

**SISTEM TEMU BALIK CITRA BUAH MENGGUNAKAN HISTOGRAM
DENGAN EKSTRAKSI FITUR BERBASIS TEKSTUR DAN WARNA**

TUGAS AKHIR

NO.858/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2021

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer**



Oleh :

VERONIKA LIPAT GELA

23116077

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NO.858/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2021

SISTEM TEMU BALIK CITRA BUAH MENGGUNAKAN HISTOGRAM
DENGAN EKSTRAKSI FITUR BERBASIS TEKSTUR DAN WARNA

Oleh:

VERONIKA LIPAT GELA

23116077

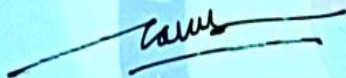
TELAH DIPERIKSA/DISETUJUI OLEH PENGUJI :

DI : KUPANG

PADA TANGGAL : JUNI 2022

DOSEN PENGUJI I

DOSEN PENGUJI II



Donatus J. Manchat, S.Si., M.Kom.
NIDN:0828126601



Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T.
NIDN: 0807098502

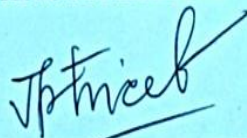
DOSEN PENGUJI III



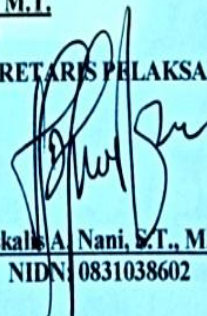
Patrisius Batarius, S.T., M.T.
NIDN:0815037801

KETUA PELAKSANA

SEKRETARIS PELAKSANA



Patrisius Batarius, S.T., M.T.
NIDN: 0815037801



Paskalis A. Nani, S.T., M.T.
NIDN: 0831038602

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
NO.858/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2021

SISTEM TEMU BALIK CITRA BUAH MENGGUNAKAN HISTOGRAM
DENGAN EKSTRAKSI FITUR BERBASIS TEKSTUR DAN WARNA

Oleh:

VERONIKA LIPAT GELA

23116077

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN PEMBIMBING:

DOSEN PEMBIMBING I



Patrisius Batarius, S.T., M.T.
NIDN: 0815037801

DOSEN PEMBIMBING II



Paskalis A. Nani, S.T., M.T.
NIDN: 0831038602

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
ILMU KOMPUTER
UNIKA WIDYA MANDIRA



Sisilia D. Bakka Mau, S. Kom., M.T.
NIDN: 0807098502

MENGESAHKAN,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIKA WIDYA MANDIRA



Patrisius Batarius, S.T., M.T.
NIDN: 0815037801

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Karya ini secara khusus saya persembahkan untuk :
Tuhan, Bapak dan ibu, kaka adik tersayang dan seluruh
keluarga besar waynira dan watololon yang selalu
mendoakan yang terbaik serta semua pihak yang selalu
membantu.*

Almamater UNWIRA tercinta.

HALAMAN MOTO

“Cintailah segala prosesmu maka kau akan menikmati hasilnya, karena tidak ada proses yang mudah untuk suatu tujuan indah”

Love all your processes then you will enjoy the results, because there is no easy process for a beautiful goal.

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Veronika Lipat Gela

NIM : 23116077

Fakultas : Teknik

Program Studi : Ilmu Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul Sistem Temu Balik Citra Buah Menggunakan Histogram Dengan Ekstraksi Fitur Berbasis Tekstur Dan Warna adalah benar – benar karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Kupang, Juni 2022

Disahkan/diketahui,

Pembimbing I



Patrisius Batarius, S.T., M.T.

Mahasiswa



Veronika Lipat Gela



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas, berkat dan rahmat serta tuntunannya sehingga penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Sistem Temu Balik Citra Menggunakan Histogram Dengan Ekstraksi Fitur Berbasis Tekstur Dan Warna” dapat selesai dan berjalan dengan baik. Adapun penulisan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memenuhi dan memperoleh nilai Tugas Akhir.

Saya juga mengucapkan syukur dan terima kasih kepada semua pihak yang dengan caranya masing – masing telah mendukung saya dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira.
2. Bapak Patrisius Batarius, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira.
3. Ibu Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira.
4. Bapak Patrisius Batarius, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Paskalis A. Nani S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II terima kasih untuk kesabaran, waktu, kesempatan dan pemikirannya yang telah membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Donatus J. Manehat, S. Si., M.Kom., selaku Dosen Penguji I dan Ibu Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T., selaku Dosen Penguji II yang

telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk menguji dan membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira.
7. Bapak Matias Molan Tokan dan mama Maria Surat Geroda saudara-saudara terkasih serta seluruh keluarga besar waynira dan watololon.

yang senantiasa memberikan dukungan dan doa, kesempatan, kasih sayang dan cinta untuk saya dalam menyelesaikan pendidikan ini.

8. Sahabat-sahabatku tercinta yang telah berjuang bersama di Program Studi Ilmu Komputer UNWIRA khususnya angkatan 2016.
9. Seluruh pihak yang telah memberikan sumbangsih dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, Tuhan Yang Maha Esa kiranya membalas budi baik saudara-saudari sekalian.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Kupang, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
ABSTRAK	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI	11
2.1. Tinjauan Pustaka	11

2.2. Temu Balik Informasi (<i>Information Retrieval</i>).....	17
2.3. Citra	19
2.4. Tekstur	21
2.5. Warna RGB (<i>red, green, blue</i>)	22
2.6. Temu Balik Citra Berbasis Konten.....	22
2.7. Histogram.....	24
2.8. Ekstraksi Fitur Berbasis Histogram.....	25
2.9. Konfersi Bilangan Hexadesimal Ke Bilangan Oktal	30
2.10. Basis Data.....	31
2.11. <i>MySQL (My Structured Query Language)</i>	31
2.12. <i>PHP (Personal Homepage-Hypertext Preprocessor)</i>	32
2.13. Diagram Perancang Sistem	32
2.13.1 Bagan Alir (<i>Flowchart</i>).	33
2.13.2 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	34
2.13.3 <i>Entity Relationship Model (ERM)</i>	35
2.14 Relasi	37
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	39
3.1. Analisis Sistem	39
3.1.1. Analisis Kebutuhan Sistem.....	39
3.1.2. Analisis Peran Sistem.....	39
3.1.3 Analisis Peran Pengguna	40
3.2. Sistem Perangkat Pendukung.....	40
3.2.1 Sistem Perangkat Keras	41

3.2.2	Sistem Perangkat Lunak	41
3.3.	Perancangan Sistem	42
3.3.1	<i>Flowchart</i> Sistem	42
3.3.2	Diagram Berjenjang	44
3.3.3	Diagram Konteks	44
3.3.4	DFD Level 1	45
3.4.	Perancangan Model	47
3.4.1	Perancangan <i>Entity Relationship Diagram</i>	47
3.5.	Perancangan <i>Database</i>	48
3.5.1.	Perancangan Tabel	49
3.5.2.	Perancangan Relasi Antar Tabel.....	54
3.6.	Perancangan Antar Muka (<i>Interface Design</i>)	55
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM		63
4.1.	Implementasi Basis Data.....	63
4.1.1	Implementasi Tabel <i>admin</i>	63
4.1.2	Implementasi Tabel <i>koleksi_citra</i>	63
4.1.3	Implementasi Tabel <i>koleksi_citra_cari</i>	64
4.1.4	Implementasi Tabel <i>bilangan</i>	64
4.1.5	Implementasi Tabel <i>bilangan_cari</i>	65
4.1.6	Implementasi Tabel <i>tmp_gray_level</i>	65
4.1.7	Implementasi Tabel <i>tmp_gray_level_cari</i>	66
4.1.8	Implementasi Tabel <i>histogram_citra_koleksi</i>	66
4.1.9	Implementasi Tabel <i>histogram_citra_koleksi_cari</i>	67

4.1.10 Implementasi Tabel hasil_perhitungan	68
4.1.11 Implementasi Tabel hasil_perhitungan_cari.....	69
4.1.12 Implementasi Tabel kemiripan	69
4.2 Implementasi Sistem.....	70
4.2.1 Implementasi <i>Form Home</i>	70
4.2.2 Implementasi <i>Form Menu About</i>	71
4.2.3 Implementasi <i>Form Menu Cari Citra</i>	71
4.2.4 Implementasi <i>Form Hasil Pencarian Citra</i>	72
4.2.5 Implementasi <i>Form Menu Login Admin</i>	73
4.2.6 Implementasi <i>Form Dashboard Admin</i>	74
4.2.7 Implementasi <i>Form Input Citra</i>	75
4.2.8 Implementasi <i>Form Informasi Citra</i>	76
4.2.9 Implementasi <i>Form Data Pencarian</i>	77
4.2.10 Implementasi <i>Form Edit Profil</i>	81
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL	83
5.1 Pengujian.....	83
5.1.1 Pengujian Fungsional	83
5.1.2 Pengujian <i>Performance</i> Sistem.....	86
5.1.2.1 Pengujian Mencari Nilai Kemiripan.....	86
5.1.2.2 Pengujian Mencari Nilai Precision Dan Recall.....	91
5.2 Analisis Hasil	94

BAB VI PENUTUP	97
6.1 Kesimpulan.....	97
6.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu	15
Tabel 2.2	Tabel Frekuensi <i>Gray Level</i> Citra.....	27
Tabel 2.3	Tabel Peluang <i>Gray Level Citra</i>	28
Tabel 2.4	Perhitungan Deviasi Standar.....	29
Tabel 2.5	Perhitungan Nilai <i>Skewness</i>	29
Tabel 2.6	Perhitungan Nilai Energi	30
Tabel 2.7	Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	33
Tabel 2.8	Simbol-simbol DFD	34
Tabel 2.9	Simbol-simbol ERD	36
Tabel 3.1	Tabel <i>admin</i>	49
Tabel 3.2	Tabel koleksi_citra	49
Tabel 3.3	Tabel koleksi_citra_cari	50
Tabel 3.4	Tabel bilangan.....	50
Tabel 3.5	Tabel bilangan_cari.....	51
Tabel 3.6	Tabel tmp_gray_level.....	51
Tabel 3.7	Tabel tmp_gray_level_cari.....	52
Tabel 3.8	Tabel histogram_citra_koleksi.....	52
Tabel 3.9	Tabel histogram_citra_koleksi_cari.....	53
Tabel 3.10	Tabel hasil_perhitungan	53
Tabel 3.11	Tabel hasil_perhitungan_cari.....	54
Tabel 3.12	Tabel kemiripan	54
Tabel 5.1	Tabel frekuensi <i>gray level</i> citra <i>query</i>	87

Tabel 5.2	Tabel peluang <i>gray level</i> citra <i>query</i>	88
Tabel 5.3	Tabel rerata intensitas citra <i>query</i>	88
Tabel 5.4	Tabel deviasi standard citra <i>query</i>	89
Tabel 5.5	Tabel <i>skewness</i> citra <i>query</i>	89
Tabel 5.6	Tabel energi citra <i>query</i>	90
Tabel 5.7	Tabel hasil perhitungan citra	90
Tabel 5.8	Tabel data kemiripan citra	90
Tabel 5.9	Tabel Pengujian Pada 40 Citra Koleksi.....	92
Tabel 5.10	Tabel Pengujian Pada 80 Citra Koleksi.....	93
Tabel 5.11	Tabel Pengujian Pada 100 Citra Koleksi.....	93
Tabel 5.12	Rangkuman Hasil Pengujian.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Model Sekuensial Linier	6
Gambar 2.1	Model Information Retrieval.....	19
Gambar 2.2	Prinsip Temu Kembali Citra.....	24
Gambar 2.3	Grafik Histogram Citra	28
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Sistem.....	43
Gambar 3.2	Diagram Berjenjang	44
Gambar 3.3	Diagram Konteks	44
Gambar 3.4	DFD Level 1	47
Gambar 3.5	ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>).....	48
Gambar 3.6	Relasi Antar Tabel	55
Gambar 3.7	Tampilan Menu <i>Home</i>	56
Gambar 3.8	Tampilan Menu <i>About</i>	56
Gambar 3.9	Tampilan Menu Cari Citra	57
Gambar 3.10	Tampilan Hasil Pencarian Citra.....	57
Gambar 3.11	Tampilan Menu <i>Login Admin</i>	58
Gambar 3.12	Tampilan <i>Dashboard</i>	58
Gambar 3.13	Tampilan <i>Input</i> Citra.....	59
Gambar 3.14	Tampilan Informasi Citra	59
Gambar 3.15	Tampilan Data Citra Pencarian.....	62
Gambar 3.16	Tampilan Edit Profil	61
Gambar 4.1	Implementasi Tabel <i>admin</i>	63
Gambar 4.2	Implementasi Tabel <i>koleksi_citra</i>	64

Gambar 4.3	Implementasi Tabel koleksi_citra_cari	64
Gambar 4.4	Implementasi Tabel bilangan	64
Gambar 4.5	Implementasi Tabel bilangan_cari.....	65
Gambar 4.6	Implementasi Tabel tmp_gray_level	65
Gambar 4.7	Implementasi Tabel tmp_gray_level_cari.....	66
Gambar 4.8	Implementasi Tabel histogram_citra_koleksi	67
Gambar 4.9	Implementasi Tabel histogram_citra_koleksi_cari.....	68
Gambar 4.10	Implementasi Tabel hasil_perhitungan	68
Gambar 4.11	Implementasi Tabel hasil_perhitungan_cari	69
Gambar 4.12	Implementasi Tabel kemiripan	70
Gambar 4.13	Implementasi <i>Form Home</i>	70
Gambar 4.14	Implementasi <i>Form About</i>	71
Gambar 4.15	Implementasi <i>Form Menu Cari Citra</i>	72
Gambar 4.16	Implementasi <i>Form Hasil Pencarian Citra</i>	73
Gambar 4.17	Implementasi <i>Form Login Admin</i>	73
Gambar 4.18	Implementasi <i>Form Dashboard Admin</i>	74
Gambar 4.19	Implementasi <i>Form Input Citra</i>	75
Gambar 4.20	Implementasi <i>Form Informasi Citra</i>	76
Gambar 4.21	Implementasi <i>Form Data Citra Pencarian</i>	79
Gambar 4.22	Implementasi <i>Form Edit Profil</i>	82
Gambar 5.1	Hasil Pengujian <i>Form Login</i> Gagal	83
Gambar 5.2	Hasil Pengujian Pencarian Citra	84
Gambar 5.3	Hasil Pengujian Simpan Citra Sukses.....	84

Gambar 5.4	Hasil Pengujian Simpan Citra Gagal	84
Gambar 5.5	Hasil Pengujian Hapus Citra Berhasil.....	85
Gambar 5.6	Hasil Pengujian Tipe Data Non Jpg.....	85
Gambar 5.7	Hasil Pengujian Tombol <i>Log Out</i>	85
Gambar 5.8	Grafik Histogram Citra <i>Query</i>	87

ABSTRAK

Citra merupakan gambaran visual mengenai suatu objek atau beberapa objek. sekarang ini penggunaan citra dalam berbagai bidang kehidupan semakin hari semakin meningkat. Jumlah citra yang semakin meningkat menyebabkan masalah dalam proses penemuan kembali citra. Hal ini menyebabkan proses penyimpanan dan pengelolaan data berbentuk citra menjadi hal yang tidak bisa diremehkan begitu saja. Atas dasar tersebut maka dibangun sebuah sistem temu balik citra untuk mempermudah dalam pengelolaan data citra. Metode ekstraksi fitur berbasis histogram merupakan salah satu alternatif yang bisa digunakan untuk menjawab permasalahan di atas. Metode ini mengekstrak fitur tekstur dan warna visual dari citra dengan menghitung nilai rerata intensitas, deviasi standar, *skewness*, energi dan *smoothness* dari suatu citra.. Sistem temu balik citra buah menggunakan histogram dengan ekstraksi fitur berbasis tekstur dan warna mampu menampilkan kembali semua citra yang berada dalam basis data berdasarkan nilai kemiripannya dengan citra *query*, dengan persentase akurasi untuk mengambil kembali citra yang sesuai sebesar 85%.

Kata kunci : sistem temu balik, citra, tekstur, warna.

ABSTRACT

Image is a visual picture of an object or several objects. Nowadays, the use of images in various fields of life is increasing day by day. The increasing number of images causes problems in the image recovery process. This causes the process of storing and managing data in the form of images to be something that cannot be underestimated. On this basis, an image retrieval system was built to facilitate the management of image data. Histogram-based feature extraction method is an alternative that can be used to answer the above problems. This method extracts visual texture and color features from the image by calculating the average value of intensity, standard deviation, skewness, energy and smoothness of an image. The fruit image retrieval system using histograms with texture and color-based feature extraction is able to display all images in the database based on their similarity to the query image, with an accuracy percentage of 85% for retrieving the appropriate image.

Keywords : *retrieval system, image, texture, color.*