

# KLASIFIKASI PENYEBAB JERAWAT BERDASARKAN AREA PADA WAJAH MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM)

Kristin Karuniawaty Pakpahan<sup>1)</sup>, Redi Ratiandi Yacoub<sup>2)</sup>, Eka Kusumawardhani<sup>3)</sup>, Jannus Marpaung<sup>4)</sup>, Fitri Imansyah.<sup>5)</sup>

Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Email: [kristin.pakpahan1812@student.untan.ac.id](mailto:kristin.pakpahan1812@student.untan.ac.id), [rediyacoub@ee.untan.ac.id](mailto:rediyacoub@ee.untan.ac.id),  
[ekawardhani@ee.untan.ac.id](mailto:ekawardhani@ee.untan.ac.id), [jannus.marpaung@yahoo.co.id](mailto:jannus.marpaung@yahoo.co.id), [fitri.imansyah@ee.untan.ac.id](mailto:fitri.imansyah@ee.untan.ac.id)

## ABSTRAK

Bagian penting dari tubuh manusia salah satunya adalah kulit wajah. Kulit wajah digolongkan menjadi beberapa jenis diantaranya ialah kulit normal, kombinasi, berminyak, kering, serta sensitif. Selain sebagai pelindung kulit juga digunakan sebagai indikator yang dapat mengidentifikasi suatu penyakit seperti penyakit kulit. Penyakit kulit merupakan masalah kesehatan masyarakat, terutama di negara kita. Salah satu penyakit kulit yang banyak menyerang masyarakat adalah jerawat. Pada tugas akhir ini, dibangun suatu program yang dapat mengidentifikasi penyebab jerawat berdasarkan area pada wajah. Sebelum proses pengidentifikasian citra terlebih dahulu di *preprocessing* kemudian dilanjutkan dengan mendeteksi area wajah dahi, antar alis, hidung, pipi dan dagu dengan menggunakan algoritma Viola Jones. Metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* melakukan ekstraksi tekstur dari menggunakan fitur *contrast, energy, correlation, dan homogeneity*. Hasil identifikasi dengan ekstraksi tekstur akan digunakan sebagai acuan dalam proses identifikasi penyebab jerawat berdasarkan area pada wajah. Data pada penelitian ini sebanyak 107 data citra jerawat berdasarkan area pada wajah. Sebanyak 84 area wajah yang terdeteksi jerawat. Hasil dari penelitian ini adalah sistem dapat mengidentifikasi penyebab jerawat berdasarkan area pada wajah dengan baik terhadap data citra dengan tingkat akurasi sebesar 78,50%.

**Kata Kunci:** Wajah, pengidentifikasian jerawat, Viola Jones, GLCM.

## 1. PENDAHULUAN

Wajah merupakan bagian depan dari kepala pada manusia, dimana pada bagian tersebut digunakan untuk menunjukkan ekspresi, penampilan. Setiap wajah manusia memiliki ciri tersendiri sehingga tidak ada wajah manusia memiliki ciri-ciri yang identik, bahkan pada kembar identik sekalipun. Bagian penting dari tubuh manusia lainnya adalah kulit wajah. Kulit wajah merupakan bagian kulit yang melindungi bagian dalam dari wajah seperti dahi, mata, hidung, pipi, dagu dan mulut. Kulit wajah digolongkan menjadi beberapa jenis diantaranya ialah kulit normal, kombinasi, berminyak, kering, serta sensitif. Selain sebagai pelindung kulit juga digunakan sebagai indikator yang dapat mengidentifikasi suatu penyakit seperti penyakit kulit. Penyakit kulit merupakan masalah kesehatan masyarakat, terutama di negara kita. Salah satu penyakit kulit yang banyak menyerang masyarakat adalah jerawat.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), jerawat adalah bisul kecil berisi lemak, terutama di muka. Jerawat batu adalah

jerawat yang besar dan keras. Jerawat nasi adalah jerawat yang kecil (apabila di pijit keluar benda kecil seperti butiran beras). Jerawat bukan saja sebuah penyakit, namun juga menjadi indikator kepercayaan diri seseorang. Di usia remaja atau dewasa banyak yang pergi ke dokter kecantikan hanya agar wajahnya mulus tanpa jerawat. Kondisi geografis Indonesia yang merupakan daerah tropis dengan suhu dan kelembaban yang tinggi juga memudahkan tumbuh dan berkembangnya jerawat pada wajah.

Penelitian ini dilakukan untuk mencari penyebab jerawat berdasarkan letak pada wajah berbasis *Image Processing*. Dengan menggunakan algoritma *Viola Jones*, yang dimana Algoritma *Viola Jones* merupakan algoritma yang paling banyak digunakan untuk mendeteksi wajah. Pada penelitian ini algoritma *Viola Jones* digunakan untuk mendeteksi area wajah seseorang yang dimana citra akan diinput melalui aplikasi kemudian sistem akan menganalisis objek sampai menemukan area wajah seperti dahi, pipi, hidung dan dagu. Jika sudah menemukan

masing-masing area dahi, pipi, hidung dan dagu maka nantinya akan menghasilkan keluaran dengan bentuk persegi panjang pada area dahi, pipi, hidung dan dagu.

Kemudian dilakukan ekstraksi ciri untuk mengambil informasi pokok dari suatu citra dengan menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dipilih sebagai metode untuk menganalisis permasalahan yang ada yaitu penyebab jerawat pada wajah manusia berdasarkan letaknya. Yang dimana identifikasi jerawat pada wajah berdasarkan letaknya memiliki arti yang berbeda-beda menurut website kesehatan online Indonesia (halodoc) dan menurut Dokter Estetika KHL Aesthetic Clinic yang bernama dr. Narizka Rahmadani, AAAM.

Pengambilan keputusan menggunakan metode *Decision Tree* (pohon keputusan) sebagai metode yang akan mengklasifikasikan setiap ekstraksi ciri berdasarkan berjerawat atau tidak berjerawat. Metode *Decision Tree* sebagai metode untuk mengambil keputusan berdasarkan data yang sudah di peroleh dan membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan record yang lebih kecil.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Adapun penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

“Izsa Zafira (2021) pada penelitiannya yang berjudul “Klasifikasi Jenis Jerawat Menggunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan *Naïve Bayes Classifier*”.

“Yosi Ferik (2016) pada penelitiannya berjudul “Deteksi Wajah Menggunakan Algoritma Viola Jones”.

“Syifa Fitratul M (2018) pada penelitiannya berjudul “Performa Identifikasi Jenis Jerawat Menggunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix Evolution* (GLCM) dan *Support Vector Machine* (SVM)”.

“Muhammad Zaki Rahmani (2019) pada penelitiannya yang berjudul “Sistem Pengenakan Wajah Dengan Metode *Eudclidean Distance*”.

### 2.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan suatu metode untuk memproses gambar atau citra digital untuk mendapatkan suatu informasi. Konsep dasar pemrosesan gambar digital menggunakan *image processing* adalah berdasarkan kemampuan indera penglihatan manusia yang selanjutnya dihubungkan dengan kemampuan otak manusia untuk melakukan proses atau pengolahan terhadap

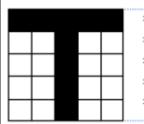
gambar atau digital tersebut. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra merupakan suatu fungsi kontinu dari intensitas cahaya dalam bidang dua dimensi, dengan  $(x, y)$  menyatakan koordinat citra dan nilai  $f$  pada koordinat  $(x, y)$  menyatakan tingkat kecerahan atau derajat keabuan.

Operasi pengolahan citra digital umumnya dilakukan dengan tujuan memperbaiki kualitas suatu gambar sehingga dapat dengan mudah diinterpretasikan oleh mata manusia dan untuk mengolah informasi yang terdapat pada suatu gambar untuk keperluan pengenalan objek secara otomatis.

### 2.2 Jenis - Jenis Citra Digital

#### 1. Citra Biner (*Monochrome*)

Memiliki dua warna yaitu hitam dan putih. Warna hitam bernilai 1 dan warna putih bernilai 0. Untuk menyimpan kedua warna ini dibutuhkan 1 bit di memori. Citra *biner* dapat digambarkan dengan palet warna, misalkan suatu citra memiliki derajat keabuan (A) 256, maka nilai tengahnya adalah 128, maka untuk mengubah citra tersebut menjadi citra biner adalah dengan cara sebagai berikut: jika  $A < 128$  maka  $A = 0$  yang mempresentasikan warna hitam, jika tidak  $A = 1$  dan jika  $A > 128$  maka  $A = 1$  yang mempresentasikan warna putih. Contoh dari susunan piksel pada citra biner adalah sebagai berikut:

	=	1	1	1	1	1
	=	0	0	1	0	0
	=	0	0	1	0	0
	=	0	0	1	0	0
	=	0	0	1	0	0

Gambar 1. Citra Biner

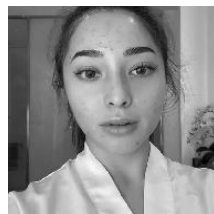


Gambar 2. Contoh Citra Biner

#### 2. Citra *Grayscale* (Skala Keabuan)

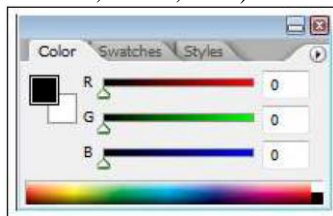
Proses awal yang banyak dilakukan untuk *image processing* adalah mengubah citra berwarna menjadi *grayscale*. Citra *grayscale* yaitu citra yang tidak memiliki

warna RGB menjadi 1 layer *matrix grayscale*. Nilai keabuan dari sebuah citra digital dinyatakan bergerak dari hitam ke putih. Semisal terdapat sebuah citra dengan derajat keabuan dari 0 hingga 255, dengan 0 menyatakan hitam dan 255 menyatakan putih. Nilai antara 0 sampai 255 menyatakan nilai keabuan dari sebuah citra yang terletak diantara warna hitam dan putih. Contoh dari citra *grayscale* dapat dilihat pada Gambar (2.3), dimana masih dapat dibedakan antara daerah pada citra yang memiliki warna hitam pekat, agak hitam, agak putih sampai ke warna putih.

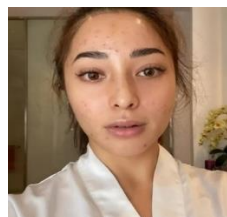


**Gambar 3.** Contoh Citra *Grayscale*

3. **Kecerahan Citra Warna (*True Color*)**  
Setiap piksel pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi tiga warna dasar, yaitu merah, hijau dan biru (RGB = *Red, Green, Blue*)



**Gambar 4.** Warna Citra Dengan Komposisi RGB



**Gambar 5.** Contoh Citra Berwarna

### 2.3 Algoritma Viola Jones

Algoritma *Viola-Jones* telah diperkenalkan pada 2001 oleh Paul Viola dan Michael Jones. Algoritma ini merupakan salah satu yang paling baik untuk melakukan *face objects* dan *upper body detection*. *Face objects detection* tersebut dapat berupa wajah, hidung, mulut, mata, dan pupil. Algoritma *Viola-Jones* terdiri dari tiga tahapan untuk deteksi bagian wajah, yaitu *Haar-like Features*, *integral*

*image*, dan *Cascade Classifiers*.

### 2.4 Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*

*Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* adalah suatu yang digunakan untuk analisis tekstur atau ekstraksi ciri berdasarkan tekstur. GLCM memiliki hubungan antara 2 piksel tetangga, ditentukan oleh intensitas keabuan, jarak dan sudut. Adapun fitur yang dapat digunakan untuk memperoleh ciri tekstur dari suatu objek diantaranya adalah sebagai berikut:

1. **Kontras**

Kontras pada fitur GLCM menunjukkan ukuran penyebaran elemen-elemen matriks citra. Apabila suatu piksel dengan piksel tetangganya mempunyai nilai intensitas yang berdekatan, maka kontras tekstur sangat rendah.

$$Contrast = \sum_i \sum_j (i - j)^2 \cdot p_{(i,j)} \dots\dots (1)$$

2. **Korelasi**

Korelasi menyatakan ukuran ketergantungan linear derajat keabuan citra sehingga dapat memberikan petunjuk adanya skruktur linear dalam citra. Perhitungan untuk mendapatkan nilai korelasi dijelaskan pada persamaan berikut:

$$Correlation = \sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j) p_{(i,j)}}{\sigma_i \sigma_j} \dots\dots (2)$$

3. **Energi**

Energi adalah karakteristik untuk melihat tingkat keseragaman tekstur. Energi mendeteksi gangguan yang terjadi pada tekstur. Apabila semakin tinggi nilai energi, maka tingkat homogenitas tekstur tinggi dan variasi intensitas dalam citra mengecil. Secara matematis, persamaan energi sebagai berikut:

$$Energy = \sum_i \sum_j p_{(i,j)}^2 \dots\dots (3)$$

4. **Homogenitas**

Homogenitas mengukur tingkat kesamaan variasi dalam intensitas keabuan pada citra matriks. Homogenitas bernilai tinggi jika pasangan piksel mempunyai nilai keabuan yang saragam

$$Homogenitas = \sum_i \sum_j \frac{p_{(i,j)}}{1 + |i - j|^2} \dots\dots (4)$$

### 2.5 *Decision Tree (Pohon Keputusan)*

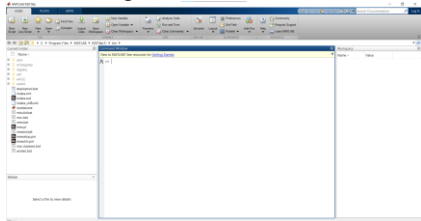
*Desicion Tree* (pohon keputusan) adalah salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi pohon. Pohon keputusan digunakan oleh pengambilan keputusan untuk mendapatkan gambaran visual alternatif. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan. Data

dalam pohon keputusan biasanya dinyatakan dalam bentuk tabel dengan atribut dan *record*. Atribut menyatakan suatu parameter yang dibuat sebagai kriteria dalam pembentukan *tree*.

## 2.6 Software MATLAB Dan GUI

### a) *Matrix Laboratory* (MATLAB)

MATLAB (*Matrix Laboratory*) adalah sebuah program pengembangan untuk analisis atau komputasi numerik dan merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matriks. Matlab telah berkembang menjadi sebuah *environment* pemrograman yang canggih yang berisi fungsi-fungsi *built-in* untuk melakukan kalkulasi matematis, aljabar dan lainnya. Setelah membuka *software* Matlab dengan cara *double click* pada ikon Matlab dilayar komputer maka akan muncul tampilan seperti gambar 6 sebagai berikut.

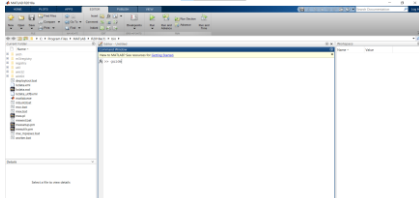


**Gambar 6.** Halaman Awal Matlab 2018a

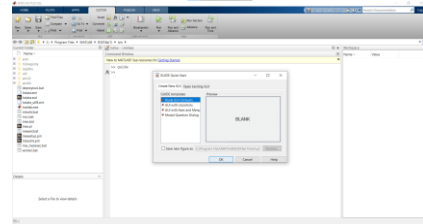
### b) *Graphical User Interface* (GUI)

*Graphical User Interface* (GUI) adalah salah satu menu yang ada pada *software* MATLAB yang mengandung perintah, atau komponen program yang mempermudah pengguna dalam menjalankan sebuah program dalam MATLAB. Dalam GUI juga menyediakan berbagai komponen interaktif, termasuk menu, toolbar dan tabel. Untuk membuat GUI pada MATLAB akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Membuka *software* Matlab seperti tampilan pada Gambar 2.7
2. Ketik *Guide* pada *Command Window* kemudian tekan enter.

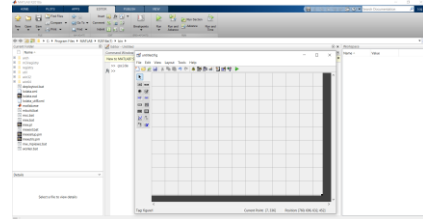


**Gambar 7.** Ketik Guide Pada Command Window



**Gambar 8.** Tampilan Yang Akan Keluar Ketika Menekan Enter

3. Selanjutnya pilih Blank GUI (*default*) dan klik OK.



**Gambar 9.** Tampilan Awal Untuk Membuat GUI

## 2.7 Letak Jerawat Di Wajah

Letak jerawat bisa menunjukkan kondisi kesehatan. Jangan memencet jerawat dengan sembarangan, sebaiknya mencari tahu di mana letak jerawat yang mengganggu penampilan. Mudah-mudahan kita tidak perlu menduga dari gejala lain, hanya dari posisi jerawat kita sudah bisa tahu kalau ada bagian tubuh yang bermasalah. Ini usulannya:

### 1. Jerawat di Dahi

Munculnya jerawat di area dahi bisa terjadi karena pori-pori di area dahi dan sekitarnya tertutup dan tersumbat. Tidak hanya itu, penggunaan produk perawatan rambut seperti kondisioner atau sampo bisa memicu terjadinya jerawat di dahi. Penyebab lain mungkin adalah stres. Stres bisa menjadi pemicu utama hampir semua masalah kesehatan. Jerawat di bagian dahi ini berkaitan dengan saluran pencernaan.



**Gambar 10.** Contoh Jerawat di Dahi

### 2. Jerawat di Hidung

Hidung terhubung dengan jantung, jadi apabila jerawat tumbuh di area hidung, artinya ada masalah kecil yang terjadi dengan organ jantung. Bisa juga, jerawat di hidung terjadi karena hobi mengkonsumsi daging dan makanan pedas. Tidak hanya itu, hidung penuh dengan pori-pori yang tidak dibersihkan dengan baik juga memicu terjadinya jerawat di hidung.



**Gambar 11.** Contoh Jerawat di Hidung

### 3. Jerawat di Pipi

Jerawat di pipi paling banyak dimiliki oleh orang-orang. Namun jangan anggap remeh jerawat yang tumbuh di pipi. Area pipi terkoneksi pada paru-paru. Artinya jerawat pada pipi juga bisa menandakan adanya iritasi pada paru-paru. Bisa jadi karena polusi udara atau juga karena hal lain yang mengganggu kesehatan paru-paru. Namun, bisa juga jerawat di pipi akibat kurangnya menjaga kebersihan. Seperti *handphone* yang sering bersentuhan dengan pipi, sisa *make up* yang tidak bersih ketika dibersihkan. *Handphone* dinilai menjadi benda paling kotor yang selalu disentuh oleh tangan dan tanpa sadar berinteraksi dengan pipi.



**Gambar 12.** Contoh Jerawat di Pipi

### 4. Jerawat di Daggu

Letak jerawat di daggu seringkali menandakan hormon yang tidak stabil. Kondisi ini bisa menyebabkan gangguan pada sistem endokrin tubuh. Perubahan hormon menjadi suatu yang tidak bisa dihindari. Kita hanya bisa menghindari dengan kebiasaan hidup sehat, seperti istirahat yang cukup, banyak minum air putih, mengonsumsi buah dan sayuran, dan menjaga kebersihan kulit. Kelenjar sebum memproduksi lebih banyak dan menyebabkan penyumbatan pada pori-pori. Biasanya para wanita menjelang menstruasi, hamil akan mengalami munculnya jerawat di area ini. Selain itu jerawat di daggu juga berhubungan dengan iritasi usus besar. Hal ini bisa menunjukkan kalau ada alergi terhadap makanan atau juga cara diet yang salah.



**Gambar 13.** Contoh Jerawat di Daggu

### 5. Jerawat di Antar Alis

Di antara kedua alis adalah zona alergi makanan muncul pertama kali. Intoleransi laktosa adalah faktor pemicu utama karena

diet kaya makanan yang sulit dicerna, seperti makanan cepat saji. Jika mencukur alis sebaiknya memberikan perawatan di bagian tengah dengan asam salisilat untuk menghindari rambut yang tumbuh ke dalam yang menyebabkan jerawat. Jerawat yang terletak di antara kedua alis ini menandakan bahwa masalah terhadap organ hati. Menghindari begadang di malam hari, usahakan untuk selalu tidur minimal 8 jam. Hal ini akan membuat *liver* dapat beristirahat dengan baik dan berfungsi dengan baik setiap harinya. Kurangi makanan atau minuman berbahan dasar susu, alkohol dan makanan berminyak.



**Gambar 14.** Contoh Jerawat di Antar Alis

## 3. METODE PENELITIAN

Berikut adalah metode penelitian yang digunakan.

### 1. Studi Literatur

Studi literatur pada penelitian ini dilakukan untuk mencari dan mengumpulkan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini. Studi literatur dilakukan melalui jurnal-jurnal, media internet dan referensi-referensi lainnya

### 2. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari teman-teman yang diambil dengan cara memfoto wajah teman yang berjerawat. Data citra wajah berjerawat dengan ekstensi .jpg atau .jpeg.

### 3. Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM)

Metode yang digunakan untuk analisis tekstur atau ekstraksi ciri.

### 4. Konsultasi dan Diskusi

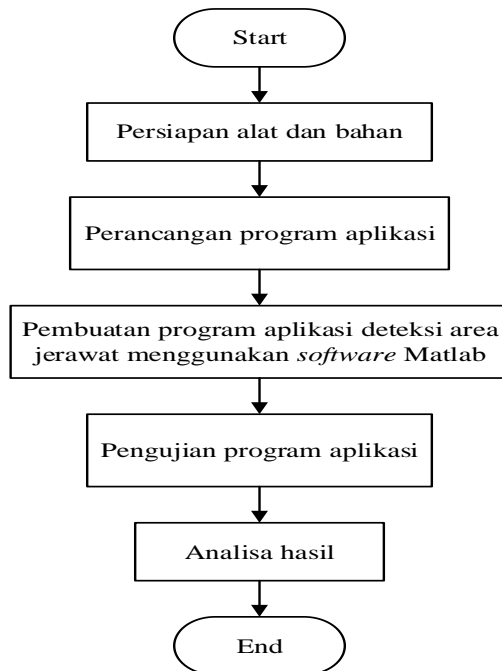
Konsultasi dan diskusi dilakukan mengenai penelitian yang sedang dilakukan kepada Dosen Pembimbing.

### 5. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan setelah melakukan pengumpulan data dan analisis.

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

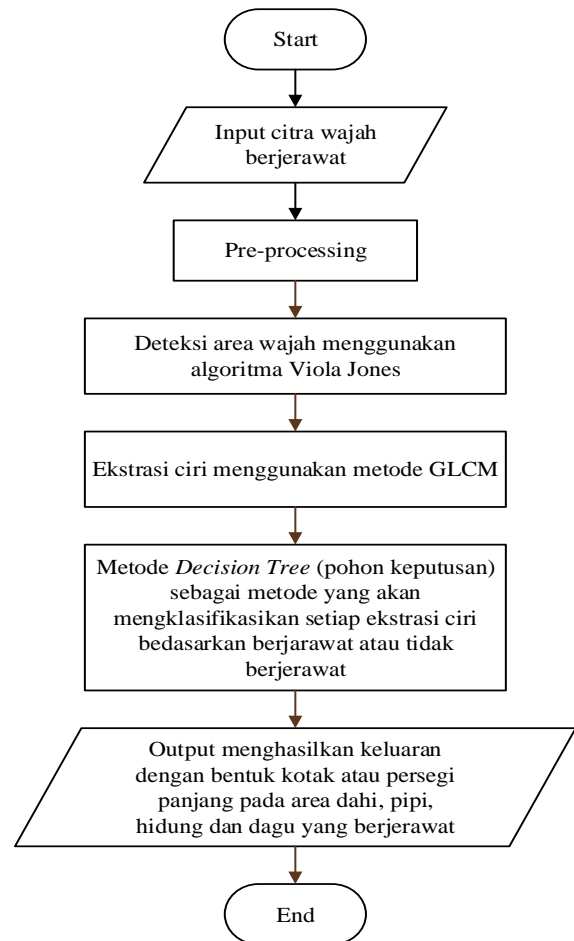
Diagram alir pada penelitian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 15. Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Identifikasi Penyebab Jerawat pada Wajah

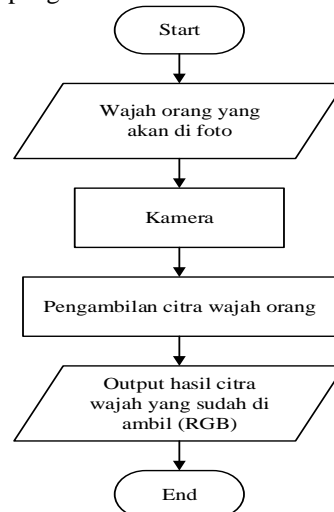
Tahapan ini menjelaskan mengenai diagram alir program indentifikasi penyebab jerawat pada wajah. Pada tahapan diagram alir proses citra, untuk dapat mengetahui penyebab jerawat pada area wajah maka perlu dilakukan pendeteksian area wajah antara lain, dahi, pipi, hidung, dan dagu. Dapat diketahui bahwa dalam serangkaian tahapan terdapat beberapa proses utama yang harus dipenuhi dalam sistem pengenalan area pada wajah manusia, yaitu: pemrosesan awal dimulai dari menginput citra wajah berjerawat, kemudian pendeteksian area wajah dengan menggunakan algoritma *Viola Jones* yang menghasilkan keluaran berupa bentuk persegi panjang pada area wajah yang berjerawat. Dan menentukan posisi klasifikasi area berjerawat menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*. Kemudian pengambilan keputusan dengan menggunakan metode *Decision Tree* (pohon keputusan) sebagai metode yang akan mengklasifikasikan setiap ekstrasi ciri berdasarkan berjerawat atau tidak berjerawat, berdasarkan data yang sudah di peroleh dan membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan record yang lebih kecil.



Gambar 16. Diagram Alir Identifikasi Penyebab Jerawat

### 3.3 Proses Pengambilan Citra

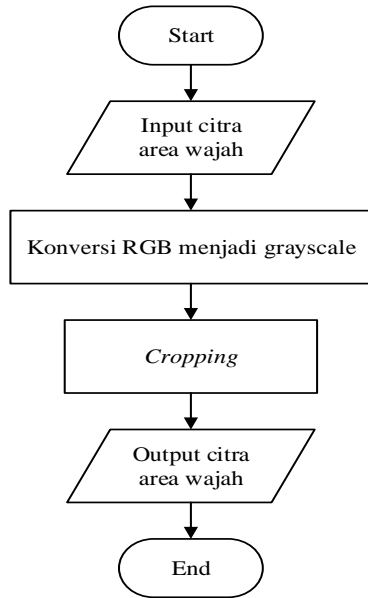
Pada proses pengambilan citra wajah berjerawat menggunakan kamera yang sama ke semua objek wajah orang yang akan di foto. Gambar 18 memperlihatkan diagram alir proses pengambilan data citra.



Gambar 17. Diagram Alir Proses Pengambilan Citra

### 3.4 Pre-processing

Pada tahapan ini pengambilan data citra wajah berjerawat dilakukan dari mengambil foto orang dengan menggunakan kamera, dimana citra hasil kamera ini merupakan citra RGB yang selanjutnya hasil citra ini akan di jadikan data untuk pengolahan citra melalui program matlab. Dengan melalui beberapa tahapan untuk melakukan proses dari citra RGB sampai dengan hasil *pre-processing* citra.



**Gambar 18.** Diagram Alir Tahapan *Pre-processing* Citra

Pada tahapan diagram alir *preprocessing* citra, diperlukan untuk mengolah citra RGB sampai pada keluaran citra hasil *pre-processing*. Tahap-tahap yang dilakukan yaitu dari memasukan citra RGB wajah orang berjerawat kemudian di konversikan ke *grayscale*. RGB ke *grayscale* merupakan proses konversi warna dari citra RGB (*Red, Green, Blue*) menjadi citra *Grayscale* (Keabuan). Sederhananya, *grayscale* pada sebuah *digital image* adalah citra yang setiap *pixel*nya berisikan informasi intensitas warna hitam atau putih. *Grayscale* lebih mudah diproses karena mengandung nilai lebih sedikit, yaitu 8 bit warna dibanding *RGB* yang mengandung 24 bit warna. Berikut rumus yang digunakan untuk merubah citra RGB menjadi *Grayscale*:

$$(0,299R) + (0,587G) + (0,114B)$$

dimana

R = Warna merah

G = Warna hijau dan

B = Warna biru

Berikut merupakan perhitungan konversi citra RGB ke *grayscale* menggunakan citra

Untuk proses perhitungan *array* citra yang digunakan adalah *array* ke 1, 15, dan 30 karena nilai dalam *array* tersebut cukup berbeda sehingga dapat memperjelas dalam proses perhitungan ini.

<i>Array</i> 1	<i>Array</i> 15	<i>Array</i> 30
$\begin{bmatrix} 69 & 68 & 56 \\ 73 & 72 & 58 \\ 81 & 80 & 65 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 67 & 68 & 57 \\ 49 & 47 & 38 \\ 25 & 22 & 16 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 87 & 87 & 73 \\ 71 & 71 & 58 \\ 67 & 67 & 54 \end{bmatrix}$

Dari *array* tersebut dilakukan perhitungan menggunakan rumus *grayscale* seperti berikut:

$$\begin{aligned} (0,0) &= 0,299R + 0,587G + 0,144B \\ &= (0,299 \times 69) + (0,587 \times 68) \\ &\quad + (0,144 \times 56) \\ &= 20,631 + 39,916 + 6,384 \\ &= 66,931 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (0,1) &= 0,299R + 0,587G + 0,144B \\ &= (0,299 \times 67) + (0,587 \times 68) \\ &\quad + (0,144 \times 57) \\ &= 20,033 + 39,916 + 6,498 \\ &= 66,447 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (0,2) &= 0,299R + 0,587G + 0,144B \\ &= (0,299 \times 87) + (0,587 \times 87) \\ &\quad + (0,144 \times 73) \\ &= 26,013 + 51,069 + 8,322 \\ &= 85,404 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1,0) &= 0,299R + 0,587G + 0,144B \\ &= (0,299 \times 73) + (0,587 \times 72) \\ &\quad + (0,144 \times 58) \\ &= 21,827 + 42,264 + 6,612 \\ &= 70,703 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1,1) &= 0,299R + 0,587G + 0,144B \\ &= (0,299 \times 49) + (0,587 \times 47) \\ &\quad + (0,144 \times 38) \\ &= 14,651 + 27,589 + 4,332 \\ &= 46,572 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1,2) &= 0,299R + 0,587G + 0,144B \\ &= (0,299 \times 71) + (0,587 \times 71) \\ &\quad + (0,144 \times 58) \\ &= 21,229 + 41,667 + 6,612 \\ &= 69,518 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2,0) &= 0,299R + 0,587G + 0,144B \\ &= (0,299 \times 81) + (0,587 \times 80) \\ &\quad + (0,144 \times 65) \\ &= 24,219 + 46,96 + 4,41 \\ &= 78,589 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2,1) &= 0,299R + 0,587G + 0,144B \\ &= (0,299 \times 25) + (0,587 \times 22) \\ &\quad + (0,144 \times 16) \end{aligned}$$

$$= 7,475 + 12,914 + 1,824$$

$$= 22,213$$

$$(2,2) = 0,299R + 0,587G + 0,144B$$

$$= (0,299 \times 67) + (0,587 \times 67) + (0,144 \times 54)$$

$$= 20,033 + 39,329 + 6,156$$

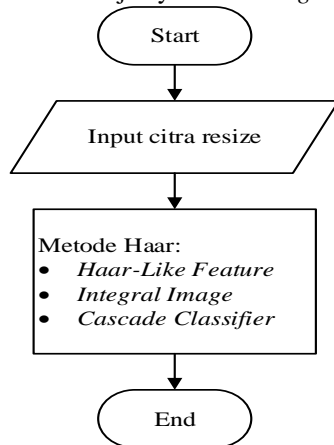
$$= 65,518$$

Setelah semua *array* dikonversi ke *grayscale* maka diperoleh matriks baru seperti berikut:

66,9	66,4	85,4
70,7	46,5	69,5
78,5	22,2	65,5

### 3.5 Deteksi Area Wajah Menggunakan Viola Jones

Pendeteksian area pada wajah menggunakan algoritma Viola Jones pada metode Haar. Yang dimana metode Haar mempunyai tahapan-tahapan dalam proses pendeteksian wajah yaitu *Training Haar*.



**Gambar 19.** Diagram Alir Pendeteksian Area Wajah

Pada diagram alir pendeteksian area wajah diatas akan dimulai dengan langkah memasukkan citra yang akan diproses, setelah citra sudah dimasukkan kemudian dilanjutkan untuk menentukan *Haar Feature*, setelah fitur didapatkan akan dihitung integral image pada setiap fitur tersebut, nilai dari setiap perbandingan fitur tersebut nantinya akan menjadi parameter untuk langkah selanjutnya yaitu proses *cascade classifier*. Pada proses akan ada klasifikasi antara wajah dan bukan wajah, jika langsung berhasil maka finish, jika tidak maka akan kembali mengklasifikasikan kembali. Sebagai contoh penerapannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Pikel Citra 3x3

67	66	85
71	47	70
79	22	66

**Tabel 2.** Fitur Haar Pada Pikel Citra

67	66	85
71	47	70
79	22	66

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Fitur Haar Pada Pikel citra

67	67 + 66	67 + 66 + 85
67 + 71	67 + 66 + 71 + 47	67 + 66 + 85 + 71 + 47 + 70
67 + 71 + 79	67 + 66 + 71 + 47 + 79 + 22	67 + 66 + 85 + 71 + 47 + 70 + 79 + 22 + 66

**Tabel 4.** Hasil Citra Integral

67	133	218
138	251	406
217	352	574

$$\text{Nilai fitur} = \text{pikel hitam} - \text{pikel putih}$$

$$= (574 + 251) - (406 + 352)$$

$$= 825 - 758$$

$$= 67$$

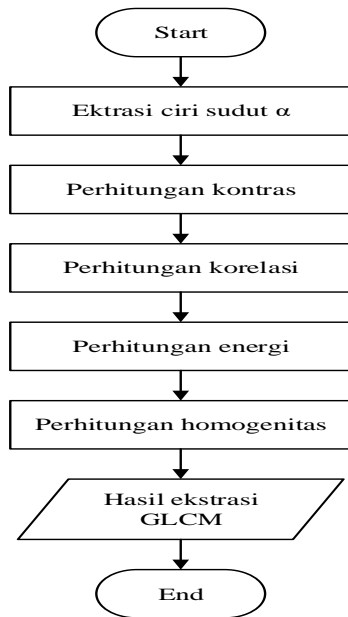
Nilai fitur haar yang didapatkan pada perhitungan diatas adalah 67 adalah nilai perbedaan antara fitur hitam dan fitur putih yang biasanya disebut dengan nilai ambang (*threshold*), *threshold* ini nantinya akan dijadikan sebagai parameter untuk mengklasifikasikan citra atau objek, apakah objek tersebut adalah wajah atau bukan wajah.

Setelah nilai dari perbedaan fitur hitam dan putih sudah didapatkan langkah selanjutnya adalah menentukan *cascade classifier*. Setelah *cascade classifier* diatas sub windows yang terakhir lolos yang akan jadi hasil dari deteksi area wajah, dengan kata lain ada sebuah citra area pada wajah dengan ditandai bentuk persegi panjang yang akan berwarna kuning.

### 3.6 Ekstrasi Ciri pada GLCM

Proses GLCM merupakan proses untuk mengolah citra *grayscale* dengan menggunakan lima fitur yaitu kontras, korelasi, energi dan homogenitas dan empat arah pada GLCM 0°, 45°, 90° dan 135° untuk klasifikasi. Proses ekstrasi ciri GLCM dilakukan untuk mendapatkan area wajah yang berjerawat dijelaskan pada Gambar 20.





Gambar 20. Diagram Alir Ekstrasi Ciri

Perhitungan GLCM menggunakan matriks yang diperoleh pada perhitungan *grayscale* dengan arah sudut sebesar  $0^\circ$  dan jarak antar piksel sebesar 1 adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} 67 & 66 & 85 \\ 71 & 47 & 70 \\ 79 & 22 & 66 \end{bmatrix}$$

Matriks tersebut akan disisalkan menjadi matriks yang memiliki nilai lebih sederhana dengan menggunakan rentang nilai seperti berikut:

$$\begin{array}{ll} 0 - 31 = 0 & 128 - 159 = 4 \\ 32 - 63 = 1 & 160 - 191 = 5 \\ 64 - 95 = 2 & 192 - 224 = 6 \\ 96 - 127 = 3 & 225 - 255 = 7 \end{array}$$

Menurut rentang nilai tersebut maka diperoleh matriks baru

$$\begin{bmatrix} 67 & 66 & 85 \\ 71 & 47 & 70 \\ 79 & 22 & 66 \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Proses selanjutnya yaitu membuat matriks *frameworks* dengan cara mencari nilai piksel yang memiliki pasangan dan banyaknya kemunculan dari setiap pasangan piksel kemudian melakukan normalisasi matriks dengan membagi dengan jumlah kemunculannya seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Normalisasi Matriks

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	1/6	0	0	0	0	0
1	0	0	1/6	0	0	0	0	0
2	1/6	1/6	2/6	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0

6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0

Normalisasi matriks di atas digunakan untuk melakukan perhitungan ekstraksi ciri GLCM dengan menghitung kontras, korelasi, energi dan homogenitas. Berikut hasil perhitungannya:

- Kontras

$$Contrast = \sum_i \sum_j (i - j)^2 \cdot p_{(i,j)}$$

$Con_{(0,2)}$	$Con_{(1,2)}$	$Con_{(2,0)}$	$Con_{(2,1)}$	$Con_{(2,2)}$
$\frac{4}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
0,667	0,167	0,667	0,167	0,333

$$\begin{aligned} Con &= \frac{4 + 1 + 4 + 1 + 2}{6} \\ &= \frac{12}{6} \\ &= 2 \end{aligned}$$

Proses perhitungan korelasi menggunakan *mean* dan *standar deviasi* menggunakan nilai yang diperoleh dari normalisasi matriks, seperti berikut:

- Korelasi

$$Correlation = \sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j)p_{(i,j)}}{\sigma_i \sigma_j}$$

Dimana

$$\mu_i = \sum_i \sum_j i p_{(i,j)}$$

$$\mu_j = \sum_i \sum_j j p_{(i,j)}$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_i \sum_j (i - \mu_i)^2 p_{(i,j)}}$$

$$\sigma_j = \sqrt{\sum_i \sum_j (j - \mu_j)^2 p_{(i,j)}}$$

Menghitung mean dari tiap baris.

$$\mu_i = \frac{(0 \times 1) + (1 \times 1) + (2 \times 1) + (2 \times 1) + (2 \times 2)}{6}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{9}{6} \\ &= 1,5 \end{aligned}$$

Menghitung mean dari tiap kolom.

$$\mu_i = \frac{(0 \times 1) + (1 \times 1) + (2 \times 1) + (2 \times 1) + (2 \times 2)}{6}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{9}{6} \\ &= 1,5 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan standar deviasi dari tiap baris.

$\sigma i_{(0,2)}$	$\sigma i_{(1,2)}$	$\sigma i_{(2,0)}$	$\sigma i_{(2,1)}$	$\sigma i_{(2,2)}$
$\frac{81}{216}$	$\frac{9}{216}$	$\frac{9}{216}$	$\frac{9}{216}$	$\frac{18}{216}$
0,375	0,041	0,041	0,041	0,083

$$\begin{aligned} \sigma i &= \sqrt{\frac{81 + 9 + 9 + 9 + 18}{216}} \\ &= \sqrt{\frac{126}{216}} \\ &= \sqrt{\frac{21}{36}} \\ &= 0,583 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan standar deviasi dari tiap kolom.

$\sigma j_{(0,2)}$	$\sigma j_{(1,2)}$	$\sigma j_{(2,0)}$	$\sigma j_{(2,1)}$	$\sigma j_{(2,2)}$
$\frac{9}{216}$	$\frac{9}{216}$	$\frac{81}{216}$	$\frac{9}{216}$	$\frac{18}{216}$
0,375	0,041	0,041	0,041	0,083

$$\begin{aligned} \sigma j &= \sqrt{\frac{9 + 9 + 81 + 9 + 18}{216}} \\ &= \sqrt{\frac{126}{216}} \\ &= \sqrt{\frac{21}{36}} \\ &= 0,583 \end{aligned}$$

Setelah diperoleh nilai *mean* dan *standar deviasi*, maka hasil perhitungan korelasinya adalah sebagai berikut:

$Corr_{(0,2)}$	$\frac{-27}{6 \times \sqrt{21 \times 21}}$	-0,0467
$Corr_{(1,2)}$	$\frac{-9}{6 \times \sqrt{21 \times 21}}$	-0,0155
$Corr_{(2,0)}$	$\frac{-27}{6 \times \sqrt{21 \times 21}}$	-0,0467
$Corr_{(2,1)}$	$\frac{-9}{6 \times \sqrt{21 \times 21}}$	-0,0155
$Corr_{(2,2)}$	$\frac{18}{6 \times \sqrt{21 \times 21}}$	0,0311

$$\begin{aligned} Corr &= \frac{(-27) + (-9) + (-27) + (-9) + 18}{6 \times \sqrt{21 \times 21}} \\ &= \frac{-54}{6 \times \sqrt{21 \times 21}} \\ &= -0,0935 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai energi:

- Energi

$$Energy = \sum_i \sum_j p(i, j)^2$$

$$\begin{aligned} Eng &= \left(\frac{1}{6}\right)^2 + \left(\frac{1}{6}\right)^2 + \left(\frac{1}{6}\right)^2 + \left(\frac{1}{6}\right)^2 + \left(\frac{2}{6}\right)^2 \\ &= \frac{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2}{6^2} \\ &= \frac{8}{36} \\ &= 0,222 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai homogenitas seperti di bawah ini:

- Homogenitas

$$Homogenitas = \sum_i \sum_j \frac{p(i, j)}{1 + |i - j|^2}$$

$Hom_{(0,2)}$	$Hom_{(1,2)}$	$Hom_{(2,0)}$	$Hom_{(2,1)}$	$Hom_{(2,2)}$
$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{6}$
0,056	0,083	0,056	0,083	0,033

$$\begin{aligned} Hom &= \frac{1}{18} + \frac{1}{12} + \frac{1}{18} + \frac{1}{12} + \frac{2}{6} \\ &= \frac{2}{18} + \frac{2}{12} + \frac{2}{6} \\ &= \frac{1}{9} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \\ &= \frac{4 + 3 + 12}{36} \\ &= \frac{19}{36} \\ &= 0,527 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas maka diperoleh nilai kontras sebesar 2, korelasi sebesar -0,0935, energi sebesar 0,2222, dan homogenitas sebesar 0,527. Nilai-nilai tersebut nantinya akan disimpan di dalam model sebagai data latih untuk melakukan klasifikasi penyebab jerawat.

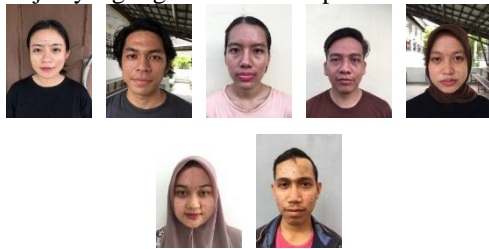
### 3.7 Klasifikasi Menggunakan Pohon Keputusan

Setelah mendapatkan hasil deteksi area pada wajah dengan menggunakan algoritma Viola Jones. Kemudian melakukan ekstraksi ciri dengan menggunakan metode metode GLCM hasil dari ekstraksi ciri kontras, korelasi, energi dan homogenitas berupa pengklasifikasian ke dalam bentuk pohon keputusan.

#### 4. HASIL PENELITIAN, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini objek penelitian yang digunakan adalah wajah manusia dalam kondisi berjerawat. Citra yang digunakan merupakan citra dalam bentuk RGB. Fitur metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* yang digunakan pada penelitian ini adalah kontras, korelasi, energi dan homogenitas. Nilai-nilai dari keempat fitur tersebut digunakan sebagai acuan dalam proses pengklasifikasian penyebab jerawat. Berikut adalah data citra wajah yang digunakan dalam penelitian ini:



**Gambar 21.** Data Citra Wajah Berjerawat

Sub bab ini membahas tentang hasil uji dari sistem yang telah dirancang, sehingga mendapatkan hasil klasifikasi penyebab jerawat pada dahi, antar alis, pipi, hidung dan dagu. Pada Gambar 4.2 merupakan tampilan GUI dari penelitian yang dilakukan.



**Gambar 22.** Tampilan Aplikasi Hasil Dari Penyebab Jerawat Berdasarkan Area Wajah

Aplikasi penyebab jerawat berdasarkan area pada wajah memiliki beberapa tombol untuk menjalankan prosesnya. Tombol "Buka Citra" berfungsi untuk melakukan *input* data citra yang akan dicek. Tombol *region* wajah berfungsi untuk menentukan area-area pada wajah seperti dahi, antar alis, hidung, pipi, dan dagu. Tombol *region* jerawat berfungsi untuk menampilkan area-area wajah yang berjerawat. Tombol *reset* berfungsi untuk mengubah tampilan kembali seperti awal sebelum dilakukan *input* citra. Pada kotak penyebab jerawat merupakan hasil dari klasifikasi penyebab jerawat di wajah.

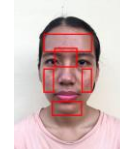
Algoritma Viola Jones pada penelitian ini digunakan untuk mendeteksi *region* pada wajah berupa dahi, antar alis, pipi kiri, pipi kanan, hidung dan dagu. Pada hasil

pendeteksian area tersebut terdapat kotak berbetuk persegi atau persegi panjang berwarna kuning yang menandakan area-area hasil pendeteksian. Pada Gambar 23 memperlihatkan hasil pendeteksian area wajah menggunakan algoritma Viola Jones.



**Gambar 23.** Hasil Deteksian Area Wajah Menggunakan Viola Jones

Metode GLCM pada penelitian ini digunakan untuk ekstraksi ciri tekstur dari setiap area pada wajah yang berjerawat. *Input* dari proses GLCM adalah data citra yang telah melalui proses *pre-processing*. Tahapan dari proses GLCM ini dibuat dengan menggunakan 4 arah sudut yaitu sudut  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$ . Proses untuk memperoleh nilai ekstraksi tekstur GLCM adalah mencari nilai matriks awal dari citra yang di *input*. Fitur yang digunakan untuk mendapatkan hasil *region* wajah yang berjerawat yaitu kontras, korelasi, energi dan homogenitas. Sehingga mendapatkan hasil *region* wajah yang berjerawat. Pada hasil pendeteksian area tersebut terdapat kotak berbetuk persegi atau persegi panjang berwarna merah yang menandakan area-area hasil pendeteksian yang berjerawat. Gambar 4.8 memperlihatkan hasil pendeteksian area wajah yang jerawat menggunakan metode GLCM.



**Gambar 24.** Hasil Deteksi Area Wajah Berjerawat Menggunakan GLCM

Setelah dilakukan perhitungan keempat fitur GLCM, maka diperoleh nilai dari tiap fitur dan tiap sudutnya. Nilai tersebut digunakan untuk melakukan mengklasifikasi penyebab jerawat.

Penggunaan pohon keputusan pada penelitian ini digunakan untuk melakukan proses pengklasifikasian dengan data masukan berupa fitur yang sudah di dapat dari hasil ekstraksi ciri menggunakan GLCM. Pohon keputusan yang dimana memperoleh hasil *decision rules* atau aturan-aturan keputusan untuk pengklasifikasian, yaitu:

(R1) if Contrast < 0.0390744 then node 2  
elseif Contrast >= 0.0390744 then

- node 3 else berjerawat
- (R2) class = berjerawat
- (R3) if Contrast < 0.0457527 then node 4  
elseif Contrast >= 0.0457527 then  
node 5 else tidak berjerawat
- (R4) if Correlation < 0.983704 then node  
6 elseif Correlation >= 0.983704 then  
node 7 else tidak berjerawat
- (R5) if Correlation < 0.97336 then node 8  
elseif Correlation >= 0.97336 then  
node 9 else berjerawat
- (R6) class = tidak berjerawat
- (R7) class = berjerawat
- (R8) if Homogeneity < 0.971207 then  
node 10 elseif Homogeneity >=  
0.971207 then node 11 else  
berjerawat
- (R9) if Correlation < 0.986323 then node  
12 elseif Correlation >= 0.986323  
then node 13 else tidak berjerawat
- (R10) if Homogeneity < 0.966381 then  
node 14 elseif Homogeneity >=  
0.966381 then node 15 else  
berjerawat
- (R11) class = berjerawat
- (R12) class = tidak berjerawat
- (R13) class = berjerawat
- (R14) if Homogeneity < 0.959401 then  
node 16 elseif Homogeneity >=  
0.959401 then node 17 else  
berjerawat
- (R15) class = tidak berjerawat
- (R16) if Contrast < 0.0863459 then node 18  
elseif Contrast >= 0.0863459 then  
node 19 else berjerawat
- (R17) class = berjerawat
- (R18) class = tidak berjerawat
- (R19) if Energy < 0.342862 then node 20  
elseif Energy >= 0.342862 then node  
21 else berjerawat
- (R20) if Energy < 0.337942 then node 22  
elseif Energy >= 0.337942 then node  
23 else berjerawat
- (R21) class = berjerawat
- (R22) if Contrast < 0.0929327 then node 24  
elseif Contrast >= 0.0929327 then  
node (R25) else berjerawat
- (R23) class = tidak berjerawat
- (R24) class = tidak berjerawat
- (R25) if Correlation < 0.956041 then node  
26 elseif Correlation >= 0.956041  
then node 27 else berjerawat
- (R26) class = berjerawat
- (R27) class = tidak berjerawat

Aturan-aturan di atas merupakan 27 aturan (*rule*) yang terbentuk dari pohon keputusan. Pada aturan pertama dimana jika nilai kontras kurang dari 0.0390744 maka masuk ke kategori




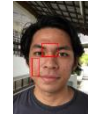


berjerawat pada aturan kedua. kemudian jika nilai kontras lebih dari sama dengan 0.0390744 maka lanjut ke aturan nomor tiga yaitu berjerawat dan begitu seterusnya.




#### 4.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan

Pengujian pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dari proses klasifikasi penyebab jerawat pada area dahi, antara alis, hidung, pipi dan dagu. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) pada ekstraksi ciri yang telah dilakukan.

Hasil pengujian pada sampel gambar menunjukkan bahwa area jerawat dapat terdeteksi dengan akurat. Tabel 6. menunjukkan hasil dari deteksi jerawat berdasarkan area pada wajah menggunakan metode GLCM.

**Tabel 6.** Hasil Pengujian

No.	Citra Asli	Citra Hasil Deteksi	Jumlah Area Jerawat Yang Terdeteksi	Jumlah Area Jerawat Yang Tidak Terdeteksi
1.			Jumlah area yang berjerawat 4 area, jumlah area yang terdeteksi jerawat 4 area.	Jumlah area yang salah mendeteksi jerawat 0 area.
2.			Jumlah area yang berjerawat 5 area, jumlah area yang terdeteksi 2 area.	Jumlah area yang salah mendeteksi jerawat 3 area.
3.			Jumlah area yang berjerawat 6 area, jumlah area yang terdeteksi 5 area.	Jumlah area yang salah mendeteksi jerawat 1 area.

4.			Jumlah area yang berjerawat 6 area, jumlah area yang terdeteksi 6 area.	Jumlah area yang salah mendeteksi jerawat 0 area
5.			Jumlah area yang berjerawat 5 area, jumlah area yang terdeteksi 2 area.	Jumlah area yang salah mendeteksi jerawat 3 area.
6.			Jumlah area yang berjerawat 5 area, jumlah area yang benar terdeteksi 5 area.	Jumlah area yang salah mendeteksi jerawat 1 area.
7.			Jumlah area yang berjerawat 6 area, jumlah area yang terdeteksi 4 area.	Jumlah area yang salah mendeteksi jerawat 2 area.

Dari hasil pengujian pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa:

Jumlah area wajah berjerawat = 107  
 Jumlah area terdeteksi jerawat = 84  
 Jumlah area salah mendeteksi = 45

Dan menunjukkan hasil akurasi dari proses pengujian yang menggunakan metode GLCM sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\text{jumlah area yang terdeteksi jerawat}}{\text{jumlah area pada wajah yang berjerawat}} \times 100\% \\ &= \frac{84}{107} \times 100\% \\ &= 78,5046 \end{aligned}$$

Dari 107 area pada wajah yang berjerawat terdeteksi sebanyak 84 area. Sehingga tingkat akurasi dari sistem yang dirancang adalah sebesar adalah 78,5%

## 5. PENUTUP

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk pengklasifikasian penyebab jerawat pada wajah dengan menggunakan metode GLCM dapat disimpulkan:

Dari 107 area pada wajah yang berjerawat terdeteksi sebanyak 84 area yang berjerawat. Sehingga tingkat akurasi metode GLCM dari sistem yang dirancang sebesar adalah 78,50%. Pendeteksian area jerawat berbasis *image processing* dapat membantu tenaga kesehatan untuk pendeteksian awal penyebab jerawat bedasarkan area pada wajah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Charimmah, Noni, Ervi Lanovia, Koredianto Usman, and Ledy Novamizanti. "Deteksi Kantuk Melalui Citra Wajah Menggunakan Metode *Gray Level Co- Occurrence Matrix* (GLCM) Dan Klasifikasi Support Vector Machine (SVM)." *SENTER (Seminar Nasional Teknik Elektro)*, no. November 2019 (2019): 174–185.
- [2] Ferik, Yosi, Hardian Octavianto, and Henny Wahyu. "Deteksi Wajah Menggunakan Algoritma Viola Jones." *Deteksi Wajah Menggunakan Algoritma Viola Jones* 1, no. 1 (2015): 1–6.
- [3] Harto, Dedy, and Muhammad Zaki Rahmani. "Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Eucliden Distance." *Elektrika Borneo* 5, no. 2 (2019): 16–26.
- [4] Indrianingsih, Yuliani, Haruno Sajati, and Puspa Ira Dewi Candra Wulan. "Deteksi Jerawat Pada Wajah Menggunakan Metode Viola Jones." *Compiler* 5, no. 1 (2016): 53–64.
- [5] Iswanti, Novita. "Implementasi Algoritma Viola-Jones Untuk Deteksi Wajah Tampak Depan" (2019).
- [6] Jatmoko, Cahaya, De Rosal Ignatius Moses Setiadi, Danu Hartanto, Alvin Faiz Kurniawan, Eko Hari Rachmawanto, Christy Atika Sari, and Florentina Esti Nilawati. "Uji Implementasi Algoritma Viola-Jones Dalam Pengenalan Wajah." *Dinamik* 25, no. 2 (2020): 68–76.
- [7] Jeklin, Andrew. "Deteksi Objek Pada Wajah Berupa Mata, Hidung, Dan Mulut Dengan Menggunakan Metode Viola-Jones Skripsi," July (2016): 1–23.
- [8] Kurniawati, Intan Dwi, and Apriani Kusumawardhani. "Implementasi

- Pengenalan Wajah Menggunakan Antarmuka GUI Matlab.” *Jurnal Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, no. December (2017): 3–8.
- [9] M, Syifa Fitratul. “Performa Identifikasi Jenis Jerawat Menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Dan Support Vector Machine (SVM) Performa Identifikasi Jenis Jerawat Menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Dan Support Vector Machine (SVM)” *Skripsi* (2018).
- [10] Manurung, Darwin. “Perancangan Deteksi Wajah Dan Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Viola Jones Dan Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Raspberry Pi.” *Jurnal Teknik Informatika, Universitas Riau Kampus Bina Widia* 8 (2021): 1–9.
- [11] Muhammad, and Teguh Putra. “Penerapan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Dan Learning Vector Quantization (LVQ) Untuk Klasifikasi Penyakit Retina Mata.” *Tugas Akhir* (2021).
- [12] Nusantara, Teuku Firaz Bintang. “Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Pria Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Dan Support Vector Machine (SVM) Classification of Men’S Face Skin Types Based the Texture Using Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM.” *e-Proceeding of Engineering* 5, no. 2 (2018): 2130–2137.
- [13] Praseptiyana, Winda Ika, Agus Wahyu Widodo, and Muh Arif Rahman. “Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Untuk Deteksi Melasma Pada Citra Wajah.” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 3, no. 11 (2019): 10402–10409.
- [14] Ramadhani, Maghfirah. “Acne Classification Based On Texture Using GLCM Method.” *e-Proceeding of Engineering* 5, no. 1 (2018): 870–876.
- [15] Reyhan Achmad Rizal, Suardin Gulo, Octavriana Della c. Sihombing, Ardi Bernandustahi Miduk Napitupulu, Amsal Yusuf Gultom, Taripar Jonibet Siagian. “Analisis Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Dalam Mengenali Citra Ekspresi Wajah.” *Mobile-Based National University Online Library Application Design* 3, no. 2 (2019): 10–19.
- [16] Syafira, Adinda Rizkita. “Sistem Deteksi Wajah Dengan Modifikasi Metode Viola Jones.” *Emitor: Jurnal Teknik Elektro* 17, no. 1 (2017): 26–33.



#### BIOGRAFI

**Kristin Karuniawaty Pakpahan**, lahir di Pontianak, 18 Desember 1999. Memulai pendidikan di SD Negeri 09 Sungai Raya. Kemudian melanjutkan di SMP Negeri 01 Sungai Raya.

Kemudian melanjutkan ke SMA Negeri 01 Sungai Raya. Kemudian melanjutkan Pendidikan Strata 1 (S1) Teknik Elektro Universitas Tanjungpura mulai tahun 2018. Memperoleh gelar sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura pada tahun 2022.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124  
Telepon (0561) 740186 Faximile (0561) 740186  
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

---

**SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN JURNAL**

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan Skripsi yang berjudul "**KLASIFIKASI PENYEBAB JERAWAT BERDASARKAN AREA PADA WAJAH MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM)**" yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura:

Nama : KRISTIN KARUNIAWATY PAKPAHAN  
NIM : D1022181027  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Elektro  
Konsentrasi : Teknik Telekomunikasi

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan jurnalnya.

Pontianak, 28 Juli 2022

Pembimbing Utama,

Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T.  
NIP 1971010311997021002

Pembimbing Pendamping,

Eka Kusumawardhani, S.T., M.T.  
NIP 199308282020122017