity Relationship Diagram</i>	80
Gambar 18. Desain Arsitektur Admin	82
Gambar 19. Desain Arsitektur <i>User</i>	82
Gambar 20. Modul untuk Login Administrator	83
Gambar 21. Modul untuk <i>Browse</i> RGB.....	84
Gambar 22. Modul <i>Browse</i> dan Konversi RGB ke HSV	85

Gambar 23. Modul Pencarian Gambar dengan metode <i>Intersection Distance</i>	86
Gambar 24. Modul Pencarian Gambar dengan metode <i>Euclidean Distance</i>	87
Gambar 25. <i>Flowchart</i> Ekstraksi Gambar	88
Gambar 26. <i>Flowchart</i> Konversi RGB ke HSV	90
Gambar 27. <i>Flowchart</i> Ekstraksi Histogram	91
Gambar 28. <i>Flowchart</i> Histogram <i>Intersection Distance</i>	92
Gambar 29. <i>Flowchart</i> Histogram <i>Euclidean Distance</i>	93
Gambar 30. Tampilan Halaman <i>User</i>	94
Gambar 31. Tampilan Halaman Admin	95
Gambar 32. Tampilan Halaman <i>Login</i>	96
Gambar 33. Tampilan Halaman <i>Login</i>	99
Gambar 34. Tampilan Halaman Admin	100
Gambar 35. Tampilan Halaman <i>Home</i>	101
Gambar 36. Tampilan <i>Database dbimageretrieval</i>	102
Gambar 37. Proses <i>Login</i> untuk Admin.....	103
Gambar 38. Notifikasi Jika <i>User Name</i> Dan <i>Password</i> Salah.....	103
Gambar 39. Halaman <i>Home</i> Admin.....	104
Gambar 40. Sistem Menampilkan Gambar Kunci Dan Histogram	104
Gambar 41. Ekstraksi Gambar Dengan Model Warna RGB	105
Gambar 42. Ekstraksi Gambar Dengan Model Warna HSV	106
Gambar 43. Tampilan Proses Pencarian Gambar oleh Pengguna.....	107
Gambar 44. Pencarian Gambar menggunakan Metode Penghitungan Jarak <i>Euclidean</i>	108

Gambar 45. Pencarian Gambar menggunakan Metode Penghitungan Jarak <i>Intersection</i>	109
Gambar 46. Diagram Aliran Kontrol Pencarian Gambar	110
Gambar 47. Matriks <i>Basis Set of Path</i>	112
Gambar 48. Tampilan Histogram Warna Gambar Hasil.....	121
Gambar 49. Perbandingan Nilai Hasil Kuesioner dengan Kategorisasi Penilaian Faktor Kualitas <i>Correctness</i>	126
Gambar 50. Perbandingan Nilai Hasil Kuesioner dengan Kategorisasi Penilaian Faktor Kualitas <i>Reliability</i>	130
Gambar 51. Perbandingan Nilai Hasil Kuesioner dengan Kategorisasi Penilaian Faktor Kualitas <i>Usability</i>	133
Gambar 52. <i>Security Testing</i> dengan <i>Sucuri SiteCheck</i>	134
Gambar 53. <i>Security Testing</i> dengan <i>Web Cruiser</i>	135
Gambar 54. <i>Security Testing</i> dengan <i>Websicherheit</i>	136
Gambar 55. <i>Security Testing</i> dengan <i>Zulu</i>	138

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Elemen HTML	29
Tabel 2. <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	40
Tabel 3. Notasi Simbol DAD	43
Tabel 4. Simbol – Simbol Standard pada <i>Flowchart</i> Program	46
Tabel 5. Interval Skala Likert	64
Tabel 6. Angket Uji <i>Alpha</i> oleh Ahli Media.....	66
Tabel 7. Angket Uji <i>Alpha</i> oleh Ahli Fungsionalitas Aplikasi	68
Tabel 8. Angket Uji <i>Beta</i> oleh Pengguna.....	69
Tabel 9. Konversi Jawaban Item Kuesioner	71
Tabel 10. Kategori Penilaian Faktor Kualitas <i>Usability</i>	72
Tabel 11. Tabel Admin	81
Tabel 12. Tabel His_RGB.....	81
Tabel 13. Tabel His_HSV	81
Tabel 14. <i>File-file</i> yang Digunakan	98
Tabel 15. <i>Test Case</i> Proses Pencarian Gambar.....	113
Tabel 16. Uji <i>Black-box</i> Proses <i>Login</i>	114
Tabel 17. Uji <i>Black-box</i> Proses Ekstraksi Gambar	115
Tabel 18. Uji <i>Black-box</i> Proses <i>Logout</i>	115
Tabel 19. Uji <i>Black-box</i> Proses Pencarian Gambar	116
Tabel 20. Hasil Uji <i>Alpha</i> oleh Ahli Media	117
Tabel 21. Hasil Uji <i>Alpha</i> oleh Ahli Fungsionalitas	120

Tabel 22. Jawaban Responden Terhadap Pertanyaan Kuesioner Faktor Kualitas <i>Correctness</i>	123
Tabel 23. Konversi Item Menjadi Nilai Kuantitatif.....	124
Tabel 24. Kategori Penilaian Faktor Kualitas <i>Correctness</i>	126
Tabel 25. Jawaban Responden Terhadap Pertanyaan Kuesioner Faktor Kualitas <i>Reliability</i>	127
Tabel 26. Konversi Item Menjadi Nilai Kuantitatif.....	127
Tabel 27. Kategori Penilaian Faktor Kualitas <i>Reliability</i>	129
Tabel 28. Jawaban Responden Terhadap Pertanyaan Kuesioner Faktor Kualitas <i>Usability</i>	130
Tabel 29. Konversi Item Menjadi Nilai Kuantitatif.....	131
Tabel 30. Kategori Penilaian Faktor Kualitas <i>Usability</i>	133

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing Tugas Akhir Skripsi
- Lampiran 2. Uji Kelayakan Aplikasi Oleh Ahli Media
- Lampiran 3. Uji Kelayakan Aplikasi Oleh Ahli Fungsionalitas
- Lampiran 4. Lembar Uji *Beta* oleh Pengguna
- Lampiran 5. Rekap Hasil Uji *Beta* Aplikasi Pencarian Gambar Berbasis Web

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencarian gambar dapat dilakukan berdasarkan teks (*context based*) dan isi gambar (*content based*) berupa warna, bentuk dan tekstur, namun penggunaan teks menjadi tidak praktis lagi dikarenakan adanya penilaian subyektif dalam mengartikan sebuah gambar berdasarkan teks. Pencarian gambar berdasarkan teks tidak dapat melakukan seleksi gambar berdasarkan kategori obyek pada gambar, dimana orang yang berbeda dapat menggambarkan gambar yang sama dengan cara berbeda jika pencarian hanya berdasarkan teks, kondisi seperti ini pasti akan menghabiskan waktu lama dalam melakukan proses pencarian gambar.

Permasalahan ini dapat dilihat pada saat melakukan pencarian gambar dengan berdasarkan teks pada *search engine* dengan memasukkan *keyword* “bintang”, gambar hasil yang disajikan sangat berbeda antara satu dengan yang lain, seperti menampilkan gambar bintang di langit, gambar bintang film (aktor/aktris), gambar seseorang dengan nama bintang dan lain-lain.

Upaya untuk menghindari hal tersebut, maka dapat digunakan pendekatan lain dalam pencarian gambar yaitu pencarian gambar berdasarkan isi gambar. *Content-based image retrieval* (CBIR) adalah salah satu metodologi untuk pemanggilan kembali data gambar berdasarkan isi sebuah gambar. Landasan umum CBIR adalah untuk mengambil tanda pada setiap gambar yang didasarkan pada nilai-nilai piksel dan menentukan aturan untuk

membandingkan gambar. Tanda tersebut dapat berupa bentuk, tekstur, warna atau informasi lainnya yang dapat dibandingkan antar gambar. Pencarian gambar berdasarkan warna dapat dilakukan dengan menggunakan histogram warna untuk mengetahui kedekatan jarak warna antar gambar.

Penelitian yang berhubungan tentang pencarian gambar berdasarkan isi pada gambar (*content-based image retrieval*) sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional ‘Veteran’ Yogyakarta sebagai penelitian tugas akhir, yaitu Aplikasi Penerapan Metode *Eigenface* untuk Mencari Kemiripan Wajah yang disusun oleh Kanti Nurani pada tahun 2009. Penelitian tersebut membahas tentang pencarian kemiripan wajah dengan menggunakan metode *eigenface* untuk menghitung persamaan di setiap vektor pada gambar, warna tersebut tidak mempengaruhi hasil yang didapat, penelitian tersebut menggunakan bahasa pemrograman *delphi*.

Penelitian lain yang berhubungan dengan pencarian gambar berdasarkan isi pada gambar (*content-based image retrieval*) adalah Pengindeksan dan Pencarian Gambar dengan Menerapkan Transformasi *Wavelet*. Penelitian ini dilakukan oleh mahasiswa Universitas Bina Nusantara yang bernama Indra Wijaya Supandi pada tahun 2001. Hasil akhir dari penelitian ini adalah suatu aplikasi dengan bahasa pemrograman *visual basic* untuk pencarian gambar dengan menerapkan transformasi *wavelet*. Nico Meizano, mahasiswa Universitas Bina Nusantara melakukan penelitian dengan judul Sistem Retrieval Citra Berbasis Konten dengan Kombinasi

Pendekatan Histogram dan Momen Warna yang menghasilkan suatu aplikasi pengindeksan gambar berdasar struktur dan bentuk gambar.

Proses pencarian gambar pada penelitian ini akan dilakukan berdasarkan histogram warna dengan menggunakan metode perhitungan jarak *intersection* dan metode perhitungan jarak *euclidean* antar dua histogram dalam dua model ruang warna yang berbeda, yaitu ruang warna RGB dan HSV. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah PHP (*hypertext presprocessor*) dengan menggunakan teknologi *javascripts* dan *Jquery*. Aplikasi yang akan dibangun merupakan *web application* sehingga lebih fleksibel dalam penggunaannya. Kemudian aplikasi ini akan diuji kualitasnya berdasar 4 aspek analisis kualitas antara lain *correctness*, *reliability*, *integrity* dan *usability*.

B. Identifikasi Masalah

Pengembangan aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web diperlukan untuk menghilangkan penilaian subyektif dalam mengartikan gambar dengan teks. Adanya pendekatan lain dalam pencarian gambar yaitu dengan pencarian gambar berdasarkan isi gambar sebagai upaya untuk menghindari hal tersebut.

Tahap perancangan dan pengembangan sistem sendiri tidak lepas dari kaidah *software engineering* sebagai panduan dalam pengembangan sistem. Kaidah pengembangan sistem didasarkan pada analisis hingga pengujian perangkat lunak sesuai dengan kaidah *software engineering*.

Proses pengujian unjuk kerja dari aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web nantinya akan difokuskan pada aspek *correctness, reliability, integrity* dan *usability* seperti yang dikemukakan oleh Mc Call. Proses pengujian perangkat lunak digunakan untuk mengukur unjuk kerja dari perangkat yang dibuat.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini meliputi perancangan sistem informasi berbasis web, untuk lebih memfokuskan permasalahan yang akan diteliti, maka permasalahannya dibatasi sebagai berikut :

1. Penelitian hanya menggunakan dua metode pencarian perhitungan jarak antar dua histogram yaitu histogram *euclidean distance* dan histogram *intersection distance*.
2. Model ruang warna yang digunakan hanya model ruang warna RGB dan HSV.
3. Pengujian gambar dengan model warna HSV akan dilakukan konversi terlebih dahulu dari model warna RGB.
4. Gambar untuk pengujian menggunakan format gambar .jpg dengan ukuran gambar 384 x 256 pixels.
5. Menampilkan 5 gambar dari setiap proses pencarian.
6. Uji kelayakan yang akan dipakai hanya terbatas pada empat aspek yaitu *correctness, reliability, integrity* dan *usability*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan masalahnya adalah :

1. Bagaimana cara merencanakan aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web?
2. Bagaimana cara membangun aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web sebagai solusi dari permasalahan yang ada.
3. Bagaimana analisis aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dari segi *correctness*?
4. Bagaimana analisis aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dari segi *reliability*?
5. Bagaimana analisis aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dari segi *integrity*?
6. Bagaimana analisis aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dari segi *usability*?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merencanakan aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web.
2. Membangun aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web sebagai solusi dari permasalahan yang ada.
3. Menguji kinerja aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dari segi *correctness*.

4. Menguji kinerja aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dari segi *reliability*.
5. Menguji kinerja aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dari segi *integrity*.
6. Menguji kinerja aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dari segi *usability*.

F. Manfaat Penelitian

Berikut merupakan beberapa manfaat dari penulisan tugas akhir ini :

1. Hasil pencarian gambar lebih baik dari pada pencarian gambar berdasarkan teks dengan menampilkan gambar yang sama atau gambar yang mendekati dari gambar yang dicari.
2. Menghilangkan penilaian subjektif dalam mengartikan gambar dengan teks.
3. Mendapatkan hasil analisis kualitas aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dari segi *correctness*, *reliability*, *integrity* dan *usability* (Mc Call).
4. Aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web yang telah dibuat dapat menjadi referensi untuk pengembangan aplikasi sejenis di kemudian hari.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Sistem Informasi

Sistem adalah sebuah tatanan atau keterpaduan yang terdiri dari sejumlah komponen fungsional (dengan satuan fungsi atau tugas khusus) yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses atau pekerjaan tertentu (Jogiyanto, 1999). Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan.

Suatu sistem mempunyai karakteristik yaitu (Jogiyanto, 1999) :

a. Komponen (*Components*)

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk suatu kesatuan. Komponen dapat berupa suatu subsistem yang mana mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi suatu proses sistem secara menyeluruh.

b. Batas (*Boundary*)

Boundary adalah daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai suatu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari suatu sistem tersebut.

c. Lingkungan luar (*Environment*)

Lingkungan luar dari suatu sistem adalah apapun di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi kerja suatu sistem yang berjalan.

d. Penghubung (*Interface*)

Penghubung sistem adalah media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lain yang dapat berintegrasi membentuk suatu kesatuan.

e. Masukan (*Input*)

Input adalah segala sesuatu yang menjadi masukan untuk diproses untuk menghasilkan suatu keluaran, seperti data yang diolah menjadi suatu informasi.

f. Pengolah (*Process*)

Pengolah sistem adalah pengolahan atau pemrosesan suatu masukan menjadi keluaran sehingga menjadi sesuatu yang bermanfaat.

g. Keluaran (*Output*)

Output adalah hasil akhir dari input yang diproses dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna.

h. Sasaran atau tujuan (*Objectives/Goal*)

Sasaran adalah sesuatu yang menjadi tujuan dari operasi sistem, adapun sistem yang berhasil adalah sistem yang dapat mencapai tujuan atau sasaran dari sistem tersebut.

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya (Jogiyanto, 1999). Sumber dari informasi adalah data, data merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal atau data item. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Data dinyatakan dengan nilai (angka, deretan karakter, atau simbol).

Sistem informasi terdiri dari komponen yang disebut dengan blok bangunan (*building block*), yaitu blok masukan (*input block*), blok model (*model block*), blok keluaran (*output block*), blok teknologi (*technology block*), blok basis data (*database block*) dan blok kendali (*controls block*). Sebagai suatu sistem, keenam blok tersebut masing-masing saling berinteraksi satu dengan yang lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai sasarannya. Blok bangunan sistem informasi (Jogiyanto, 1999):

a. Blok Masukan (Input)

Blok masukan atau *input* mewakili data yang masuk kedalam sistem informasi. *Input* disini termasuk metode-metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukan, yang dapat berupa dokumen-dokumen dasar.

b. Blok Model

Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan model matematis yang akan memanipulasi data *input* dan data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah ditentukan untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

c. Blok Keluaran (*Output*)

Produk dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.

d. Blok Teknologi

Teknologi merupakan kotak alat (*tool box*) dalam sistem informasi. Teknologi digunakan untuk menerima, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari tiga macam bagian utama, yaitu teknisi (*humanware* atau *brainware*), perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*).

e. Blok Basis Data

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan diperangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data didalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa, supaya informasi yang dhasilkan berkualitas. Basis data diakses atau dimanipulasi dengan menggunakan perangkat lunak paket yang disebut dengan DBMS (*Database Management System*).

f. Blok Kendali

Banyak hal yang dapat merusak sistem informasi, seperti misalnya bencana alam, temperatur air, kegagalan-kegagalan sistem itu sendiri dan lain sebagainya. Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah ataupun bila terlanjur terjadi kesalahan-kesalahan dapat langsung teratasi.

2. Aplikasi

Aplikasi atau perangkat lunak adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan.

Rekayasa perangkat lunak, suatu aplikasi web (*web application* atau sering disebut *webapp*) adalah suatu aplikasi yang diakses dengan menggunakan penjelajah web melalui suatu jaringan seperti internet. Aplikasi web juga merupakan suatu aplikasi perangkat lunak komputer yang dikodekan dalam bahasa yang didukung penjelajah web seperti HTML, JavaScript, Ajax, Java, dan lain-lain, bergantung pada penjelajah tersebut untuk menampilkan aplikasi.

Aplikasi web menjadi populer karena kemudahan tersedianya aplikasi klien untuk mengaksesnya, penjelajah web yang kadang disebut sebagai *thin client*, yaitu penjelajah yang membutuhkan server untuk saling bertukar informasi. Kemampuan untuk memperbarui dan memelihara aplikasi web tanpa harus mendistribusikan dan menginstalasi perangkat lunak pada kemungkinan ribuan komputer klien merupakan alasan kunci popularitasnya.

3. Metodologi Pengembangan Sistem

Metodologi pengembangan sistem adalah suatu kerangka kerja yang digunakan untuk menstrukturkan, merencanakan, dan mengendalikan proses pengembangan suatu sistem informasi. Banyak ragam kerangka kerja yang telah dikembangkan selama ini, yang masing-masing memiliki kekuatan dan kelemahan sendiri – sendiri.

Suatu metodologi pengembangan sistem tidak harus cocok untuk digunakan untuk semua proyek. Masing – masing metodologi mungkin cocok diterapkan untuk suatu proyek tertentu, berdasarkan berbagai pertimbangan teknis, organisasi, proyek, serta tim. Beberapa contoh metodologi pengembangan perangkat lunak yang tersedia di antaranya adalah *waterfall*, *prototyping*, *incremental*, *spiral*, dan RAD.

Metodologi pengembangan sistem adalah langkah – langkah yang dilalui oleh analis sistem dalam mengembangkan sistem informasi. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sekuensial linier yang sering disebut dengan *waterfall model* atau

model air terjun. Metode ini mempunyai pendekatan sekuensial yang sistematis, yang meliputi tahap perencanaan, tahap analisis kebutuhan perangkat lunak, tahap desain, tahap penulisan program (*coding*), tahap pengujian dan tahap pemeliharaan (Pressman, 1997).

4. Gambar Digital

Sebuah gambar diubah ke bentuk digital agar dapat disimpan dalam memori komputer atau media lain. Proses mengubah gambar ke bentuk digital bisa dilakukan dengan beberapa perangkat, misalnya *scanner*, kamera digital, dan *handycam*. Ketika sebuah gambar sudah diubah ke dalam bentuk digital maka disebut gambar digital, berbagai proses pengolahan gambar dapat dilakukan terhadap gambar tersebut.

Gambar digital dibagi menjadi dua jenis yaitu gambar *bitmap* dan gambar vektor. Gambar *bitmap* atau yang sering juga disebut raster adalah gambar yang terdiri dari sekumpulan titik-titik (*pixel*) yang berdiri sendiri dan mempunyai warna sendiri pula yang membentuk sebuah gambar. Gambar bitmap sangat bergantung pada resolusi. Jika gambar diperbesar maka gambar akan tampak kurang halus sehingga mengurangi detailnya. Selain itu gambar bitmap akan mempunyai ukuran *file* yang lebih besar. Semakin besar resolusi gambar akan semakin besar pula ukuran *filenya*.

Gambar vektor adalah gambar yang dibuat dari unsur garis dan kurva yang disebut vektor. Kumpulan dari beberapa garis dan kurva ini akan membentuk suatu obyek atau gambar. Gambar vektor tidak tergantung pada resolusi. Gambar vector dapat diperbesar atau diperkecil

ukurannya tanpa kehilangan detail gambarnya. Disamping itu, gambar vektor akan mempunyai ukuran *file* yang lebih kecil dan dapat diperbesar atau diperkecil bentuknya tanpa merubah ukuran *filenya*.

Gambar digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variable $f(x,y)$, dimana x dan y adalah koordinat spasial dan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas gambar pada koordinat tersebut (Lu, 1999). Jika x dan y berhingga (*finite*) dan tidak kontinyu (diskrit) maka disebut gambar digital. Gambar digital terdiri dari sejumlah elemen berhingga yang masing-masing mempunyai lokasi dan nilai. Elemen-elemen x dan y disebut elemen gambar/*pixel*.

Ciri – ciri dasar dari gambar digital (Lu, 1999):

a. Warna

Ciri warna suatu gambar dapat dinyatakan dalam bentuk histogram dari gambar tersebut, salah satunya yang dituliskan dengan $H(r,g,b)$, dimana $H(r,g,b)$ adalah jumlah munculnya pasangan warna r (*red*), g (*green*) dan b (*blue*) tertentu.

b. Bentuk

Ciri bentuk suatu gambar dapat ditentukan oleh tepi (sketsa), atau besaran moment dari suatu gambar. Proses yang dapat digunakan untuk menentukan ciri bentuk adalah deteksi tepi, *threshold*, segmentasi dan perhitungan moment seperti mean, median dan standar deviasi dari setiap lokal gambar.

c. Tekstur

Ciri tekstur dari suatu gambar dapat ditentukan dengan menggunakan filter gabor. Ciri tekstur ini sangat handal dalam menentukan informasi suatu gambar bila digabungkan dengan ciri warna gambar.

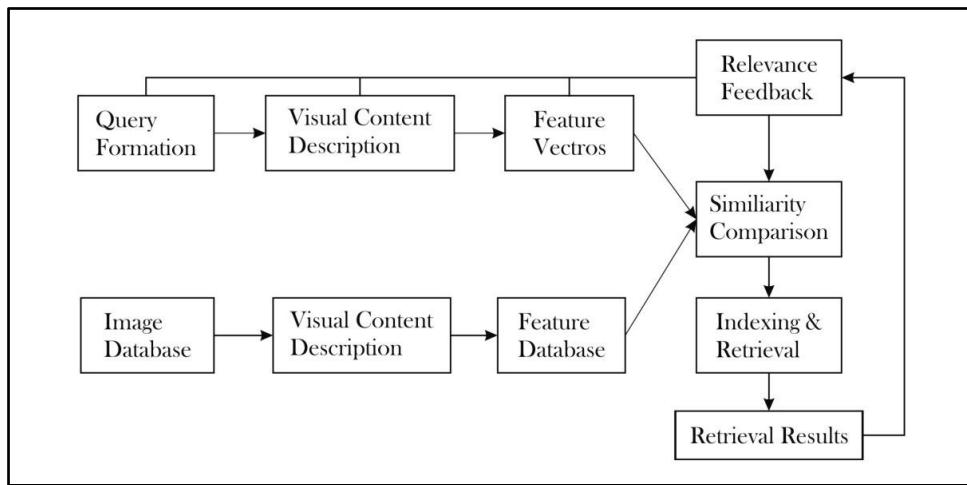
5. *Content Based Image Retrieval (CBIR)*

Content Based Image Retrieval (CBIR) merupakan salah satu metodologi untuk pemanggilan kembali data gambar berdasarkan isi sebuah gambar. Hal ini merupakan solusi dari permasalahan yang ada dalam pencarian gambar berdasarkan teks, sebagai contoh saat mencari gambar “bintang” pada *search engine google*, perhatikan gambar 1.

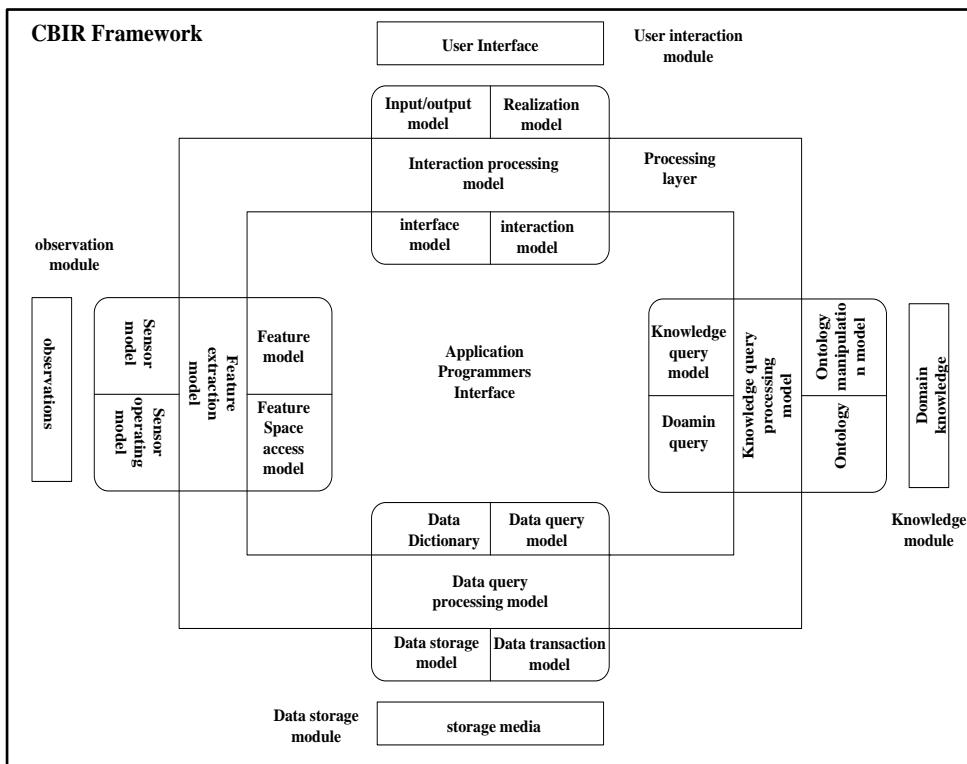


Gambar 1. Contoh Pencarianan “bintang” di *Google*

Teknik CBIR yang banyak digunakan adalah teknik warna, teknik tekstur dan teknik bentuk (*Perceptual Atribut*). Gambar 2 memperlihatkan bentuk umum sistem *Content Based Image Retrieval* (Long *et al*, 2003), pada gambar ini terdapat dua lajur utama yaitu gambar yang dicari dan gambar dalam *database*, pada keduanya terdapat visual *content description* yaitu ekstraksi informasi gambar yang digunakan untuk proses *similarity comparison, indexing* dan *retrieval*.



Gambar 2. Diagram Sistem CBIR



Gambar 3. Framework CBIR

Proses CBIR pada gambar yang akan dicari dilakukan dengan proses ekstraksi *feature* (*image contents*), begitu halnya dengan gambar dalam *database* juga dilakukan proses seperti pada gambar yang dicari. Parameter

feature gambar yang digunakan untuk pencarian pada sistem ini berupa histogram. Pada gambar 3 menjelaskan *framework* CBIR yang disusun berdasarkan hasil diskusi yang membahas tentang jurnal dan artikel CBIR sepuluh tahun terakhir.

Indexing, retrieval dan *similarity comparison* tiga hal yang tidak dapat dipisahkan ketika membicarakan data dan informasi gambar. *Indexing* yang baik akan sangat menentukan kecepatan dan ketepatan *retrieval* data yang secara fisik juga sangat ditentukan oleh model *similarity comparison* yang digunakan. *Retrieval* berdasarkan *content based* memiliki masalah pada penafsiran gambar secara efisien dan benar berdasarkan formulasi tertentu.

Masalah ini terjadi karena beberapa *gap* yang ada, antara lain (Smuelders *et al*, 2000):

- a. *Sensory Gap* yaitu adanya keterbatasan komputer sebagai alat bantu dalam menangkap semua informasi yang ada dalam sebuah gambar, sebagai contoh keterbatasan komputer dalam menilai rasa, suasana, keindahan, dan lain-lain.
- b. *Semantic Gap* yaitu adanya perbedaan interpretasi karakteristik sebuah gambar yang dilakukan oleh user pada waktu dan suasana yang berbeda.

6. Pengolahan Gambar Digital

Fungsi utama pengolahan gambar digital atau *Digital Image Processing* adalah untuk memperbaiki kualitas dari gambar sehingga gambar dapat dilihat lebih jelas tanpa ada ketegangan pada mata, karena informasi penting diekstrak dari gambar yang dihasilkan harus jelas

sehingga didapatkan hasil yang terbaik. Selain itu pengolahan gambar digital digunakan untuk memproses data yang diperoleh dalam persepsi mesin, yaitu prosedur-prosedur yang digunakan untuk mengekstraksi informasi dari gambar informasi dalam bentuk yang cocok untuk proses komputer.

Proses pengolahan gambar digital dengan menggunakan komputer terlebih dahulu mentransformasikan gambar ke dalam bentuk besaran-besaran diskrit dari nilai tingkat keabuan pada titik-titik elemen gambar. Elemen-elemen gambar digital apabila ditampilkan dalam layar monitor akan menempati sebuah ruang yang disebut dengan piksel (*picture elemen/pixel*).

Tipe pemrosesan komputer terhadap gambar digital :

- a. Pemrosesan Level Rendah (*Low Level Process*) yaitu terdapat operasi primitif, seperti pemrosesan gambar untuk mengurangi *noise*, perbaikan kontras, dan penajaman gambar. Ciri-ciri seperti input dan output sama-sama gambar.
- b. Pemrosesan Level Menengah (*Mid Level Process*) yaitu terdapat *task*, seperti segmentasi yaitu pembagian gambar menjadi *region-region*/objek-objek, mendeskripsikan objek-objek untuk mengubahnya menjadi bentuk yang sesuai untuk pemrosesan komputer dan klasifikasi yaitu mengenali objek-objek tertentu. Ciri-ciri seperti input berupa gambar dan output berupa atribut-atribut yang diekstrak dari gambar tersebut, seperti contoh berupa atribut garis dan kontur.

- c. Pemrosesan Level Tinggi (*High Level Process*) yaitu termasuk menjadikan objek-objek yang sudah dikenali menjadi lebih berguna, berkaitan dengan aplikasi, serta melakukan fungsi-fungsi efektif.

7. Ruang Warna

Sebuah ruang warna didefinisikan sebagai model untuk mewakili nilai-nilai intensitas dalam warna, ruang dimensi warna (satu dimensi per-piksel) mewakili ruang skala abu-abu (Wang, 2001). Model warna (*color model*) adalah sebuah cara untuk merepresentasikan warna yang diindera manusia dalam komputasi. Model warna yang digunakan saat ini dapat digolongkan ke dalam dua kategori (Wang, 2001):

a. *Hardware-oriented*

Model warna *hardware-oriented* banyak digunakan untuk warna alat-alat. Misalnya model warna RGB (*red, green, blue*), biasa digunakan untuk warna monitor dan kamera. Model warna CMY (*cyan, magenta, yellow*), digunakan untuk warna printer dan warna YIQ digunakan untuk penyiaran televisi warna.

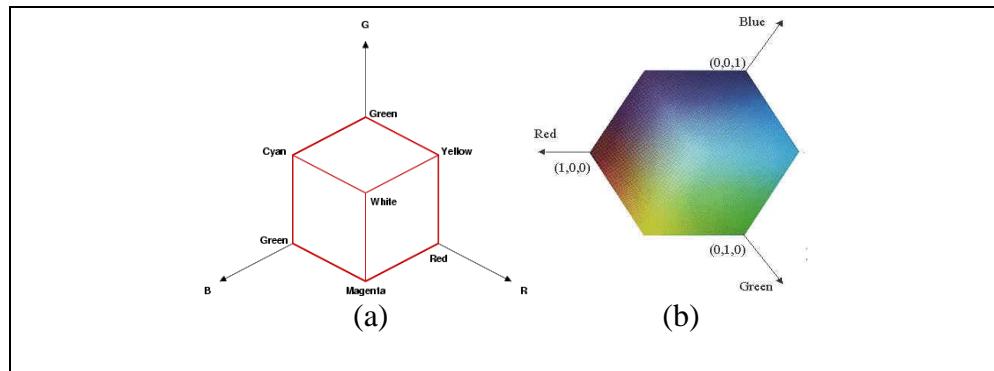
b. *User-oriented*

Model warna yang *user-oriented* termasuk HLS, HCV, HSV, MTM, dan CIE-LUV, didasarkan pada tiga persepsi manusia tentang warna, yaitu keragaman warna (*hue*), kejemuhan (*saturation*), dan kecerahan (*brightness*).

8. Model Warna RGB

Model warna RGB terdiri dari warna primer Merah, Hijau, dan Biru.

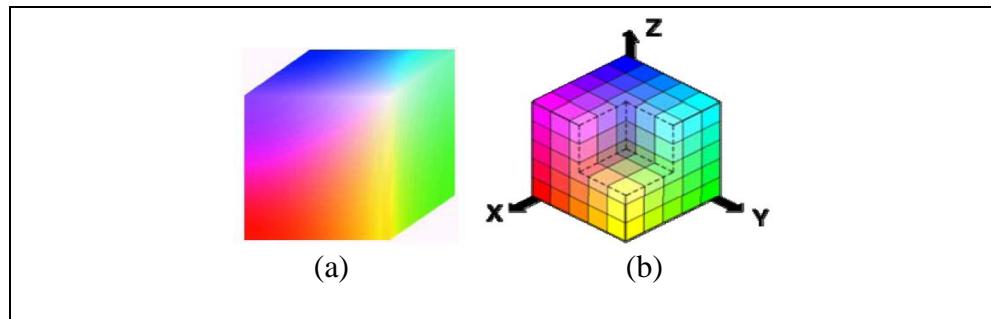
Jika warna-warna pokok tersebut digabungkan, maka akan menghasilkan warna lain. Model RGB menggunakan sistem koordinat Cartesian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. (a) Sistem Koordinat RGB (b) Model Warna RGB

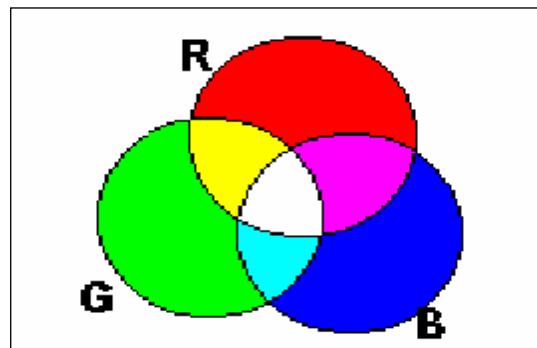
Konsep model warna RGB adalah setiap pixel mempunyai warna yang dinyatakan dalam RGB, sehingga merupakan gabungan nilai R, nilai G, dan nilai B yang tidak bisa dipisahkan satu dengan lainnya. Hal ini dapat dituliskan dengan $P(r,g,b)$.

Warna yang dideskripsikan dengan RGB adalah pemetaan yang mengacu pada panjang gelombang dari RGB. Pemetaan menghasilkan nuansa warna untuk masing-masing R, G, dan B. Masing-masing R, G, dan B didiskritkan dalam skala 256, sehingga RGB akan memiliki indeks antara 0 sampai 255. Jika dilihat dari pemetaan model warna RGB yang berbentuk kubus seperti gambar 5.



Gambar 5. (a) RGB 24-bit color cube (b) RGB cube dengan sumbu x,y,z

Pemetaan RGB 24-bit kubik warna (*color cube*) maka 3 warna dasar dapat dicampur sehingga mendapatkan warna baru seperti pada gambar 6.



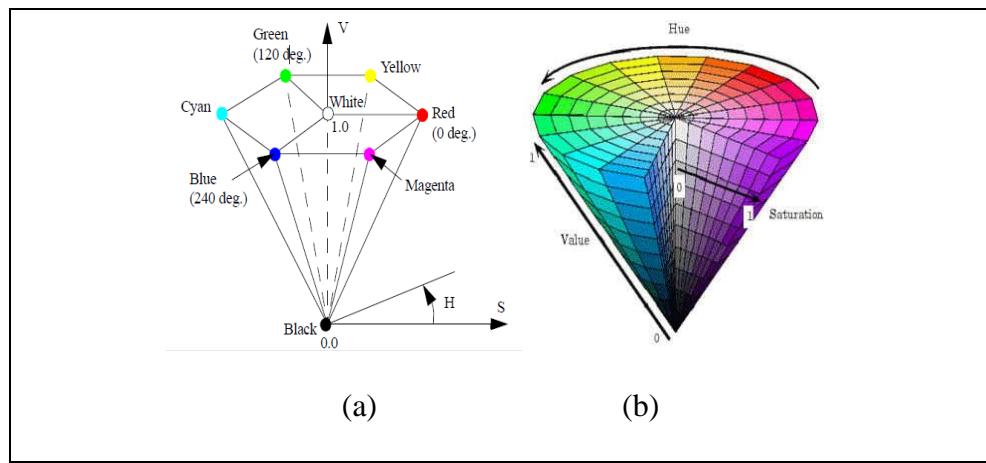
Gambar 6. Pencampuran Warna Dasar RGB

9. Model Warna HSV

Model warna HSV terdiri dari *Hue*, *Saturation* dan *Value*. Format ini merupakan format warna alamiah dengan mempertimbangkan bahwa spektrum warna adalah sebuah koordinat polar seperti warna pantulan yang jatuh di mata manusia. Format ini sangat baik untuk membedakan warna-warna yang terlihat (Wang, 2001).

Model warna HSV mendefinisikan warna dalam terminologi *Hue*, *Saturation* dan *Value*, dimana *Hue* menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning. *Hue* memiliki indeks 0 sampai 360, *saturation*

dan *value* 0 sampai 100%. *Hue* berasosiasi dengan panjang gelombang cahaya. *Saturation* menyatakan tingkat kemurnian dari 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. Sistem koordinat HSV dan model warna HSV dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. (a) Sistem Koordinat HSV (b) Model Warna HSV

10. Histogram Warna

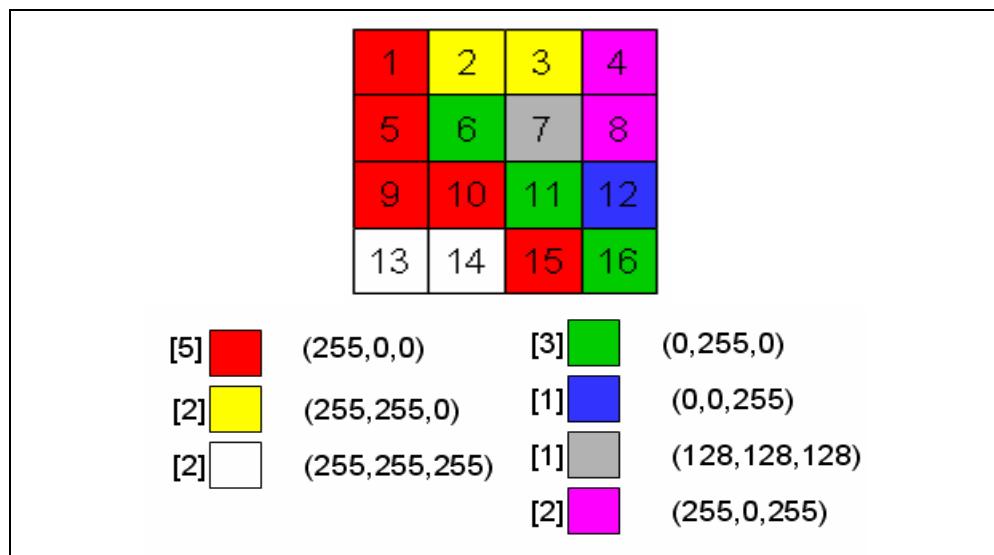
Histogram warna adalah representasi distribusi warna dalam sebuah gambar yang didapatkan dengan menghitung jumlah piksel dari setiap bagian *range* warna, secara tipikal dalam dua dimensi atau tiga dimensi (www.wikipedia.org). Histogram warna dari suatu gambar mengacu pada masa probabilitas fungsi dari intensitas gambar, nilai probabilitas didapati dengan mengambil gabungan dari tiga intensitas warna dengan menghitung jumlah masing-masing warna piksel, didapat persamaan (2.1).

$$H_{A,B,C} [a,b,c] = N \cdot \text{Prob} \{ A=a, B=b, C=c \} \dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

$H_{A,B,C}$	= Histogram warna
N	= Jumlah piksel gambar
$Prob\{A,B,C\}$	= Nilai probabilitas dimana A,B,C mewakili R,G,B dan H,S,V ruang warna.

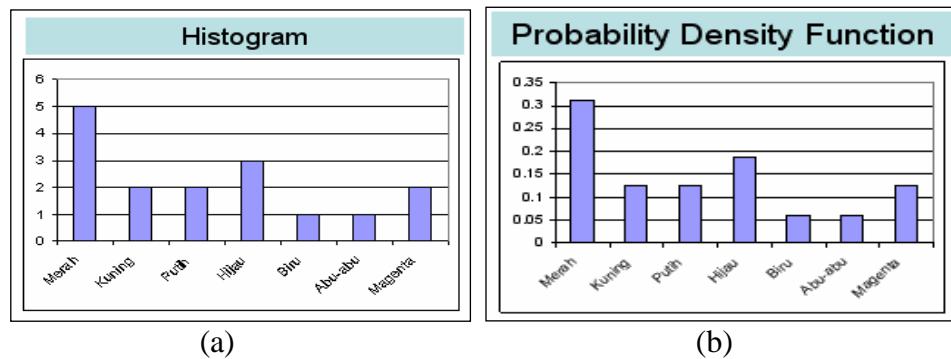
Pada gambar 8 dapat dilihat contoh histogram warna pada ukuran 4x4 piksel, nilai pada masing-masing warna adalah merah = 5, kuning = 2, hijau = 3, biru = 1, abu-abu = 1, pink = 2 dan putih = 2, dari nilai setiap warna tersebut maka akan ditampilkan dalam bentuk histogram seperti gambar 8.



Gambar 8. Warna pada Tiap Piksel

Probability Density Function (PDF) adalah fungsi probabilitas dari suatu kejadian, maka didapat persamaan (2.2), dari contoh histogram diatas dapat digambarkan sebuah grafik *Probability Density Function*, seperti pada gambar 9 (b).

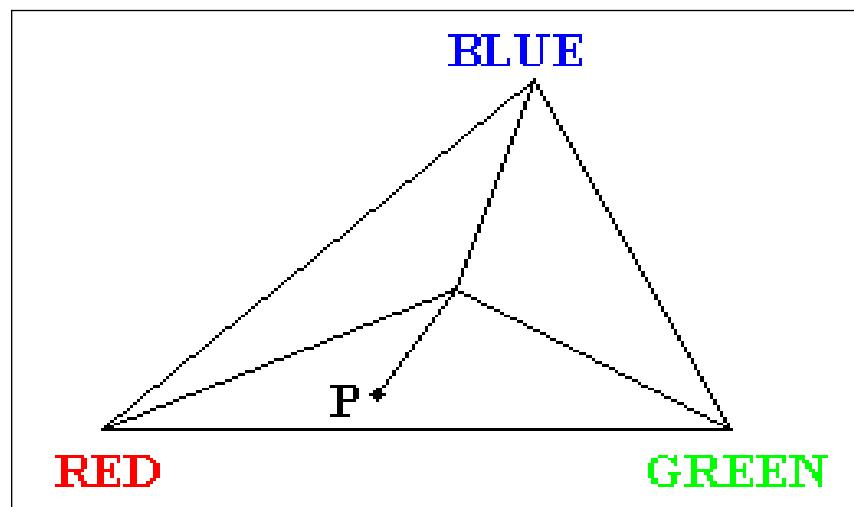
$$Prob \{ A=a, B=b, C=c \} = H_{A,B,C} [a,b,c] / N_{image} \quad \dots \dots \dots \quad (2.2)$$



Gambar 9. (a) Grafik Histogram Warna (b) PDF

11. Konversi Warna

Penggunaan ruang warna yang baik pada sebuah aplikasi, konversi warna diperlukan antara ruang warna. Ruang warna yang baik untuk sistem pencarian gambar harus memelihara perbedaan warna yang dirasakan, dengan kata lain perbedaan yang ada seharusnya sama dengan perkiraan perbedaan yang dirasakan manusia. Ruang warna HSV terletak dalam sebuah segitiga yang simpulnya ditentukan oleh tiga warna primer yaitu merah (*red*), hijau (*green*), biru (*blue*) dalam ruang RGB (Wang, 2001), seperti pada gambar 10.



Gambar 10. HSV diperoleh dari Ruang Warna RGB

Titik **P** diukur antara garis yang menghubungkan **P** ke pusat segitiga. Saturasi dari titik **P** adalah jarak antara **P** dan pusat segitiga. Nilai (intensitas) dari titik **P** direpresentasikan sebagai garis tinggi pada segitiga tegak lurus dan melalui pusatnya. *Grayscale point* yang terletak dalam baris yang sama.

```

dR = (((max(r,g,b) - r) / 6) + (delta / 2)) / delta
dG = (((max(r,g,b) - g) / 6) + (delta / 2)) / delta
dB = (((max(r,g,b) - b) / 6) + (delta / 2)) / delta
delta = max(r,g,b) - min(r,g,b)

V = max(r,g,b)

S = {
      if delta == 0
      delta / max(r,g,b)           if delta != 0

      0                           if delta == 0
      dB - dG                     if r = max(r,g,b)
      (1/3) + dR - dB            if g = max(r,g,b)
      (2/3) + dG - dR            if r, g != max(r,g,b)

      if (H < 0)
          H += 1
      if (H > 1)
          H -= 1
    }
  
```

12. Kuantisasi Warna

Nilai warna HSV memiliki perbedaan dengan nilai warna RGB, dimana pada warna HSV nilai H lebih dominan dibandingkan dengan nilai S dan V sedangkan pada warna RGB nilai R, G dan B memiliki *range* yang sama. Masalah tersebut dapat diatasi dengan kuantisasi warna (*color quantization*) yaitu suatu prosedur untuk mengatur nilai warna.

Proses kuantisasi warna HSV yaitu mengeset *range* nilai pada masing-masing komponen, untuk $H = 0\text{-}360$, $S = 0\text{-}100\%$ dan $V = 0\text{-}100\%$. Komponen H memiliki jumlah nilai lebih banyak karena memiliki pengaruh lebih dominan pada persepsi mata manusia terhadap warna dibanding komponen yang lain (Stehling *et al*, 2001). Persamaan kuantisasi warna HSV dapat dilihat pada persamaan (2.4).

$$H = H * 360$$

$$S = S * 100$$

$$V = V * 100 \dots \dots \dots \quad (2.4)$$

13. Segmentasi Warna

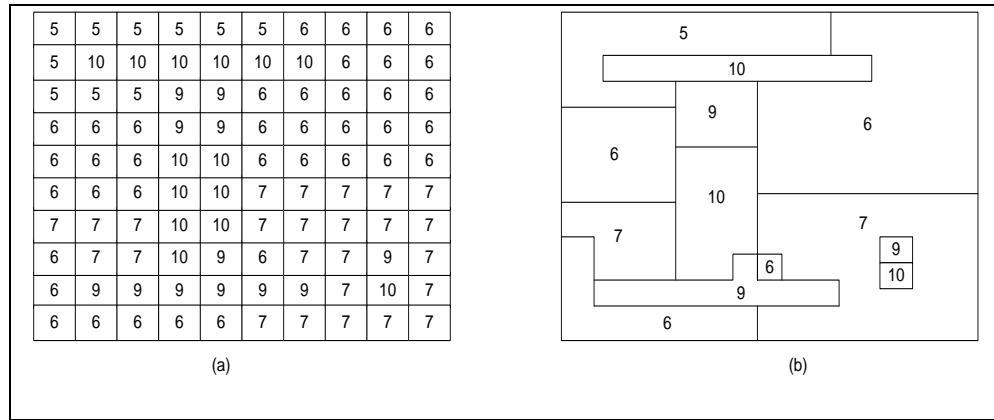
Segmentasi adalah suatu proses yang digunakan untuk mengelompokkan gambar sesuai dengan obyek gambarnya. Segmentasi dapat dilakukan dengan pendekatan *region merging* dan *splitting* (Stehling *et al*, 2001).

Pada gambar 11 merupakan contoh teknik *region merging*, pada contoh teknik *region merging* tersebut nilai grey level diberi nilai antara 1 sampai 10 dan menggabungkan jika nilai grey level pada masing-masing piksel sama. Pada gambar 11 (a) menunjukkan distribusi awal gambar nilai gray level. Kemudian mengidentifikasi semua daerah dengan nilai grey level yang sama sehingga terbentuk suatu peta, seperti pada gambar 11 (b).

Segmentasi warna dilakukan melalui pengelompokan tiap piksel dari gambar, dengan menjumlahkan nilai A, B dan C dan kemudian dibagi

dengan n, sehingga didapatkan persamaan segmentasi warna (2.5) dimana Val adalah hasil dari segmentasi warna ke-i dan A, B, C mewakili tiga warna saluran yaitu warna saluran (R, G, B atau H, S, V) pada masing-masing piksel dan n adalah jumlah tiga warna saluran.

$$Val = (A + B + C) / n \quad \dots \dots \dots (2.5)$$



Gambar 11. Segmentasi warna

14. Jarak Antar Histogram

Metode histogram *euclidean distance* dan histogram *intersection distance* digunakan untuk menentukan jarak antara dua histogram yaitu histogram dari gambar yang dicari dengan gambar dalam *database*, nilai jarak yang lebih kecil dianggap memiliki tingkat kemiripan komposisi warna yang lebih tinggi atau lebih mirip.

a. Histogram *Euclidean Distance*

Pencarian jarak dua buah histogram dengan menggunakan metode histogram *euclidean distance* adalah mencari nilai akar dari penjumlahan hasil pengurangan pada setiap histogram ke-n yang dipangkatkan. Apabila *h* dan *g* mewakili dua gambar pada histogram dan a,b,c mewakili tiga warna saluran yaitu warna saluran (R, G, B

atau H, S, V) pada masing-masing piksel. Histogram *euclidean distance* dalam histogram warna **h** dan **g** dapat ditentukan dengan persamaan berikut (Stehling *et al*, 2001) :

$$d^2(h,g) = \sum_A \sum_B \sum_C (h(a,b,c) - g(a,b,c))^2 \dots \dots \dots \quad (2.6)$$

b. Histogram *Intersection Distance*

Histogram *intersection distance* digunakan untuk pengambilan nilai pada perpotongan histogram **h** dan **g** dengan menentukan nilai minimum dari kedua histogram sehingga dapat ditentukan dengan persamaan berikut (Stehling *et al*, 2001), dimana $|h|$ dan $|g|$ adalah panjang dari histogram **h** dan **g**:

$$d(h,g) = 1 - \frac{\sum_A \sum_B \sum_C \min(h(a,b,c), g(a,b,c))}{\min(|h|, |g|)} \dots \dots \dots \quad (2.7)$$

15. Internet

Internet adalah sistem komunikasi global yang menghubungkan komputer-komputer dan jaringan-jaringan komputer di seluruh dunia. Setiap komputer dan jaringan terhubung secara langsung maupun tidak langsung ke beberapa jalur utama yang disebut internet backbone. Tujuan utama dari internet *working* adalah *interoperabilitas* yang maksimum, yaitu memaksimalkan kemampuan program pada sistem komputer dan jaringan yang berbeda untuk berkomunikasi secara handal dan efisien (Onno W Purbo, 2005).

Pemakai internet dapat saling berhubungan satu sama lain karena adanya komponen perangkat keras dan perangkat lunak tertentu.

Komputer dan jaringan dengan berbagai platform yang menggunakan sistem operasi yang berbeda-beda dengan ciri khas masing-masing (*Unix*, *Linux*, *Windows*, *Mac*) bertukar informasi melalui sebuah protokol untuk dapat berkomunikasi.

16. *World Wide Web (WWW)*

World wide web dapat juga disebut web adalah sistem informasi dan komunikasi *hypertext* yang popular digunakan pada jaringan komputer internet yang mampu menampilkan informasi secara grafis dan interaktif (Onno W Purbo, 2005). Web memudahkan pemakaian internet, yang semula internet mengharuskan untuk mempelajari banyak perintah yang sulit untuk memakai maupun untuk mendapatkan data dari komputer yang terhubung ke internet. Dalam web banyak *file* dapat saling berhubungan, yaitu dari halaman satu dapat menunjuk ke halaman lain yang berbeda *file*, yang mana proses ini berulang terus menerus.

17. *Hypertext Markup Language (HTML)*

Hypertext markup language adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web yang merupakan pengembangan dari standar pemformatan dokumen teks yaitu *standart generalized markup language* (SGML). Sekalipun banyak yang menyebutkan sebagai suatu bahasa pemrograman, HTML bukan bahasa pemrograman, karena ditinjau dari namanya, HTML adalah kependekan dari *hypertext markup language* dan merupakan bahasa *markup* yang mengatur sistem kerja sebuah dokumen ditampilkan pada *browser* (www.wikipedia.org).

Ciri utama dokumen HTML adalah memiliki dua komponen yaitu tag dan elemen. Elemen dalam dokumen HTML dikategorikan menjadi dua yaitu elemen <HEAD> yang berfungsi memberikan informasi tentang dokumen tersebut dan elemen <BODY> yang menentukan sistem kerja dari suatu dokumen yang akan ditampilkan oleh *browser*. Sedangkan tag dinyatakan dengan tanda huruf lebih kecil (<) sebagai tag awal dan tanda lebih besar (>) sebagai tag akhir. Dalam penggunannya sebagian besar kode HTML harus terletak diantara *tag container*, yaitu diawali dengan <nama tag> dan diakhiri dengan </nama tag>. Elemen-elemen lain pada HTML dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Elemen HTML

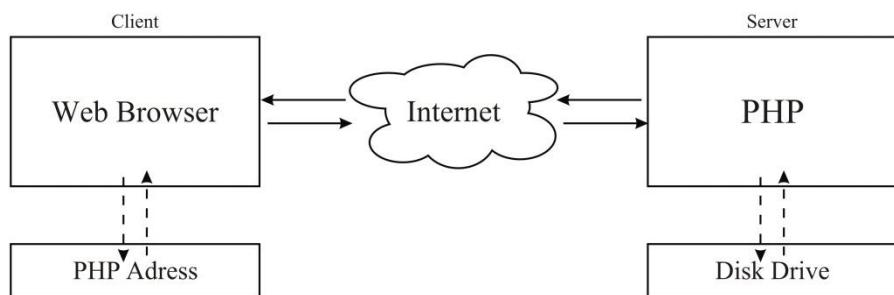
Elemen	Sintaks	Tujuan
Heading	<h1> . . . </h1>	Memformat heading
Paragrap	<p ALIGN = [left center right]>	Mengatur perataan paragrap
Ragam Karakter	bold <i>italic</i> <u>underline</u>	Menghasilkan huruf tebal, miring, dan bergaris bawah
Pemformatan Karakter		Mengatur ukuran, jenis maupun warna teks
Break	 	Memberikan baris baru suatu paragrap

Unordered list	<ul TYPE=[disc square circle]>	Menampilkan informasi dalam bentuk daftar (list) yang memiliki format yaitu bullet
Ordered list	<ol TYPE = [1 a A I I]>	Menampilkan informasi dalam bentuk daftar (list) bentuk nomor.
Image		Menampilkan gambar yang berformat .jpg atau .gif
Link	hypertext	Penghubung antara suatu halaman dengan halaman lain, atau URL lain
Anchor	..<a/> atau ..	Penghubung antara satu halaman untuk berpindah ke sub judul yang lain
Tabel	<table>.. </table>	Menampilkan data dalam bentuk tabel
Radio Button	<input type ="radio">	Untuk memilih hanya satu pilihan

Submit	<input type ="submit">	Untuk mengirim nama dan nilainya ke aplikasi yang ditentukan dalam atribut ACTION dalam elemen FORM
Image Submit Button	<input type ="image" src="URL">	Menggantikan tombol submit dengan image (gambar)
Reset	<input type ="reset">	Mereset semua masukan yang ada dalam Form
Text Area	<textarea>..</textarea>	Memasukan teks secara leluasa seperti notepad
Select	<select>..</select>	Menampilkan pilihan pada text area.
Form	<form ACTION=URL METHOD=[get post] >property tag</form>	Membuat properti masukan dapat berfungsi Mengirim data dalam bentuk form
Text Box	<input type ="text">	Memasukan input berupa text

18. Hypertext Preprocessor (PHP)

Hypertext preprocessor (PHP) adalah salah satu bahasa pemrograman yang dirancang untuk membangun aplikasi berbasis *web*. Aplikasi *web* adalah aplikasi yang disimpan dan dieksekusi (oleh *php engine*) di lingkungan *webserver*. Setiap permintaan yang dilakukan oleh *user* melalui aplikasi klien (*web browser*) akan direspon oleh aplikasi *web* dan hasilnya akan dikembalikan lagi ke hadapan *user*. Mekanisme kerja dari aplikasi *web* yang ditulis dengan PHP dapat diilustrasikan dengan gambar berikut (Budi Raharjo, 2011:119) :



Gambar 12. Mekanisme Kerja PHP

Keunggulan sifat PHP adalah karena memiliki sifat *server-side*, yaitu :

- a. PHP tidak memerlukan kompatibilitas *browser* atau harus menggunakan *browser* tertentu, karena yang mengerjakan skrip PHP adalah *server*.
- b. PHP dapat memanfaatkan sumber-sumber aplikasi yang dimiliki oleh *server*, misalnya koneksi ke *database*.
- c. Skrip PHP tidak dapat dilihat dengan menggunakan fasilitas *view HTML source*.

- d. PHP dapat berkomunikasi dengan layanan-layanan yang menggunakan protokol IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP,dan lain-lain.
- e. PHP dapat melakukan semua aplikasi CGI, seperti mengambil nilai form, menghasilkan halaman web yang dinamis, serta mengirim dan menerima *cookie*.
- f. PHP dapat melakukan koneksi dengan berbagai macam *database*, misalnya *adabas D*, *InterBase*, *PostgreSQL*, *dBase*, *Solid*, *mSQL*, *Direct MS-SQL*, *IBM DB2*, *MySQL*, *Unix dbm*, *Informix*, dan semua database yang mempunyai provider ODBC.

19. *JavaScripts*

JavaScripts adalah nama implementasi *Netscape Communications Corporation* untuk *ECMAScript* standar, suatu bahasa skrip yang didasarkan pada konsep pemrograman berbasis prototipe (www.wikipedia.org). Bahasa ini terkenal karena penggunaannya di situs web pada sisi klien dan juga digunakan untuk menyediakan akses skrip untuk objek yang dibenamkan (*embedded*) di aplikasi lain. Walaupun memiliki nama serupa, namun *JavaScript* hanya sedikit sekali berhubungan dengan bahasa pemrograman Java. Secara semantik, *JavaScript* memiliki lebih banyak kesamaan/kemiripan dengan bahasa pemrograman *Self*.

JavaScript digunakan untuk mengakses sebuah objek program bersama aplikasi-aplikasi lainnya. dan utamanya digunakan pada form klien disamping *JavaScript* sebagai pengembangan untuk website-website.

JavaScript mempunyai karakteristik yang dinamis, kuat, menjadi dasar bahasa untuk prototipe dengan fungsi-fungsi kelas utama. *JavaScript* di desain seperti Java tetapi tetap mudah dalam penanganannya.

Skrip *JavaScript* yang dimasukkan di dalam berkas HTML harus dimasukkan di antara tag <script>...</script> atau diluar berkas HTML dengan mengimpor *file* tersebut. Berikut ini adalah contoh yang akan menampilkan sebuah dialog *box* berisi Halo Dunia! ketika sebuah tombol diklik oleh pengguna:

a. Penggunaan javascript dalam berkas HTML

```
<input type="button" value="Tekan di sini" onclick="halo();">

<script type="text/javascript">

function halo()

{

    alert( "Halo Dunia!" );

}

</script>
```

20. *JQuery*

jQuery adalah pustaka *JavaScript* kecil bersumber terbuka yang menekankan pada interaksi antara *JavaScript* dan HTML (www.wikipedia.org). Penggunaan *jQuery* memungkinkan untuk membuat program web pada suatu halaman web, tanpa harus secara eksplisit menambahkan *event* atau properti pada halaman web tersebut. Dengan *JQuery*, suatu halaman web yang menjadi aplikasi web, jika dilihat

sourcenyanya akan terlihat seperti dokumen HTML biasa, tidak ada kode *JavaScript* yang terlihat langsung. Teknik pemrograman web seperti ini disebut sebagai *unobtrusive JavaScript programming*.

jQuery merupakan salah satu *library* yang membuat program web di sisi klien, tidak terlihat sebagai program *JavaScript* biasa, yang harus secara eksplisit disisipkan pada dokumen web. *JQuery* dikembangkan pertama kali oleh John Resig, yang dibuat lebih ramping dari *library Prototype* yang menjadi inspirasi dari *library JQuery* ini. Secara pemrograman, *JQuery* memiliki kemiripan seperti *Prototype*.

jQuery merupakan *library* yang sangat ramping, *library* ini dalam keadaan terkompres hanya berukuran sekitar 19Kb. Lisensi *JQuery* adalah *open source* yang bisa diperoleh secara cuma-cuma dan dapat digunakan untuk kepentingan komersial, tanpa membayar kepada pembuat *JQuery*. Lisensi *opensource JQuery* adalah MIT dan LGPL.

21. *Cascading Style Sheets* (CSS)

Cascading style sheets (CSS) adalah suatu bahasa *stylesheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu dokumen yang ditulis dalam bahasa markup (www.wikipedia.org). Penggunaan umum untuk memformat halaman web yang ditulis dengan HTML. Walaupun demikian, bahasanya sendiri dapat digunakan untuk semua jenis dokumen XML. Spesifikasi CSS diatur oleh *World Wide Web Consortium* (W3C).

CSS digunakan pada halaman web untuk menentukan warna, jenis huruf, tata letak, dan berbagai aspek tampilan dokumen. CSS digunakan

terutama untuk memisahkan antara isi dokumen (yang ditulis dengan HTML atau bahasa markup lainnya) dengan presentasi dokumen (yang ditulis dengan CSS) guna meningkatkan aksesibilitas isi, memberikan keleluasaan kontrol terhadap tampilan dan mengurangi kompleksitas serta pengulangan pada struktur isi.

CSS memungkinkan halaman yang sama untuk ditampilkan dengan cara berbeda untuk metode presentasi yang berbeda, seperti melalui layar, cetak, suara dan juga alat pembaca braille. Halaman HTML atau XML yang sama juga dapat ditampilkan secara berbeda, baik dari segi gaya tampilan atau skema warna dengan menggunakan CSS.

22. Basis Data

Basis data adalah penggunaan bersama dari data yang terhubung secara logis dan deskripsi dari data, yang dirancang untuk keperluan informasi (Connolly *et al*, 2002). Pengulangan data merupakan duplikasi data, yang berarti data yang sama disimpan dalam beberapa *file* yang berbeda dan pada tempat yang berbeda.

Penyusunan suatu basis data digunakan untuk mengatasi masalah-masalah yang timbul pada penyusunan data. Masalah-masalah tersebut adalah sebagai berikut (Waljiyanto, 2003):

- a. *Redundancy* data

Redundancy data adalah munculnya data-data secara berulang-ulang pada *file* basis data yang seharusnya tidak diperlukan.

b. *Inconsistency* data

Inconsistency data terjadi karena kesalahan dalam pemasukan data atau *update anomaly*, proses *update* data yang mengakibatkan munculnya data tidak konsisten.

23. Terminologi Basis Data

Terminologi basis data mengenal istilah seperti tabel, baris, dan kolom. Tabel (biasa juga disebut relasi) menyatakan bentuk berdimensi dua yang mewakili suatu kelompok data yang sejenis. Sebuah tabel berisi sejumlah kolom yang biasa disebut sebagai *field* dan baris yang biasa disebut sebagai *record* atau *tupel*. Menurut konsep basis data relasional, setiap tabel memiliki sebuah kunci primer (*primary key*).

Primary key adalah suatu nilai yang bersifat unik (tidak ada nilai kembar) sehingga dapat digunakan untuk membedakan suatu baris dengan baris yang lain dalam sebuah tabel. Dengan kata lain, jika memberikan sebuah nilai berdasarkan *primary key* maka maksimum hanya ada satu baris memenuhiinya. Selain *primary key*, kunci disini dibagi menjadi *candidate key*, *alternate key*, *foreign key* serta *composite key*.

a. *Candidate Key*

Candidate key adalah satu atau lebih atribut yang mendefinisikan sebuah baris secara unik yang berfungsi sebagai calon dari *primary key* serta mempunyai nilai unik pada hampir setiap barisnya. Dapat dikatakan *candidat key* merupakan kunci yang belum menjadi kunci primer pada sebuah tabel.

b. Alternate Key

Alternate key adalah *candidate key* yang tidak dipilih untuk mendefinisikan sebuah baris secara unik, tetapi perlu dicatat meskipun tidak menjadi *alternate key* di sebuah tabel akan tetapi tidak tertutup kemungkinan bisa menjadi *primary key* di tabel lainnya.

c. Foreign Key

Foreign key adalah sebarang kolom yang menunjuk ke kunci primer (*primary key*) milik tabel lain.

d. Composite Key

Composite key adalah kunci primer (*primary key*) yang tidak terbentuk oleh sebuah kolom, melainkan tersusun atas beberapa kolom.

24. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relationship diagram adalah model data untuk menggambarkan hubungan antara satu entitas dengan entitas lain yang mempunyai relasi (hubungan) dengan batasan-batasan, hubungan antara entitas akan menyangkut dua komponen yang menyatakan jalinan ikatan yang terjadi, yaitu derajat hubungan dan partisipasi hubungan (Waljiyanto, 2003).

Beberapa simbol dalam ERD dapat dilihat pada Tabel 2. Derajat hubungan menyatakan jumlah anggota entitas yang terlibat didalam ikatan yang terjadi dalam membentuk hubungan. Derajat hubungan pada *relationship type*, batasan *structural cardinality ratio* memiliki jenis (Waljiyanto, 2003):

a. 1:1 (*One to one relationship*)

Hubungan antara *file* pertama dengan *file* kedua adalah satu berbanding satu. Derajat hubungan antar entity 1:1 terjadi bila tiap anggota *entity* A berpasangan dengan satu anggota dari *entity* B. Hubungan ini dapat digambarkan dengan tanda lingkaran untuk menunjukkan tabel dan relasi antar keduanya diwakilkan dengan tanda panah tunggal.

b. 1:M (*One to many relationship*)

Hubungan antar *file* pertama dengan *file* kedua adalah satu berbanding banyak atau dapat pula dibalik menjadi banyak berbanding satu. Derajat hubungan ini terjadi bila tiap anggota *entity* A boleh berpasangan dengan lebih dari satu anggota B. sebaliknya tiap anggota *entity* B hanya boleh berpasangan dengan satu anggota *entity* A.

c. M:M (*Many to many relationship*)

Hubungan antar satu atribut dengan atribut yang lain dalam satu *file* yang sama mempunyai hubungan banyak lawan banyak. Derajat hubungan ini terjadi bila tiap anggota *entity* A boleh berpasangan dengan lebih dari satu anggota B, begitu juga sebaliknya.

Tabel 2. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Komponen	Notasi	Fungsi
<i>Entity</i>		Menyatakan himpunan entitas

<i>Option Symbol</i>		Menyatakan atribut (atribut yang berfungsi sebagai <i>key</i> digaris bawahi)
<i>Relationship</i>		Menyatakan himpunan relasi
<i>Relationship Line</i>		Sebagai penghubung antara himpunan relasi dengan himpunan entitas dan himpunan entitas dengan atributnya
<i>Composite entity</i>		Menyatakan himpunan entitas yang terbentuk dari relasi banyak-kebanyak.

25. MySQL

MySQL adalah sebuah program pembuat database yang bersifat *open source* sehingga dapat dijalankan pada semua platform baik *windows* maupun *linux*. *MySQL* merupakan program pengakses databases yang bersifat jaringan sehingga dapat digunakan untuk aplikasi *multi user*. Kelebihan lain dari *MySQL* adalah *MySQL* menggunakan bahasa *query* standar yang dimiliki *SQL* (Nugroho,2004).

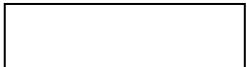
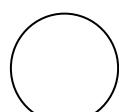
MySQL tidak dapat berjalan sendiri tanpa adanya sebuah aplikasi lain (*interface*). *MySQL* dapat didukung oleh hampir semua program aplikasi baik yang *open source* maupun yang tidak. Program-program aplikasi pendukung *MySQL* antara lain *PHP*, *Visual Delphi*, *Visual Basic* dan *Cold Fusion*.

26. Diagram Alir Data (DAD)

Diagram alir data (DAD) atau *data flow diagram* (DFD) sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang sudah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa harus mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik data tersebut disimpan. Diagram alir data merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur (Pressman, 1997).

Diagram alir data merupakan suatu bagan untuk mewakili arus data atau aliran data dalam suatu sistem. Bagian aliran data digambarkan dengan notasi simbol yang mewakili komponen dalam pembuatan suatu model yang sistematis. Penggunaan notasi dalam diagram arus data ini sangat membantu sekali dalam memahami suatu sistem pada semua tingkat kompleksitasnya, mengungkapkan bahwa pada tahap analisis. Notasi simbol yang digunakan dalam menggambarkan DAD dengan teknik *Yourdan/De Marco* (Pressman, 1997), dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Notasi Simbol DAD

Komponen	Notasi	Fungsi
<i>Entity eksternal</i>		Prosedur atau consumer yang ada diluar bound sistem untuk dimodelkan
Proses		Transfer informasi (fungsi) yang ada didalam bound sistem untuk dimodelkan
Aliran data		Anak panah menunjukan arah aliran data
Penyimpanan data		Reportasi data yang disimpan untuk digunakan oleh satu atau lebih proses, dapat disederhanakan buffer atau queue, atau serumit database rasional

a. *External Entity*

Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem (*boundary*) yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan (*entity*) dilingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada dilingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output.

b. Arus Data

Arus data (*data flow*) di DAD diberi simbol suatu anak panah.

Arus ini mengalir diantara proses (*process*), simpanan data (*data store*) dan kesatuan luar (*external entity*). Arus data ini menunjukan arus data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem.

Nama dari arus data dituliskan disamping garis panahnya.

c. Proses

Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin, atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk kedalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses. Suatu proses dapat ditunjukan dengan simbol lingkaran atau simbol segi empat dengan sudut-sudutnya tumpul.

d. Penyimpanan Data

Penyimpanan data merupakan simpanan dari data yang berupa *file* basis data sistem komputer, arsip atau catatan manual, agenda atau buku dan lain-lain simpanan data disimbolkan dengan sepasang garis horizontal pararel yang tertutup disalah satu ujungnya.

27. *Flowchart*

Kode semu (*pseudo code*) disusun dengan tujuan untuk menggambarkan tahap-tahap penyelesaian suatu masalah dengan kata-kata. Metode ini mempunyai kelemahan, dimana penyusunan algoritma dengan kode semu sangat dipengaruhi oleh tata bahasa pembuatnya, sehingga kadang-kadang tahap-tahap penyelesaian suatu masalah tersebut

sulit untuk dipahami oleh orang lain. Oleh karena itu kemudian dikembangkan suatu metode lain yang dapat menggambarkan suatu algoritma program secara mudah dan sederhana yaitu dengan menggunakan diagram alir (*flowchart*) sehingga lebih mudah dalam memahaminya.

Pedoman yang perlu diperhatikan dalam membuat *flowchart* :

- a. Bagan alir sebaiknya digambar dari atas ke bawah dan mulai dari kiri halaman.
- b. Kegiatan di dalam bagan alir harus ditunjukkan dengan jelas.
- c. Harus ditunjukkan dari mana kegiatan akan dimulai dan dimana akan berakhir.
- d. Masing-masing kegiatan di dalam bagan alir sebaiknya digunakan suatu kata yang mewakili suatu pekerjaan.
- e. Masing-masing kegiatan di dalam bagan alir harus didalam urutan yang semestinya.
- f. Kegiatan yang terpotong dan akan disambung ke tempat lain harus ditunjukkan dengan jelas menggunakan simbol penghubung.
- g. Gunakan simbol-simbol alir yang standart.

Tujuan utama dari penggunaan *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai, rapi dan jelas dengan menggunakan simbol-simbol standart. Terdapat 2 jenis *flowchart* yaitu sistem *flowchart* dan program *flowchart*, yaitu :

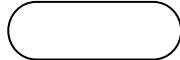
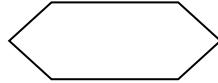
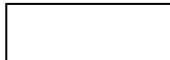
a. Sistem *flowchart*

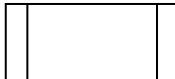
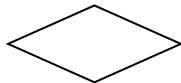
Sistem *flowchart* merupakan diagram alir yang menggambarkan suatu sistem peralatan komputer yang digunakan dalam proses pengolahan data serta hubungan antar peralatan tersebut. Sistem *flowchart* digunakan untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk.

b. *Flowchart Program*

Flowchart program merupakan bagan alir yang menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah. Untuk menggambarkan *flowchart* program telah tersedia simbol-simbol standart. Tabel 4 adalah simbol-simbol standart yang digunakan pada *flowchart* program.

Tabel 4. Simbol – Simbol Standard pada *Flowchart* Program

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	<i>TERMINATOR</i>	Permulaan/akhir program
	<i>GARIS ALIR (FLOW LINE)</i>	Arah aliran program
	<i>PREPARATION</i>	Proses inisialisasi/pemberian harga awal
	<i>PROSES</i>	Proses pengolahan data

	<i>INPUT/OUTPUT DATA</i>	Proses input/output data, parameter, informasi
	<i>PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)</i>	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program
	<i>DECISION</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<i>ON PAGE CONNECTOR</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	<i>OFF PAGE CONNECTOR</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

28. *Adobe Dreamweaver CS5*

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah *Adobe Dreamweaver CS5*. *Adobe Dreamweaver CS5* merupakan program aplikasi professional untuk mengedit HTML secara visual dan mengelola *Web Site* serta *pages*. Program aplikasi *Adobe Dreamweaver CS4* menyertakan banyak perangkat yang berkaitan dengan pengkodean dan fitur seperti *HTML*, *CSS*, *JavaScript Reference* dan *JavaScript Debugger*.

Penggunaan *Adobe Dreamweaver CS5* memungkinkan pengeditan *JavaScript*, *XML*, dan dokumen teks lainnya secara langsung. Fitur-fitur pengeditan yang ditampilkan secara visual oleh *Adobe Dreamweaver CS5* dapat mempercepat penambahan desain dan fungsi pada halaman web tanpa harus menuliskan baris kode. Semua elemen di dalam halaman web dapat ditampilkan dan di-drag dari *panel-panel* yang terdapat di dalam *Adobe Dreamweaver CS5* ke dalam dokumen secara langsung dan cepat.

29. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang berhubungan tentang pencarian gambar berdasarkan isi pada gambar (*content-based image retrieval*) sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional ‘Veteran’ Yogyakarta sebagai penelitian tugas akhir, yaitu “Aplikasi penerapan metode *eigenface* untuk mencari kemiripan wajah” yang disusun oleh Kanti Nurani pada tahun 2009. Penelitian tersebut membahas tentang pencarian kemiripan wajah dengan

menggunakan metode *eigenface* untuk menghitung persamaan disetiap vektor pada gambar, penelitian tersebut menggunakan bahasa pemrograman *delphi*.

Penelitian lain yang berhubungan dengan pencarian gambar berdasarkan isi pada gambar (*content-based image retrieval*) adalah Pengindeksan dan Pencarian Gambar dengan Menerapkan Transformasi *Wavelet*. Penelitian ini dilakukan oleh mahasiswa Universitas Bina Nusantara yang bernama Indra Wijaya Supandi pada tahun 2001. Hasil akhir dari penelitian ini adalah suatu aplikasi dengan bahasa pemrograman *visual basic* untuk pencarian gambar dengan menerapkan transformasi *wavelet*. Nico Meizano, mahasiswa Universitas Bina Nusantara melakukan penelitian dengan judul Sistem Retrival Citra Berbasis Konten dengan Kombinasi Pendekatan Histogram dan Momen Warna yang menghasilkan suatu aplikasi pengindeksan gambar berdasar struktur dan bentuk gambar.

30. *Software Testing*

a. *Software Testing*

Tahapan akhir dari proses pengembangan perangkat lunak adalah pengujian. Pengujian perangkat lunak sendiri menurut Hetzel merupakan aktivitas-aktivitas yang bertujuan untuk mengevaluasi atribut-atribut atau kemampuan sebuah program atau sistem dan penentuan apakah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sedangkan menurut Myers Testing merupakan proses eksekusi sebuah program atau sistem dengan maksud menemukan kesalahan (Myres: 1979).

Menurut Pressman pengujian perangkat lunak merupakan salah satu elemen dari rekayasa perangkat lunak yang sering disebut dengan *verification and validation testing* V&V. Verifikasi sendiri mengacu pada serangkaian kegiatan yang memastikan perangkat lunak dapat melakukan fungsi-fungsi tertentu yang telah ditentukan. Validasi sendiri mengacu pada suatu set yang memastikan perangkat lunak sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna (Pressman, 2001:479).

Tujuan dari pengujian perangkat lunak sendiri ialah untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak, melakukan uji verifikasi dan validasi perangkat lunak yang dikembangkan serta menguji reliabilitas perangkat lunak. *verification and validation testing* merupakan satu bagian dari set yang disebut dengan *Software Quality Assurance (SQA)*.

b. *Verification Testing*

Verification : “Are we building the product right?” (Boehm,1981:81), sesuai pernyataan diatas pada tahapan uji verifikasi ini apakah kita telah membuat produk secara benar?. Tahapan uji verifikasi ini memastikan apakah pengembang telah mengembangkan perangkat lunak dengan spesifikasi dan cara yang benar. Pada tahapan *verification testing* ini secara umum terdapat dua metode *testing* yaitu *black box test* dan *white box test*.

Pengujian *white box* menurut Irena merupakan pengujian untuk melakukan verifikasi program secara terstruktur, program di lakukan

uji untuk menentukan benar - tidaknya program secara *logic*, seperti *basis path testing*, *loop testing*, dan *structure control*. (Irena, 2006). Pengujian ini memfokuskan pada *test case* pada kondisi dan perulangan program untuk mendapatkan *logic* program secara benar.

Pengujian *black box* menurut Irena merupakan pengujian berdasarkan “*output requirement*” tanpa pengetahuan struktur internal program perangkat lunak (Irena, 2006). Pengujian ini digunakan untuk menguji semua fungsionalitas perangkat lunak yang dikembangkan.

c. *Validation Testing*

Validation : “Are we building the right product?” (Boehm,1981:81), pernyataan Boehm mengenai *validation testing* ialah apakah kita sebagai pengembang telah membuat produk yang benar sesuai dengan kebutuhan pengguna?. *Validation testing* merupakan pengujian yang dilakukan untuk menguji apakah perangkat lunak yang dikembangkan dapat melakukan apa yang benar-benar dibutuhkan pengguna secara fungsionalitas. *Validation testing* menjamin perangkat lunak yang dibuat telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahapan ini terdapat dua metode secara umum dalam pengujinya yaitu *alpha test* dan *beta test*.

Alpha test merupakan proses pengujian validasi perangkat lunak dengan perspektif pengembang perangkat lunak. Semua pengujian dilakukan oleh pengembang atau ahli rekayasa perangkat lunak pada lingkungan uji pengembang yang memadai. *Beta test*

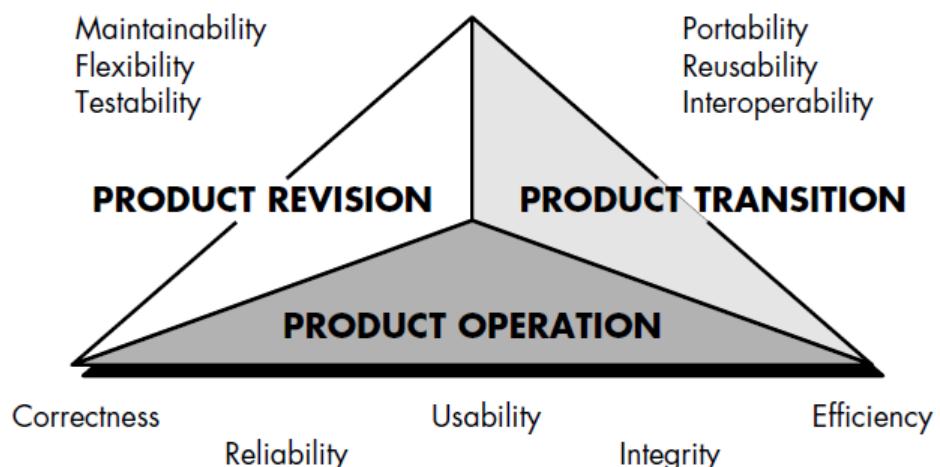
sendiri merupakan pengujian validasi perangkat lunak oleh beberapa pengguna yang dipilih sesuai dengan karakteristik pengguna perangkat lunak. Pada uji ini pengembang tidak terlibat dalam rangkaian *testing*.

Hasil dari uji validasi dilaporkan secara berkala kepada pengembang untuk mengetahui permasalahan yang dilakukan selama proses pengujian. Hasil dari pengujian nantinya akan digunakan untuk menentukan kualitas perangkat lunak serta persiapan sebelum perangkat lunak akan dirilis secara keseluruhan.

31. McCall's *Quality Factor*

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas perangkat lunak dapat dikategorikan dalam dua kelompok besar, yaitu faktor - faktor yang dapat diukur secara langsung (misalnya, cacat per fungsi-point) faktor yang dapat diukur secara tidak langsung (misalnya, kegunaan atau pemeliharaan). Setiap pengukuran kasus harus tepat. Penelitian harus membandingkan perangkat lunak (dokumen, program, data) ke dalam beberapa datum dan dapat diukur kualitasnya.

McCall mengusulkan kategorisasi berguna faktor yang mempengaruhi kualitas perangkat lunak. Faktor kualitas perangkat lunak ini ditampilkan dalam gambar 13, berfokus pada tiga aspek penting dari produk *software*: operasionalnya karakteristik, kemampuannya untuk mengalami perubahan, dan kemampuan beradaptasi untuk lingkungan yang baru. Mengacu pada faktor dicatat dalam gambar 13, McCall dan rekan-rekannya memberikan deskripsi sebagai berikut :



Gambar 13. Mc Call's *Software Quality Factors*

a. *Correctness*

Sejauh mana program dapat memenuhi spesifikasi dan mencapai tujuan dari program tersebut. Terdapat dua sub indikator dari faktor *correctness*, yaitu :

1) *Completeness*

Completeness adalah sejauh mana implementasi dari fungsi aplikasi tersebut dapat tercapai.

2) *Consistency*

Consistency adalah aspek yang mengutamakan kesesuaian desain pada setiap tampilan halaman aplikasi.

b. *Reliability*

Sejauh mana program dapat melakukan fungsi yang ditujukan dengan presisi yang tepat. Terdapat dua sub indikator dari faktor *reliability*, yaitu :

1) *Accuracy*

Accuracy yaitu aspek mengenai ketepatan fungsi komputasi dan control pada sebuah aplikasi. *Website* yang memenuhi syarat dari aspek *accuracy* adalah *website* tersebut mampu melakukan perintah komputasi seperti perintah input dan delete secara tepat dan mudah dimengerti oleh sistem serta dapat menampilkan *output* sesuai dari fungsi *website* tersebut.

2) *Simplicity*

Simplicity adalah aspek mengenai tingkat dimana aplikasi dapat dipahami tanpa kesukaran. Sebuah *website* yang memenuhi aspek *simplicity* salah satunya adalah *website* tersebut memiliki tombol, keterangan, menu, hingga informasi yang mudah dipahami.

c. *Integrity*

Sejauh mana perangkat lunak dapat diakses oleh orang yang tidak berwenang dapat dikontrol. Salah satu subindikator dari aspek *integrity* yaitu :

1) *Security*

Aspek *security* diartikan dari ketersediaan mekanisme yang mengontrol atau melindungi program dan data data yang ada di dalamnya. Aspek *security* pada sebuah *website* merupakan salah satu aspek penting untuk diperhatikan karena tingkat keamanan sebuah *website* merupakan kunci utama keawetan *website* itu

sendiri. *Website* dikatakan aman jika website tersebut mampu melindungi dirinya sendiri beserta data – data yang tersimpan di dalamnya. *Website* harus mampu menghalau gangguan data seperti *Sql Injection, virus, malware* bahkan *datascript encryption*.

d. *Efficiency*

Jumlah sumber daya komputasi dan kode yang diperlukan oleh program untuk melakukan fungsinya.

e. *Usability*

Upaya yang diperlukan oleh pengguna untuk belajar, mengoperasikan, menginput, dan menginterpretasikan output dari program. Subindikator dari aspek *usability*, yaitu :

1) *Operability*

Operability adalah tingkat kemudahan pengoperasian aplikasi, seberapa mudah aplikasi ini dipelajari hingga seberapa mungkin pengguna dapat menjadi ahli.

2) *Accesibility*

Accesibility adalah tingkat kemudahan dalam mengakses program. *Accesibility* dapat dianalisis mulai dari pemilihan nama *link website*, jenis *font* yang digunakan hingga logo yang memiliki identitas mengenai suatu *website*.

3) *Navigation*

Navigation adalah tingkat kemudahan pemahaman navigasi atau tombol.

f. *Maintainability*

Upaya yang diperlukan untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan dalam program.

g. *Flexibility*

Usaha yang diperlukan untuk memodifikasi program.

h. *Testability*

Usaha yang diperlukan dalam menguji program untuk memastikan bahwa program tersebut telah melakukan fungsinya dengan tepat.

i. *Portability*

Usaha yang dibutuhkan untuk mentransfer program dari satu perangkat keras atau perangkat lunak ke dalam sistem yang lain.

j. *Reusability*

Sejauh mana program atau bagian dari program dapat digunakan kembali di lain aplikasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian dan pengembangan “Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web” ini menggunakan kerangka penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian *research and development* menurut Borg and Gall (1989:782) menyebutkan “*a process used develop and validate educational product*”.

Borg and Gall memaparkan bahwa penelitian *research and development* merupakan sebuah proses untuk mengembangkan dan melakukan uji validitas produk yang dikembangkan untuk suatu kepentingan tertentu. Dalam hal ini penelitian R&D merupakan suatu proses dalam mengembangkan sebuah produk serta melakukan pengujian terhadap validitas produk.

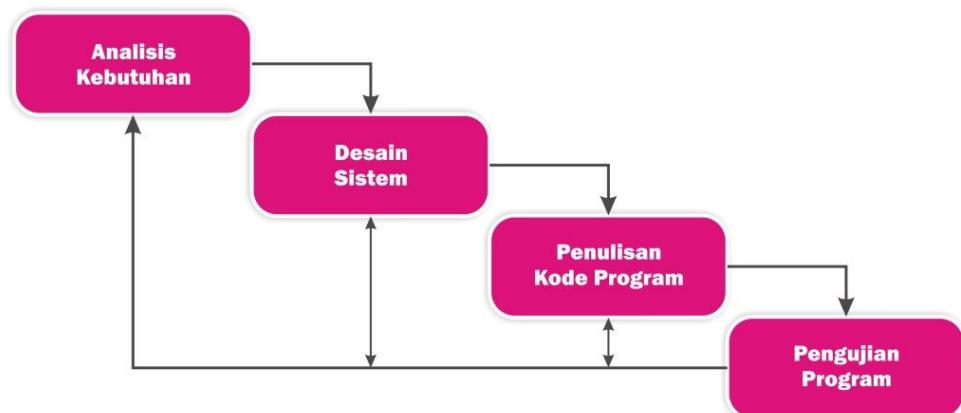
Sugiyono (2009:407) dalam bukunya menyebutkan penelitian *research and development* merupakan sebuah model penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Lebih lanjut menurut Sugiyono penelitian R&D digunakan untuk menghasilkan sebuah produk dan diuji keefektifitasannya.

Produk yang dihasilkan menurut (Sujadi,2003:164) dapat berupa produk baru maupun produk pengembangan atau penyempurnaan dari produk yang telah ada sebelumnya agar lebih efektif. Penelitian *research and development* pada dasarnya merupakan pengembangan produk baik produk baru maupun produk pengembangan.

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian *research and development*. Peneliti melakukan pengembangan perangkat lunak berupa Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web. Pada proses penelitian ini dilakukan pengembangan sebuah produk dan dilakukan pengujian validitas.

Senada dengan penelitian *research and development*, proses pengembangan perangkat lunak mengacu pada kaidah *software engineering* Pressman (Pressman:2001) menjelaskan tahapan dalam pengembangan perangkat lunak yaitu (1) Analisis Kebutuhan, (2) Desain Sistem, (3) Pengkodean dan (4) Pengujian.

Pada penelitian ini mengacu pada *software engineering*, penulis mengembangkan perangkat lunak menggunakan salah satu model proses klasik yaitu *waterfall's model*. *Waterfall's model* merupakan suatu proses model dalam mengembangkan perangkat lunak yang memiliki sifat sistematis, berurutan dalam membangun suatu *software* (Pressman, 2001:29).



Gambar 14. Metode *Waterfall*

Metode *waterfall* dipilih karena setiap tahapan prosesnya mudah dipahami dan memiliki struktur sistem yang jelas, selain itu metode *waterfall's model* memiliki pendekatan secara sistematis dan urut sehingga penelitian yang dilakukan lebih terkontrol serta terjadwal dengan baik.

Mengacu pada model tersebut beberapa hal yang akan dilakukan dalam mengembangkan produk penelitian antara lain :

1. Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Analisis Kebutuhan merupakan tahapan dimana penulis melakukan analisis kebutuhan maupun keinginan yang diharapkan oleh pengguna. Tahapan analisis kebutuhan mencakup di dalamnya (a) analisis fungsional perangkat lunak (b) desain antar muka (*user interface*) perangkat lunak dan lain – lain. Pada tahapan analisis kebutuhan ini diharapkan semua kebutuhan yang diharapkan pada proses pengembangan perangkat lunak dapat terpenuhi.

2. Desain (*Design*)

Setelah melewati tahap analisis kebutuhan maka langkah selanjutnya adalah tahapan desain sistem. Pada tahapan ini dilakukan pemodelan sistem sesuai dengan pemodelan pengembangan perangkat lunak *data flow diagram* (DFD). Pemodelan pada penelitian ini menggunakan DFD (*data flow diagram*) sebagai modelnya. Tujuan dari pemodelan sistem perangkat lunak nantinya akan mempermudah pengembang dalam proses pengkodean perangkat lunak yang dikembangkan.

Selain menggunakan DFD sebagai pemodelan sistem, pada pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini juga menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*) sebagai pemodelan basis-datanya. Penggunaan ERD sebagai pemodelan basis data dikarenakan perangkat lunak yang digunakan nantinya meliputi penyimpanan data dalam bentuk basis data berelasi.

3. Pengkodean (*Coding*)

Proses pengkodean merupakan tahap mentranslasikan desain sistem ke dalam baris – baris program. Pengkodean merupakan tindak lanjut dari proses desain sistem. Pengembang melakukan implementasi dari perangkat lunak yang akan dibuat. Pengembang membuat bagian per bagian sistem yang ada sehingga menjadi satu kesatuan sistem yang utuh.

4. Pengujian (*Testing*)

Tahapan akhir pada pengembangan perangkat lunak adalah proses pengujian. Proses pengujian merupakan sebuah proses yang digunakan untuk menentukan kualitas dari perangkat lunak yang dikembangkan. Pada tahapan pengujian ini penulis mengacu pada Mc Call's *software quality factors* yang digunakan pada pengujian validitas. Mc Call's *software quality factors* sendiri merupakan salah satu standar yang digunakan dalam melakukan uji kualitas perangkat lunak. Faktor yang diambil oleh penulis antara lain:

a. *Correctness*

Faktor kualitas *correctness* dipilih dengan pertimbangan untuk mengetahui seberapa jauh aplikasi yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara tepat. Sub kategori yang dianalisis dari faktor kualitas *correctness* yaitu *completeness*, *consistency*, dan *traceability*.

b. *Reliability*

Faktor kualitas *reliability* dipilih untuk mengukur apakah aplikasi yang dikembangkan sudah dapat memberikan *output* yang akurat dan mengetahui seberapa sering frekuensi error terjadi serta bagaimana tanggapan sistem bila terjadi *error*. Sub kategori yang dianalisis dari faktor kualitas reliability adalah *accuracy* dan *simplicity*

c. *Integrity*

Faktor kualitas *integrity* dipilih dengan pertimbangan bahwa suatu aplikasi terutama aplikasi berbasis web yang baik harus memiliki *security system* yang handal. *Security* merupakan sub kategori dari faktor kualitas *integrity*.

d. *Usability*

Faktor kualitas *usability* dipilih dengan pertimbangan bahwa aplikasi harus dapat digunakan oleh pengguna dengan mudah. Pengujian faktor kualitas *usability* akan menunjukkan bagaimana tingkat aplikasi untuk dapat dimengerti, dipahami, dan digunakan oleh pengguna.

B. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Teknik observasi dalam penelitian ini dilakukan sebelum pengambilan data yang berkaitan dengan analisis faktor kualitas *integrity*.

2. Kuesioner

Kuesioner (angket) adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia memberikan respon (responden) sesuai dengan permintaan pengguna. Tujuan penyebaran angket ini ialah mencari informasi yang lengkap mengenai suatu permasalahan dan responden tanpa merasa khawatir bila responden memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kenyataan dalam pengisian daftar pertanyaan. Disamping itu responden mengetahui informasi tertentu yang diminta (Riduwan, 2011:71).

Angket merupakan metode pengumpulan data dengan menggunakan daftar pertanyaan. Jenis angket sendiri dibedakan menjadi dua jenis. Angket dibagi menjadi angket terbuka dan angket tertutup (Riduwan, 2011:71). Angket tertutup sebagai alat pengumpulan data pada penelitian ini.

Angket tertutup atau yang sering disebut dengan angket terstruktur merupakan angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberikan tanda *checklist* pada pilihan yang diinginkan (Riduwan, 2011:72).

C. Skala Pengukuran

1. Skala Guttman

Skala Guttman merupakan skala kumulatif, skala guttman mengukur suatu dimensi saja dari suatu variabel yang multidimensi. Skala Guttman disebut juga dengan skala *Scalogram*, skala ini sangat baik untuk meyakinkan peneliti tentang kesatuan dimensi dan sikap serta sifat yang diteliti, hal ini sering disebut dengan atribut *universal* (Riduwan, 2011:90).

Skala guttman sendiri ialah skala yang digunakan untuk jawaban yang bersifat jelas(tegas) dan konsisten. Contoh penggunaan dari skala ini misal: Yakin – Tidak yakin, Ya – Tidak, Benar – Salah, Positif – Negatif dan lain – lain. Skala Guttman hanya memiliki dua interval skala yaitu benar dan salah. Penggunaan skala guttman digunakan dalam penelitian bila diinginkan jawaban yang tegas (jelas) dan konsisten terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan.

Penelitian ini menggunakan skala guttman untuk mendapatkan data pada proses pengujian *alpha*. Uji *alpha* ini nantinya akan dilakukan oleh ahli di bidang yang terkait. Pada pengujian *alpha* nantinya akan dibuat sebuah tabel spesifikasi pengujian yang digunakan untuk menguji kinerja perangkat lunak. Tabel spesifikasi yang digunakan menggunakan skala Guttman dikarenakan diinginkan data hasil unjuk kerja secara jelas.

2. Skala Likert

Skala likert merupakan skala pengukuran yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok tentang

kejadian atau gejala sosial. Dengan gejala sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian (Riduan, 2011:87).

Skala Likert menjadikan variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi dimensi, dimensi dijabarkan menjadi sub variabel kemudian sub variabel kemudian dijabarkan kembali menjadi indikator-indikator yang dapat diukur. Indikator-indikator yang terukur ini dapat dijadikan titik tolak untuk membuat item instrument yang berupa pertanyaan atau pernyataan yang perlu dijawab oleh responden. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pertanyaan atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan kata-kata.

Interval pada skala likert dibagi menjadi dua untuk pernyataan positif dan pernyataan negatif. Contoh dari interval skala Likert untuk kedua pernyataan tersebut seperti berikut ini :

Tabel 5. Interval Skala Likert

Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif		
Sangat Setuju (SS)	5	Sangat Setuju (SS)	1
Setuju (S)	4	Setuju (S)	2
Netral (N)	3	Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2	Tidak Setuju (TS)	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Tidak Setuju (STS)	5

Skala likert digunakan untuk mendapatkan data pada uji validitas perangkat lunak. Skala likert digunakan untuk mengukur faktor validitas perangkat lunak bawa uji beta. Skala likert nantinya akan digunakan untuk menguji faktor kualitas *correctness, reliability* dan *usability*.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti pada teknik pengumpulan data yaitu observasi dan angket. Untuk melakukan pengujian tersebut instrument yang digunakan antara lain :

1. Observasi

Sucuri Sitecheck, WebCruiser – Web Vulnerability Scanner Enterprise Edition, Webscheherit, Zulu – URL Risk Analyzer sebagai media dalam melakukan pengembangan dan pengujian perangkat lunak pada aspek *integrity*.

2. Angket

Instrumen lain yang digunakan untuk melakukan pengujian adalah Angket. Instrumen angket digunakan untuk melakukan pengujian alpha dan pengujian beta.

a) Pengujian *Alpha*

Pada tahapan uji *alpha* ini pengujian dilakukan dengan bantuan tabel spesifikasi dengan skala Guttman dan skala Likert. Tabel spesifikasi digunakan untuk membantu mempermudah tahapan pengujian. Pengujian alpha dilakukan dua kategori pengujian yaitu pengujian *alpha* oleh ahli media dan pengujian *alpha* oleh ahli fungsionalitas. Tabel spesifikasi pengujian yang digunakan seperti berikut ini :

Tabel 6. Angket Uji *Alpha* oleh Ahli Media

Indikator	Butir Kriteria	Ya	Tidak
Correctness	Completeness		
	1. Aplikasi ini sudah mampu melakukan proses pengolahan data (tampil, simpan).		
	2. Proses konversi warna dari ruang warna HSV ke RGB berfungsi dengan benar.		
	3. Proses ekstraksi gambar berfungsi dengan benar.		
	4. Proses penyimpanan nilai segmentasi hasil ekstraksi gambar ke dalam database berjalan dengan baik.		
	5. Aplikasi ini dapat menampilkan histogram warna dari setiap gambar.		
	6. Aplikasi ini dapat menampilkan histogram warna dari gambar berbasis warna RGB.		
	7. Aplikasi ini dapat menampilkan histogram warna dari gambar berbasis warna HSV.		
	8. Proses pembandingan nilai segmentasi histogram warna antara gambar query dengan gambar dalam database dapat berfungsi dengan benar.		
	Consistency		
	9. Aplikasi ini sudah memiliki desain tampilan yang konsisten pada setiap halamannya.		
	10. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi ini sudah konsisten pada setiap halamannya.		

Indikator	Butir Kriteria	5	4	3	2	1
Reliability	Accuracy					
	1. Aplikasi ini mudah dalam memasukkan input yang diperlukan oleh sistem.					
	2. Aplikasi ini dapat menampilkan data yang tepat sesuai dengan kata kunci yang dicari.					
	3. Aplikasi ini memberikan data informasi yang cukup bagi kebutuhan pengguna.					
	4. Aplikasi ini menyediakan informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna secara tepat.					
	5. Informasi dari aplikasi ini akurat dan bebas dari kesalahan.					
	6. Pengguna dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam waktu yang tepat.					
	7. Output dari aplikasi ini disajikan dalam bentuk yang tepat sehingga memudahkan pemahaman pengguna.					
	8. Aplikasi ini dapat membantu kinerja dan meningkatkan produktivitas pengguna.					

	Simplicity 9. Informasi yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan. 10. Menu – menu yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.				
--	--	--	--	--	--

Indikator	Butir Kriteria	Ya	Tidak
Integrity	Security 1. Proses <i>log in</i> dapat berjalan dengan benar 2. Aplikasi ini dapat mengontrol akses pengguna dengan membatasi hak akses. 3. Aplikasi ini dapat melindungi sistem dan <i>database</i> dari proses <i>MySQL Injection</i> .		

Indikator	Butir Kriteria	5	4	3	2	1
Usability	Operability 1. Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna. 2. Aplikasi ini mudah dipelajari oleh pengguna (<i>user-friendly</i>) 3. Sangat mudah bagi pengguna untuk menjadi ahli dalam menggunakan aplikasi ini.					
	Accessibility 4. <i>Link website</i> dari aplikasi ini mudah untuk dibaca dan dihafal. 5. Kejelasan antara perbandingan warna teks dengan warna background yang terbaca. 6. Jenis font yang digunakan sudah konsisten 7. Ukuran dan spasi font jelas dan mudah untuk dibaca. 8. Pengaturan jarak, baris, batas dan karakter yang tepat dan jelas untuk dibaca. 9. Bahasa yang digunakan sudah konsisten dan mudah dipahami. 10. Estimasi waktu untuk memuat setiap halaman web adalah kurang dari 5 detik. 11. Terdapat logo atau judul aplikasi pada setiap halaman web.					
	Navigation 12. Navigasi/arah setiap halaman sudah jelas dan mudah teridentifikasi. 13. Link yang konsisten dan mudah untuk diidentifikasi. 14. Jumlah tombol/link yang dibuat sesuai dengan kebutuhan dan beralasan. 15. Tombol – tombol yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.					

Tabel 7. Angket Uji *Alpha* oleh Ahli Fungsionalitas Aplikasi

No	Halaman	Hasil unjuk kerja yang diharapkan	Taraf Ketercapaian	
			Ya	Tidak
1	Log in	Proses <i>log in</i> dapat berjalan dengan benar.		
		Tombol <i>log in</i> berfungsi dengan benar dan jelas.		
		Ketika <i>username</i> dan <i>password</i> tidak sesuai maka akan muncul peringatan bahwa <i>username</i> atau <i>password</i> salah.		
2	Admin	Tombol <i>browse</i> berfungsi dengan benar yaitu untuk mencari gambar dan kemudian menampilkannya.		
		Gambar yang tertampil sudah sesuai dengan gambar yang dicari.		
		Tombol <i>color model</i> RGB berfungsi dengan benar.		
		Tombol <i>color model</i> HSV berfungsi dengan benar.		
		Histogram gambar dapat tertampil dengan benar sesuai dengan <i>color model</i> yang dipilih.		
		Proses ekstraksi gambar berjalan dengan tepat sesuai dengan <i>color model</i> yang dipilih.		
		Tombol <i>logout</i> berfungsi dengan benar dan mempunyai navigasi untuk kembali ke halaman <i>log in</i> .		
3	Home	Proses penyimpanan nilai segmentasi hasil ekstraksi gambar ke dalam database berjalan dengan benar.		
		Tombol <i>browse</i> berfungsi dengan benar yaitu untuk mencari gambar dan kemudian menampilkannya.		
		Gambar yang tertampil sudah sesuai dengan gambar yang dicari.		
		Tombol <i>color model</i> RGB berfungsi dengan benar.		
		Tombol <i>color model</i> HSV berfungsi dengan benar.		
		Histogram gambar dapat tertampil dengan benar sesuai dengan <i>color model</i> yang dipilih.		
		Tombol <i>Search</i> berfungsi dengan benar yaitu untuk menampilkan hasil gambar sesuai gambar kunci yang ditampilkan.		

		Tombol <i>Intersection</i> berfungsi dengan benar.		
		Tombol <i>Euclidean</i> berfungsi dengan benar.		

Tabel 8. Angket Uji *Beta* oleh Pengguna

Indikator	Butir Kriteria	5	4	3	2	1	
<i>Correctness</i>	<i>Completeness</i>						
	1. Aplikasi ini sudah dapat menampilkan gambar yang dicari sesuai dengan gambar kunci (<i>query</i>).						
	2. Aplikasi ini sudah menyediakan layanan yang lengkap sebagai aplikasi pencarian gambar.						
	3. Aplikasi ini sudah memiliki perbendaharaan gambar yang mencukupi.						
	4. Aplikasi ini sudah dapat menampilkan informasi secara akurat.						
	<i>Consistency</i>						
	5. Aplikasi ini sudah memiliki desain tampilan yang konsisten pada setiap halamannya.						
	6. Aplikasi ini sudah memiliki layanan menu yang konsisten.						
7. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi ini sudah konsisten pada setiap halamannya.							
<i>Traceability</i>	<i>Traceability</i>						
	8. Aplikasi ini sudah memiliki menu – menu yang terstruktur dan jelas kegunaannya.						
	<i>Reliability</i>	<i>Accuracy</i>					
		9. Aplikasi ini sudah mampu menampilkan informasi sesuai dengan kata kunci (gambar <i>query</i>) yang dicari.					
10. Aplikasi ini sudah menyediakan informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna secara tepat.							
11. Output dari aplikasi ini disajikan dalam bentuk yang tepat sehingga memudahkan pemahaman pengguna.							
12. Aplikasi ini dapat membantu kinerja dan meningkatkan produktivitas pengguna.							

	<i>Simplicity</i> 13. Informasi yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.				
	14. Menu – menu yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.				
<i>Usability</i>	<i>Operability</i> 15. Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna.				
	16. Sangat mudah bagi pengguna untuk menjadi ahli dalam menggunakan aplikasi ini.				
	<i>Accessibility</i> 17. Kejelasan antara perbandingan warna teks dengan warna background yang sesuai dan terbaca.				
	18. Bahasa yang digunakan sudah konsisten dan mudah dipahami.				
	<i>Navigation</i> 19. Tombol - tombol yang dibuat sesuai dengan kebutuhan.				
	20. Tombol – tombol yang ada pada aplikasi ini mudah dipahami tanpa ada kesulitan.				

E. Teknik Analisis Data

1. Analisis Faktor *Correctness, Reliability, dan Usability*

Pengujian faktor kualitas *correctness, reliability, dan usability* dilakukan dengan menggunakan metode kuesioner. Kuesioner akan dibagikan kepada mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta dan Modern School of Design sebagai lokasi penelitian faktor kualitas *correctness, reliability, dan usability*. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tententu (Sugiyono, 2010). Hal ini dipilih karena mahasiswa UNY jurusan prodi PT Informatika dan MSD

berkompeten dalam menjalankan dan dapat memaksimalkan fungsi aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web.

Data yang dihasilkan dari kuesioner tersebut merupakan gambaran pendapat atau presepsi pengguna perangkat lunak, dalam hal ini yang berkaitan dengan faktor kualitas *correctness*, *reliability*, dan *usability* perangkat lunak yang dikembangkan. Data yang dihasilkan dari kuesioner merupakan data yang bersifat kuantitatif. Data tersebut dapat dikonversi ke dalam data kualitatif dalam bentuk data interval atau rasio menggunakan Skala Likert.

Tabel 9. Konversi Jawaban Item Kuesioner

Jawaban	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Skor yang didapatkan pada tiap hasil kuesioner tersebut kemudian diambil nilai rata - rata. Nilai rata – rata tersebut kemudian dijumlahkan. Dengan jumlah responden sebanyak 15 orang maka dapat dihitung nilai tertinggi dan nilai terendah sebagai berikut :

- Nilai tertinggi = 15×5 (rata – rata per faktor) $\times 5 = 375$, dengan asumsi semua responden memberi jawaban “sangat setuju” pada setiap item kuesioner.
- Nilai terendah = 15×5 (rata – rata per faktor) $\times 1 = 75$, dengan asumsi semua responden memberi jawaban “sangat tidak setuju” pada setiap item kuesioner.

Dari data tersebut data tersebut, kemudian dapat disusun kategori penilaian kuesioner berdasarkan perhitungan interval kelas.

a) Menghitung Jumlah Kelas

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + (3,3 \times \log 15) \\ &= 1 + 4,88 = 5,88 \approx 5 \end{aligned}$$

(dibulatkan menjadi 5 agar jumlah kelas sama dengan jumlah pilihan jawaban pada kuesioner)

b) Menghitung Rentang Data

$$\begin{aligned} \text{Rentang Data} &= (\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}) + 1 \\ &= 375 - 75 \\ &= 300 \end{aligned}$$

c) Menghitung Panjang Kelas

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas} &= \text{Rentang Data} / \text{Jumlah Kelas} \\ &= 300 / 5 = 60 \end{aligned}$$

Dengan data tersebut, disusun kategorisasi penilaian faktor kualitas *correctness, reliability, dan usability* bedasarkan interval nilai kuesioner.

Tabel 10. Kategori Penilaian Faktor Kualitas *Usability*

Interval Nilai	Kategori
75 – 135	Sangat Tidak Baik
135 – 195	Tidak Baik
195 – 255	Cukup
255 – 315	Baik
315 – 375	Sangat Baik

2. Analisis Faktor *Integrity*

Analisis faktor kualitas *integrity* difokuskan pada sub kategori *security*. Faktor kualitas *security* diuji dengan melakukan tes pada aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web dengan dua instrumen *website security testing*, yaitu :

- a. Sitecheck.sucuri.net

Website ini mempunyai fasilitas untuk memonitor sebuah *website* dari gangguan seperti *malware*, *blacklisted web*, *malicious*, *spam*, hingga *backdoor*.

- b. WebCruiser – Web Vulnerability Scanner Enterprise Edition

Aplikasi ini menyediakan fasilitas untuk melakukan *SQL – Injection*, *Cross Site Scripting* dan *Post Data*. Melalui aplikasi ini akan dilakukan pengujian sekuritas pada aspek *SQL Injection*.

- c. Websicherheit.at

Website ini memberikan layanan untuk mengamati sebuah *website* dari *hacked content* (*spam links*, *malware*, *viruses*, *injected frames*, *malicious scripts*).

- d. Zulu – URL Risk Analyzer

Zulu adalah mesin penilaian resiko dinamis untuk konten berbasis *website*. Untuk URL yang diberikan, Zulu akan mengambil konten dan menerapkan berbagai pemeriksaan dalam tiga kategori yang berbeda, yaitu *content checks*, *url checks*, dan *hostchecks*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk perangkat lunak yaitu Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web. Proses pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak (*software engineering*). Proses pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu : analisis kebutuhan (*requirement analysis*), Desain sistem (*design*), pengkodean (*coding*) dan pengujian (*testing*).

1. Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Suatu analisis dalam pengembangan aplikasi diperlukan guna membantu proses perancangan aplikasi. Analisis tersebut meliputi analisis *input*, analisis proses, dan analisis *output*. Masukan atau *input* dari aplikasi yang akan dibangun adalah gambar digital dengan format jpg, gambar tersebut akan menjadi *keyword* dalam proses pencarian gambar. Proses yang terjadi dalam sistem adalah gambar yang dicari kemudian diekstraksi dan hasil ekstraksi tersebut akan dibandingkan dengan data ekstraksi pada masing-masing gambar yang ada dalam *database* dengan menggunakan persamaan jarak histogram *intersection* atau histogram *euclidean*.

Selain itu, pada tahap ini akan dilakukan analisis hasil akhir (*output*) dari sistem yang dikembangkan. Pengembangan aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web nantinya akan menghasilkan

output berupa aplikasi dengan beberapa fungsi. Setiap pengguna dapat langsung menggunakan aplikasi untuk menjalankan proses pencarian gambar.

Proses analisa kebutuhan dilaksanakan dengan mencari dan mengkaji informasi mengenai perangkat yang akan dikembangkan baik secara langsung, maupun dari media cetak dan elektronik. Analisa kebutuhan yang dilakukan oleh penulis antara lain :

a. Observasi

Peneliti melakukan observasi langsung mengenai apa saja fitur yang diinginkan oleh pengguna kaitanya dengan pengembangan Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web. Selain itu peneliti juga melakukan observasi terhadap aplikasi serupa yang sudah ada yaitu aplikasi pencarian citra visual berbasis isi citra menggunakan fitur warna citra yang disusun oleh dosen STMIK Amikom Yogyakarta bersama dengan dosen FMIPA Universitas Gadjah Mada. Dengan melakukan observasi maka didapatkan pendekatan bahwa :

- 1) Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web merupakan *content-based image retrieval* berbasis *website* dengan menggunakan *database MySQL*.
- 2) Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web memiliki fitur untuk menampilkan gambar hasil pencarian sebagai keluaran (*output*).

- 3) Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web memiliki fitur ekstraksi gambar dengan model warna RGB dan HSV yang dilakukan oleh admin.
- 4) Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web memiliki fitur untuk menampilkan histogram warna pada setiap gambar.
- 5) Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web memiliki fitur untuk menampilkan gambar hasil pencarian dengan metode penghitungan jarak antar histogram yaitu *intersection*.
- 6) Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web memiliki fitur untuk menampilkan gambar hasil pencarian dengan metode penghitungan jarak antar histogram yaitu *euclidean*.
- 7) Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web dapat menampilkan hasil pencarian gambar dengan cara menghitung selisih terkecil jarak histogram pada gambar *query* dengan gambar yang ada dalam *database*.

b. Studi literatur

Observasi yang dilakukan untuk mendukung landasan pembuatan Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web adalah studi literatur. Studi literatur digunakan untuk mencari data

mengenai konsep – konsep dan teori yang sudah ada untuk mendukung pengembangan perangkat lunak tersebut.

Studi literatur yang lakukan oleh peneliti antara lain mendapatkan konsep teori mengenai :

- 1) Aplikasi pencarian gambar dengan metode penghitungan selisih jarak antar histogram warna gambar.
- 2) Penghitungan selisih jarak antar histogram warna gambar menggunakan metode *intersection* dan *euclidean*.
- 3) Aplikasi yang dikembangkan menggunakan database *MySQL* sebagai media penyimpan hasil ekstraksi gambar pada model warna RGB maupun model warna HSV.

2. Desain Pengembangan Perangkat Lunak

Proses ke-dua dalam *waterfall's model process* ialah proses desain pengembangan perangkat lunak. Desain perangkat lunak adalah proses multilangkah yang fokus pada desain pembuatan program. Fokus desain pada tahap ini termasuk di dalamnya mengenai struktur menu perangkat lunak, representasi antar muka dan prosedur pengkodean.

a. Desain Sistem dengan DFD

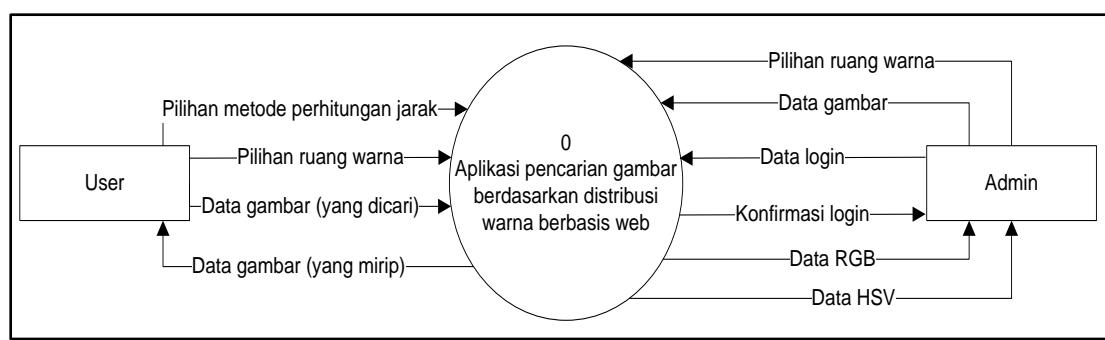
Desain model yang digunakan nantinya harus sesuai dengan karakteristik perangkat lunak yang dikembangkan dan memperjelas pengembang. Penelitian ini menggunakan desain sistem dengan metode *Data Flow Diagram (DFD)*.

1) Data Flow Diagram

Langkah awal dalam pembuatan diagram alir data yaitu dengan membuat diagram konteks secara keseluruhan, seperti pembuatan *data flow diagram level 0*, *data flow diagram level 1* dan seterusnya hingga proses tidak dapat diuraikan lagi.

2) Data Flow Diagram Level 0

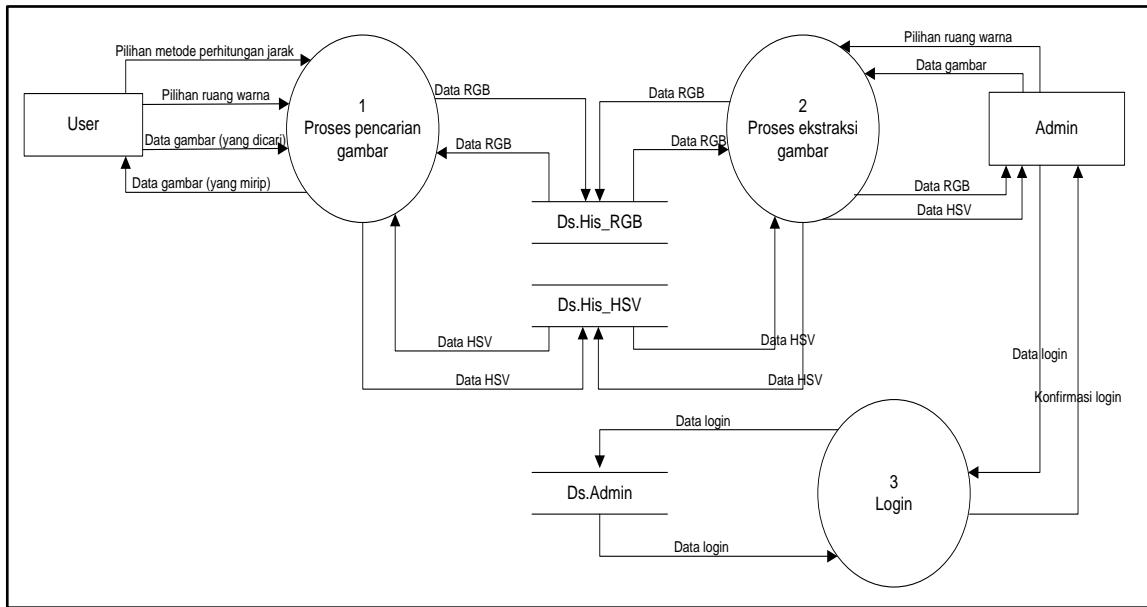
Pada DFD level 0 ini terdapat dua entitas yaitu user sebagai pengguna sistem dan admin sebagai pengelola sistem, pada user terdapat alir gambar, data ruang warna dan data metode hitung jarak, sedangkan pada admin terdapat alir data yaitu data login, gambar dan data ruang warna seperti pada gambar 15.



Gambar 15. DFD Level 0

3) Data Flow Diagram Level 1

DFD level 1 merupakan representasi dari data pada DFD level 0 yang sudah dipartisi untuk memberikan penjelasan yang lebih detail. Proses pada aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web ini dibagi menjadi tiga proses yaitu proses pencarian gambar, proses ekstraksi gambar, dan login dapat dilihat pada gambar 16.



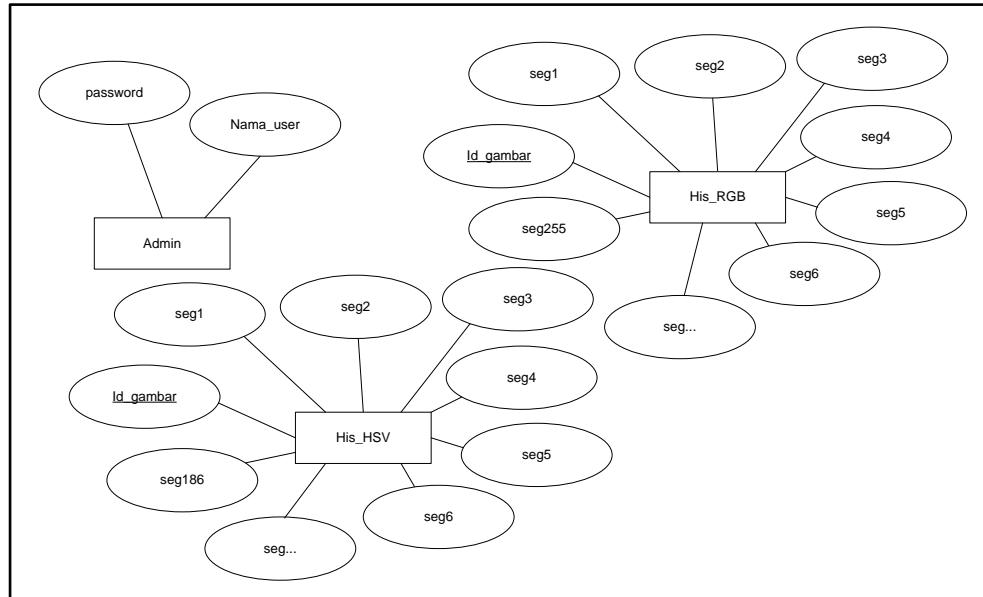
Gambar 16. DFD Level 1

b. Desain Basis Data

Sebagai sarana untuk mempermudah dalam melakukan proses pembaruan data pada aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna bebas web ini maka digunakan *database* sebagai media penyimpanan data. Berikut ini *entity relationship diagram* (ERD) dan tabel – tabelnya.

1) Entity Relationship Diagram (ERD)

Diagram hubungan entitas merupakan sekumpulan tabel yang saling berelasi dalam basis data berdasarkan hubungan entitas yang ditentukan oleh atribut-atributnya. Diagram entitas pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 17. Terdapat tiga entitas yaitu admin, his_RGB dan his_HSV, ketiga entitas tersebut tidak saling berelasi antara satu dengan yang lainnya.



Gambar 17. *Entity Relationship Diagram*

2) Rancangan Tabel

a) Tabel Admin

Tabel admin merupakan tabel yang menyimpan data login admin yang bertujuan menjaga keamanan sistem. Admin bertugas melakukan penambahan data dan melakukan ekstraksi gambar yang kemudian disimpan dalam *database*. Perancangan tabel admin terdapat pada tabel 11.

b) Tabel His_RGB

Tabel His_RGB merupakan tabel basis data yang digunakan untuk menyimpan nilai hasil ekstraksi dari gambar dalam ruang warna RGB. Nilai hasil ekstraksi masing-masing gambar disimpan dalam format bilangan *double* sebanyak 255 segmentasi. Perancangan tabel His_RGB dapat dilihat pada tabel 12.

c) Tabel His_HSV

Tabel His_HSV merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan nilai hasil ekstraksi dari gambar dalam ruang warna HSV. Nilai hasil ekstraksi gambar disimpan dalam format bilangan *double* sebanyak 186 segmentasi. Perancangan tabel His_HSV dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 11. Tabel Admin

Field	Type	Constraint	Keterangan
Username	Varchar(20)	Not null Primary key	Username
Password	Varchar(10)	Not null	Password

Tabel 12. Tabel His_RGB

Field	Type	Constraint	Keterangan
Id_gambar	Varchar(10)	Not null Primary key	Nama gambar
Seg1	Double	Not null	Segmentasi 1
Seg2	Double	Not null	Segmentasi 2
Seg3	Double	Not null	Segmentasi 3
Seg4	Double	Not null	Segmentasi 4
...
Seg255	Double	Not null	Segmentasi 255

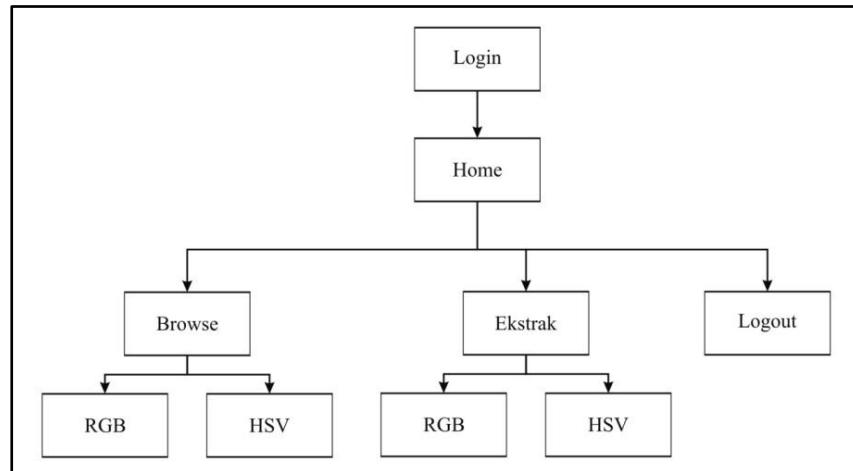
Tabel 13. Tabel His_HSV

Field	Type	Constraint	Keterangan
Id_gambar	Varchar(10)	Not null Primary key	Nama gambar
Seg1	Double	Not null	Segmentasi 1
Seg2	Double	Not null	Segmentasi 2
Seg3	Double	Not null	Segmentasi 3
Seg4	Double	Not null	Segmentasi 4
...
Seg186	Double	Not null	Segmentasi 186

c. Desain Struktur Menu

Desain struktur menu merupakan gambaran untuk menjelaskan struktur modul program dan merepresentasikan relasi antar modul. Berikut modul – modul yang dikembangkan dalam Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web:

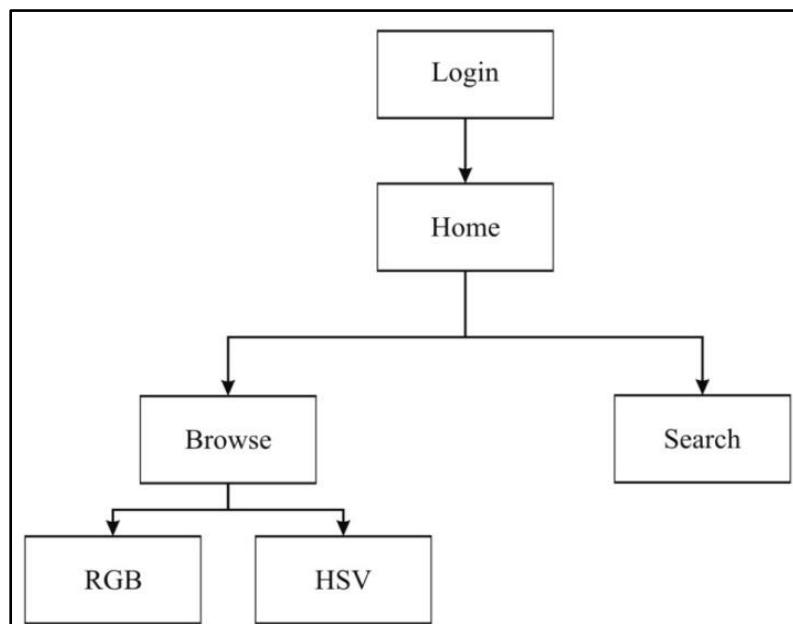
1) Desain Struktur Menu Admin



Gambar 18. Desain Arsitektur Admin

Admin memiliki kewenangan untuk melakukan proses ekstraksi gambar. Ekstraksi gambar dapat dilakukan dengan dua model warna yaitu RGB dan HSV. Sebelum melakukan ekstraksi, admin harus *login* terlebih dahulu dengan memasukkan *username* dan *password* yang sesuai dengan data admin pada *database*.

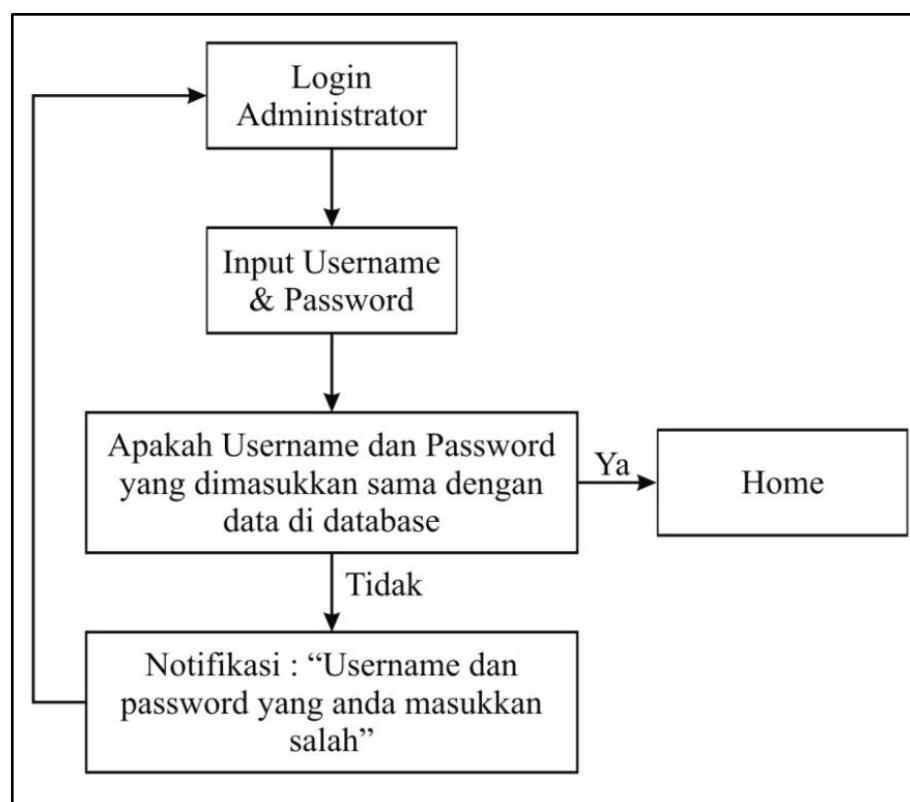
2) Desain Struktur Menu User



Gambar 19. Desain Arsitektur User

User memiliki kewenangan untuk melakukan proses pencarioan gambar. Sebelum melakukan pencarian, *user* mengunggah file gambar ke dalam system terlebih dahulu yang kemudian gambar tersebut menjadi gambar kunci (*query*). Proses pencarian gambar dilakukan oleh *user* dengan memilih model warna RGB atau HSV sesuai kebutuhan dan kemudian menentukan penghitungan jarak antar histogramnya dengan metode *intersection* atau *euclidean*.

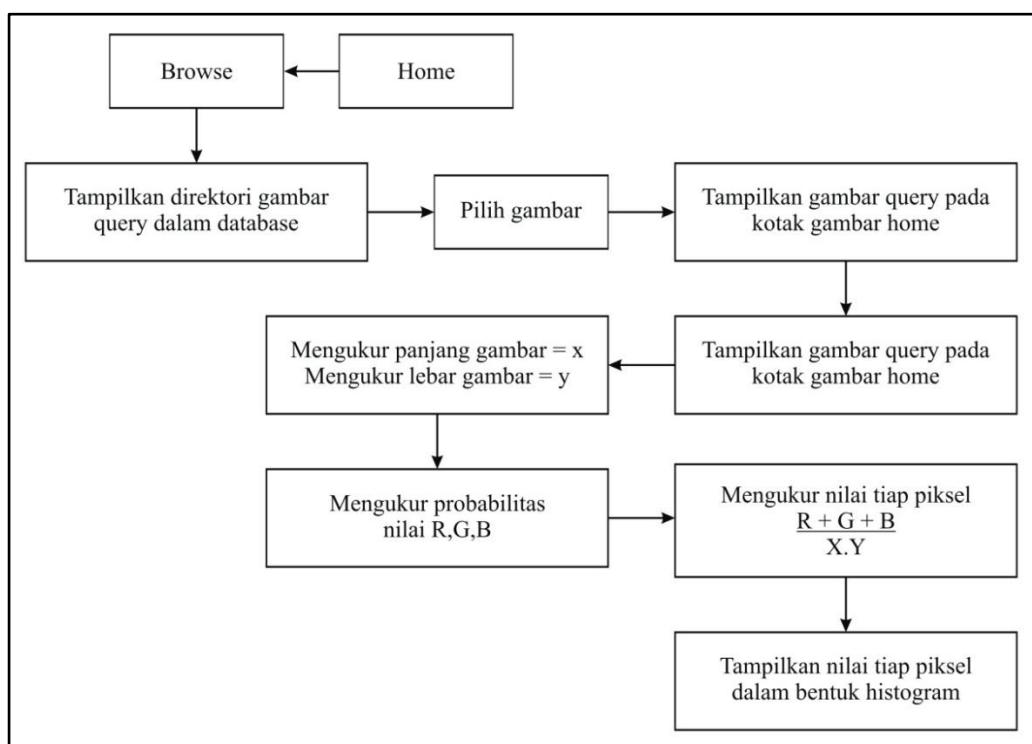
3) Modul untuk Proses Login Administrator



Gambar 20. Modul untuk Login Administrator

Admin melakukan proses login dengan memasukkan *username* dan *password* sesuai dengan data dalam database. Apabila data *username* dan *password* tidak sesuai maka sistem akan menampilkan halaman login admin. Sedangkan apabila data *username* dan *password* sesuai maka akan membuka halaman home admin.

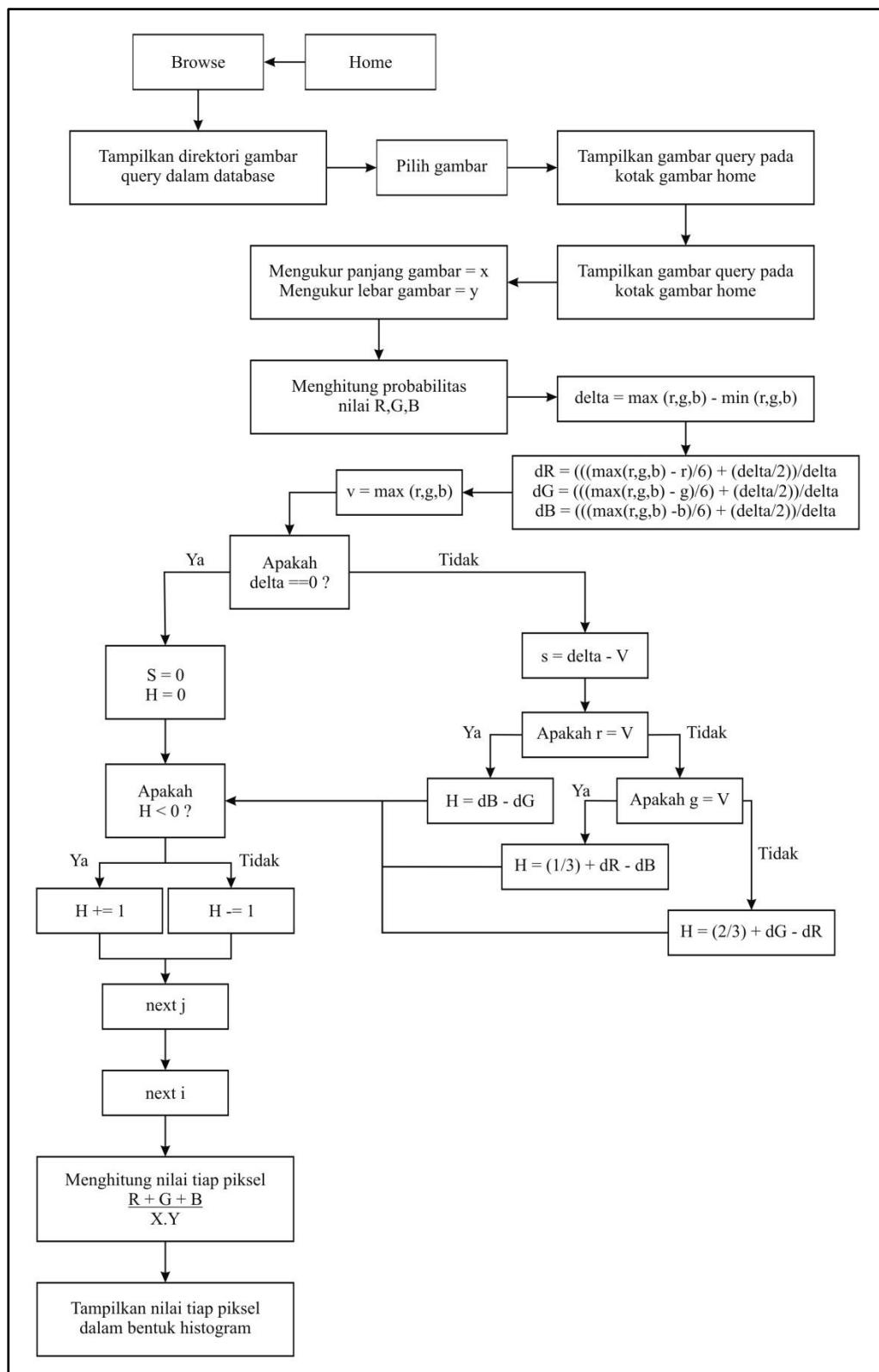
4) Modul *Browse* RGB



Gambar 21. Modul untuk *Browse* RGB

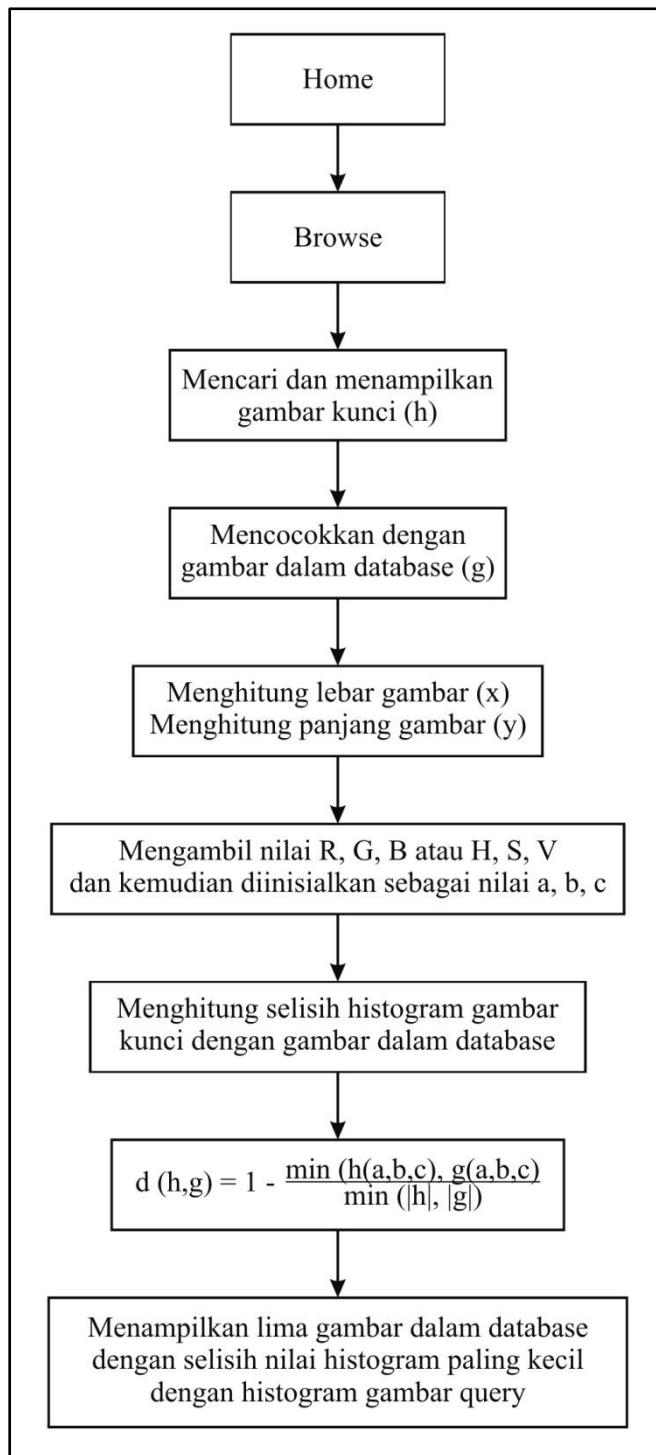
Browse merupakan fitur untuk menampilkan gambar *query* pada kotak gambar yang berada pada halaman home. Gambar *query* tertampil kemudian diukur panjang dan lebarnya setelah itu dihitung nilai probabilitas ekstraksi *red*, *green*, *blue*. Sistem kemudian menampilkan nilai ekstraksi pada halaman home.

5) Modul *Browse* dan Konversi RGB ke HSV



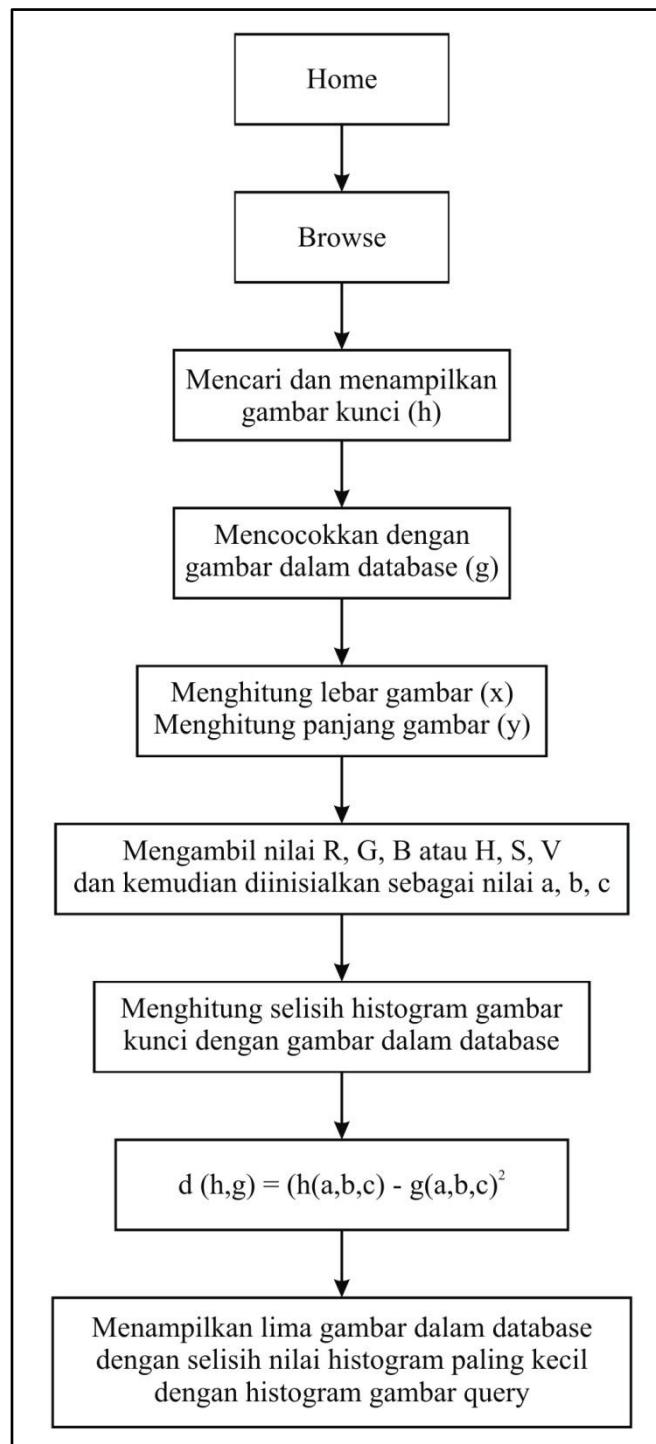
Gambar 22. Modul *Browse* dan Konversi RGB ke HSV

6) Modul Pencarian Gambar dengan Metode *Intersection Distance*



Gambar 23. Modul Pencarian Gambar dengan Metode *Intersection Distance*

7) Modul Pencarian Gambar dengan Metode *Euclidean Distance*



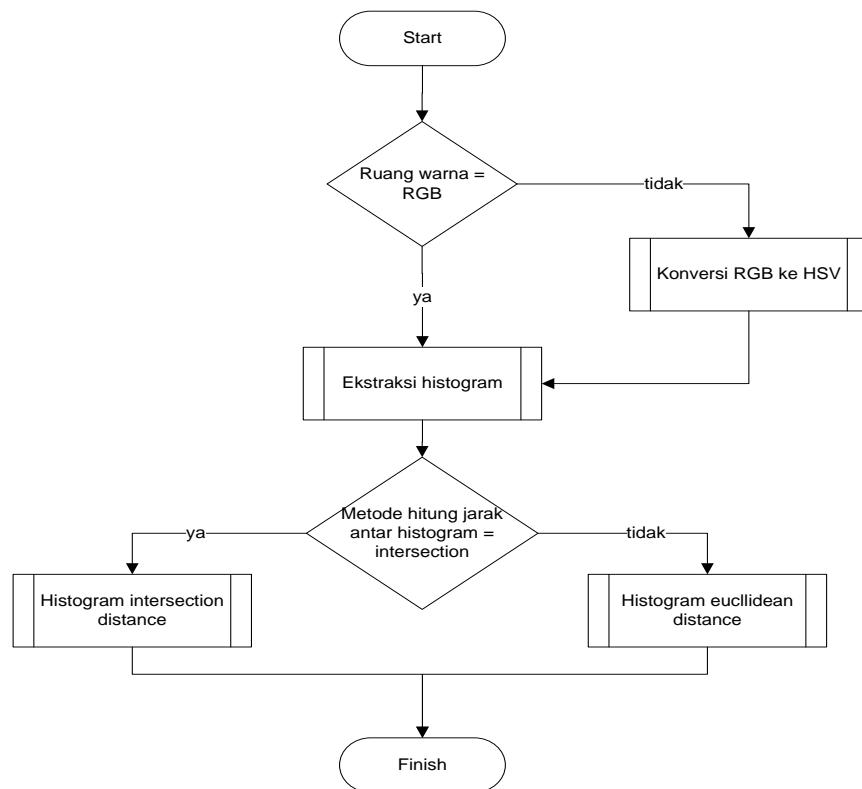
Gambar 24. Modul Pencarian Gambar dengan Metode *Euclidean Distance*

d. Desain Prosedural

Procedural design difokuskan kepada detail pemrosesan dari setiap modul secara individu. Desain prosedural aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web mengacu desain arsitektural dan direpresentasikan dengan menggunakan *flowchart*.

1) *Flowchart* Ekstraksi Gambar

Proses yang akan terjadi secara umum pada aplikasi pencarian gambar yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 25, langkah dalam proses pencarian gambar adalah menentukan ruang warna dari gambar dan selanjutnya dilakukan ekstraksi, kemudian menentukan metode pencarian yang digunakan.



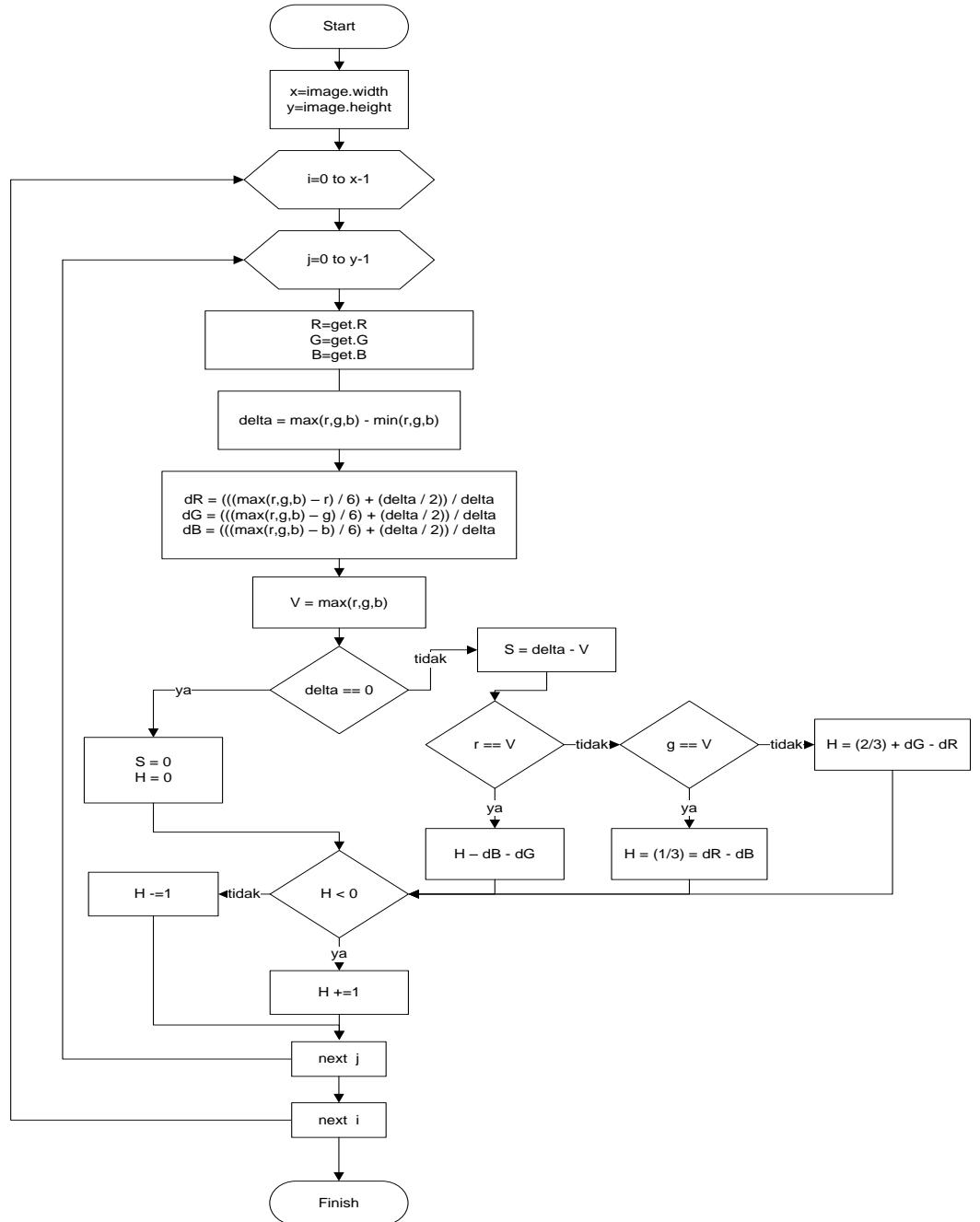
Gambar 25. *Flowchart* Ekstraksi Gambar

2) *Flowchart* Konversi RGB ke HSV

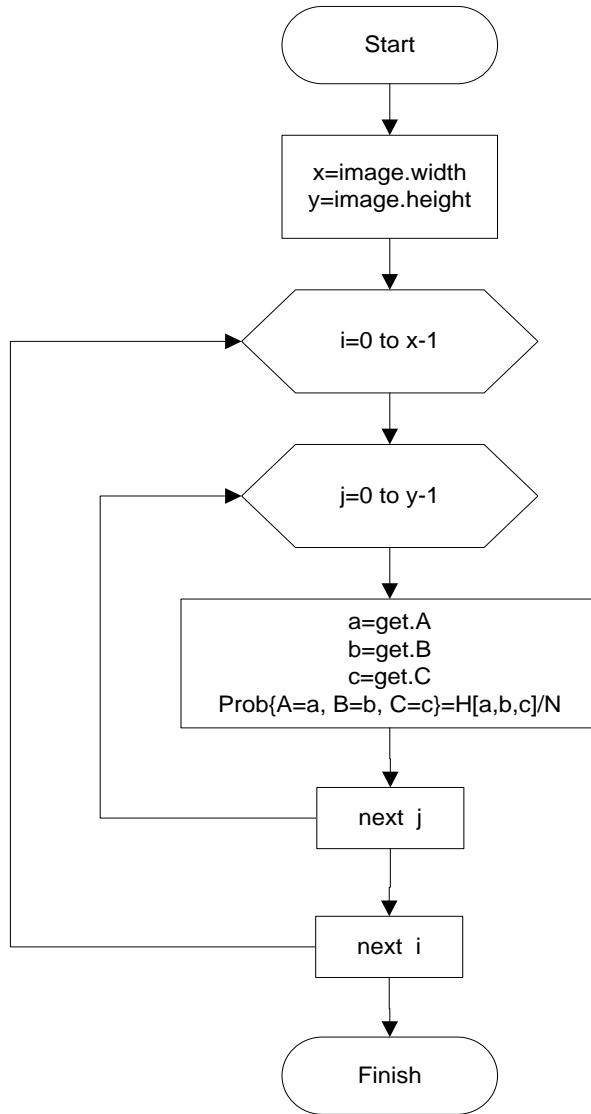
Proses konversi ruang warna RGB ke HSV dalam suatu gambar dilakukan dengan menggunakan persamaan (2.3). Proses yang terjadi dalam konversi ruang warna RGB ke HSV dapat dilihat pada *flowchart* konversi RGB ke HSV gambar 26.

3) *Flowchart* Ekstraksi Histogram

Histogram warna dari suatu gambar mengacu pada massa probabilitas fungsi dari intensitas gambar, probabilitas mengambil gabungan dari tiga intensitas warna dengan menghitung jumlah masing-masing warna *pixel*, dimana A, B dan C mewakili tiga warna saluran (R, G, B atau H, S, V) dan N adalah jumlah *pixel* dalam gambar seperti pada persamaan (2.1), dari persamaan tersebut dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart* seperti pada *flowchart* gambar 27.



Gambar 26. Flowchart Konversi RGB ke HSV



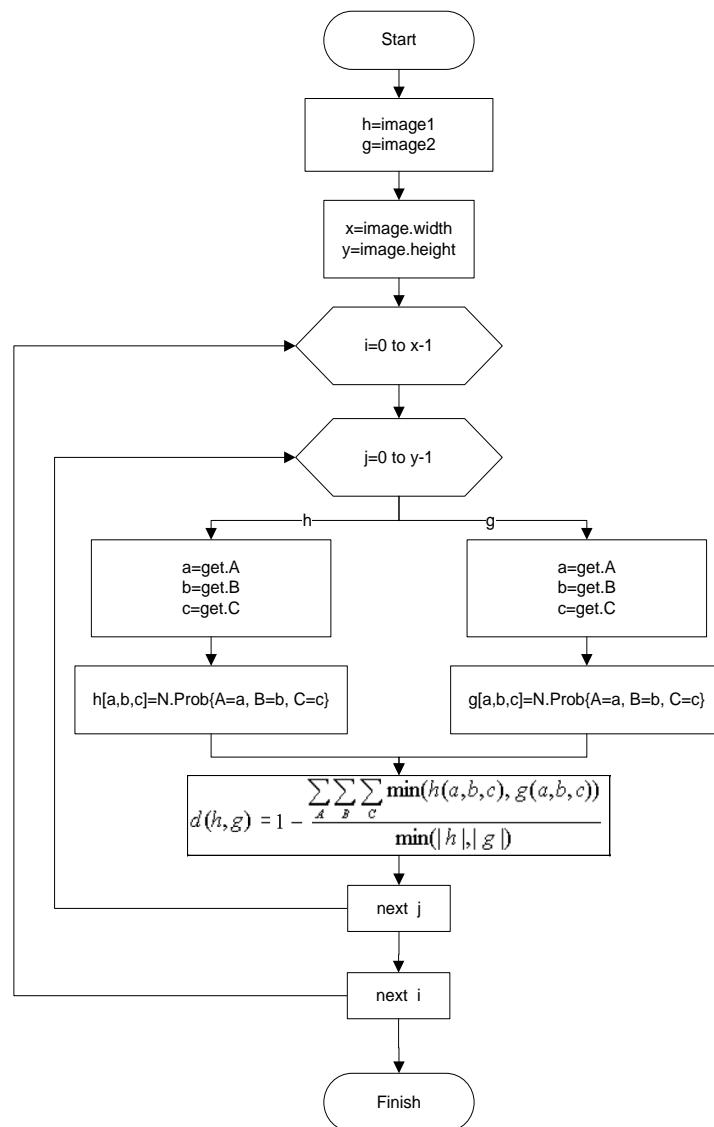
Gambar 27. *Flowchart* Ekstraksi Histogram

4) *Flowchart* Metode Hitung Jarak Antar Histogram

Terdapat dua metode yang digunakan untuk menghitung jarak antar histogram pada gambar yang dicari dengan gambar dalam database dalam aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web ini yaitu histogram *intersection distance* dan histogram *euclidean distance*.

a. *Histogram Intersection Distance*

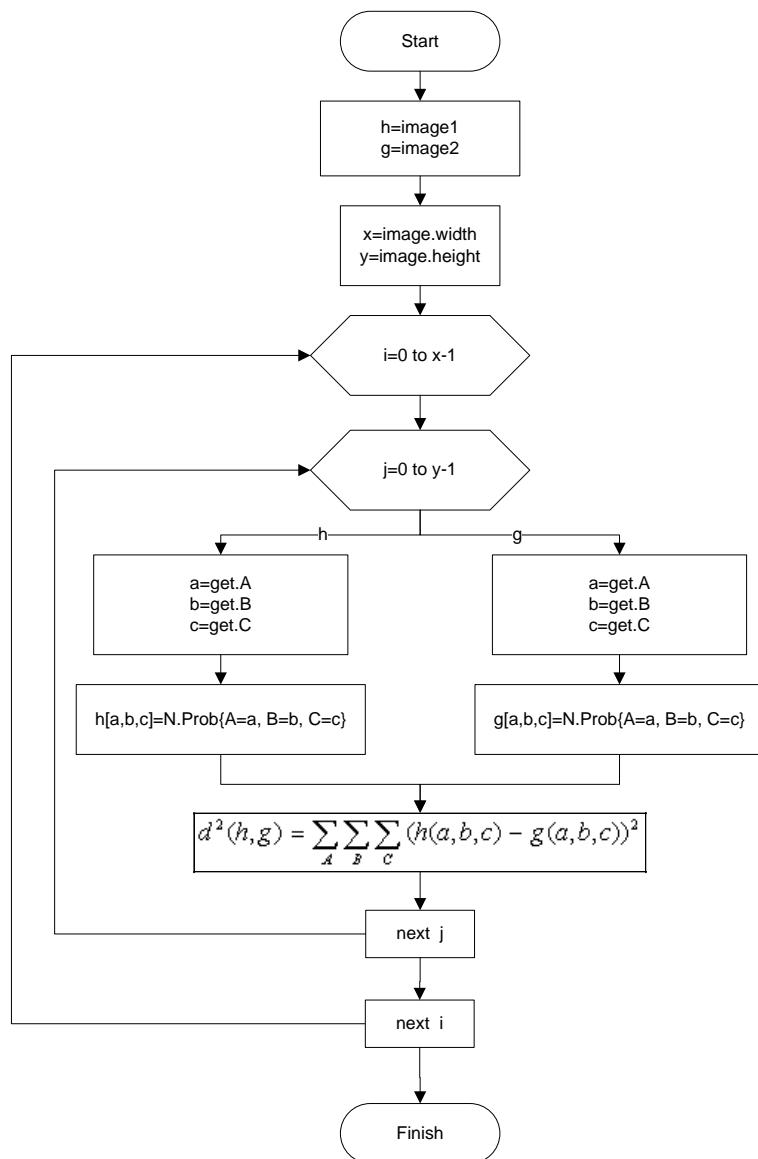
Berdasarkan persamaan (2.7) maka proses perhitungan jarak antar histogram dengan menggunakan histogram *intersection distance* dalam histogram warna h dan g dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart*, seperti pada *flowchart* histogram *intersection distance* gambar 28.



Gambar 28. *Flowchart Histogram Intersection Distance*

b. *Histogram Euclidean Distance*

Berdasarkan persamaan (2.8) maka proses perhitungan jarak antar histogram dengan menggunakan histogram *euclidean distance* dalam histogram warna h dan g dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart*, seperti pada *flowchart* histogram *intersection distance* gambar 29.



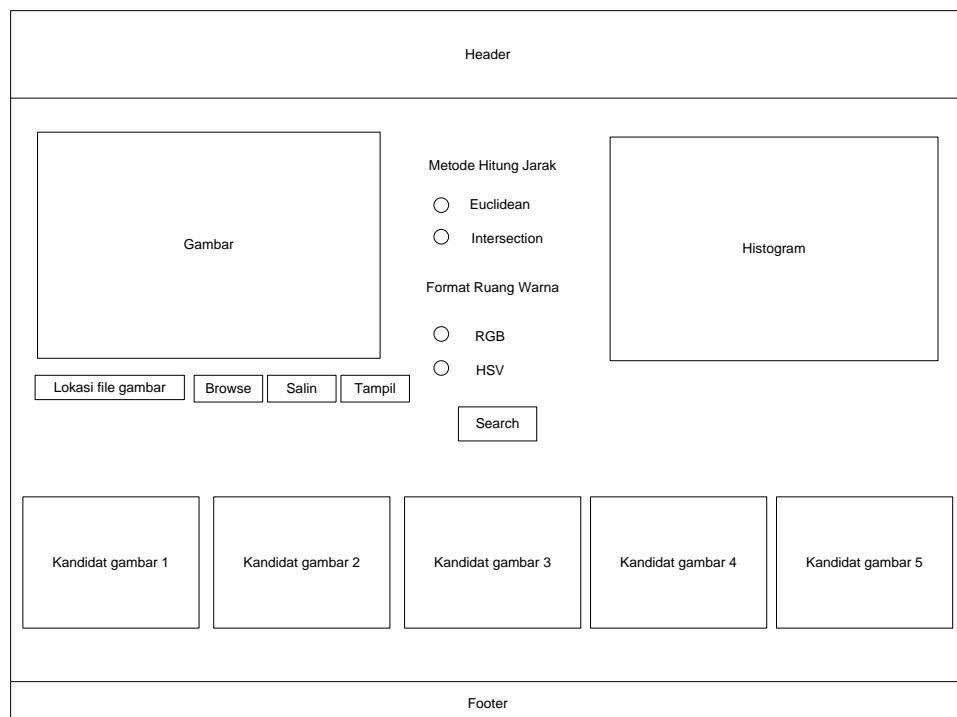
Gambar 29. *Flowchart Histogram Euclidean Distance*

e. Desain Antarmuka Pengguna

Desain *user interface* (rancangan antarmuka pengguna) dibuat untuk memudahkan *user* berinteraksi dengan sistem. Dalam rancangan antarmuka ini segala kesulitan yang ada pada sistem dibuat semudah mungkin agar *user* mendapatkan tampilan yang bersifat interaktif, komunikatif, menarik dan *user* mudah dalam memakai aplikasi.

1) Rancangan Antarmuka Untuk *User* Biasa

Halaman *user* adalah halaman utama atau *index* merupakan halaman yang pertama kali akan muncul. Rancangan antarmuka *user* dibuat sederhana dengan tujuan agar *user* bisa tertarik dan menikmati dalam menggunakannya, selain itu *user* tidak merasa jemu. Rancangan antarmuka *user* dapat dilihat pada gambar 30.



Gambar 30. Tampilan Halaman *User*

2) Rancangan Antarmuka Untuk Admin

Halaman admin berfungsi untuk memudahkan admin dalam mengelola sistem, seperti melakukan proses ekstraksi terhadap gambar untuk disimpan dalam *database*. Adapun rancangan antarmuka admin pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 31.

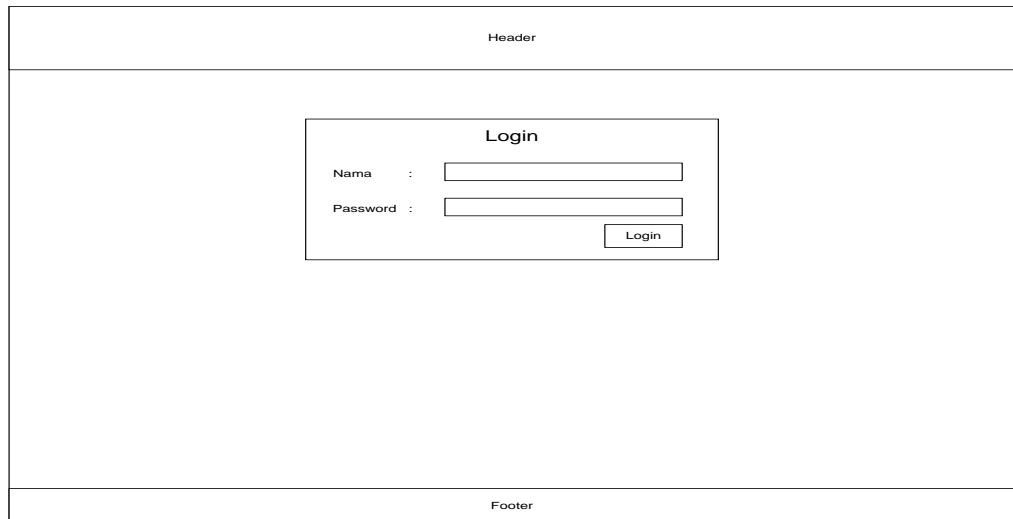
The screenshot shows the Admin interface with the following components:

- Header:** A large empty rectangular area labeled "Header".
- Gambar:** A large empty rectangular area labeled "Gambar".
- Lokasi file gambar:** A text input field for file location.
- Browse:** A button to browse files.
- Salin:** A button to copy.
- Tampil:** A button to display.
- Format Ruang Warna:** A section with two radio buttons: "RGB" and "HSV".
- Ekstrak:** A button to extract data.
- Nilai Ekstraksi:** A table with columns "Seg" and "Nilai", containing 10 rows for data storage.
- Info gambar:** A section with four text input fields:
 - Nama gambar :
 - Jenis gambar :
 - Ukuran gambar :
 - Lokasigambar :
- Histogram:** A large empty rectangular area labeled "Histogram".
- Footer:** A small empty rectangular area labeled "Footer".

Gambar 31. Tampilan Halaman Admin

3) Rancangan Antarmuka Login

Halaman *login* adalah halaman yang digunakan untuk validasi hak akses yang diberikan kepada admin, hal ini diperlukan karena mempertimbangkan faktor keamanan dari aplikasi ini. Adapun rancangan antarmuka login pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 32.



Gambar 32. Tampilan Halaman login

3. Implementasi

Proses implementasi dari perancangan aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web yang dilakukan pada bab sebelumnya akan dijelaskan pada bab ini. Implementasi bertujuan untuk menterjemahkan keperluan perangkat lunak ke dalam bentuk sebenarnya, yang dimengerti oleh komputer atau dengan kata lain tahap implemetasi ini merupakan tahapan lanjutan dari tahap perancangan yang sudah dilakukan.

Tahap implementasi ini menjelaskan mengenai perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam membangun sistem, *file – file* yang digunakan dalam membangun sistem beserta tampilan web. Dalam proses pengkodean pengembang juga melakukan serangkaian pengujian kasus (*test case*) yaitu *white box testing*. Pengujian *white box* mencakup semua logika program dan perulangan serta struktur data pada perangkat lunak yang dibuat.

Tahap selanjutnya adalah *black box testing* yang dilakukan untuk memvalidasi perangkat lunak. *Blackbox testing* dalam penelitian ini akan dilakukan oleh pengembang dengan menggunakan *test case* sesuai dengan skenario perangkat lunak yang telah dikembangkan.

a. Perangkat Keras (*Hardware*) yang Digunakan

Perangkat keras yang digunakan untuk membangun aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web ini adalah *laptop* dengan spesifikasi :

- Processor Intel Core i5-2430M, 2.4Ghz
- RAM 4GB DDR2, PC 6400
- Hardisk 750 GB 7200RPM
- VGA Ati Radeon 9550 XT 128MB/128bit.
- DVD-RW Multi Asus 52x32x52

b. Perangkat Lunak (*Software*) yang Digunakan

Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan dalam membangun aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web ini adalah :

- Adobe Dreaweaver CS5
- Xampp-win64-1.6.2
- MySQL database
- Mozilla firefox

c. *File* yang Digunakan dalam Sistem

Pembangunan aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web ini menggunakan beberapa *file*. *File* tersebut terdiri dari tiga ekstensi yang berbeda yaitu .php (*hypertext preprocessor*), .js (*javascript*) dan .css (*cascading style sheet*). Daftar *file* yang digunakan dan keterangan dari masing – masing *file* adalah sebagai berikut :

Tabel 14. *File-file* yang digunakan

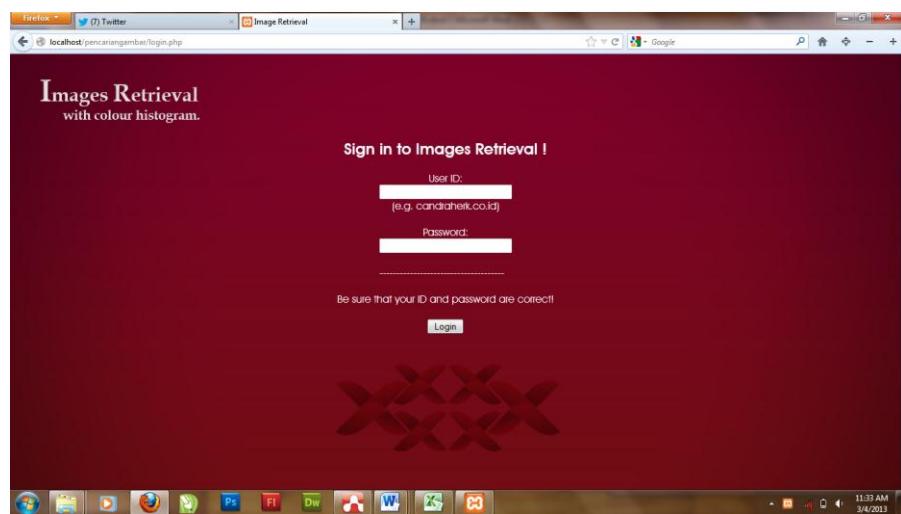
No.	Nama <i>File</i>	Keterangan
1	ambilrgb.php	<i>File</i> ambil nilai RGB
2	ambilhsv.php	<i>File</i> ambil nilai HSV
3	tampilhistorgb.php	<i>File</i> tampil histogram RGB
4	tampilhistohsv.php	<i>File</i> tampil histogram HSV
5	simpanekstrakrgb.php	<i>File</i> ekstraksi nilai RGB
6	simpanekstrakrgb.php	<i>File</i> ekstraksi nilai HSV
7	nilaiekstraksi.php	<i>File</i> tampil nilai ekstraksi
8	hitungjarak.php	<i>File</i> hitung jarak histogram
9	koneksi.php	<i>File</i> koneksi ke <i>database</i>
10	index.php	<i>File</i> halaman utama web
11	admin.php	<i>File</i> halaman admin
12	login.php	<i>File</i> login admin
13	ceklogin.php	<i>File</i> cek login
14	logout.php	<i>File</i> logout
15	show.js	<i>File</i> aksi user
16	admin.js	<i>File</i> aksi admin
17	jquery-1.2.1.js	<i>File</i> jQuery
18	Style.css	<i>File</i> atur tampilan halaman web
19	ImagePopup.js	<i>File</i> untuk menampilkan gambar yang dicari dengan mode <i>pop-up</i>

d. Implementasi Sistem dan *Interface*

Implementasi *interface* halaman *admin* merupakan implementasi halaman *web* yang digunakan oleh *admin*, terdapat dua halaman yang digunakan yaitu halaman *login* dan halaman *home admin*. Halaman *login* memuat masukan *username* dan *password*, sedangkan halaman *admin* secara berfungsi untuk penambahan gambar dan proses ekstraksi serta menyimpannya ke *database*.

1) Tampilan Halaman *Login*

Halaman ini menampilkan *login* untuk *admin*, agar dapat masuk ke halaman *home admin*. *Admin* diharuskan memasukkan nama dan *password* yang *valid*, hal tersebut dilakukan untuk membatasi hak akses yang ada, tampilan halaman *login* dapat dilihat pada gambar 33.



Gambar 33. Tampilan Halaman *Login*

2) Tampilan Halaman *Admin*

Halaman ini merupakan halaman yang akan muncul jika *admin* memasukkan *username* dan *password* dengan benar. Halaman ini digunakan untuk melakukan proses ekstraksi dan penyimpanan nilai ekstraksi terhadap gambar yang disimpan kedalam *database*. Selain itu, halaman ini juga dapat menampilkan gambar yang ada dalam *database* dan menampilkan histogramnya. Halaman ini merupakan halaman agar admin dapat menambah pustaka gambar ke *database*. Tampilan halaman *home admin* dapat dilihat pada gambar 34.



Gambar 34. Tampilan Halaman *Admin*

3) Tampilan Halaman *Home*

Halaman *home user/index* merupakan halaman utama dari aplikasi pencarian gambar berdasarkan histogram warna berbasis web, pada halaman ini akan menampilkan histogram gambar dan gambar-gambar yang mirip (jarak histogram minimum) dari

gambar yang dicari. Tampilan halaman *home user* dapat dilihat pada gambar 35.



Gambar 35. Tampilan Halaman *Home*

e. Implementasi Pengkodean terhadap Sistem

Pengkodean (*coding*) yang dilakukan oleh peneliti merupakan proses utama dalam pengembangan sistem. Pengkodean dilakukan dengan bahasa pemrograman *PHP* yang dieksekusi dengan *software* Adobe Dreamweaver CS5 dan dijalankan pada *browser* Mozilla. Berikut adalah beberapa *source code* utama dalam Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web :

1) Koneksi.php

```
<?php  
$id_mysql = mysql_connect("localhost", "root");  
if (! $id_mysql)  
die ("Gagal koneksi ke database server");  
if (! mysql_select_db("dbimageretrieval", $id_mysql))  
die ("Gagal memilih database"); >
```

Koneksi.php digunakan untuk menyambungkan *database* dengan sistem. Di dalam *database* "dbimageretrieval" terdapat tiga tabel, yaitu tabel admin untuk menyimpan data *username* dan *password* admin. Tabel ke dua adalah tabel his_hsv yang digunakan untuk menyimpan hasil ekstraksi gambar dengan model warna HSV. Tabel ketiga adalah tabel his_rgb yang digunakan untuk menyimpan hasil ekstraksi gambar dengan model warna RGB.

Table	Action	Records	Type	Collation	Size	Overhead
admin		1	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.0 KiB	20 B
his_hsv		570	MyISAM	latin1_swedish_ci	703.8 KiB	188 B
his_rgb		571	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.1 MiB	508 B
3 table(s)		Sum	1,142	MyISAM	latin1_general_ci	1.8 MiB
<input type="checkbox"/> Check All / <input type="checkbox"/> Uncheck All / <input type="checkbox"/> Check tables having overhead						
With selected: <input type="button" value="▼"/>						

Gambar 36. Tampilan *Database* dbimageretrieval

2) Login.php

```

...
session_register("username");
session_register("pass");
$_SESSION['user'] = $username;
$_SESSION['passwd'] = $pass;
header("location:admin.php");
else {
?
<script language="JavaScript">alert('Username atau password
Anda salah');
document.location='login.php'</script>

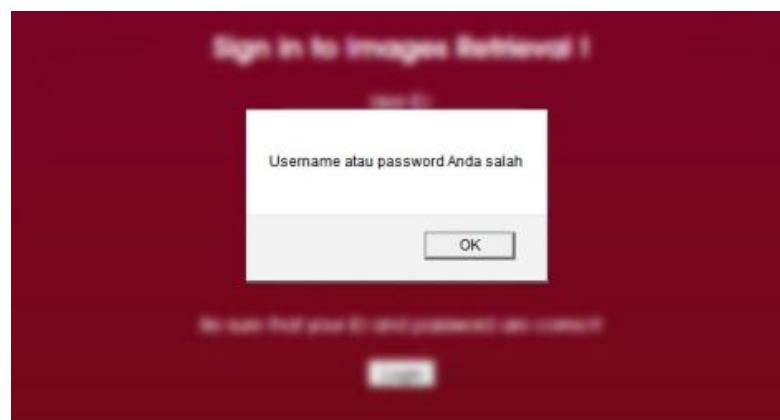
```

Setiap kali admin melakukan proses *login* akan memasukkan *username* dan *password*. Inputan tersebut akan dicocokan dengan tabel admin dalam *database*. Jika *username* dan *password* sesuai

maka akan membuka halaman admin. Jika tidak sesuai maka akan muncul notifikasi bahwa *username* dan *password* yang dimasukkan salah dan kembali ke halaman login.



Gambar 37. Proses *Login* untuk Admin



Gambar 38. Notifikasi Jika *Username* dan *Password* Salah

3) Proses Ekstraksi Gambar

Setelah melakukan *login*, admin akan masuk ke halaman *home* untuk admin. Pada halaman ini admin dapat melakukan proses ekstraksi gambar dengan dua model warna yaitu RGB dan HSV.



Gambar 39. Halaman *Home* Admin

Terdapat tiga komponen utama penyusun halaman *home* admin yaitu kolom untuk menampilkan gambar kunci, *radio button* untuk memilih model warna RGB atau HSV, dan kolom yang berisi data hasil ekstraksi gambar. Admin pertama kali mengunggah gambar kunci ke sistem, kemudian sistem akan menampilkan gambar tersebut beserta histogramnya.



Gambar 40. Sistem Menampilkan Gambar Kunci dan Histogram

Terdapat dua pilihan model warna pada sistem yaitu model warna RGB dan HSV. Pada model warna RGB, warna gambar akan diekstrak menjadi 256 segmen. Sedangkan pada model warna HSV, warna gambar akan diekstrak menjadi 187 segmen. Hasil segmentasi tersebut akan ditampilkan oleh sistem pada kolom data

ekstraksi. Berikut *source code* dan *screenshot* ekstraksi gambar dengan model warna RGB :

```
...
$rgb = ImageColorAt($im, $i, $j);
$r = ($rgb >> 16) & 0xFF;
$g = ($rgb >> 8) & 0xFF;
$b = $rgb & 0xFF;
$V = round(($r + $g + $b) / 3); //segmentasi

$his[$V] += floatval( $V / $n );
$string2 = (string)($his[$V] * 1000000000);
$string_array2 = split(".", $string2);
$int2 = (int)$string_array2[0];
$return2 = $int2 / 1000000000;
$histro[$V] = $return2;
```



Gambar 41. Ekstraksi Gambar dengan Model Warna RGB

Selain ekstraksi dengan model warna RGB, sistem mampu untuk melakukan ekstraksi dengan model warna HSV. Untuk proses ekstraksi gambar dengan model warna HSV dilakukan dengan mengambil data ekstraksi dari proses ekstraksi RGB sebelumnya. Hal ini dimaksutkan agar sistem lebih menghemat waktu dan *memory* dalam pengolahan data. Berikut *source code* dan *screenshot* ekstraksi gambar dengan model warna HSV :

```

...
$rgb = ImageColorAt($im, $i, $j);
$r = ($rgb >> 16) & 0xFF;
$g = ($rgb >> 8) & 0xFF;
$b = $rgb & 0xFF;
$min = min(min($r, $g), $b);
$max = max(max($r, $g), $b);
$delta = $max - $min;

$V = $max/255;
if($delta == 0)
{
    $H = 0;
    $S = 0;
}
else
{
    $S = $delta / $max;
    $dR = ((($max - $r) / 6) + ($delta / 2)) / $delta;
    $dG = ((($max - $g) / 6) + ($delta / 2)) / $delta;
    $dB = ((($max - $b) / 6) + ($delta / 2)) / $delta;
    if ($r == $max)
        $H = $dB - $dG;
    else if($g == $max)
        $H = (1/3) + $dR - $dB;
    else
        $H = (2/3) + $dG - $dR;
    if ($H < 0)
        $Val = round((($H + $S + $V)/3));
}

```



Gambar 42. Ekstraksi Gambar dengan Model Warna HSV

4) Proses Pencarian Gambar

Proses pencarian gambar merupakan fungsi utama dari aplikasi yang dikembangkan. Pengguna dapat melakukan pencarian gambar dengan dua model warna dan dua metode penghitungan jarak untuk mendapat hasil pencarian gambar yang akurat. Pengguna pertama kali harus mengunggah gambar kunci ke sistem, kemudian sistem akan menampilkan gambar kunci tersebut beserta histogramnya.



Gambar 43. Tampilan Proses Pencarian Gambar oleh Pengguna

Terdapat empat komponen utama penyusun halaman *user*, yaitu kolom untuk menampilkan gambar kunci, *radio button* untuk memilih ruang warna dan metode penghitungan jaraknya, kolom untuk menampilkan histogram gambar kunci dan kolom untuk menampilkan gambar hasil pencarian.

- Pencarian Gambar dengan Metode Penghitungan Jarak *Euclidean*

Pencarian gambar dengan menghitung jarak dua buah histogram dengan menggunakan metode histogram *euclidean*

distance adalah mencari nilai akar dari penjumlahan hasil pengurangan pada setiap histogram ke-n yang dipangkatkan. Berikut adalah *source code* dan *screenshot* pencarian gambar menggunakan metode penghitungan jarak *euclidean* :

```
for ($i=1; $i<256; $i++)
{
    $histoquery[$i] = $histo[$i];
    if ($histo[$i] == 0)
        $histoquery[$i] = 0;
    $barisquery[$i] = $baris[$i];
    if ($baris[$i] == 0)
        $barisquery[$i] = 0;
    $jarak = $jarak + pow(abs($histoquery[$i] -
$barisquery[$i]),2);
}
$jarak_total[$h] = abs(sqrt($jarak));
```



Gambar 44. Pencarian Gambar menggunakan Metode Penghitungan Jarak *Euclidean*

- b) Pencarian Gambar dengan Metode Penghitungan Jarak
Intersection

Pencarian gambar dengan histogram *intersection distance* digunakan untuk pengambilan nilai pada perpotongan histogram antara gambar kunci dan gambar dalam *database*

dengan menentukan nilai minimum dari kedua histogram.

Berikut adalah *source code* dan *screenshot* pencarian gambar menggunakan metode penghitungan jarak *intersection* :

```
...
$tothisquery = 0;
$totmin = 0;
$as = 0;
$ad = 0;
$af = 0;
for ($i=1; $i<256; $i++)
{
    $as = $as + abs($histo[$i]);
    $ad = $ad + abs($baris[$i]);
}
$af = min($as,$ad);
for ($i=1; $i<256; $i++)
{
    $histoquery[$i] = $histo[$i];
    if ($histo[$i] == 0)
        $histoquery[$i] = 0;
    $barisquery[$i] = $baris[$i];
    if ($baris[$i] == 0)
        $barisquery[$i] = 0;
    $totmin = min($histoquery[$i],$barisquery[$i]);
    $tothisquery = $tothisquery + abs($totmin / $as); }
    $jarak_total[$h] = abs(1 - $tothisquery);
}//akhir if
else if ($me == "euclidean")
```



Gambar 45. Pencarian Gambar menggunakan Metode Penghitungan Jarak *Intersection*

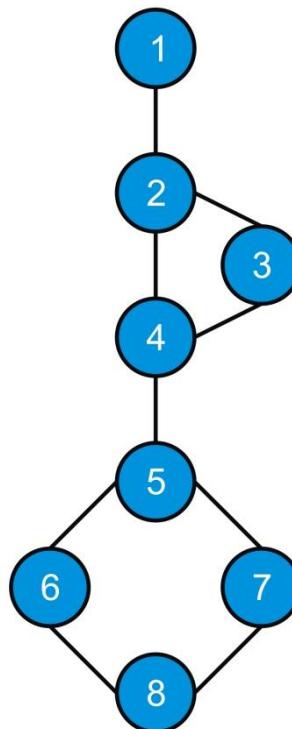
4. Pengujian Perangkat Lunak

a. *White Box Testing*

Pada tahap pengujian *white-box* dilakukan dengan teknik *Basis-path testing*. Salah satu teknik pengujian *white-box* dengan cara menentukan jalur (*path*) sesuai desain prosedural yang telah dibuat sebelumnya. Tahapan pengujian menggunakan teknik *basis-path testing* adalah :

1) Pembuatan Diagram Aliran Kontrol

Pada aplikasi pencarian gambar ini diagram aliran kontrol dibuat sesuai desain prosedural yaitu dalam bentuk *flowchart*. Sesuai dengan flowchart pada gambar 25, maka dapat dibuat diagram aliran kontrol sebagai berikut :



Gambar 46. Diagram Aliran Kontrol Pencarian Gambar

2) Menghitung *Cyclomatic Complexity*

Penghitungan *cyclomatic complexity* dilakukan sesuai rumus :

$$V(G) = \text{edges} - \text{nodes} + 3p$$

$V(G)$ = Jumlah *cyclomatic complexity*

edges = Jumlah garis dalam diagram

nodes = Jumlah titik (proses) dalam diagram

Sesuai dengan diagram aliran kontrol pada gambar 46 maka

didapat hasil sebagai berikut :

$$V(G) = 9 - 8 + (3.1)$$

$$= 1 + 3$$

$$= 4$$

Jadi nilai *cyclomatic complexity* diagram alir kontrol pada proses pencarian gambar adalah sebanyak 4 jalur (*path*).

3) Menentukan *Basis Set of Path*

Basis set of Path dapat ditentukan dengan membuat sebuah matriks sesuai dengan diagram aliran kontrol. *Basis set of Path* pencarian gambar pada aplikasi penacrian gambar berdasar histogram warna berbasis web adalah sebagai berikut :

		Connected to Node								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Node	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1-1=0
	2	0	0	1	1	0	0	0	0	2-1=1
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1-1=0
4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1-1=0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2-1=1
6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1-1=0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1-1=0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	-----	
									$\frac{2+2=4}{}$	

Gambar 47. Matriks *Basis Set of Path*

4) Generate Test Case

Test case yang dihasilkan dari metode *basis-path testing* ini kemudian akan menjadi dasar *white box testing*. *Test case* digunakan untuk menguji jalur (*path*) pada aplikasi yang dikembangkan. Pada tahap sebelumnya, beberapa *basis set of path* telah ditentukan, yaitu sebagai berikut :

- a) Jalur 1 : 1, 2, 4, 5, 6, 8

Test Case 1

Proses pencarian gambar dengan model warna RGB dan metode penghitungan jarak antar histogram yang dipilih adalah *intersection*.

- b) Jalur 2 : 1, 2, 4, 5, 7, 8

Test Case 2

Proses pencarian gambar dengan model warna RGB dan metode penghitungan jarak antar histogram yang dipilih adalah *euclidean*.

c) Jalur 3 : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

Proses pencarian gambar dengan model warna HSV dan metode penghitungan jarak antar histogram yang dipilih adalah *intersection*.

d) Jalur 3 : 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8

Proses pencarian gambar dengan model warna HSV dan metode penghitungan jarak antar histogram yang dipilih adalah *euclidean*.

Tabel 15. *Test Case* Proses Pencarian Gambar

Perlakuan	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
Skenario Normal		
1. Memasukkan gambar kunci		
	2. Sistem menampilkan gambar kunci beserta histogram gambar dengan <i>color model</i> RGB	Sesuai
3. Memilih <i>color model</i> HSV		
	4. Sistem menampilkan gambar kunci beserta histogram gambar dengan <i>color model</i> HSV	Sesuai
5. Memilih <i>color model</i> RGB dan penghitungan jarak <i>Intersection</i>		
	6. Menampilkan gambar yang hampir mirip dengan histogram gambar kunci	Sesuai
7. Memilih <i>color model</i> HSV dan penghitungan jarak <i>Ecludian</i>		
	8. Menampilkan gambar yang hampir mirip dengan histogram gambar kunci	Sesuai

b. *Black Box Testing*

Black box testing merupakan proses pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional program. Pengujian ini dilakukan tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi masukan dan keluaran perangkat lunak sudah sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan.

Pada tahap pengujian *black box* peneliti membagi pengujian menjadi 4 (tiga) bagian. Setiap bagian diuji sesuai dengan skenario pada waktu tahap desain sistem. Keempat bagian tersebut adalah proses *login* untuk admin, proses ekstraksi gambar oleh admin, proses *logout* untuk admin dan proses pencarian gambar oleh user. Seluruh fungsi program harus sesuai dengan *output* yang telah didesain sebelumnya. Setelah mengalami pengujian didapatkan hasil uji *black-box testing* seperti berikut ini :

Tabel 16. Uji *Black-box* Proses *Login*

Aksi Aktor	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
Skenario Normal		
1. Admin memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>		
	2. Menampilkan halaman <i>admin</i>	Sesuai

Tabel 17. Uji *Black-box* Proses Ekstraksi Gambar

Aksi Aktor	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
Skenario Normal		
1. Admin menginput gambar dari <i>database</i> gambar		
	2. Sistem menampilkan gambar yang dipilih	Sesuai
3. Admin memilih <i>color model</i> RGB		
	4. Sistem menampilkan histogram gambar dengan <i>color model</i> RGB 5. Sistem menampilkan hasil ekstraksi gambar pada tabel dan menyimpan hasil ekstraksi gambar ke dalam <i>database</i> dalam bentuk segmen.	Sesuai
6. Admin memilih <i>color model</i> HSV		
	7. Sistem menampilkan histogram gambar dengan <i>color model</i> HSV 8. Sistem menampilkan hasil ekstraksi gambar pada tabel dan menyimpannya ke dalam <i>database</i>	Sesuai

Tabel 18. Uji *Black-box* Proses *Logout*

Aksi Aktor	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
Skenario Normal		
1. Admin keluar dari aplikasi		
	1. Menjalankan method <i>session_start();</i> , <i>session_destroy();</i> 2. Sistem <i>exit</i> 3. Menampilkan halaman <i>home login</i>	Sesuai

Tabel 19. Uji *Black-box* Proses Pencarian Gambar

Aksi Aktor	Reaksi Sistem	Hasil Pengujian
Skenario Normal		
9. Pengguna menginput gambar kunci		
	10. Sistem menampilkan gambar kunci beserta histogram gambar dengan <i>color model</i> RGB	Sesuai
11. Pengguna memilih <i>color model</i> HSV		
	12. Sistem menampilkan gambar kunci beserta histogram gambar dengan <i>color model</i> HSV	Sesuai
13. Pengguna memilih <i>color model</i> RGB dan penghitungan jarak <i>Intersection</i>		
	14. Menampilkan gambar yang hamir mirip dengan histogram gambar kunci	Sesuai
15. Pengguna memilih <i>color model</i> HSV dan penghitungan jarak <i>Ecludian</i>		
	16. Menampilkan gambar yang hampir mirip dengan histogram gambar kunci	Sesuai

c. *Alpha Testing*

Tahapan uji *alpha* merupakan salah satu tahapan *validation testing* yang dilakukan oleh pihak pengembang atau ahli. Pengujian *alpha* dilakukan oleh ahli pada lingkungan pengembang yang memadai. Ahli melakukan pengujian perangkat lunak untuk

mengetahui permasalahan perangkat lunak pada lingkungan yang paling memadai, dalam hal ini lingkungan perspektif pengembang.

Pada tahapan uji *alpha* ini penguji ahli akan memberikan laporan berupa kesalahan – kesalahan yang terjadi serta usulan bagi pengembangan perangkat lunak sebelum dilanjutkan ke pengujian *beta*. Proses pengujian *alpha* ini melibatkan ahli media perangkat lunak dan ahli fungsionalitas perangkat lunak. Hasil dari pengujian *alpha* ialah seperti berikut ini :

Tabel 20. Hasil Uji *Alpha* oleh Ahli Media

Indikator	Butir Kriteria	Ya	Tidak
Correctness	Completeness		
	1. Aplikasi ini sudah mampu melakukan proses pengolahan data (tampil, simpan).	√	
	2. Proses konversi warna dari ruang warna HSV ke RGB berfungsi dengan benar.	√	
	3. Proses ekstraksi gambar berfungsi dengan benar.	√	
	4. Proses penyimpanan nilai segmentasi hasil ekstraksi gambar ke dalam database berjalan dengan baik.	√	
	5. Aplikasi ini dapat menampilkan histogram warna dari setiap gambar.	√	
	6. Aplikasi ini dapat menampilkan histogram warna dari gambar berbasis warna RGB.	√	
	7. Aplikasi ini dapat menampilkan histogram warna dari gambar berbasis warna HSV.	√	
	8. Proses pembandingan nilai segmentasi histogram warna antara gambar query dengan gambar dalam database dapat berfungsi dengan benar.	√	

	Consistency 9. Aplikasi ini sudah memiliki desain tampilan yang konsisten pada setiap halamannya.	√	
	10. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi ini sudah konsisten pada setiap halamannya.	√	

Indikator	Butir Kriteria	5	4	3	2	1
Reliability	Accuracy 11. Aplikasi ini mudah dalam memasukkan input yang diperlukan oleh sistem.		√			
	12. Apilikasi ini dapat menampilkan data yang tepat sesuai dengan kata kunci yang dicari.		√			
	13. Aplikasi ini memberikan data informasi yang cukup bagi kebutuhan pengguna.		√			
	14. Aplikasi ini menyediakan informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna secara tepat.		√			
	15. Informasi dari aplikasi ini akurat dan bebas dari kesalahan.		√			
	16. Pengguna dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam waktu yang tepat.		√			
	17. Output dari aplikasi ini disajikan dalam bentuk yang tepat sehingga memudahkan pemahaman pengguna.			√		
	18. Aplikasi ini dapat membantu kinerja dan meningkatkan produktivitas pengguna.		√			
	Simplicity 19. Informasi yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.		√			
	20. Menu – menu yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.		√			

Indikator	Butir Kriteria	Ya	Tidak
Integrity	Security 21. Prses <i>log in</i> dapat berjalan dengan benar	√	
	22. Aplikasi ini dapat mengontrol akses pengguna dengan membatasi hak akses.	√	
	23. Aplikasi ini dapat melindungi sistem dan <i>database</i> dari proses <i>MySQL Injection</i> .	√	

Indikator	Butir Kriteria	5	4	3	2	1
Usability	Operability 24. Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna.		√			
	25. Aplikasi ini mudah dipelajari oleh pengguna (<i>user-friendly</i>)		√			
	26. Sangat mudah bagi pengguna untuk menjadi ahli dalam menggunakan aplikasi ini.		√			
	Accessibility 27. <i>Link website</i> dari aplikasi ini mudah untuk dibaca dan dihafal.		√			
	28. Kejelasan antara perbandingan warna teks dengan warna background yang terbaik.		√			
	29. Jenis font yang digunakan sudah konsisten		√			
	30. Ukuran dan spasi font jelas dan mudah untuk dibaca.		√			
	31. Pengaturan jarak, baris, batas dan karakter yang tepat dan jelas untuk dibaca.		√			
	32. Bahasa yang digunakan sudah konsisten dan mudah dipahami.		√			
	33. Estimasi waktu untuk memuat setiap halaman web adalah kurang dari 5 detik.		√			
	34. Terdapat logo atau judul aplikasi pada setiap halaman web.		√			
	Navigation 35. Navigasi/arah setiap halaman sudah jelas dan mudah teridentifikasi.		√			

	36. Link yang konsisten dan mudah untuk diidentifikasi.	√		
	37. Jumlah tombol/link yang dibuat sesuai dengan kebutuhan dan beralasan.	√		
	38. Tombol – tombol yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.	√		

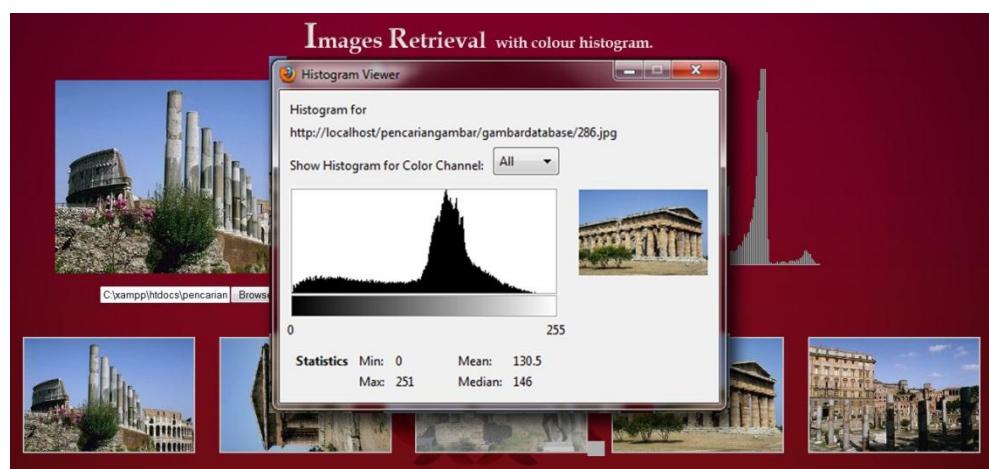
Tabel 21. Hasil Uji *Alpha* oleh Ahli Fungsionalitas

No	Halaman	Hasil unjuk kerja yang diharapkan	Taraf Ketercapaian	
			Ya	Tidak
1	<i>Log in</i>	Proses <i>log in</i> dapat berjalan dengan benar.	√	
		Tombol <i>log in</i> berfungsi dengan benar dan jelas.	√	
		Ketika <i>username</i> dan <i>password</i> tidak sesuai maka akan muncul peringatan bahwa <i>username</i> atau <i>password</i> salah.	√	
2	Admin	Tombol <i>browse</i> berfungsi dengan benar yaitu untuk mencari gambar dan kemudian menampilkannya.	√	
		Gambar yang tertampil sudah sesuai dengan gambar yang dicari.	√	
		Tombol <i>color model</i> RGB berfungsi dengan benar.	√	
		Tombol <i>color model</i> HSV berfungsi dengan benar.	√	
		Histogram gambar dapat tertampil dengan benar sesuai dengan <i>color model</i> yang dipilih.	√	
		Proses ekstraksi gambar berjalan dengan tepat sesuai dengan <i>color model</i> yang dipilih.	√	
		Tombol <i>logout</i> berfungsi dengan benar dan mempunyai navigasi untuk kembali ke halaman <i>log in</i> .	√	
		Proses penyimpanan nilai segmentasi hasil ekstraksi gambar ke dalam database berjalan dengan benar.	√	
3	Home	Tombol <i>browse</i> berfungsi dengan benar yaitu untuk mencari gambar dan kemudian menampilkannya.	√	
		Gambar yang tertampil sudah sesuai dengan gambar yang dicari.	√	
		Tombol <i>color model</i> RGB berfungsi dengan benar.	√	

		Tombol <i>color model</i> HSV berfungsi dengan benar.	✓	
		Histogram gambar dapat tertampil dengan benar sesuai dengan <i>color model</i> yang dipilih.	✓	
		Tombol <i>Search</i> berfungsi dengan benar yaitu untuk menampilkan hasil gambar sesuai gambar kunci yang ditampilkan.	✓	
		Tombol <i>Interesection</i> berfungsi dengan benar.	✓	
		Tombol <i>Euclidean</i> berfungsi dengan benar.	✓	

Berdasarkan tabel hasil pengujian *alpha* diatas, pengujian menyimpulkan bahwa Aplikasi Pencarian Gambar berdasar Histogram Warna berbasis Web memiliki unjuk kerja yang baik. Selain itu ahli media juga memberikan saran berupa penambahan histogram warna pada setiap hasil pencarian gambar. Sedangkan ahli fungsionalitas tidak memberikan saran, hanya menyatakan bahwa aplikasi yang dikembangkan layak diujikan ke tahap *beta testing*.

Saran dari ahli media kemudian ditindaklanjuti oleh pengembang dengan menambahkan tampilan histogram warna pada setiap hasil pencarian gambar, tertampil seperti pada gambar 48.



Gambar 48. Tampilan Histogram Warna Gambar Hasil

d. *Beta Testing*

Proses uji *beta* merupakan tahapan pengujian yang dilakukan oleh pengguna yang dipilih (*selected users*). Pengguna terpilih tersebut nantinya akan menguji perangkat lunak untuk mengetahui kualitas perangkat lunak pada aspek *correctnes*, *reliability* dan *usability*. Proses uji *beta* ini pengguna melakukan pengujian menggunakan bantuan kuesioner yang berisi butir – butir parameter dari setiap faktor kualitas perangkat lunak yang menjadi fokus.

Kuesioner pada uji *beta* ini dibuat berdasarkan sub-karakteristik dari faktor kualitas perangkat lunak menurut McCall pada faktor *correctness*, *reliability* dan *usability*. Kuesioner tersebut sebelum digunakan telah lolos dalam validasi angket oleh 2 (dua) *validator* yang memiliki spesifikasi atau keahlian mengenai media dan fungsionalitas perangkat lunak. Proses pengumpulan data pada uji *beta* dilakukan oleh 15 (lima belas) pengguna.

5. Analisis Kualitas Perangkat Lunak

Setelah proses pengembangan dan pengujian perangkat lunak selesai, proses selanjutnya adalah proses analisis kualitas perangkat lunak. Penelitian ini terbatas pada beberapa faktor kualitas perangkat lunak menurut McCall yaitu : *correctness*, *reliability*, *usability*, dan *integrity*. Data faktor kualitas *correctness*, *reliability* dan *usability* didapatkan dari tahap *beta testing* yaitu dengan kuesioner.

a. Analisis Faktor Kualitas *Correctness*

Pengujian faktor kualitas *correctness* dilakukan dengan menggunakan metode kuesioner. Kuesioner diberikan kepada mahasiswa dari Universitas Negeri Yogyakarta negeri dan *Modern School of Design* swasta sebanyak 15 mahasiswa. Pengujian dilakukan oleh mahasiswa yang mengerti tentang aplikasi pencarian gambar dan membutuhkannya. Tabel 22 adalah tabel jawaban responden terhadap tiap pertanyaan dalam kuesioner.

Tabel 22. Jawaban Responden Terhadap Pertanyaan Kuesioner Faktor Kualitas *Correctness*

Pertanyaan	Jawaban Responden				
	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	10	5	0	0	0
2	3	11	1	0	0
3	3	8	4	0	0
4	10	5	0	0	0
5	11	3	1	0	0
6	9	6	0	0	0
7	7	6	2	0	0
8	6	9	0	0	0
Jumlah	59	53	8	0	0

Data yang dihasilkan dari kuesioner merupakan data yang bersifat kuantitatif. Data tersebut dapat dikonversi ke dalam data kualitatif dalam bentuk data interval atau rasio menggunakan skala *likert*.

Tabel 23. Konversi Item menjadi Nilai Kuantitatif

Jawaban	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Berikut perhitungan jumlah skor yang didapat dari hasil kuesioner :

- Jawaban “Sangat Setuju” = $59 \times 5 = 295$
 - Jawaban “Setuju” = $53 \times 4 = 212$
 - Jawaban “Netral” = $8 \times 3 = 24$
 - Jawaban “Tidak Setuju” = $0 \times 2 = 0$
 - Jawaban “Sangat Tidak Setuju” = $0 \times 1 = 0$
- Jumlah Total** = **532**

Skor yang didapatkan pada tiap hasil kuesioner tersebut kemudian diambil nilai rata - rata. Nilai rata – rata tersebut kemudian dijumlahkan dengan jumlah responden sebanyak 15 orang maka dapat dihitung nilai tertinggi dan nilai terendah sebagai berikut :

- Nilai tertinggi = $15 \times 8 \times 5 = 600$, dengan asumsi semua responden memberi jawaban “sangat setuju” pada setiap item kuesioner.

- Nilai terendah = $15 \times 8 \times 1 = 120$, dengan asumsi semua responden memberi jawaban “sangat tidak setuju” pada setiap item kuesioner.

Dari data tersebut data tersebut, kemudian dapat disusun kategori penilaian kuesioner berdasarkan perhitungan interval kelas.

1) Menghitung Jumlah Kelas

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + (3,3 \times \log 15) = 5 \end{aligned}$$

(dibulatkan menjadi 5 agar jumlah kelas sama dengan jumlah pilihan jawaban pada kuesioner)

2) Menghitung Rentang Data

$$\begin{aligned} \text{Rentang Data} &= (\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}) + 1 \\ &= 600 - 120 \\ &= 480 \end{aligned}$$

3) Menghitung Panjang Kelas

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas} &= \text{Rentang Data} / \text{Jumlah Kelas} \\ &= 480 / 5 \\ &= 96 \end{aligned}$$

4) Prosentase Nilai Hasil Faktor Kualitas *Correctness*

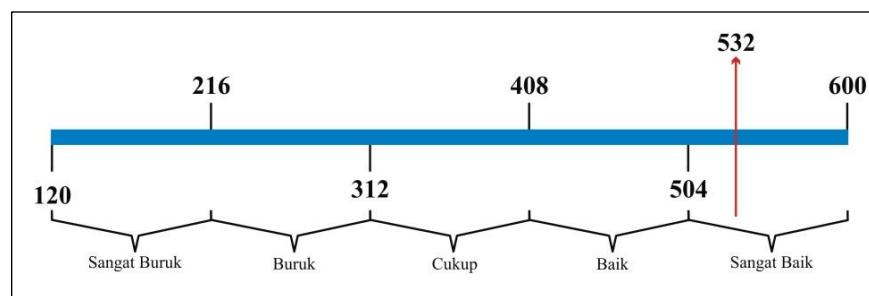
$$\begin{aligned} \text{Prosentase} &= (\text{Skor} / \text{Skor Maskimal}) \times 100 \% \\ &= (532/600) \times 100\% \\ &= 88,67 \% \end{aligned}$$

Sesuai dengan data tersebut, kemudian disusun kategorisasi penilaian faktor kualitas *correctness* bedasarkan interval nilai kuesioner pada tabel 24 berikut.

Tabel 24. Kategori Penilaian Faktor Kualitas *Correctness*

Interval Nilai	Kategori
120 – 216	Sangat Buruk
216 – 312	Buruk
312 – 408	Cukup
408 – 504	Baik
504 – 600	Sangat Baik

Gambar 49 menunjukkan perbandingan nilai total yang didapat dari hasil kuesioner dengan interval kategori penilaian faktor kualitas *correctness* :



Gambar 49. Perbandingan Nilai Hasil Kuesioner dengan Kategorisasi Penilaian Faktor Kualitas *Correctness*

Gambar 49 menunjukkan bahwa hasil pengujian faktor kualitas *correctness* dengan kuesioner berada dalam interval 504 – 600 yaitu sebesar 532 atau 88,67% dan termasuk dalam kategori **Sangat Baik**.

b. Analisis Faktor Kualitas *Reliability*

Tabel 25. Jawaban Responden Terhadap Pertanyaan Kuesioner Faktor Kualitas *Reliability*

Pertanyaan	Jawaban Responden				
	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	4	9	1	0	0
2	4	8	3	0	0
3	3	11	1	0	0
4	4	10	1	0	0
5	1	9	5	0	0
6	5	8	2	0	0
Jumlah	21	55	13	0	0

Data yang dihasilkan dari kuesioner merupakan data yang bersifat kuantitatif. Data tersebut dapat dikonversi ke dalam data kualitatif dalam bentuk data interval menggunakan skala *likert*.

Tabel 26. Konversi Item menjadi Nilai Kuantitatif

Jawaban	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Berikut perhitungan jumlah skor yang didapat dari hasil kuesioner :

- Jawaban “Sangat Setuju”	= $21 \times 5 = 105$
- Jawaban “Setuju”	= $55 \times 4 = 220$
- Jawaban “Netral”	= $13 \times 3 = 39$
- Jawaban “Tidak Setuju”	= $0 \times 2 = 0$
- <u>Jawaban “Sangat Tidak Setuju”</u>	= $0 \times 1 = 0$
Jumlah Total	= 364

Skor yang didapatkan pada tiap hasil kuesioner tersebut kemudian diambil nilai rata - rata. Nilai rata – rata tersebut kemudian dijumlahkan dengan jumlah responden sebanyak 15 orang maka dapat dihitung nilai tertinggi dan nilai terendah sebagai berikut :

- Nilai tertinggi = $15 \times 6 \times 5 = 450$, dengan asumsi semua responden memberi jawaban “sangat setuju”.
- Nilai terendah = $15 \times 6 \times 1 = 90$, dengan asumsi semua responden memberi jawaban “sangat tidak setuju”.

Data dapat disusun menjadi suatu kategori berdasarkan perhitungan interval kelas.

1) Menghitung Jumlah Kelas

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + (3,3 \times \log 15) \\ &= 1 + 3,88 = 4,88 \approx 5 \end{aligned}$$

(dibulatkan menjadi 5 agar jumlah kelas = jumlah pilihan)

2) Menghitung Rentang Data

$$\begin{aligned} \text{Rentang Data} &= (\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}) + 1 \\ &= 450 - 90 = 360 \end{aligned}$$

3) Menghitung Panjang Kelas

Panjang Kelas = Rentang Data / Jumlah Kelas

$$= 360 / 5 = 72$$

4) Prosentase Nilai Hasil Faktor Kualitas *Reliability*

Prosentase = $(\text{Skor} / \text{Skor Maskimal}) \times 100 \%$

$$= (364/450) \times 100\%$$

$$= 80,88 \%$$

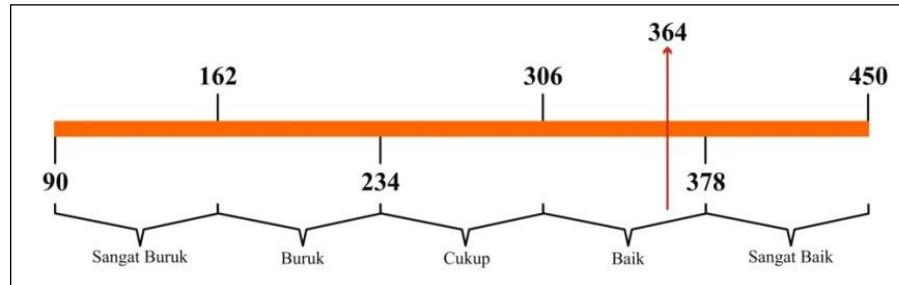
Sesuai dengan data tersebut, kemudian disusun kategorisasi penilaian faktor kualitas *reliability* bedasarkan interval nilai kuesioner.

Kategorisasi penilaian faktor kualitas *reliability* dijelaskan pada tabel 27 berikut :

Tabel 27. Kategori Penilaian Faktor Kualitas *Reliability*

Interval Nilai	Kategori
90 – 162	Sangat Buruk
162 – 234	Buruk
234 – 306	Cukup
306 – 378	Baik
378 – 450	Sangat Baik

Gambar 50 menunjukkan perbandingan nilai total yang didapat dari hasil kuesioner dengan interval kategori penilaian faktor kualitas *reliability* :



Gambar 50. Perbandingan Nilai Hasil Kuesioner dengan Kategorisasi Penilaian Faktor Kualitas *Reliability*

Gambar 50 menunjukkan bahwa hasil pengujian faktor kualitas *reliability* dengan kuesioner berada dalam interval 306 – 378 yaitu sebesar 364 atau 80,88% dan termasuk dalam kategori **Baik**.

c. Analisis Faktor Kualitas *Usability*

Tabel 28. Jawaban Responden Terhadap Pertanyaan Kuesioner Faktor Kualitas *Usability*

Pertanyaan	Jawaban Responden				
	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	10	4	1	0	0
2	3	7	5	0	0
3	3	11	1	0	0
4	10	3	2	0	0
5	5	9	1	0	0
6	5	9	1	0	0
Jumlah	36	43	11	0	0

Data yang dihasilkan dari kuesioner merupakan data yang bersifat kuantitatif. Data tersebut dapat dikonversi ke dalam data kualitatif berbentuk data interval atau rasio menggunakan skala *likert*.

Tabel 29. Konversi Item menjadi Nilai Kuantitatif

Jawaban	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Berikut perhitungan jumlah skor yang didapat dari hasil kuesioner :

- Jawaban “Sangat Setuju” = $36 \times 5 = 180$
 - Jawaban “Setuju” = $43 \times 4 = 172$
 - Jawaban “Netral” = $11 \times 3 = 33$
 - Jawaban “Tidak Setuju” = $0 \times 2 = 0$
 - Jawaban “Sangat Tidak Setuju” = $0 \times 1 = 0$
- Jumlah Total** = **385**

Skor yang didapatkan pada tiap hasil kuesioner kemudian diambil nilai rata – rata, kemudian dijumlahkan dengan jumlah responden maka dapat dihitung nilai tertinggi dan nilai terendah :

- Nilai tertinggi = $15 \times 6 \times 5 = 450$, dengan asumsi semua responden memberi jawaban “sangat setuju”.
- Nilai terendah = $15 \times 6 \times 1 = 90$, dengan asumsi semua responden memberi jawaban “sangat tidak setuju”.

Sesuai dengan data tersebut kemudian dapat disusun kategorisasi penilaian kuesioner berdasarkan perhitungan interval kelas.

1) Menghitung Jumlah Kelas

$$\begin{aligned}K &= 1 + 3,3 \log n \\&= 1 + (3,3 \times \log 15) \\&= 1 + 3,88 = 4,88 \approx 5\end{aligned}$$

(dibulatkan menjadi 5 agar jumlah kelas sama dengan jumlah pilihan)

2) Menghitung Rentang Data

$$\begin{aligned}\text{Rentang Data} &= (\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}) + 1 \\&= 450 - 90 = 360\end{aligned}$$

3) Menghitung Panjang Kelas

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas} &= \text{Rentang Data} / \text{Jumlah Kelas} \\&= 360 / 5 \\&= 72\end{aligned}$$

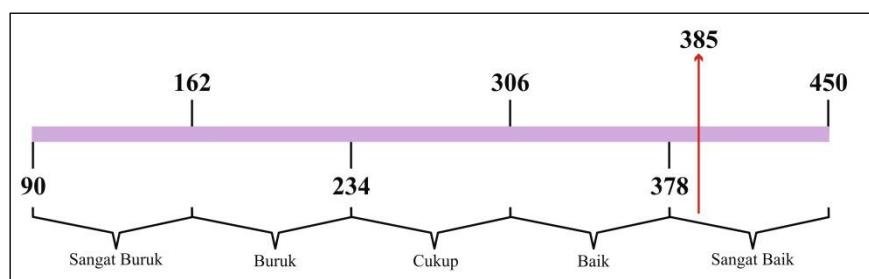
4) Prosentase Nilai Hasil Faktor Kualitas *Reliability*

$$\begin{aligned}\text{Prosentase} &= (\text{Skor} / \text{Skor Maskimal}) \times 100 \% \\&= (385/450) \times 100 \% \\&= 85,56 \%\end{aligned}$$

Tabel 30. Kategori Penilaian Faktor Kualitas *Usability*

Interval Nilai	Kategori
90 – 162	Sangat Buruk
162 – 234	Buruk
234 – 306	Cukup
306 – 378	Baik
378 – 450	Sangat Baik

Gambar 51 menunjukkan perbandingan nilai total yang didapat dari hasil kuesioner dengan interval kategori penilaian faktor kualitas *usability* :



Gambar 51. Perbandingan Nilai Hasil Kuesioner dengan Kategorisasi Penilaian Faktor Kualitas *Usability*

Gambar 51 menunjukkan bahwa hasil pengujian faktor kualitas *usability* dengan kuesioner berada dalam interval 378 – 450 yaitu sebesar 385 atau 85,56% dan termasuk dalam kategori **Sangat Baik..**

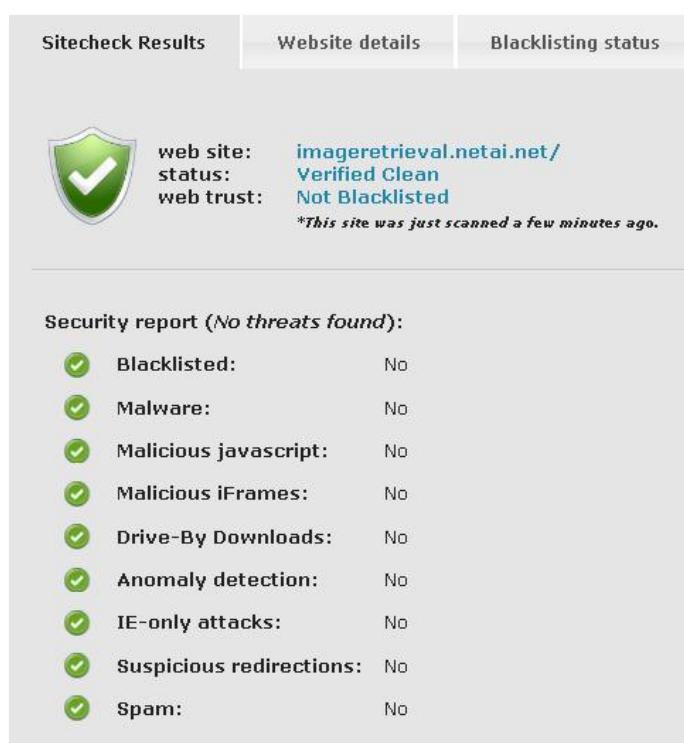
d. Analisis Faktor Kualitas *Integrity*

Analisis faktor kualitas *integrity* difokuskan pada sub kategori *security*. Faktor kualitas *security* diuji dengan melakukan tes pada aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web

dengan dua instrumen *website security testing*. Hasil *test* menggunakan dua instrumen *website security testing* adalah sebagai berikut :

1) *sitecheck.sucuri.net*

Website ini mempunyai fasilitas untuk memonitor sebuah *website* dari gangguan seperti *malware*, *blacklisted web*, *malicious*, *spam*, hingga *backdoor*. Berikut adalah *screenshot* hasil *security test* aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web menggunakan *sucuri sitecheck* :

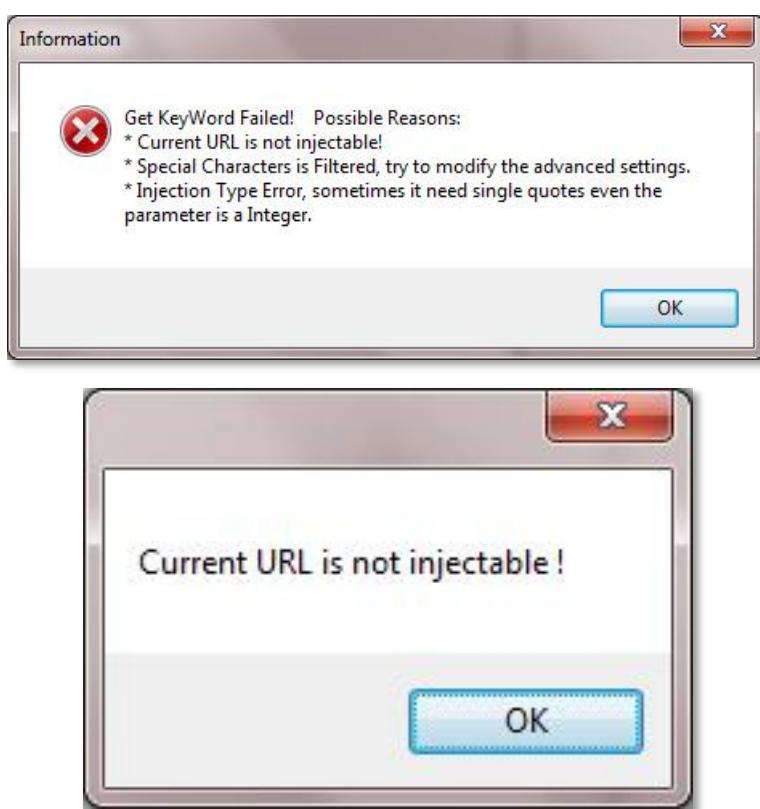


Gambar 52. *Security Testing* dengan *Sucuri SiteCheck*

Gambar tersebut menjelaskan bahwa aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web yang dikembangkan terbebas dari *malware*, *blacklisted*, *malicious*, dan *spam*.

2) *WebCruiser – Web Vulnerability Scanner Enterprise Edition*

Aplikasi ini menyediakan fasilitas untuk melakukan SQL – *Injection*, *Cross Site Scripting* dan *Post Data*. Melalui aplikasi ini akan dilakukan pengujian sekuritas pada aspek *SQL Injection*. Berikut adalah *screenshot* hasil *security test* pada aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web menggunakan *webcruiser* :

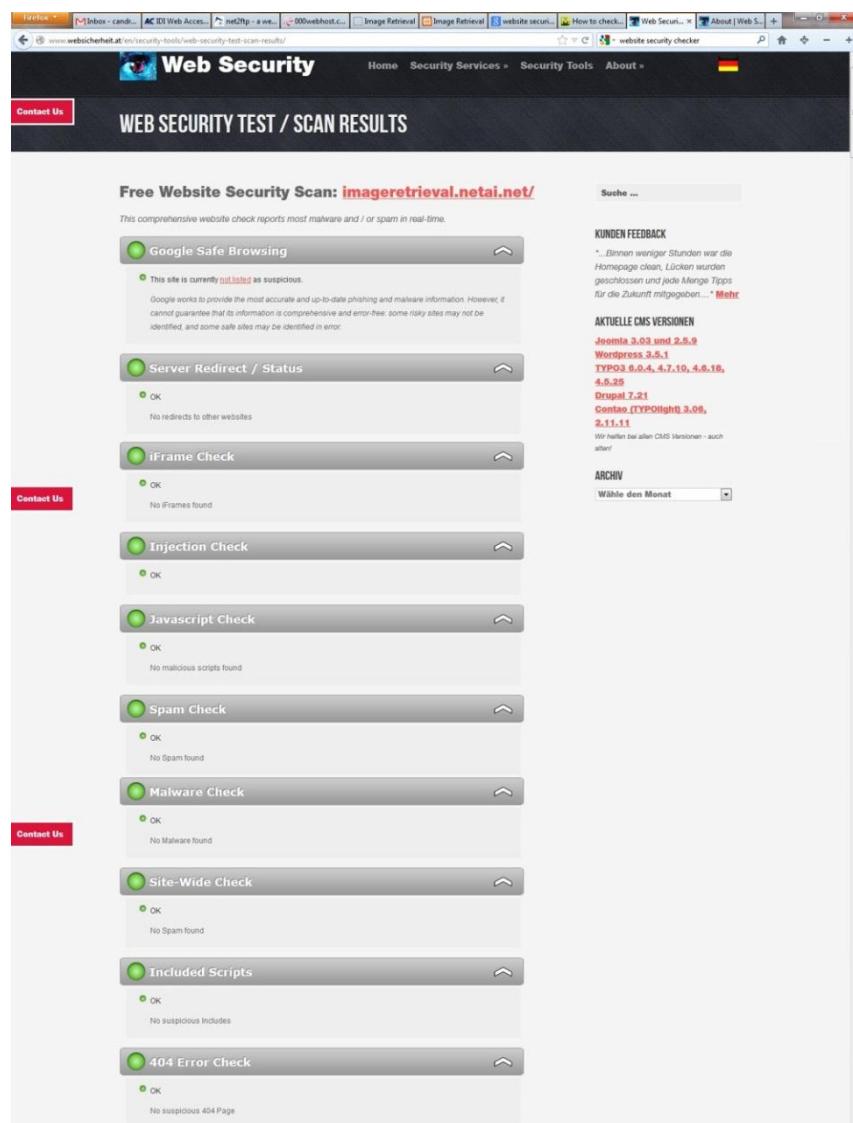


Gambar 53. *Security Testing* dengan *Web Cruiser*

Gambar di atas menjelaskan bahwa aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web yang dikembangkan tebebas dari proses *SQL – Injection* dan *Cross Site Scripting*.

3) Websicherheit.at

Website yang memiliki domain di Austria ini memberikan layanan untuk mengamati sebuah website dari *hacked content* (*spam links, malware, viruses, injected frames, malicious scripts*). Berikut adalah *screenshot* hasil *security test* aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web menggunakan *websicherheit* :



Gambar 54. *Security Testing* dengan *Websicherheit*

4) Zulu – URL *Risk Analyzer*

Zulu adalah mesin penilaian resiko dinamis untuk konten berbasis *website*. Untuk URL yang diberikan, Zulu akan mengambil konten dan menerapkan berbagai pemeriksaan dalam tiga kategori yang berbeda :

a. *Content Checks*

Pemeriksaan konten halaman untuk mengidentifikasi kode berbahaya yang berpotensi dalam berbagai kategori.

c. *URL checks*

Pemeriksaan URL secara lengkap untuk mengidentifikasi pola berbahaya yang ada dalam URL *website*.

d. *Hosts checks*

Pemeriksaan *website* yang difokuskan pada IP, DNS, dan *netblock reputation test*.

Berikut adalah *screenshot* hasil *security test* aplikasi pencarian gambar berdasar histogram warna berbasis web menggunakan *zulu* :

The screenshot shows the Zulu URL Risk Analyzer interface. At the top, it displays the URL being analyzed: zulu.zscaler.com/submit. The main result is a large green box indicating a **Benign** status with a score of **14/100**.

External elements (up to 10):

URL	Type	Risk
http://stats.hosting24.com/count.php	script	Suspicious
http://imageretrieval.netai.net/script/show.js	script	Benign
http://imageretrieval.netai.net/script/jquery-1.2.1.js	script	Suspicious
http://imageretrieval.netai.net/highslide/highslide-with-gallery.js	script	Benign
http://imageretrieval.netai.net/css/style.css	link	Benign
http://imageretrieval.netai.net/highslide/highslide.css	link	Benign

Content checks (0/100):

Test	Description	Risk
ThreatExpert Submission		Low
Zscaler Content Check	No match	Low
VirusTotal Submission		Low
Phishing Heuristics	Not a phishing page	Low
Zscaler Malicious MD5 Match		Low
Zscaler Obfuscated Javascript Check	No match	Low

URL checks (0/100):

Test	Description	Risk
Non-Standard Port		Low
Suspicious Hostname String Match		Low
Suspicious File Name String Match		Low
SURBL Block	Nameserver Domain Result: None	Low
SURBL Block	URL Domain Result: None	Low
Zscaler Malicious URL		Low
Suspicious Sub-Domain Name	imageretrieval has suspicious character score 1.53	Low
Suspicious Domain name	URL Domain: netai has suspicious character score 1.00	Low
Top-Level Domain Risk	TLD of net has risk 0.0	Low
Suspicious FQDN String Match		Low
Suspicious Path String Match		Low

Host checks (39/100):

Test	Description	Risk
Autonomous System Risk	ASN 47583 (II Hosting Media) has risk 80.0	Medium
Zscaler IP Reputation	IP address has been identified as risky by one/more sources	Medium
Netblock Size Risk	Netblock size has size 1023	Medium
Geo-location Risk	Risk associated with country location of server:	Medium
Fast-Flux DNS Resolution		Medium
Zscaler IP Reputation		Medium
Parked/Disabled Domain	Parked domains may indicate that the domain is suspended or has not been used	Medium

Footer:

- SOLUTIONS: Solutions Overview, Web Security, Device in Use, Mobile Security, Email Security, Zscaler for SMBs, Technical Support.
- PRODUCTS: Product Overview, User Security, Application Control, Bandwidth Control, Data Protection, Platforms.
- CUSTOMERS: Customer List, By Vertical, By Region, Case Studies, Videos.
- RESOURCES: Resources Digest, Recent Posts, Industry Reports, Brochures, Data Sheets, Videos, Press Releases, Events Calendar.
- COMPANY: About Zscaler, Contact Us, Careers, Leadership, News, Press Releases, In the News.

Gambar 55. *Security Testing dengan Zulu*

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti dalam mengembangkan perangkat lunak Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web maka peneliti mengambil kesimpulan :

1. Hasil dari perancangan Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web telah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Hasil perancangan ini didukung dari hasil pengujian *alpha* perangkat lunak yang dilakukan oleh ahli rekayasa perangkat lunak dan disimpulkan bahwa perangkat dapat bekerja secara baik dan sesuai dengan spesifikasi yang daharapkan.
2. Pencarian gambar berdasarkan histogram warna memiliki kelemahan yaitu bahwa informasi tentang lokasi objek, bentuk, dan tekstur gambar akan dibuang, dengan demikian gambar yang didapat berdasarkan histogram warna global mungkin tidak secara semantik terkait meskipun memiliki distribusi warna yang sama atau mendekati.
3. Hasil analisis faktor kualitas *correctness* yaitu sebesar 88,67% dan *usability* sebesar 85,56% menunjukan bahwa Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web termasuk dalam kriteria “Sangat Baik”. Analisis faktor kualitas *reliability* sebesar 80,88% menunjukkan bahwa aplikasi ini termasuk dalam kategori “Baik”.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan suatu produk yang masih memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan penelitian itu adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi pencarian gambar hanya dapat mengolah gambar dengan ukuran gambar sebesar 384×256 *pixel*.
2. Aplikasi pencarian gambar hanya dapat mengolah gambar dengan format file gambar dengan ekstensi JPG/JPEG.
3. Aplikasi pencarian gambar hanya berdasarkan pada histogram warna gambar untuk mencari gambar hasil.

C. Saran

Penelitian ini tentunya masih memiliki banyak kekurangan dan beberapa hal yang masih perlu dikaji dan dikembangkan kembali. Peneliti memiliki pemikiran dan saran untuk pengembangan kedepan antara lain :

1. Ukuran gambar bisa fleksibel, format *file* gambar tidak hanya terbatas pada *file* gambar yang berekstensi JPEG tetapi juga pada *file* gambar dengan ekstensi yang lain seperti BMP dan GIF.
2. Metode pencarian gambar tidak hanya berdasarkan histogram warna, tetapi dapat digabungkan berdasarkan bentuk atau tekstur.

DAFTAR PUSTAKA

- Boehm, Barry W.(1981). *Software Engineering Economics*. Prentice-Hall
- Brog, Walter R and Gall, M. D. 1996. *Educational research: An introduction* (6th ed.). England: Longman Publishing.
- Connolly, Thomas M., Begg, Carolyn E. 2002. Database Systems, *A Practical Approach to Design, Implementationand Management*. Addison—Wesley.
- Irena, Jovanovic. *Software Testing Methods and Techniques*. www.internetjournals.net/journals/tir/2009/January/Paper%2006.pdf. Pada tanggal 10 Desember 2012 pukul 13.40 WIB.
- Jogiyanto, Hartono. 1999. *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta : Andi.
- Kurniawan, Yahya. 2001. *Aplikasi Web Database dengan PHP dan MySql*. Elex Media Komputindo.
- Long, F.Dr., Hongjiang Zhang, Dr., David Dagan Feng., Prof. 2003. *Fundamentals of Content-Based Image Retrieval*.
- Lu, Guojun. 1999. *Multimedia DataBased Management Systems*. Norwood : Artech House Inc.
- Myers, G. 1979. *The Art Of Software Testing*. Willey.
- Nugroho, B. 2004. *PHP & MySQL dengan editor Dreamweaver MX*. Andi : Yogyakarta
- Pressman, Roger S. (2001). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. New York : McGraw – Hill.
- Purbo, W.O. 2006. *Apache Web Server*. PT. Elexmedia Komputindo
- Purwanto. 2010. *Instrumen Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Raharjo, Budi. 2011. *Pemrograman Web dengan PHP + Oracle*. Bandung : Informatika.
- Rickyanto, Ishak. 2001. *Design Web dengan Dreamweaver MX*. PT. Elexmedia Komputindo
- Riduwan. 2011. *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung : Alfa Beta

- Smuelders, A.W.M .Worring, M. Santini, S. Gupta, A. Jani, R. Dec 2000. *Content-Based Image Retrieval at the End Early Years*" IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol 22, no.12, pp.1349-1380.
- Stehling, Renoto O., Nascimanto, Mario A., Falcao Alexandre X. 2001. *Techniques for Color-Based Images Retrieval*. Canada.
- Sujadi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka cipta
- Sutarman. 2002. *Membangun Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*. Jakarta : Graha Ilmu.
- Waljiyanto. 2003. *Sistem Basis Data: Analisis dan Pemodelan Data*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Wang, James Z. 2001. *Integrated Region-Based Image Retrieval*. Boston : Kluwer Academic Publishers.
- Wen Chen, Yun Q. Shi, and Guorong Xuan. 2000. *Identifying Computer Graphics Using HSV Color Model and Statistical Moments of Characteristic Functions*.
- _____. *Color Histogram*. Diakses dari http://en.wikipedia.org/wiki/Color_histogram. Pada tanggal 14 Desember 2012 pukul 09.40 WIB
- _____. *Aplikasi*. Diakses dari http://id.wikipedia.org/wiki/Aplikasi#Klasifikasi_aplikasi. Pada tanggal 14 Desember 2012 pukul 14.40 WIB
- _____. *Aplikasi Web*. Diakses dari http://id.wikipedia.org/wiki/Aplikasi_web. Pada tanggal 14 Desember 2012 pukul 13.40 WIB
- _____. *Java Scripts*. Diakses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/JavaScripts>. Pada tanggal 14 Desember 2012 pukul 14.00 WIB
- _____. *jQuery*. Diakses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/jQuery>. Pada tanggal 14 Desember 2012 pukul 14.10 WIB
- _____. *Cascading Style Sheets*. Diakses dari http://id.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets. Pada tanggal 14 Desember 2012 pukul 13.50 WIB

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing Tugas Akhir Skripsi

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 234/ELK/Q-I/XI/2012
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Menimbang :

1. Bawa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bawa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.

Mengingat :

1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011

M E M U T U S K A N

Menetapkan

Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing	:	Masduki Zakariah, MT
Bagi mahasiswa	:	
Nama/No.Mahasiswa	:	Candra Herkutanto // 09520244057
Jurusan/ Prodi	:	Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Informatika
Judul Skripsi	:	<i>Pengembangan dan Analisis Kualitas Pencarian Gambar Histogram Warna Berbasis Web</i>

Kedua : Dosen pembimbing diserahi tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

Keempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari temyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.



Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 234/ELK/Q-IX/2012
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Menimbang :

1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.

Mengingat :

1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011

M E M U T U S K A N

Menetapkan

Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing	:	Masduki Zakariah, MT
Bagi mahasiswa	:	
Nama/No. Mahasiswa	:	Candra Herkutanto / 09520244057
Jurusan/ Prodi	:	Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Informatika
Judul Skripsi	:	<i>Pengembangan dan Analisis Kualitas Pencarian Gambar Histogram Warna Berbasis Web</i>

Kedua : Dosen pembimbing diserahi tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

Keempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.



Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan

Lampiran 2. Uji Kelayakan Aplikasi Oleh Ahli Media

Yogyakarta, 8 Februari 2013

Kepada :
Yth. Adi Dewanto, M.Kom
Di tempat

Mohon dengan hormat kepada Bapak, untuk menjadi ahli media terhadap perangkat lunak sebagai hasil dari skripsi saya dengan judul :

Judul : Pengembangan dan Analisis Kualitas Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Bebas Web
Link : localhost/pencariangambar (halaman home)
localhost/pencariangambar/login.php (halaman login)
Username : admin
Password : 123456

Demikian surat permohonan saya, atas kesempatan yang diberikan untuk mengevaluasi media tersebut, kami ucapan terimakasih.

Mengetahui
Dosen Pembimbing,

Masduki Zakaria
NIP. 19640917 198901 1 001

Hormat saya,

Candra Herkutanto
NIM. 09520244057

LEMBAR UJI KELAYAKAN APLIKASI UNTUK AHLI MEDIA

Berilah tanda centang (✓) pada pilihan 5, 4, 3, 2, 1 yang disediakan sesuai dengan penilaian untuk pengujian perangkat lunak sebagai hasil dari skripsi : "Pengembangan dan Analisis Kualitas Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web" yang disusun oleh Candra Herkutanto.

Keterangan :

5 = Sangat Setuju

4 = Setuju

3 = Netral

2 = Tidak Setuju

1 = Sangat Tidak Setuju

Indikator	Butir Kriteria	5	4	3	2	1
Correctness	<i>Completeness</i>				✓	
	1. Aplikasi ini sudah mampu melakukan proses pengolahan data (tampil, dan simpan data).	✓				
	2. Proses konversi warna dari ruang warna HSV ke RGB berfungsi dengan benar.		✓			
	3. Proses ekstraksi gambar berfungsi dengan benar.		✓			
	4. Proses penyimpanan nilai segmentasi hasil ekstraksi gambar ke dalam database berjalan dengan baik.	✓				
	5. Aplikasi ini dapat menampilkan histogram warna dari setiap gambar.	✓				
	6. Aplikasi ini dapat menampilkan histogram warna dari gambar berbasis warna RGB.	✓				
	7. Aplikasi ini dapat menampilkan histogram warna dari gambar berbasis warna HSV.	✓				
	8. Proses pembandingan nilai segmentasi histogram warna antara gambar query dengan gambar dalam database dapat berfungsi dengan benar.		✓			
		<i>Consistency</i>		✓		
	9. Aplikasi ini sudah memiliki desain tampilan yang konsisten pada setiap halamannya.		✓			
	10. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi ini sudah konsisten pada setiap halamannya.		✓			
Reliability	<i>Accuracy</i>			✓		
	11. Aplikasi ini mudah dalam memasukkan input yang diperlukan oleh sistem.			✓		

	12. Aplikasi ini dapat menampilkan data yang tepat sesuai dengan kata kunci yang dicari.	✓	
	13. Aplikasi ini memberikan data informasi yang cukup bagi kebutuhan pengguna.	✓	
	14. Aplikasi ini menyediakan informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna secara tepat.	✓	
	15. Informasi dari aplikasi ini akurat dan bebas dari kesalahan.	✓	
	16. Pengguna dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam waktu yang tepat.	✓	
	17. Aplikasi ini stabil dan tidak pernah mengalami kerusakan.	✓	
	18. Output dari aplikasi ini disajikan dalam bentuk yang tepat sehingga memudahkan pemahaman pengguna.	✓	
	19. Aplikasi ini dapat membantu pencarian gambar sesuai dengan gambar query yang dimasukkan secara efisien.	✓	
	20. Aplikasi ini dapat membantu kinerja dan meningkatkan produktivitas pengguna.	✓	
	<i>Simplicity</i>		
	21. Informasi yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.	✓	
	22. Menu – menu yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.	✓	
Integrity	<i>Security</i>		
	23. Admin dapat melakukan log in dengan benar.	✓	
	24. Aplikasi ini dapat mengontrol akses pengguna dengan membatasi hak akses.	✓	
	25. Aplikasi ini dapat melindungi sistem dan database dari proses MySQL Injection.	✓	
Usability	<i>Operability</i>		
	26. Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna.	✓	
	27. Aplikasi ini mudah dipelajari oleh pengguna (user-friendly).	✓	
	28. Sangat mudah bagi pengguna untuk menjadi ahli dalam menggunakan aplikasi ini.	✓	
	<i>Accessibility</i>		
	29. Apakah link website dari aplikasi ini mudah untuk dibaca dan dihafal.	✓	
	30. Kejelasan antara perbandingan warna teks dengan warna background yang sesuai dan terbaca.	✓	
	31. Jenis font yang digunakan sudah konsisten	✓	
	32. Ukuran dan spasi font jelas dan mudah untuk dibaca	✓	

	33. Pengaturan jarak, baris, batas dan karakter yang tepat dan jelas untuk dibaca.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	34. Bahasa yang digunakan sudah konsisten dan mudah dipahami.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	35. Estimasi waktu untuk memuat setiap halaman web adalah kurang dari 5 detik.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	36. Terdapat logo atau judul aplikasi pada setiap halaman web.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<i>Navigation</i>		
	37. Navigasi/arah setiap halaman sudah jelas dan mudah teridentifikasi.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	38. Link yang konsisten dan mudah untuk diidentifikasi	<input checked="" type="checkbox"/>	
	39. Jumlah tombol/link yang dibuat sesuai dengan kebutuhan dan beralasan.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	40. Tombol – tombol yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.	<input checked="" type="checkbox"/>	

Terimakasih atas partisipasi bapak dalam menjawab butir – butir soal dalam instrumen ini.

Semoga instrumen ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dalam pengumpulan data penelitian skripsi.

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adi Dewanto,M.Kom
NIP : 132310817

Menyatakan bahwa perangkat lunak sebagai hasil dari skripsi dengan judul "Pengembangan dan Analisis Kualitas Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web" dari mahasiswa :

Nama : Candra Herkutanto
NIM : 09520244057

1. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai paron sebagai berikut :

① Terdiri pencarian ada histogram -nya

.....
.....
.....
.....
.....

3. Tidak layak digunakan untuk penelitian.

Demikian surat keterangan ini saya buat untuk dapat digunakan seperlunya.

Yogyakarta, 8 Februari 2013

Validator

Adi Dewanto,M.Kom
NIP. 132310817

*) Lingkari salah satu angka sebagai jawaban.

Lampiran 3. Uji Kelayakan Aplikasi Oleh Ahli Fungsionalitas

Yogyakarta, 8 Februari 2013

Kepada :

Yth. Handaru Jati, Ph.D

Di tempat

Mohon dengan hormat kepada Bapak, untuk menjadi ahli materi terhadap perangkat lunak sebagai hasil dari skripsi saya dengan judul :

Judul : Pengembangan dan Analisis Kualitas Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web

Link : localhost/pencariangambar (halaman home)

localhost/pencariangambar/login.php (halaman login)

Username : admin

Password : 123456

Demikian surat permohonan saya, atas kesempatan yang diberikan untuk mengevaluasi media tersebut, kami ucapan terimakasih.

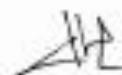
Mengetahui

Dosen Pembimbing,



Masduki Zakaria
NIP. 19640917 198901 1 001

Hormat saya,



Candra Herkutanto
NIM. 09520244057

LEMBAR PENGUJIAN FUNGSIONALITAS APLIKASI

Berilah tanda centang (✓) pada pilihan "Ya" atau "Tidak" yang disediakan sesuai dengan penilaian untuk pengujian perangkat lunak sebagai hasil dari skripsi : "Pengembangan dan Analisis Kualitas Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web" yang disusun oleh Candra Herlantoro.

No	Halaman	Hasil unjuk kerja yang diharapkan	Tarat Ketercapaian	
			Ya	Tidak
1	Log in	Proses <i>log in</i> dapat berjalan dengan benar.	✓	
		Tombol <i>log in</i> berfungsi dengan benar dan jelas.	✓	
		Ketika <i>username</i> dan <i>password</i> tidak sesuai maka akan muncul peringatan bahwa <i>username</i> atau <i>password</i> salah.	✓	
2	Admin	Tombol <i>browse</i> berfungsi dengan benar yaitu untuk mencari gambar dan kemudian menampilkannya.	✓	
		Gambar yang tertampil sudah sesuai dengan gambar yang dicari.	✓	
		Tombol <i>color model</i> RGB berfungsi dengan benar.	✓	
		Tombol <i>color model</i> HSV berfungsi dengan benar.	✓	
		Histogram gambar dapat tertampil dengan benar sesuai dengan <i>color model</i> yang dipilih.	✓	
		Proses ekstraksi gambar berjalan dengan tepat sesuai dengan <i>color model</i> yang dipilih.	✓	
		Tombol <i>logout</i> berfungsi dengan benar dan mempunyai navigasi untuk kembali ke halaman <i>log in</i> .	✓	

		Proses penyimpanan nilai segmentasi hasil ekstraksi gambar ke dalam database berjalan dengan benar.	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Home	Tombol <i>browse</i> berfungsi dengan benar yaitu untuk mencari gambar dan kemudian menampilkannya.	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Gambar yang tertampil sudah sesuai dengan gambar yang dicari.	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Tombol <i>color model</i> RGB berfungsi dengan benar.	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Tombol <i>color model</i> HSV berfungsi dengan benar.	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Histogram gambar dapat tertampilkan dengan benar sesuai dengan <i>color model</i> yang dipilih.	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Tombol <i>Search</i> berfungsi dengan benar yaitu untuk menampilkan hasil gambar sesuai gambar kunci yang ditampilkan.	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Tombol <i>Intersection</i> berfungsi dengan benar.	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Tombol <i>Euclidean</i> berfungsi dengan benar.	<input checked="" type="checkbox"/>	

Terimakasih atas partisipasi bapak dalam menjawab butir – butir soal dalam instrumen ini. Semoga instrumen ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dalam pengumpulan data penelitian skripsi.

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Handaru Jati,Ph.D
NIP : 19740511 199903 1 002

Menyatakan bahwa perangkat lunak sebagai hasil dari skripsi dengan judul "Pengembangan dan Analisis Kualitas Aplikasi Pencarian Gambar Berdasar Histogram Warna Berbasis Web" dari mahasiswa :

Nama : Candra Herkutanto
NIM : 09520244057

1. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran sebagai berikut :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Tidak layak digunakan untuk penelitian.

Demikian surat keterangan ini saya buat untuk dapat digunakan seperlunya.

Yogyakarta, 8 Februari 2013

Validator



Handaru Jati,Ph.D
NIP. 19740511 199903 1 002

*) Lingkari salah satu angka sebagai jawaban.

Lampiran 4. Lembar Uji Beta oleh Pengguna

LEMBAR PENILAIAN APLIKASI

Nama : FISKA DAMU PISTANTO
 Profesi : MAHASISWA

Berilah tanda centang (✓) pada pilihan 5, 4, 3, 2, 1 yang disediakan sesuai dengan penilaian.

Keterangan :

5 = Sangat Setuju

4 = Setuju

3 = Netral

2 = Tidak Setuju

1 = Sangat Tidak Setuju

Indikator	Butir Kriteria	5	4	3	2	1
<i>Correctness</i>	<i>Completeness</i>					
	1. Aplikasi ini sudah dapat menampilkan gambar yang dicari sesuai dengan gambar kunci (<i>query</i>).	✓				
	2. Aplikasi ini sudah menyediakan layanan yang lengkap sebagai aplikasi pencarian gambar.	✓				
	3. Aplikasi ini sudah memiliki <u>perbendaharaan gambar yang mencukupi</u> .		✓			
	4. Aplikasi ini sudah dapat menampilkan informasi secara akurat.	✓				
	<i>Consistency</i>					
	5. Aplikasi ini sudah memiliki desain tampilan yang konsisten pada setiap halamannya.	✓				
	6. Aplikasi ini sudah memiliki layanan menu yang konsisten.	✓				
<i>Traceability</i>	7. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi ini sudah konsisten pada setiap halamannya.	✓				
	8. Aplikasi ini sudah memiliki menu – menu yang terstruktur dan jelas kegunaannya.		✓			
<i>Reliability</i>	<i>Accuracy</i>					
	9. Aplikasi ini sudah mampu menampilkan informasi sesuai dengan kata kunci (gambar <i>query</i>) yang dicari.	✓				

	10. Aplikasi ini sudah menyediakan informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna secara tepat.	✓				
	11. Output dari aplikasi ini disajikan dalam bentuk yang tepat sehingga memudahkan pemahaman pengguna.		✓			
	12. Aplikasi ini dapat membantu kinerja dan meningkatkan produktivitas pengguna.		✓			
	<i>Simplicity</i>					
	13. Informasi yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.		✓			
	14. Menu – menu yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan.		✓			
<i>Usability</i>	<i>Operability</i>					
	15. Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna.	✓				
	16. Sangat mudah bagi pengguna untuk menjadi ahli dalam menggunakan aplikasi ini.		✓			
	<i>Accessibility</i>					
	17. Kejelasan antara perbandingan warna teks dengan warna background yang sesuai dan terbaca.	✓				
	18. Bahasa yang digunakan sudah konsisten dan mudah dipahami.	✓				
<i>Navigation</i>	19. Tombol - tombol yang dibuat sesuai dengan kebutuhan.	✓				
	20. Tombol – tombol yang ada pada aplikasi ini mudah dipahami tanpa ada kesulitan.	✓				

Terimakasih atas partisipasinya dalam menjawab butir – butir soal instrumen ini. Semoga instrumen ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dalam pengumpulan data penelitian skripsi.

Lampiran 5. Rekap Hasil Uji Beta Aplikasi Pencarian Gambar Berbasis Web

No	Pertanyaan	Responden														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Correctness</i>																
1	Aplikasi ini sudah dapat menampilkan gambar yang dicari sesuai dengan gambar kunci (<i>query</i>)	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5
2	Aplikasi ini sudah menyediakan layanan yang lengkap sebagai aplikasi pencarian gambar	3	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
3	Aplikasi ini sudah memiliki perbendaharaan gambar yang mencukupi	3	5	4	5	5	4	3	4	4	3	4	4	4	3	
4	Aplikasi ini sudah dapat menampilkan informasi secara akurat	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	
5	Aplikasi ini sudah memiliki desain tampilan yang konsisten pada setiap halamannya	5	5	5	5	4	4	5	3	5	5	5	5	4	5	
6	Aplikasi ini sudah memiliki layanan menu yang konsisten	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4
7	Bahasa yang digunakan dalam aplikasi ini sudah konsisten pada setiap halamannya	5	5	5	4	4	5	5	4	3	4	4	5	5	4	3
8	Aplikasi ini sudah memiliki menu – menu yang terstruktur dan jelas kegunaannya	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5
<i>Reliability</i>																
1	Aplikasi ini sudah mampu menampilkan informasi sesuai dengan kata kunci	4	3	5	4	4	3	4	5	4	4	5	4	5	4	4
2	Aplikasi ini sudah menyediakan informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna secara tepat	4	4	4	3	5	5	3	4	4	4	5	4	5	3	4

3	Output dari aplikasi ini disajikan dalam bentuk yang tepat sehingga memudahkan pemahaman pengguna	3 4 4 4 4 4 4 4 5 4 5 4 4 4 4 4 5
4	Aplikasi ini dapat membantu kinerja dan meningkatkan produktivitas pengguna	4 3 4 4 4 4 4 4 5 4 5 5 4 4 4 4 5
5	Informasi yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami	4 3 3 4 3 4 4 4 3 4 4 4 4 4 4 3 5
6	Menu – menu yang ada pada aplikasi ini dapat mudah dipahami tanpa ada kesulitan	4 4 4 4 3 5 3 5 5 4 4 5 5 5 4 4
<i>Usability</i>		
1	Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna	4 5 4 4 5 5 5 4 5 5 3 5 5 5 5 5 5
2	Sangat mudah bagi pengguna untuk menjadi ahli dalam menggunakan aplikasi ini	4 5 4 3 3 3 4 3 3 5 4 5 4 4 4 4 4
3	Kejelasan antara perbandingan warna teks dengan warna background yang sesuai dan terbaca	5 4 5 4 5 3 5 5 4 3 5 5 5 5 5 5 5
4	Bahasa yang digunakan sudah konsisten dan mudah dipahami	5 4 5 4 5 5 5 4 3 4 4 5 5 5 4 4 4
5	Tombol - tombol yang dibuat sesuai dengan kebutuhan	4 3 4 4 5 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 4
6	Tombol – tombol yang ada pada aplikasi ini mudah dipahami tanpa ada kesulitan	4 3 4 4 4 5 4 5 4 5 4 5 4 4 4 4 5

