

IMPLEMENTASI EKSTRAKSI CIRI STATISTIK UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT KULIT BERDASARKAN KULIT MANUSIA

Sri Indah Dwi Rahayu

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Sriindahdwi13@gmail.com

ABSTRAK

Kulit merupakan organ tubuh terluar yang membatasi organ tubuh lain dengan lingkungan hidup manusia. Permukaan kulit manusia mengandung banyak bahan makanan (nutrisi) untuk pertumbuhan organisme, antara lain lemak, bahan-bahan yang mengandung nitrogen, dan mineral, sehingga kulit manusia mudah terinfeksi bakteri, jamur ataupun virus yang menyebabkan berbagai macam penyakit kulit. Dalam ilmu medis, salah satu cara untuk mendiagnosa seseorang berpenyakit atau tidak yaitu dengan melihat secara langsung kulit orang yang bersangkutan.

Penelitian ini mengimplementasikan metode *ekstraksi ciri statistik* orde pertama dengan 5 parameter ciri yaitu *Mean* (μ), *Variance* (σ^2), *Skewness* (α_3), *Kurtosis* (α_4), dan *Entropy* (H) dan *K-Nearest Neighbour* (k -NN) yang menentukan hasil klasifikasi berdasarkan jumlah tetangga terdekat.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa citra tekstur memiliki nilai statistik sebagai ciri tekstur yang bervariasi satu dengan yang lain. Hasil pengujian terhadap citra uji keberhasilan aplikasi pengolahan citra untuk identifikasi penyakit kulit manusia berdasarkan tekstur dengan metode ekstraksi ciri statistik yaitu sebesar 75 %, didapatkan hasil pengujian fungsional dapat berjalan 100% sesuai dengan fungsinya.

Kata kunci : Kulit manusia, Penyakit Kulit, Tekstur Kulit, Ekstraksi Ciri Statistik, klasifikasi. K -NN

1. PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ tubuh terluar dari manusia. Kulit memegang peranan vital dalam melindungi organ dalam tubuh manusia dari ancaman yang berasal dari lingkungan di luar tubuh manusia. Oleh karena fungsinya tersebut, kulit menjadi sensitif dan rentan terhadap serangan bakteri, virus, dan jamur yang bisa menimbulkan penyakit pada kulit.

Dalam penanganan penyakit kulit, pertama kali harus dilakukan deteksi untuk mengidentifikasi jenis penyakit kulit tersebut sehingga bisa dilakukan penanganan yang tepat. Jenis penyakit kulit ada bermacam-macam. Beberapa penyakit kulit mempunyai tekstur dan bentuk yang berbeda. Berdasarkan tekstur dan bentuk tersebut dilakukan klasifikasi terhadap jenis-jenis penyakit kulit. Dengan berkembangnya teknologi *image processing* proses pendeteksian penyakit kulit bisa dilakukan melalui pengolahan citra digital. Menggunakan pengolahan citra digital sebuah citra berpenyakit kulit diekstrak fitur tekstur dan fitur bentuk, kemudian dianalisis dan diklasifikasikan sehingga bisa diketahui jenis penyakit kulit tersebut.

Persoalan penyakit kulit terkadang membuat seorang kurang percaya diri. Untuk membantu manusia dalam mengatasi penyakit pada kulit tubuh maka penulis membuat satu *Aplikasi* yang dapat membantu untuk mendeteksi dan mengenali kulit sehingga tingkat kesadaran akan menjaga kebersihan makin tinggi, yakni *Aplikasi* Pengolahan Citra menggunakan pemrograman *Visual Basic* dengan metode *Ekstraksi Ciri Statistika* dan *klasifikasi menggunakan metode K-Nearest Neighbour* (k -NN).

Aplikasi menggunakan beberapa operasi pengolahan citra dan ekstraksi ciri yang nantinya dapat menghasilkan diagnosa penyakit kulit. *Aplikasi* Pengolahan Citra tentunya sangat membantu manusia mengenali masalah kulit yang dideritanya sehingga tersadar merawat diri. Selain itu, *Aplikasi* dapat menyimpan data ke dalam database SQL, dapat melakukan diagnosa pada masalah kulit yang nantinya akan dapat diketahui kondisi kulit yang berpenyakit. *Aplikasi* Pengolahan Citra ini juga membantu seseorang menangani pasien yang mengidap penyakit kulit sehingga bisa ditangani dengan baik dan tepat pada sasaran sehingga mengurangi kesalahan dalam mendiagnosakan penyakit pada kulit manusia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian Yalta Rullist, Budhi Irawan dan Andrew Brian Osmand, pada tahun 2015 dengan judul aplikasi identifikasi motif batik menggunakan metode ekstraksi fitur *gray level co-occurrence matrix* (GLCM) berbasis android. Tekstur unik pada motif batik memiliki ekstraksi ciri yang dapat diambil dan diidentifikasi dengan menggunakan metode ekstraksi fitur GLCM. Informasi yang terdapat pada sebuah citra batik berupa nilai-nilai ciri statistik. Berdasarkan nilai ekstraksi ciri, motif batik yang diakuisisi dari kamera dapat dikelompokkan dengan metode KNN. Oleh karena itu pada penelitian kali ini akan dibangun aplikasi pengenalan serta klarifikasi motif Batik dengan metode lain. Untuk metode ekstraksi ciri digunakan metode *Gray Level*

Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan untuk metode klarifikasi menggunakan *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Proses identifikasi diawali dengan menentukan ekstraksi ciri masukan dengan menghitung nilai fitur citra dengan formula yang termasuk dalam metode GLCM seperti COM, DIS, HOM dan sebagainya. Setelah itu nilai fitur citra tersebut akan dibandingkan dengan nilai fitur yang telah didapatkan sebelumnya diproses pelatihan citra. Perbandingan akan dilakukan dengan metode KNN. Pada metode KNN ini digunakan perhitungan Jarak *Sum of Absolute Differences*. Hasil yang ditampilkan berupa tampilan motif batik hasil identifikasi motif yang benar serta penjelasan singkat berkaitan dengan motif batik tersebut. (Rullist, 2015).

2.2 Jenis – jenis penyakit kulit

1. Bisul

Penyakit bisul adalah benjolan merah pada kulit yang terasa sakit dan berisi nanah. Benjolan ini muncul akibat infeksi bakteri yang memicu peradangan pada folikel rambut, yaitu lubang tempat tumbuhnya rambut.

Bagian tubuh yang paling sering terkena bisul adalah wajah, leher, ketiak, bahu, bokong, dan paha. Ini terjadi karena bagian-bagian tersebut sering mengalami gesekan dan berkeringat. Selain itu, bisul juga bisa tumbuh pada kelopak mata. Kondisi ini biasa kita kenal dengan istilah bintitan seperti Gambar 2.1 (Goodheart, 2013)



Gambar 2.1 penyakit bisul

2. Cacar air

Penyakit cacar air, secara medis disebut varisela, umumnya diderita oleh anak-anak berusia di bawah 10 tahun. Penyakit ini juga bisa menyerang orang dewasa dan umumnya gejala yang muncul lebih berat daripada anak-anak. Hampir semua orang dewasa yang pernah mengidap cacar air tidak akan tertular lagi.

Penyakit yang disebabkan oleh virus varicella zoster ini umumnya ditandai dengan kemunculan ruam pada kulit sebagai gejala utamanya. Ruam tersebut akan berubah menjadi bintil merah berisi cairan yang terasa gatal yang kemudian akan mengering, menjadi koreng, dan terkelupas dalam waktu 7 hingga 14 hari.

Bagian-bagian tubuh yang biasa ditumbuhi bintil cacar air adalah wajah, belakang telinga, kulit kepala, dada, perut, lengan, serta kaki seperti Gambar 2.2: (Goodheart, 2013)



Gambar 2.2 penyakit cacar air

3. Acne

Jerawat adalah masalah kulit yang ditandai dengan munculnya benjolan-bintik pada beberapa bagian tubuh, seperti wajah, leher, punggung, dan dada. Benjolan-bintik tersebut berkisar mulai dari yang ringan, seperti komedo hitam dan komedo putih, hingga bintik-bintik parah yang berisi nanah dan kista. Biasanya bintik-bintik yang tergolong parah tersebut akan meninggalkan luka bekas.

Selain besar kasus jerawat terjadi pada seseorang yang berusia di bawah 28 tahun. Terutama bagi remaja, mereka sangat rentan terkena jerawat pada usia 14-19 tahun seperti Gambar 2.3: (Goodheart, 2013)



Gambar 2.3 penyakit acne

4. Kutil

Kutil adalah masalah kesehatan kulit yang pada umumnya ditandai dengan benjolan kecil bertekstur kasar yang muncul di atas permukaan kulit. Kutil disebabkan oleh *human papilloma virus* atau disingkat HPV. Virus yang menyerang lapisan kulit ini membuat produksi keratin atau protein keras menjadi meningkat pesat sehingga melebihi jumlah yang dibutuhkan oleh tubuh. Kelebihan keratin ini kemudian menumpuk di bagian atas kulit dan membentuk tekstur baru yang disebut dengan kutil seperti Gambar 2.4: (Goodheart, 2013)



Gambar 2.4 penyakit kutil

5. Melanoma

Kanker kulit melanoma adalah jenis kanker yang berkembang pada melanosit, sel pigmen kulit yang berfungsi sebagai penghasil melanin. Melanin inilah yang berfungsi menyerap sinar ultraviolet dan melindungi kulit dari kerusakan. Melanoma adalah jenis kanker kulit yang jarang dan sangat berbahaya. Kondisi ini dimulai dari kulit manusia dan bisa menyebar ke organ lain dalam tubuh. Kemunculan tahi lalat baru atau perubahan pada tahi lalat sudah menjadi pertanda umum atau gejala melanoma. Hal ini bisa terjadi diseluruh tubuh, tapi beberapa bagian tubuh yang sering mengalami kemunculan adalah: wajah, tangan, punggung, kaki seperti Gambar 2.5: (Goodheart, 2013)



Gambar 2.5 penyakit melanoma

6. Prioriariis

Penyakit peradangan kulit menahun. Penyakit prioriaris umumnya yang ditandai dengan ruam memerah, kulit terkelupas, menebal, terasa kering, dan bersisik. Tanda-tanda tersebut juga terkadang disertai rasa gatal atau perih. Semua bagian tubuh bisa terserang gejala prioriasis. Namun, kondisi ini biasanya muncul pada lutut, punggung bagian bawah, siku atau kulit kepala seperti Gambar 2.6: (Goodheart, 2013)



Gambar 2.6 penyakit prioriaris

7. Sariawan

Sariawan yang dalam istilah medis disebut stomatitis aftosa (aphthous stomatitis) atau canker sore adalah luka didalam mulut yang dapat menimbulkan rasa sakit dan tidak nyaman.

Luka tersebut bisa berbentuk oval atau bulat, dan berwarna putih atau kuning dengan tepiannya yang berwarna merah akibat peradangan. Lokasi sariawan dapat terjadi di bagian dalam pipi atau bibir, serta di permukaan gusi dan lidah. Sariawan yang tumbuh dapat berjumlah satu atau lebih seperti Gambar 2.7: (Goodheart, 2013)



Gambar 2.7 penyakit prioriaris

2.3 Jenis – jenis Citra Digital

Ada tiga jenis citra yang umumnya digunakan dalam pemrosesan citra. Ketiga jenis citra tersebut yaitu citra berwarna, citra berskala keabuan, dan citra biner. (Kadir, 2013)

a) Citra Warna (RGB)

Citra berwarna, atau biasa dinamakan citra RGB, merupakan jenis citra yang menyajikan warna dalam bentuk komponen R (merah), G (hijau), B (biru). Setiap komponen warna menggunakan delapan bit (nilainya berkisar antara 0 sampai dengan 255). Dengan demikian, kemungkinan warna yang didapat disajikan mencapai 255x255x255 atau 16.581.375 warna. (Kadir, 2013)

Tabel 1.1 Menunjukkan warna dan nilai penyusunan warna

Warna	R	G	B
Merah	255	0	0
Hijau	0	255	0
Biru	0	0	255
Hitam	0	0	0
Putih	255	255	255
Kuning	0	255	255

b) Citra Biner (Monokrom)

Citra biner adalah citra setiap piksel hanya dinyatakan dengan sebuah nilai dari dua kemungkinan (yaitu nilai 0 dan 1). Nilai 0 dinyatakan warna hitam dan nilai 1 menyatakan warna putih. Citra jenis ini banyak dipakai dalam pemrosesan citra, misalnya untuk kepentingan memperoleh tepi bentuk suatu objek. (Kadir, 2013)

c) Citra Grayscale (Keabuan)

Sesuai dengan nama yang melekat, citra jenis ini menangani gradasi warna hitam dan putih, yang tentu saja menghasilkan efek warna abu-abu. Pada jenis gambar ini, warna dinyatakan dengan intensitas. Dalam hal ini, intensitas berkisar antara 0 sampai dengan 255. Nilai 0 menyatakan hitam dan 255 menyatakan putih. (Kadir, 2013)

2.4 Ekstraksi Ciri Statistika

Ekstraksi ciri merupakan proses pengideksan suatu database citra dengan isinya. Ekstraksi Ciri Statistika citra yang digunakan adalah Ekstraksi Ciri Statistika orde pertama. Ekstraksi ciri statistika orde pertama merupakan metode pengambilan ciri yang berdasarkan nilai keabuan citra. Dari nilai-nilai yang diperoleh, dapat dihitung beberapa parameter statistika orde pertama, antara lain:

a. Mean (μ)

Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra. Parameter *mean* dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu = \sum_{n=0}^K fn \cdot P(fn) \quad (1)$$

Dimana fn merupakan suatu nilai intensitas keabuan citra, sedangkan $P(fn)$ menunjukkan nilai *histogram*-nya (probabilitas kemunculan intensitas tersebut pada citra).

b. Variance (σ^2)

Menunjukkan variasi elemen pada *histogram* dari suatu citra. *Variance* dirumuskan sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \sum_{n=0}^K (fn - \mu)^2 P(fn) \quad (2)$$

c. Skewness (α_3)

Menunjukkan tingkat kemiringan relative kurva *histogram* dari suatu citra. *Skewness* dirumuskan sebagai berikut:

$$\alpha^3 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_{n=0}^K (fn - \mu)^3 P(fn) \quad (3)$$

d. Kurtosis (σ^4)

Menunjukkan tingkat keruncingan relative kurva *histogram* dari suatu citra. *Kurtosis* dirumuskan sebagai berikut:

$$\alpha^4 = \frac{1}{\sigma^4} \sum_{n=0}^K (fn - \mu)^4 P(fn) \quad (4)$$

e. Entropi (H)

Menunjukkan tingkat keacakan (ketidakaturan) bentuk dari suatu citra. Entropi dirumuskan sebagai berikut:

$$H = - \sum_{n=0}^K P(fn)^2 \log P(fn) \quad (5)$$

Dimana:

σ^3 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan

σ^4 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan

fn = nilai intensitas keabuan

μ = nilai mean

$P(fn)$ = nilai *histogram* (Maharsi, 2015).

2.5 Klasifikasi K-Nearest Neighbour

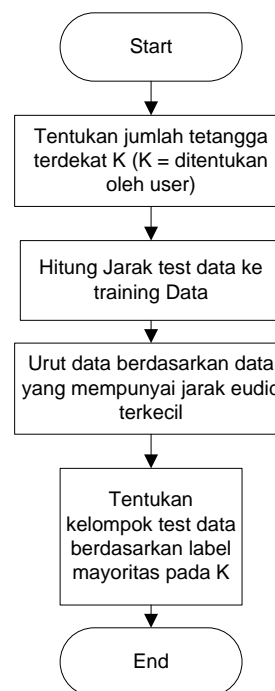
Algoritma K- *Nearest Neighbour* (k-NN atau K-NN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Klasifikasi yang berdasar pada teorema *bayes* sangat cocok digunakan dimensi mmasukan yang sangat besar. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan jarak *Euclidean* dengan rumus sebagai berikut: (Atmaja, 2015).

$$d_i(p, q) = \sqrt{\sum_{n=0}^K (p_i - q_i)^2} \quad (6)$$

Dengan p_i nilai variabel data asli dan q_i nilai variabel data uji.

$i = 1 \rightarrow \text{Mean}$, $2 \rightarrow \text{Variance}$, $3 \rightarrow \text{Skewness}$,
 $4 \rightarrow \text{Kurtosis}$, $5 \rightarrow \text{Entropi}$

Adapun algoritma dari K-NN ditunjukkan pada flowchart pada Gambar 2.8

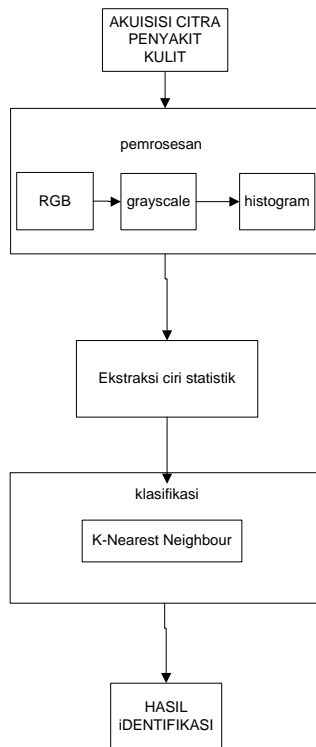


Gambar 2.8 Flowchart K-NN

3. METODE PENELITIAN

3.1 Blok Diagram Sistem

Alur dari pembuatan aplikasi akan dijelaskan dalam bentuk diagram blok.



Gambar 3.1 Blok Diagram

Penjelasan Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

- Akuisisi citra digital adalah proses dimana sebuah objek yang akan diambil gambarnya untuk dijadikan citra digital. Sumber cahaya diperlukan untuk menerangi objek, yang berarti ada intensitas cahaya (*brightness*) yang diterima oleh objek. Oleh objek, intensitas cahaya ini sebagian diserap dan sebagian lagi dipantulkan ke lingkungan sekitar objek secara radial. System pencitraan (*imaging*) menerima sebagian dari intensitas cahaya yang dipantul oleh objek. Arus tersebut kemudian dikonversi menjadi data digital yang kemudian dikirimkan ke unit penampil atau unit pengolah lainnya. Secara keseluruhan hasil keluaran system pencitraan berupa citra digital.
- RGB adalah setiap citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar (RGB=Red Green Blue). Setiap warna dasar menggunakan penyimpanan 8 bit=1 byte, yang berarti setiap warna mempunyai gradasi sebanyak 255 warna. Berarti setiap pixel mempunyai kombinasi warna sebanyak $2^8 \cdot 2^8 \cdot 2^8 = 2^{24} = 16$ juta warna lebih.
- Grayscale Untuk mengekstraksi citra warna yang disusun oleh warna pokok RGB (Red, Green, Blue) dibutuhkan tiga buah filter yaitu filter R,

filter G, filter B yang masing – masing mempunyai level warna. Dalam pengolahan citra digital yang tidak memerlukan informasi warna, maka ekstraksi tersebut akan memakan banyak memori. Mengkonversi nilai RGB menjadi nilai grayscale dibentuk dengan menjumlahkan komponen R, G, dan B. Terdapat tiga macam metode algoritma untuk mengubah nilai R G B menjadi Grayscale.

d. Lightness

Algoritmanya adalah mencari nilai tertinggi dan terendah dari nilai R G B, kemudian nilai tertinggi dan terendah tersebut dijumlahkan lantas dikalikan dengan 0.5. Secara matematis dapat dirumuskan :

$$\text{Grayscale} = (\max(R,G,B)) + (\min(R,G,B)) * 0.5$$

e. Average

Algoritmanya adalah dengan menjumlahkan seluruh nilai R G B, kemudian dibagi 3, sehingga diperoleh nilai rata-rata dari R G B, nilai rata-rata itulah yang dapat dikatakan sebagai grayscale. Rumus matematisnya adalah:

$$\text{Grayscale} = (R + G + B) / 3$$

f. Luminosity

Algoritmanya adalah dengan mengalikan setiap nilai R G B dengan konstanta tertentu yang sudah ditetapkan nilainya, kemudian hasil perkalian seluruh nilai R G B dijumlahkan satu sama lain. Rumus matematisnya adalah:

$$\text{Grayscale} = (0.21 * R) + (0.72 * G) + (0.07 * B)$$

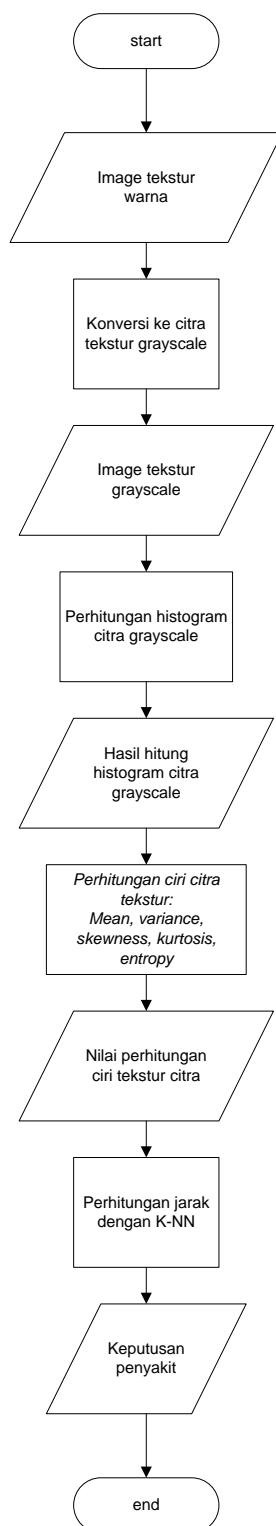
Mengekstrak gambar *grayscale* sehingga didapat nilai yang akan digunakan dalam metode ekstraksi ciri *statistik* citra orde pertama, yaitu: *Mean*, *Variance*, *Skewness*, *Kurtosis*, *Entropy*. Proses ekstraksi citra dilakukan dengan bantuan software Visual Studio 2008.

Klasifikasi K-Nearest Neighbor (K-NN)

Metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jarak paling dekat dengan objek tersebut.

3.2 Flowchart Aplikasi

Untuk memperjelas alur dari system, maka akan digambarkan dalam bentuk *flowchat*. *Flowchart* penjelasan rancangan urutan proses yang terjadi pada aplikasi. *Flowchart* proses aplikasi ditunjukkan dalam gambar 3.2



Gambar 3.2 Perancangan Sistem

Berdasarkan Gambar 3.2 langkah Perancangan Sistem pada aplikasi untuk identifikasi penyakit kulit berdasarkan tekstur kulit manusia yaitu:

1. Mulai

Merupakan tahapan awal proses identifikasi kulit manusia.

2. Input data

Merupakan proses input penyakit kulit.

3. RGB to Grayscale

Pada RGB to Grayscale merupakan proses mengubah warna menjadi warna keabuan menjadi nilai keabuan.

4. Grayscale

Pada grayscale nilai keabuan untuk menentukan histogram keabuan.

5. Nilai perhitungan ekstraksi ciri statistik.

Ciri yang telah diekstrak kemudian digunakan sebagai parameter/nilai masukan untuk membedakan antara objek satu dengan lainnya pada tahapan identifikasi/klasifikasi.

6. Perhitungan jarak dengan K-NN

Menghitung sekumpulan data berdasarkan data yang sudah terklasifikasi sebelumnya.

7. Keputusan penyakit

Hasil perhitungan merupakan *output* dari hasil identifikasi penyakit kulit.

8. Selesai

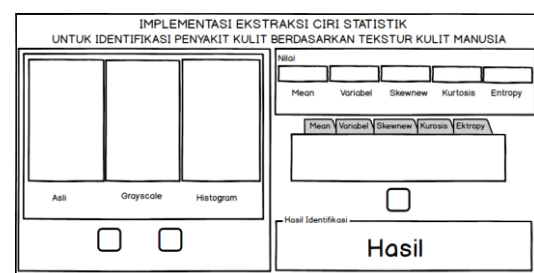
Merupakan akhir dari proses identifikasi penyakit kulit.

3.3 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka bertujuan untuk memberikan gambaran bagaimana tampilan keseluruhan pada sistem identifikasi penyakit kulit manusia berdasarkan tekstur kulit manusia.

1. Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama merupakan tampilan yang digunakan memproses identifikasi, seperti pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Tampilan Menu Utama

4. IMPLEMENTASI SISTEM

Implementasi sistem adalah proses penerapan rancangan sistem yang telah dibuat menjadi suatu aplikasi yang bisa berjalan.

4.1 Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama merupakan tampilan dari implementasi ekstraksi ciri statistik untuk identifikasi penyakit kulit berdasarkan tekstur kulit manusia, seperti pada Gambar 4.4 :

Berdasarkan menu utama terdapat beberapa button sebagai berikut:

1. Menu Input Data

Input data merupakan pengambilan gambar yang akan diproses ke dalam aplikasi dengan button, pada Gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4.1 Button Input

2. Proses Gambar

Proses data merupakan memproses gambar asli menjadi gambar grayscale dan histogram gambar dengan button, pada Gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2 Button Proses Gambar

3. Proses Data

Proses data merupakan hasil nilai Mean, Variabel, Skewness, Kurtosis, Entropy kemudian disimpan ke dalam database, seperti pada Gambar 4.3 sebagai berikut:



Gambar 4.3 Button Proses Data



Gambar 4.4 Tampilan Menu Utama

4.2 Tampilan Menu Input Data

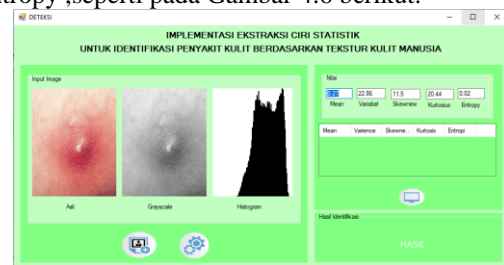
Tampilan Input Data merupakan pengambilan citra yang akan diuji dan diinputkan ke tempat yang sudah disediakan terlebih dahulu, seperti pada Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 Tampilan Input Data

4.3 Tampilan Menu Proses Gambar

Tampilan Proses Gambar merupakan memproses gambar asli kemudian dijadikan gambar grayscale untuk menampilkan nilai histogram dan nilai dari Mean, Variabel, Skewness, Kurtosis, Entropy, seperti pada Gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6 Tampilan Proses Gambar

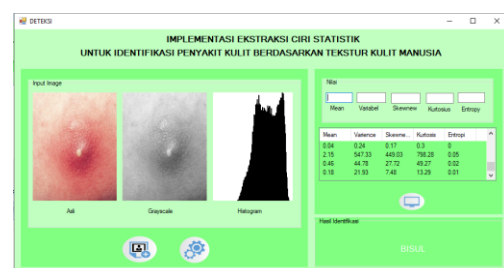
4.4 Tampilan Menu Proses Data

Tampilan Proses Data merupakan menyimpan data ke dalam database. Keterangan Data berhasil disimpan seperti pada gambar 4.7 berikut:



Gambar 4.7 Simpan Data

Proses menampilkan hasil identifikasi, seperti pada Gambar 4.8 berikut:



Gambar 4.8 Hasil Identifikasi

4.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah pengujian bagaimana implementasi ekstraksi ciri statistik untuk identifikasi penyakit kulit berdasarkan tekstur kulit manusia ini berjalan sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat.

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji apakah fitur-fitur yang ada pada sistem implementasi ekstraksi ciri statistik untuk identifikasi penyakit kulit berdasarkan tekstur kulit manusia berjalan dengan baik atau tidak. Hasil pengujian fungsional sistem ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem

No	Menu Penerapan	Hasil	
		Sukses	Gagal
1	Ambil gambar	√	
2	Proses	√	
3	Memunculkan grayscale	√	
4	Memunculkan histogram	√	
5	Memunculkan nilai ekstraksi ciri	√	
6	Menyimpan nilai ekstraksi ciri ke dalam database	√	
7	Memunculkan hasil pada label	√	
Sukses (%)		=7:7x100% =100%	
Gagal (%)		=0:7x100% =0%	

Dari hasil pengujian fungsional sistem menunjukkan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem ini berjalan 100%.

Pengujian Sistem Operasi

Pada tahapan pengujian aplikasi bagian *desktop* dilakukan dengan menggunakan beberapa sistem operasi. Dimana pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam bagian desktop. Dan berikut ini adalah tabel hasil pengujian dari pembuatan aplikasi menggunakan beberapa sistem operasi yang ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sistem Operasi

Proses	Hasil		
	Windows 7	Windows 8	Windows 10
Tampilan Aplikasi	√	√	√
Input Gambar	√	√	√
Proses Input Gambar	√	√	√
Proses Data Ekstraksi Ciri	√	√	√
Menyimpan data ke dalam database	√	√	√
Menghitung data dari dalam database	√	√	√
Menampilkan penyakit data	√	√	√

Keterangan :

√ : sesuai

x : tidak sesuai

Pada hasil pengujian aplikasi dengan menggunakan 3 sistem operasi yang berbeda, semua tampilan dan fungsi aplikasi dapat berjalan 100% pada 3 sistem operasi yaitu Windows 7, Windows 8 dan Windows 10.

Pengujian Metode

Contoh Penyakit Bisul:

Penyelesaian menggunakan metode *ekstraksi ciri statistik*.

a. Mean

$$\begin{aligned} \text{Mean} &= \text{Round}(((a \cdot \text{abu}^2)/b), 2) \\ \text{Mean} &= (267 \cdot 89)/88640 \\ \text{Mean} &= 23763/88640 \\ \text{Mean} &= 0.27 \end{aligned}$$

b. Variance

$$\begin{aligned} \text{Variance} &= \text{Round}(((\text{abu}^2)^2 \cdot a/b - 1), 2) \\ \text{Variance} &= ((89)^2 \cdot 387)/(88640 - 1) \\ \text{Variance} &= 2114907/88639 \\ \text{Variance} &= 23.86 \end{aligned}$$

c. Sqr

$$\begin{aligned} \text{Sqr} &= \text{Round}(1/\text{variance} \cdot ((\text{abu}^2 - \text{mean})^2 \cdot \text{ha}), 2) \\ \text{Sqr} &= 1/23.86 \cdot (89 - 0.27)^2 \cdot 888 \\ \text{Sqr} &= (88.73)^2 / 23.86 \cdot 888 \\ \text{Sqr} &= 6991235.4552 \end{aligned}$$

d. Skew

$$\begin{aligned} \text{Skew} &= \text{Round}(((\text{abu}^2 - \text{mean})^3 \cdot a/b(\text{sqr}^3)), 2) \\ \text{Skew} &= (89 - 0.27)^3 \cdot (267/88640) \cdot (6991235.4552^3) \\ \text{Skew} &= 88.73 \cdot 0.003012 \cdot 20973706.3656 \\ \text{Skew} &= 16815968.583146700768 \end{aligned}$$

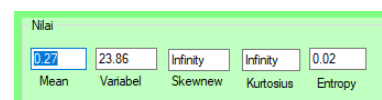
e. Kurt

$$\begin{aligned} \text{Kurt} &= \text{Round}(((\text{abu}^2 - \text{mean})^4 \cdot (a/b) \cdot \text{sqr}^4), 2) \\ \text{Kurt} &= (89 - 0.27)^4 \cdot (267/88640) \cdot (6991235.4552^4) \\ \text{Kurt} &= 88.73^4 \cdot 0.003012 \cdot 27964941.8208 \\ \text{Kurt} &= 29895055.259 \end{aligned}$$

f. Entropy

$$\begin{aligned} \text{Ent} &= \text{round}((a \cdot \log(\text{abu}^2 \cdot 2))/b, 2) \\ \text{Ent} &= 267 \cdot \log(89^2)/88640 \\ \text{Ent} &= 267 \cdot \log(178)/88640 \\ \text{Ent} &= 267 \cdot 2.25042/88640 \\ \text{Ent} &= 600.75/88640 \\ \text{Ent} &= 0.007 \end{aligned}$$

Gambar 4.9 menunjukkan hasil perhitungan pada nilai keabuan dan histogram yang digunakan pada aplikasi sebagai berikut:



Gambar 4.9 Hasil Program

Presentase kesamaan:

Hasil Hitung manual:

Mean = 0.27

Variance = 23.86

Sqr = 6991235.4552

Skew = 16815968.583146700768

Kurt = 29895055.259

Entropy = 0.007

Hasil hitung aplikasi :

Mean = 0.27 Variabel = 23.86 Skewnew = 0 Kurtosis

= 0 Entropy = 0.02

Sehingga,

$$\text{Mean} = \frac{0.27 - 0.27}{0.27} = 0$$

$$\text{Variance} = \frac{0.27}{23.86 - 23.86} = 0$$

$$\text{Skewnew} = \frac{16815968.583146700768 - 0}{0} = 0$$

$$\text{Kurt} = \frac{29895055.259 - 0}{0} = 0$$

$$\text{Entropy} = \frac{0.007 - 0.02}{0.02} = -0.993$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Proses implementasi penyakit kulit manusia dapat dilakukan dengan mengekstrak ciri tekstur penyakit kulit.
2. Proses *ekstraksi ciri statistik* dilakukan dengan melakukan konversi citra ke *grayscale*, dan dilakukan proses histogram tingkat keabuan dan dapat dihitung nilai *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis* dan *entropy*.
3. Mendapatkan tingkat akurasi 75% dan tingkat keberhasilan pengujian fungsional mencapai 100%
4. Dari hasil perhitungan sistem dan perhitungan manual maka didapatkan error sebesar -0.933 dari nilai *entropy*.
5. Pengujian aplikasi mendapatkan hasil citra yang salah 50 gambar dan hasil citra yang benar 15 gambar.
6. Nilai persentase kebenaran 23.08 % dan persentase kesalahan 76,92 %.
7. Dari proses mencari proses *grayscale*, proses histogram dan proses mencari nilai Mean, Variance, Skewnew, Kurtosis, Entropy menggunakan ukuran gambar lebih dari 500 x 600 *pixel* membutuhkan waktu 3 – 5 detik.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat di berikan untuk penyempurnaan dan pengembangan adalah:

1. Proses pengembangan klasifikasi dapat mengembangkan kelas penyakit pada sistem pendeteksian penyakit kulit mencakup kelas yang lebih banyak agar sistem dapat mengenali berbagai variasi data pada masing-masing kelas penyakit kulit.
2. Proses klasifikasi bisa menggunakan metode *Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM)* dengan matriks kookurensi, yaitu matrik antara yang merepresentasikan hubungan antar ketetangaan antar piksel dalam citra.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kodir dan Ardhi Susanto (2013). *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi
- [2] Agung Radistya Putra, Achmad Rizal, M. Syahrul Mubarak (2012). *KLARIFIKASI KANKER USUS BESAR MENGGUNAKAN METODE GLCM DAN JUST BACKPROPAGATION*. Jurnal Elektro, Vol. 5, No.2, oktober 2013:125-132
- [3] Dyah Norma Maharsi, Junarto Halomoan, Ratri Dwi Atmaja (2015). *KLASIFIKASI SERAT MIRING PADA KAYU MENGGUNAKAN EKSTRAKSI CIRI STATISTIK BERDASARKAN PADA PENGOLAHAN CITRA*.
- [4] Goodheart, H. P. (2013). *Diagnosis fotografik dan penatalaksanaan penyakit kulit*.
- [5] Hastuti, Maharani T, Widodo, Agus W & Dewi, Candra (2018). *Identifikasi Kondisi Kesehatan Ayam Petelur Berdasarkan Ciri Warna HSV dan Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM) Pada Citra Jengger Dengan Klasifikasi K-Nearest Neighbour*.
- [6] Rullist, Y., Irawan, B., & Osmond, A. B. (2015). *Aplikasi Identifikasi Motif Batik Menggunakan Metode Ekstraksi Fitur Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Berbasis Android*.
- [7] Saifudin, A. F., & Fadlil, A. (2015). *SISTEM IDENTIFIKASI CITRA KAYU BERDASARKAN TEKSTUR MENGGUNAKAN GRAY LEVEL COOCURRENCE MATRIX (GLCM) DENGAN KLASIFIKASI JARAK EUCLIDEAN*. Jurnal Ilmiah SINERGI, 19(3), 181-186.
- [8] Sari, I. P. (2016). *Perancangan dan Simulasi Deteksi Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode Color Moments dan GLCM*. Prosiding SENIATI, (Book-2).