

## Klasifikasi Jenis Kulit Manusia Menggunakan Metode *Gabor Wavelet* Berbasis Android

### *Skin Type Classification Using Gabor Wavelet Method with Android Based.*

Nabilah Putri Safira<sup>1)</sup>, Rita Magdalena<sup>2)</sup>, dan Sofia Saidah<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Teknik Telekomunikasi Fakultas Teknik Elektro, Telkom University

Jl. Telekomunikasi Terusan Buah Batu Indonesia 40257, Bandung, Indonesia

e-mail: nabilahputrisafira@gmail.com<sup>1\*)</sup>, ritamagdalenat@telkomuniversity.ac.id<sup>2)</sup>,

sofiasaidahsfi@telkomuniversity.ac.id<sup>3)</sup>

#### Abstrak

Kulit adalah organ terluar yang melapisi tubuh manusia. Kulit juga disebut sebagai organ yang essential dan vital. Diantara berbagai macam kulit, kulit wajah merupakan bagian yang paling sering mendapatkan perhatian, salah satu sisi dari pengaruh penampilan seseorang yaitu terdapat pada wajah. Penampilan dapat meningkatkan kepercayaan diri pada setiap orang. Pada saat ini semua orang melakukan berbagai macam perawatan untuk mendukung penampilan mereka. Salah satunya merupakan perawatan pada kulit wajah.

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan penelitian dalam mengupayakan suatu sistem untuk mengklasifikasikan jenis kulit wajah menggunakan metode *Gabor Wavelet* berbasis Android. Proses ekstraksi ciri menggunakan metode *Gabor Wavelet* dan proses klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes* yang bertujuan sebagai sarana biomedis untuk mengklasifikasikan jenis kulit wajah sehingga memudahkan masyarakat untuk dapat mengetahui jenis kulit wajahnya sebelum memilih dan menggunakan rangkaian produk perawatan kulit wajah yang sesuai.

Hasil keluaran dari sistem ini adalah jenis kulit wajah yang terdiri dari 4 klasifikasi jenis kulit wajah yaitu; Normal, Berminyak, Kering dan Kombinasi. Berdasarkan pengujian dengan 15 data uji terhadap 15 data latih didapat bahwa sistem yang dihasilkan dapat menentukan jenis kulit wajah dengan tingkat keakuratan sebesar 92% dan dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem memiliki kriteria sangat valid.

**Kata Kunci:** Klasifikasi Kulit Wajah, Jenis Kulit Wajah, *Gabor Wavelet*, *Naive Bayes*.

#### Abstract

The skin is the outermost organ that lines the human body. The skin is also referred to as an essential and vital organ. Among the various types of skin, facial skin is the part that most often gets attention, one side of the influence of a person's appearance is found on the face. Appearances can increase self-confidence in everyone. At this time everyone is doing various kinds of care to support their appearance. One of them is the treatment of facial skin.

In this final project, a research will be conducted in seeking a system for classifying facial skin types using the Android-based *Gabor Wavelet* and *Naive Bayes* methods. The feature extraction process uses the *Gabor Wavelet* method and the classification process uses the *Naive Bayes* method which aims as a biomedical tool for classifying facial skin types making it easier for the public to be able to find out the type of facial skin before selecting and using a suitable facial skin care product series.

The output of this system is the type of facial skin that consists of 4 classification of facial skin types namely; Normal, Oily, Dry and Combined. Based on testing with 15 test data on 15 training data it was found that the resulting system can determine the type of facial skin with an accuracy rate of 92% and it can be concluded that the system has very valid criteria.

**Keywords:** Facial Skin Classification, Facial Skin Type, *Gabor Wavelet*, *Naive Bayes*.

#### 1. Pendahuluan

Jenis kulit wajah digolongkan menjadi beberapa jenis diantaranya adalah kulit normal, berminyak, kering, kombinasi dan ada pula jenis kulit yang sensitif[2]. Dengan berbagai jenis kulit tersebut juga ada berbagai perbedaan ciri di setiap kulit, jenis kulit wajah yang beragam mengakibatkan banyak orang yang mengalami

kesalahan dalam pembelian dan penggunaan produk dikarenakan tidak sesuai dengan tipe kulit wajahnya. Dari kesalahan tersebut berdampak menimbulkan permasalahan pada kulit wajah seperti timbul jerawat, berkeriput, muncul noda hitam, semakin berminyak atau terlalu kering bahkan dapat menimbulkan iritasi[3].

Berkaitan dengan permasalahan yang dikemukakan, melalui penelitian ini akan diupayakan suatu sistem untuk mengklasifikasikan jenis kulit wajah menggunakan *Gabor Wavelet* dan *Naive Bayes* berbasis Android yang bertujuan sebagai sarana biomedis untuk mengklasifikasikan jenis kulit wajah sehingga masyarakat mendapatkan perawatan yang sesuai dan tepat untuk kulit wajahnya masing-masing. Penelitian seputar klasifikasi jenis kulit wajah sebelumnya sudah banyak yang dilakukan salah satunya yaitu Muhammad Rafi Farhan, Agus Wahyu Widodo, Muh Arif Rahman, melakukan penelitian dengan judul “Ekstraksi Ciri Pada Klasifikasi Tipe Kulit Wajah menggunakan metode *Haar Wavelet*” sebagai proses ekstraksi ciri dan menggunakan metode *SVM* dan selain itu untuk proses klasifikasi dan menghasilkan akurasi maksimal sebesar 90%. Selain itu penelitian “Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wanita Menggunakan Metode *Naive Bayes*” dilakukan oleh Regina Suci, Tursina, Helen yang menghasilkan akurasi sebesar 100%. Maupun penelitian pada “Deteksi Jenis Kulit Wajah untuk Klasifikasi Ras Manusia Menggunakan Transformasi Warna” dilakukan oleh Murinto, Eko Ariwibowo, Wahyu Nurhidayati dengan hasil akurasi sebesar 85%. Dan masih banyak lagi penelitian yang sebelumnya telah dilakukan dalam mengklasifikasikan jenis kulit wajah. yang diharapkan pada penelitian ini yaitu agar dengan mudah mengetahui jenis kulit yang di miliki.

## 2. Konsep Dasar

Ada beberapa konsep dasar yang digunakan sebagai acuan untuk keberhasilan penelitian yang dilakukan.

### 2.1. Kulit

Kulit adalah lapisan jaringan yang terdapat pada bagian luar yang menutupi dan melindungi permukaan tubuh. Kulit sebagai indera perasa bagi manusia dengan menerima respon tubuh dari lingkungan dalam bentuk tekanan, rabaan dan rasa tertentu. Kulit juga sangat kompleks, elastis dan sensitif. Kulit bervariasi pada keadaan iklim, umur, sex, ras[4]. Beberapa faktor diantaranya yang mempengaruhi kondisi kulit yakni kandungan air pada kulit yang akan memengaruhi elastisitas kulit, kandungan minyak yang memengaruhi kelembutan dan nutrisi kulit, serta tingkat kepekaan kulit terhadap zat tertentu, jenis kulit dapat berubah seiring pertambahan usia atau karena pengaruh faktor lain, seperti faktor genetik dan penyakit yang diderita[5]. Warna kulit manusia pun berbeda-beda, dari yang berwarna sawo matang, kuning langsat, putih bersih, dan hitam.

Bukan hanya kulit wajah atau bagian yang terbuka, melainkan kulit diseluruh tubuh harus dijaga kesehatan dan kebersihannya[1]. Dari semua bagian kulit tubuh, kulit wajah merupakan bagian yang paling sering mendapat perhatian. Kulit wajah merupakan bagian terpenting bagi seseorang, karena kulit wajah merupakan bagian yang berpengaruh pada penampilan seseorang dan tentunya mempengaruhi kepercayaan diri orang tersebut[4].

Upaya menjaga dan merawat kesehatan kondisi kulit wajah bermacam-macam mulai dari luar dan dalam, salah satu cara merawat kulit dari dalam dengan pola hidup yang teratur seperti mengkonsumsi air mineral yang cukup, mengkonsumsi buah-buahan, pola makanan yang di konsumsi, istirahat dan olahraga yang cukup merupakan upaya menjaga kesehatan kulit dari dalam. Seiring berjalannya waktu saat ini tiap orang dari semua kalangan baik wanita maupun pria, remaja hingga orang tua mulai menyadari pentingnya merawat kesehatan dan kebersihan kulit. Perawatan yang diberikan pun berbeda-beda, tergantung dengan kondisi kulit tiap pasien diantaranya perawatan untuk kulit berjerawat, mencerahkan kulit, menghilangkan noda bekas jerawat bahkan perawatan menghilangkan kerutan di wajah yang biasanya diperuntukan bagi kalangan lanjut usia. Tidak segan-segan banyak orang yang rela mengeluarkan biaya yang tidak sedikit demi mendukung penampilan mereka. Selain alternatif dokter spesialis kulit yang biasanya menggunakan produk racikan dokter untuk masing-masing setiap permasalahan dan kondisi kulit, saat ini rangkaian produk untuk perawatan kulit wajah pun bisa di dapatkan di pasaran, dengan produk yang beragam dan bervariasi bisa di dapatkan dari semua kalangan. Namun, dengan banyaknya rangkaian produk perawatan kulit wajah di pasaran sering kali meningkatkan minat pada

masyarakat untuk mencoba suatu produk rangkaian kecantikan tanpa menyadari apakah produk yang digunakan tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan dan jenis kulit wajah yang dimiliki.

Alih-alih merawat dan menjaga kesehatan kulit namun kurangnya pengetahuan tentang jenis kulit wajah yang sesuai dengan kondisi kulit justru berpotensi menimbulkan permasalahan baru pada kulit wajah atau bahkan berdampak semakin memperparah kondisi kulit seperti munculnya jerawat, atau dapat menyebabkan kulit menjadi kusam, semakin kering, atau semakin berminyak, menimbulkan komedo bahkan menyebabkan terjadinya iritasi pada kulit. Jenis kulit wajah yang beragam mengakibatkan banyak orang yang mengalami kesalahan dalam pembelian dan penggunaan produk dikarenakan tidak sesuai dengan tipe kulitnya[6]. Hal tersebut dibutuhkannya pengetahuan mengenai tipe jenis kulit yang berbeda-beda pada setiap wajah.

## 2.2. Gabor Wavelet

Ekstraksi ciri adalah proses untuk memunculkan ciri citra atau sebagai proses penentuan identifikasi obyek berdasarkan database citra yang ada. Proses ekstraksi ciri pada penelitian ini menggunakan metode *Gabor Wavelet*. Secara umum *gabor filter* merupakan fungsi sinus yang dikalikan oleh *Gaussian*. Sehingga definisi *Gabor Wavelet* adalah fungsi sinus 2 dimensi yang dikalikan dengan gaussian 2 dimensi. *Gabor Wavelet* dalam proses pengenalan kulit wajah ini digunakan sebagai *feature extraction* dari gambar yang akan diproses. Gambar yang diproses akan dikenali berdasarkan karakter yang dibangun dari hasil pemrosesan gambar tersebut dengan *Gabor Wavelet*.

Fungsi Gabor pertama kali diperkenalkan oleh *Denis Gabor* sebagai tools untuk deteksi sinyal dalam Derau. *Daugman* mengembangkan kerja *Gabor* ke dalam filter dua dimensi. Fungsi *Gabor* kemudian dikembangkan menjadi 2 dimensi oleh *Dougman* pada tahun 1980. Metode gabor 2 dimensi dalam domain spasial dirumuskan dengan persamaan berikut[16]:

$$g(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}\right) \exp\{2\pi i(u.x.\cos\theta + u.y.\sin\theta)\} \quad (2-1)$$

Dengan  $i = \sqrt{-1}$

$u$  adalah frekuensi dari gelombang sinusoidal

$\theta$  adalah orientasi dari fungsi *gabor*

$\sigma$  adalah standar deviasi dari *Gaussian Envelope*

$x, y$  adalah koordinat dari *gabor filter*

Persamaan untuk Gabor Filter 2 dimensi di atas dibentuk dari dua komponen yaitu Gaussian envelope dan gelombang Sinusoidal dalam bentuk kompleks. Fungsi Gaussian envelope dari persamaan di atas ditunjukkan oleh :

$$g(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}\right) \quad (2-2)$$

Sedangkan gelombang Sinusoidal pada persamaan di atas ditunjukkan oleh:

$$s(x, y) = \exp\{i(2\pi(u.x.\cos\theta + u.y.\sin\theta))\} \quad (2-3)$$

## 2.3. Naive Bayes

Proses klasifikasi penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes*. *Naive Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistic yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes[17]. Teorema Bayes dikemukakan oleh seorang pendeta Presbyterian Inggris pada tahun 1763 yang bernama Thomas bayes, kemudian disempurnakan oleh Laplace[18].

*Naive Bayes* merupakan salah satu metode *machine learning* yang menggunakan perhitungan probabilitas. Algoritma ini memanfaatkan metode probabilitas dan statistic sederhana dengan asumsi bahwa antar satu kelas dengan kelas yang lain tidak saling tergantung (*independen*)[17].

Fungsi dari *Naive Bayes* dapat mengurangi kompleksitas komputasi menjadi multiplikasi sederhana dari probabilitas dan dapat menangani set data yang memiliki banyak atribut[18]. *Naive Bayes* memiliki akurasi dan kecepatan yang sangat tinggi saat diaplikasi ke dalam database dengan data yang besar[19].

$$P(H | X) = \frac{P(X | H).P(H)}{P(X)} \quad (2-4)$$

Keterangan

- X : Data kelas yang belum diketahui  
 H : Hipotesis dari data X yaitu suatu kelas spesifik  
 P(H|X) : Probabilitas Hipotesis H berdasarkan kondisi X  
 P(H) : Probabilitas Hipotesis H  
 P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi H  
 P(X) : Probabilitas Hipotesis X

Pada rumus di atas dapat dijelaskan bahwa teorema Naive Bayes dibutuhkan sebuah petunjuk sebagai proses penentu kelas yang sesuai dengan sampel. Sehingga dibutuhkan kesesuaian terhadap Teorema Bayes

$$P(C | F1...Fn) = \frac{P(c)P(F1...Fn | C)}{P(F1...Fn)} \quad (2-5)$$

Keterangan:

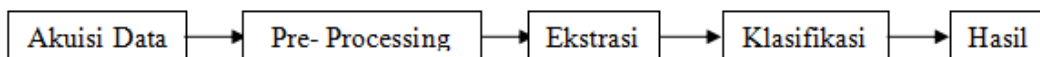
- C : sebagai kelas  
 F1...Fn : petunjuk atau syarat kondisi

### 3. Pembahasan

Bagian ini menguraikan mengenai pembuatan atau perancangan sistem klasifikasi jenis kulit wajah menggunakan kamera mikroskopik digital dan kamera dinolite. Selain itu, pada poses perancangan sistem akan dijelaskan proses klasifikasi jenis kulit wajah. *Input* citra yang diproses oleh sistem adalah hasil akuisisi dari *kamea Microscope Digital dan kamera Microscope Dinolite*. Setelah itu citra akan masuk ke dalam tahap *pre-processing* sebelum diekstraksi cirinya menggunakan metode *Gabor Wavelet*. Tahap terakhir adalah mengklasifikasi serta mencocokkan dengan *database* citra menggunakan metode *Naive Bayes*.

#### 3.1. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem Tugas Akhir ini, penulis merancang sistem yang dapat mengklasifikasikan jenis kulit wajah manusia yaitu kulit normal,berminyak,kering,dan kombinasi. Tahap ini menjelaskan tentang perancangan sistem identifikasi klasifikasi jenis kulit wajah dengan menggunakan metode *Garbor Wavelet* dan *Naive Bayes*. Berikut adalah ilustrasi kerja sistem secara umum:



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

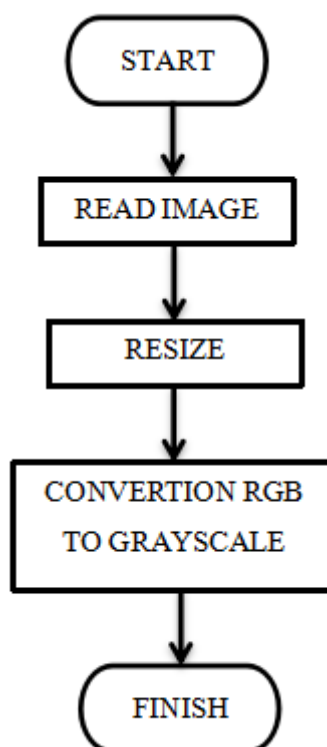
#### 3.2. Pengumpulan dan Akuisi Data

Akuisisi data adalah proses pengambilan citra jenis kulit wajah sehingga dapat digunakan untuk melakukan beberapa proses yang lain terhadap citra jenis kulit wajah. Pada penelitian ini, proses pengambilan citra jenis kulit wajah dilakukan menggunakan kamera *Dinolite* dan kamera *Microscope Digital Wi-Fi* yang bersifat *wireless* dan disimpan dalam format *jpg*.

Pengambilan citra yang dilakukan dengan kamera *Microscope Digital Wi-Fi* dilakukan melalui tahapan sebagai berikut mendownload terlebih dahulu aplikasi yang bernama *Hvviewing* di *PlayStore* Android. *Hvviewing* merupakan aplikasi bawaan dari perangkat *Mikroskopik Digital* karena alat mikroskopik digital tersebut bersifat *real-time* apabila menggunakan aplikasi dari bawaan alat mikroskopik tersebut. Setelah aplikasi *Hvviewing* tersebut berhasil ter-*install*, langkah selanjutnya menghubungkan *Wi-Fi* dengan kamera digital *Mikroskopik* yang digunakan. Setelah itu, proses pengambilan citra jenis kulit wajah dilakukan pada aplikasi *HvViewing* dengan menggunakan kamera *Microscope Digital*. *Dataset* dari citra kulit wajah yang di dapatkan di simpan ke dalam *storage* perangkat Android dengan format *jpg*, ukuran citra yang diambil menggunakan kamera *Microscope Digital* berukuran sebesar 320x640 pixel. Sementara, pengambilan citra jenis kulit wajah yang dilakukan menggunakan kamera *Dinolite* melalui tahapan sebagai berikut dengan menyambungkan kabel *usb Dinolite* pada laptop maka secara otomatis pada layar laptop muncul tampilan aplikasi untuk kamera *Dinolite*, citra yang di ambil menggunakan kamera *Dinolite* memiliki ukuran sebesar 480x640 pixel. Setiap jenis kulit wajah di ambil sebanyak 30 citra dari masing-masing citra tiap jenis kulit, yaitu Normal, Berminyak, Kering, dan Kombinasi yang terdiri dari 15 data uji dan 15 data latih. Total keseluruhan 120 citra dengan pembagian total data latih sebanyak 60 citra dan total data uji sebanyak 60 citra.

### 3.3. Pre – processing

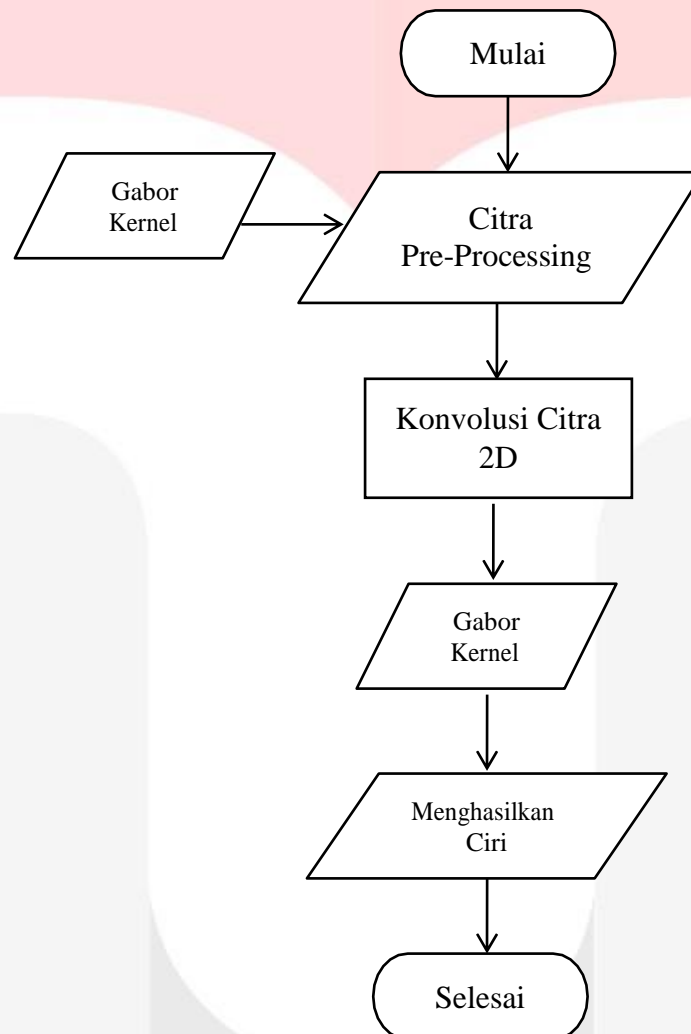
*Pre-processing* adalah tahap awal dimana dilakukan proses pada citra digital sebelum dilakukan pemrosesan citra selanjutnya. Pada tahap ini citra awal di *resize* menjadi 320x480 piksel, sehingga semua citra latih dan citra uji memiliki ukuran yang sama, gunanya yaitu untuk menyamakan dimensi citra karena dibutuhkan untuk proses klasifikasi. Klasifikasi tidak dapat dilakukan jika dimensi citra yang digunakan berbeda-beda. Setelah melalui tahapan re-size, dilakukan *convert to matrix array* atau istilah dalam OpenCV disebut tipe *MAT*. Kemudian, dilakukan konversi dari format *RGB* ke format *grayscale* sehingga citra yang diproses berikutnya hanya terdiri dari satu layer saja dan telah menjadi citra *pre-procesessing* untuk siap dilakukan ekstraksi.



Gambar 3.2 Diagram Blok *Pre-Processing*

### 3.4. Ekstraksi Ciri

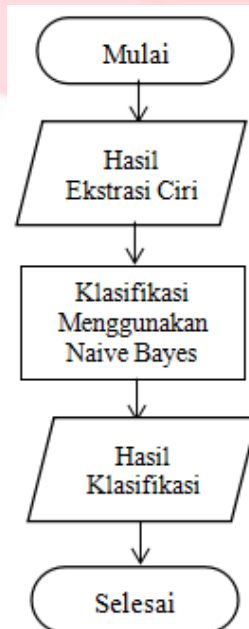
Ekstraksi ciri adalah tahapan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi penting dari tekstur suatu citra. Proses ekstraksi ciri dengan *Gabor Wavelet* merupakan tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek di dalam citrayang ingin dikenali/dibedakan dengan objek lainnya.



**Gambar 3.3** Diagram Alir Ekstraksi Ciri *Gabor Wavelet*

### 3.5. Klasifikasi Ciri

Klasifikasi adalah suatu proses mengelompokkan sebuah data dengan data lain yang memiliki karakteristik yang sama. Proses klasifikasi penelitian ini menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Klasifikasi didefinisikan sebagai bentuk proses pengklasifikasian citra yang telah diekstrak pada *database*. Klasifikasi ini diperoleh dari proses data uji kemudian dibandingkan dengan *database* data latih menggunakan klasifikasi metode *Naive Bayes*. Proses klasifikasi ini melakukan tahap penyamaan dari bentuk, tekstur dan warna.



**Gambar 3.5** Diagram Alir Klasifikasi *Naive Bayes*

### 4. Hasil Pengujian

Tabel 1. Hasil Skenario Pengujian 1

No.	Ukuran <i>Kernel</i>	Akurasi (%)	Waktu Komputasi (detik)
1.	4 x 4	81,67	1.025,12
2.	8 x 8	83,34	1.030,2
3.	10 x 10	85	1.045,1

Tabel 2. Hasil Skenario Pengujian 2

No.	Nilai Uji Sigma	Akurasi (%)	Waktu Komputasi (detik)
1.	10	92	1.203,10
2.	30	86,68	1.150,99
3.	45	78,44	1.033,11

Tabel 3. Hasil Skenario Pengujian 3

No.	Nilai Uji Theta	Akurasi (%)	Waktu Komputasi (detik)
1.	0	73	1.145,10
2.	45	70	1.124,09
3.	90	77,78	1000,17

Tabel 4. Hasil Skenario Pengujian 4

No.	Nilai Uji Lamda	Akurasi (%)	Waktu Komputasi (detik)
1.	30	78,34	1.417,05
2.	60	77	1.065,22
3.	90	76,67%	1.053,12

Tabel 5. Hasil Skenario Pengujian 5

No.	Nilai Uji Gamma	Akurasi (%)	Waktu Komputasi (detik)
1.	0,25	78,34	1.758,15 detik
2.	0,5	80	1.689,47 detik
3.	0,75	76,7	1.628,37 detik

Maka, melalui tahapan pengujian skenario didapatkan nilai-nilai untuk setiap parameter maupun ukuran *kernel* yang didapatkan melalui tingkat akurasi terbaik. Dengan ukuran *kernel* 10x10, serta parameter *gabor* seperti;  $\sigma = 10$ ,  $\theta = 90$ ,  $\lambda = 30$  dan  $\gamma = 0,5$ .



## 5. Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap pengujian sistem analisis klasifikasi jenis kulit wajah manusia menggunakan metode *Gabor Wavelete* dan *Naive Bayes*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil akurasi pada penelitian sangat tergantung pada kualitas citra yang akan mempengaruhi hasil klasifikasi atau output.
2. Pengaruh pada kualitas citra yang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya pengambilan gambar serta kestabilan posisi individu dan kondisi lingkungan.
3. Citra hasil Filter *Gabor* dan *Naive Bayes* akan menghasilkan kualitas citra yang baik pada nilai  $\sigma=10$ ,  $\theta=90$ ,  $\lambda=30$  serta  $\gamma=0,5$ . Dan akan mengalami penurunan kualitas citra pada nilai selain nilai yang di dapatkan pada parameter tersebut.
4. Perubahan parameter *Gabor* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap waktu komputasi. Karena waktu komputasi lebih terkait dengan faktor aspek *hardware* Android, serta dimensi citra yang diolah.

## 6. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Sebelum citra wajah difilter dengan menggunakan filter *gabor*, perlu adanya proses perbaikan citra wajah untuk menutupi kemungkinan citra wajah yang diakuisisi tidak begitu baik kualitasnya.
2. Penelitian dapat dikembangkan secara *real time* menggunakan kamera Android.

## Daftar Pustaka:

- [1] O. Y. P. ARIGO, "IMPLEMENTASI NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION," *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 2019.
- [2] S. Pakar, U. Mendiagnosa, P. Kulit, and M. F. Chaining, "Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit dengan metode forward chaining," vol. 1, no. 1, pp. 361–370, 2018.
- [3] Irawati, L., 2013. Pengaruh Komposisi Masker Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L*) Dan Pati Bengkuang Terhadap Hasil Penyembuhan Jerawat Pada Kulit Wajah Berminyak. *E-Journal*, 02(02), hal.40–48.
- [4] Apriyani, D. dan Marwiyah, 2014. *Journal of Beauty and Beauty Health Education*. *Journal of Beauty and Beauty Health Education*, 3(1), hal.1–7
- [5] "Perancangan buku cara merawat permasalahan kulit agar tetap sehat pada perempuan berusia 17 - 25 tahun," pp. 1–9.
- [6] R. S. Wahyuningtyas, H. S. Pratiwi, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, and U. Tanjungpura, "Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Wanita Menggunakan Metode Naive Bayes," vol. 1, no. 1, 2015.
- [7] Herni Kustanti, Pipin Tresna Prihatin, Winwin Wiana, 2008, *Tata Kecantikan Kulit Jilid 2*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional
- [8] Komputer, Wahana, "Step by Step Menjadi Programmer Android", Yogyakarta: Andi, 2013.
- [9] Rahadi, D. R. (2014). Pengukuran usability sistem menggunakan use questionnaire pada aplikasi android. *JSI: Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, 6(1).
- [10] Priawadi, "OpenCV", Priawadi, September 2012, [Online]. Tersedia: <http://www.priawadi.com/2012/09/opencv.html> [Diakses: 20 Mei 2015]
- [11] Intel. 1999-2001. Open Source Computer Vision Library, Reference Manual. Intel Corporation

- [12] Solomon, Chris. 2011. Fundamentals of Digital Image Processing-A Practical Approach with Examples in Matlab. USA: A John Wiley & Sons, INC.
- [13] Munir, Renaldi. (2004). Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik Bandung: Penerbit Informatika
- [14] Kusumanto, R. D., & Tomponu, A. N. (2011). pengolahan citra digital untuk mendeteksi obyek menggunakan pengolahan warna model normalisasi RGB. *Semantik*, 1(1).
- [15] D, Putra, " Pengolahan Citra Digital," Yogyakarta : Andi, 2010.
- [16] Nazariana, N., Sinurat, S., & Hutabarat, H. (2018). ANALISA TEKSTUR CITRA BIJI KEMIRI MENGGUNAKAN METODE FILTER GABOR. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 5(2), 50-54.
- [17] Nugroho A dan Subahar, 2013, Klasifikasi Naïve Bayes Untuk Prediksi Kelahiran Pada Data Ibu Hamil. *Berkala Mipa*, Vol 23, Ed 3.
- [18] Sensuse, D. S, "Perbandingan Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Nearest Neighbour, dan Decision Tree pada Studi Kasus Pengambilan Keputusan Pemilihan Pola Pakaian," 2017.
- [19] Widiastuti, N. A., Santosa, S., & Supriyanto, C. (2014). Algoritma Klasifikasi data mining naïve bayes berbasis Particle Swarm Optimization untuk deteksi penyakit jantung. *Pseudocode*, 1(1), 11-14.
- [20] Prasetyo E, 2012, Data Mining : Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [21] Asikin, M. F., Kurniawaty, D., Sari, S. K., & Cholissodin, I. (2016). Implementasi Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Seleksi Asisten Praktikum Pada Simulasi Hadoop Multinode Cluster. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(4), 273-278.

