

Implementasi Ekstraksi Ciri Filter Gabor Dan Ann Dalam Klasifikasi Citra Wajah

Anis Nur Rohmah¹, Danar Putra Pamungkas², Ahmad Bagus Setiawan³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹anisnurrohmah4@gmail.com, ²danar@unpkediri.ac.id, ³ahmadbagus@unpkediri.ac.id

Abstrak – Klasifikasi usia manusia menggunakan citra wajah perlu ditangani dengan lebih akurat agar memudahkan sistem dalam pengenalan usia manusia. Banyak kesulitan ditemukan saat pengenalan usia, karena wajah memiliki tekstur yang berbeda seperti ekspresi, penuaan, variasi kumis dan sebagainya. Metode Filter Gabor dikenal sebagai detektor ciri citra yang berhasil dan memiliki kemampuan mengeliminasi parameter yang dapat mengganggu dalam proses pengenalan. Dengan menggunakan metode Filter Gabor yang terbukti handal digunakan untuk memecahkan masalah agar pengenalan usia berdasarkan wajah dapat dilakukan dengan lebih akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Filter Gabor dan Artificial Neural Network pada masalah pengenalan usia berdasarkan citra wajah berhasil mendapatkan akurasi yaitu sebesar 86% saat proses pengujian. Dengan demikian penerapan metode Filter Gabor dan Artificial Neural Network pada masalah pengenalan usia berdasarkan citra wajah cukup akurat, dan dapat diimplementasikan.

Kata Kunci — ANN, Filter Gabor, Klasifikasi Usia.

1. PENDAHULUAN

Usia ialah suatu informasi yang sangat penting pada wajah manusia, dengan adanya usia kita bisa mengetahui gambaran wajah manusia meliputi gender, ras dan bahkan umur manusia berdasarkan indra penglihatan kita [1], dalam pengelompokannya usia manusia dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yaitu muda, dewasa dan tua [2], akan tetapi terkadang sulit untuk menentukan wajah yang kita lihat termasuk kelompok usia mana, karena setiap wajah manusia memiliki tekstur yang berbeda-beda.

Untuk mengidentifikasi usia manusia dapat dilakukan dengan melihat tekstur wajah karena semakin dewasa wajah manusia akan muncul beberapa kerutan, dengan mengetahui cara mengidentifikasi usia wajah, seseorang dapat melakukan klasifikasi usia dari wajah yang kita lihat, namun dalam proses klasifikasi banyak kesulitan terjadi karena di zaman sekarang banyak sekali obat atau vitamin wajah sehingga membuat wajah yang terlihat dewasa banyak kerutan menjadi terlihat muda dan tidak muncul kerutan pada wajahnya, maka dari itu tahap identifikasi usia wajah manusia perlu di identifikasi secara otomatis melalui sistem komputer sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam proses identifikasi usia wajah manusia, proses identifikasi dengancara langsung dapat menerapkan teknologi pengolahan citra digital, sehingga mudah dalam proses identifikasi usia wajah manusia.

Identifikasi usia manusia berdasarkan tekstur wajah dapat menggunakan metode ekstraksi fitur *face anthropometry* dalam kerutan, untuk proses klasifikasinya di peroleh akurasi 65% [2]. Selain menggunakan metode ekstraksi fitur, identifikasi usia manusia juga dapat dilakukan dengan metode *Mean Absolute Error* (MAE) dan

Discrete Cosine Transforms (DCT) dengan tingkat akurasi 79% [3]. Namun dari dua penelitian tersebut mempunyai tingkat akurasi yang kurang optimal yaitu 80% atau lebih. Metode Filter Gabor juga dapat dipakai untuk pengenalan pola citra digital, Metode Filter Gabor di satukan dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) memiliki tingkat keakuratan yang sangat tinggi mencapai 83% dalam mengenali wajah manusia [4].

Berdasarkan pada metode penelitian sebelumnya metode Filter Gabor dan ANN mempunyai keakuratan atau keberhasilan lebih dari 80%, oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan metode Filter Gabor untuk ekstraksi cirinya dan metode ANN untuk tahap identifikasi usia wajah manusia, Sistem ini dirancang menggunakan Bahasa pemrograman Matlab. Citra yang digunakan ialah citra wajah manusia. Data citra yang dapat digunakan sebanyak 250 gambar, dimana 82 gambar wajah manusia muda, 84 gambar wajah manusia dewasa, 84 gambar wajah manusia tua.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Klasifikasi usia

Usia dari manusia ialah salah satu informasi yang terdapat sejak dia lahir seiring bertambah nya usia wajah manusia akan mengalami perubahan seperti muncul nya kerutan di sekitar wajah contohnya pada pipi, kelopak mata dan dahi [1].

Usia dan wajah manusia juga terbagi menjadi beberapa kelompok yaitu usia muda, dewasa dan tua pembagian kelompok umur di keluarkan oleh departemen Kesehatan RI (2009) dan di publikasikan pada situs web depkes.go.id seperti pada tabel 1 [2] :

Tabel 1 Kategori Usia

No	Kategori Usia	Usia
1	Massa balita	0 – 5 tahun
2	Massa Kanak - Kanak	5 – 11 tahun
3	Massa Remaja Awal	12 – 16 tahun
4	Massa Remaja Akhir	17 – 25 tahun
5	Massa Dewasa Awal	26 – 35 tahun
6	Massa Dewasa Akhir	36 – 45 tahun
7	Massa Lansia Awal	46 – 55 tahun
8	Massa Lansia Akhir	56 – 65 tahun
9	Massa Manula	65 – sampai ke atas

2.2 Filter Gabor

Filter Gabor ialah filter yang bisa mensimulasikan karakteristik sistem visual manusia dengan mengisolasi frekuensi dan orientasi tertentu dari citra. Filter Gabor banyak di ketahu sebagai pendeteksi ciri yang beruntung dikarenakan mempunyai kelebihan menghapus variabilitas disebabkan oleh penerangan cahaya dan sedikit pergeseran serta deformasi citra. [5]. Untuk menghidupkan kernel Gabor digunakan persamaan 1:

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

dengan:

- u adalah frekuensi dari gelombang *Sinusoidal*
- θ adalah Kendali terhadap orientasi dari fungsi Gabor
- σ standar deviasi *Gaussian Envelope*
- x,y ialah posisi dari *Filter Gabor*

Untuk Filter Gabor 2-D diatas dibentuk dari dua komponen, yaitu Gaussian envelope dan gelombang Sinusoidal kedalam bentuk kompleks. Fungsi Gaussian envelop dari persamaan 2 adalah

$$G(x, y, \theta, u, y, \sigma) \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left\{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}\right\} \dots\dots\dots(2)$$

$$G(X, Y, \theta, u, \sigma) = \exp\{2\pi i(u.x.\cos\theta + u.y.\sin\theta)\} \dots\dots\dots(3)$$

Sedangkan gelombang *Sinusoidal* dari persamaan 3 ditunjukkan oleh:

Frekuensi yang dipergunakan ada 5, yaitu (u = 0, 1, 2, 3, 4) dan sudut orientasi yang dipergunakan ada 8, yaitu (θ = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) kemudian mendapatkan hasil 40 *Gabor Response (Magnitude Response)*,

Setelah memperoleh ciri Gabor maka dapat di ekstraksi ciri. Seleksi ciri menentukan informasi kuantitatif dari ciri yang sudah ada, yang dapat menseleksi kelas-kelas obyek secara baik. Ekstraksi ciri mengukur besaran kuantitatif ciri setiap piksel. Ekstraksi ciri ialah salah satu ciri yang dapat dipilih

ciri energi yaitu mencari nilai rata tekstur dari Magnitude Response, yang didefinisikan seperti persamaan 4 berikut :

$$e(x) = \frac{1}{MN} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n |x(m, n)|^2 \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:
M ialah 250aralle citra
N ialah lebar citra

2.3 Artificial Neural Network

Algoritma Artificial Neural Network (ANN) merupakan model penalaran berdasarkan otak manusia. ANN memiliki sejumlah prosesor yang sangat tidak berlebihan dan saling terhubung yang disebut neuron. Neuron yang terhubung dengan pembobotan (weight) melewatinya dari neuron 250aralle neuron yang lain [6]. ANN merupakan algoritma komputasi pintar pada bidang machine learning. Algoritma ini terdistribusi 250arallel, terbuat dari unit-unit yang tidak berlebihan, dan mempunyai kelebihan untuk menyimpan pengetahuan yang didapat secara eksperimental dan siap digunakan untuk berbagai tujuan [7].

ANN ialah algoritma komputasi pintar pada bidang *machine learning*. Algoritma ini terdistribusi 250arallel, terbuat dari unit-unit yang tidak berlebihan, dan mempunyai kemampuan untuk menyimpan pengetahuan yang didapat secara eksperimental dan siap dipakai untuk berbagai tujuan [7].

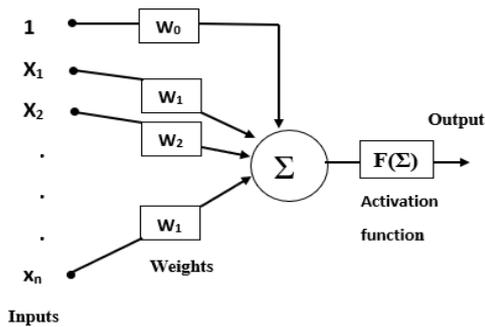
ANN dapat meniru otak manusia dari sudut:

1. Pengetahuan diperoleh dari *network* lingkungan, melalui pembelajaran.
2. Kemampuan koneksi antar unit yang disebut *synaptic weights*, berfungsi untuk menyimpan pengetahuan yang telah diperoleh oleh *network* tersebut.

Pada tahun 1943, Mc. Culloch dan Pitts mengenalkan model matematika yang sudah disederhanakan dari pengelompokan sel saraf yang sebenarnya pada persamaan 5

$$y = f(\sum_{i=1}^m x_i y_i) \dots\dots\dots(5)$$

Korelasi antara ketiga komponen pada persamaan 6 yaitu: Signal tor berdimensi n (x1, x2, ...,xn) y akan mengalami konsolidasi oleh *synapse* w (w1, w2, ...,wn) y. Selanjutnya akan di akumulasikan dari konsolidasi tersebut 63 mengalami penggabungan oleh fungsi aktifasi f. Fungsi f ini akan memantau, bila akumulasi konsolidasi signal itu telah melebihi batas tertentu, maka sel *neuron* yang semula berada dalam kondisi “0”, akan memunculkan signal “1”. Berdasarkan nilai *output* tersebut (y), sebuah *neuron* dapat berada dalam 2 status: “0” atau “1”. *Neuron* disebut alam kondisi *firing* bila hasil output bernilai “1”.



Gambar 1 Model Neural Network

2.4 Penghitungan Tingkat Akurasi

Dalam proses pengujian tingkat akurasi dalam mengidentifikasi usia berdasarkan citra wajah, dilakukan dengan survei terlebih dahulu dari data testing, kita coba satu persatu data testing, kemudian di catat jumlah data yang berhasil teridentifikasi setelah itu kita proses dengan persamaan 6 sebagai berikut :

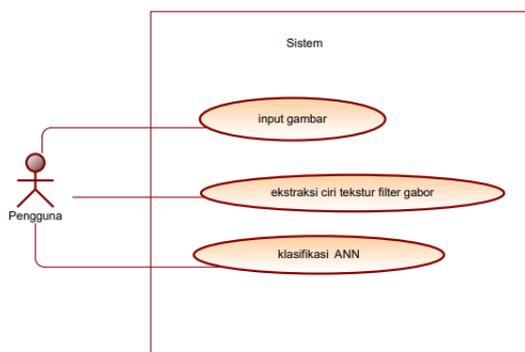
$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data teridentifikasi sempurna}}{\text{Jumlah data testing}} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

Sehingga nanti diperoleh beberapa tingkat ke akurasiannya dalam mengidentifikasi usia berdasarkan citra wajah menggunakan ekstraksi ciri tekstur filter gabor dan ANN (*Artificial Neural Network*).

2.5 Perancangan Sistem

Metode yang digunakan adalah Artificial Neural Network (ANN) dan menggunakan ekstraksi ciri Filter Gabor. Data citra wajah yang dipergunakan diperoleh dari Kaggle. Data citra wajah yang digunakan sejumlah 250 gambar, dimana 82 gambar wajah manusia muda, 84 gambar wajah manusia dewasa, 84 gambar wajah manusia tua.

2.5.1 Use Case



Gambar 2 Use Case

Dalam gambar 2 tersebut menunjukkan interaksi antara pengguna dengan sistem, dimana

pengguna dapat melakukan menginputkan gambar yang digunakan untuk klasifikasi usianya dan dari sistem nanti pengguna dapat menampilkan hasil klasifikasi usia citra nya.

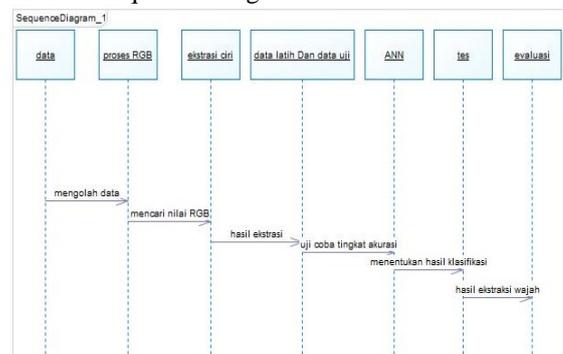
2.5.2 Class Diagram



Gambar 3 Class Diagram

Dalam gambar 3 tersebut menunjukkan alur proses datanya untuk mengklasifikasi usia wajah manusia, dimana data asli yang di inputkan, akan mengalami proses ekstraksi ciri tekstur menggunakan filter gabor dimana akan dicari nilai RGB dan mean citra kemudian digunakan untuk klasifikasi usianya menggunakan metode ANN dan akan menampilkan keterangan hasil klasifikasi citra wajah yang di inputkan termasuk kelompok usia muda, dewasa atau tua.

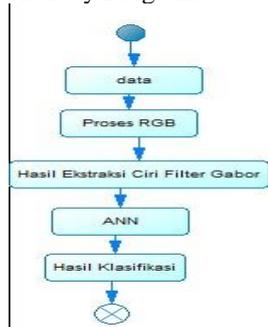
2.5.3 Sequence Diagram



Gambar 4 Sequence Diagram

Dalam gambar 4 tersebut dijelaskan proses pertama yang dilakukan adalah input data kemudian data di ubah menjadi RGB. Kemudian data yang sudah di olah dihitung nilai RGB nya untuk mengetahui ekstraksi ciri nya. Data dilatih dan diuji untuk mengetahui tingkat akurasi dan proses klasifikasi usia dengan menggunakan metode ANN dan akan menampilkan keterangan hasil klasifikasi citra wajah yang di inputkan termasuk kelompok usia muda, dewasa atau tua.

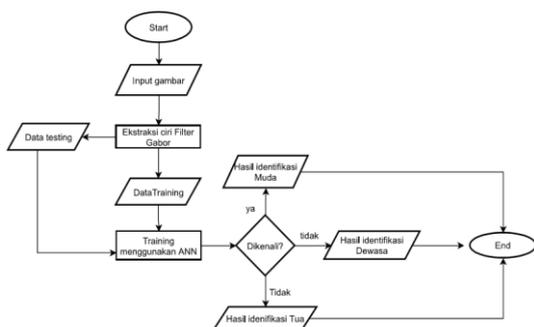
2.5.4 Activity Diagram



Gambar 5 Activity Diagram

Proses gambar 5 diawali dengan menginput data setelah itu data akan dirubah menjadi RGB untuk mencari ekstraksi ciri dari filter gabornya setelah itu dilakukan proses pengklasifikasian menggunakan metode ANN untuk mengetahui hasil klasifikasinya. Proses terakhir adalah dapat menampilkan keterangan hasil klasifikasi citra wajah yang di inputkan termasuk kelompok usia muda, dewasa atau tua.

2.5.5 Flowchart

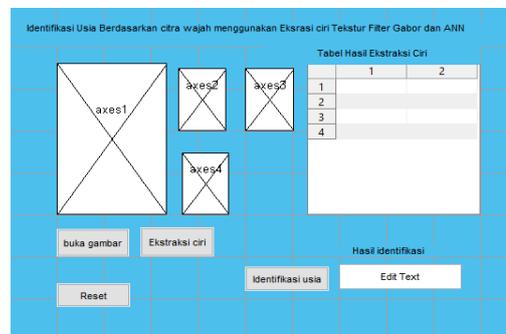


Gambar 6 Flowchart Aplikasi Identifikasi Usia

Dalam gambar 6 di atas dapat di ketahui bagaimana urutan dalam proses klasifikasi usia berdasarkan citra wajah menggunakan ekstraksi ciri tekstur *filter gabor* dan ANN, dimana user pertama harus menginputkan gambar yang akan di identifikasi usianya kemudian terjadi proses ekstraksi ciri *filter gabor* dimana citra yang di inputkan akan di ubah ke model citra RGB untuk mengetahui ciri tekstur citra tersebut, dalam proses ekstraksi tersebut hasil citra RGB akan digunakan untuk proses perhitungan untuk mencari nilai dari ciri tekstur citra tersebut meliputi nilai *mean*, setelah di dapat ciri tekstur dari suatu citra tersebut maka citra akan di lakukan proses training dengan menggunakan metode ANN (*Artificial Neural Network*) dimana nanti data testing yakni citra yang telah di ekstraksi ciri teksturnya akan di training mencocokkan dengan data training dan jika berhasil dikenali maka aplikasi akan menampilkan output berupa hasil identifikasi nya citra tersebut merupakan citra wajah muda, dewasa atau tua.

2.5.6 Perancangan Interface

Input dari aplikasi ini adalah sebuah file yang diambil pada data latih dan juga data uji. Output nya yaitu hasil klasifikasi usai yang merupakan hasil dari Ekstraksi ciri filter gabor dan juga metode ANN rancangan user interface untuk melakukan proses dapat dilihat pada gambar 7.



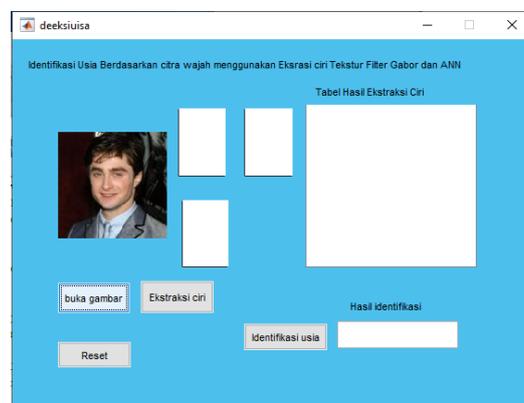
Gambar 7 Tampilan GUI Aplikasi Identifikasi Usia

Pada button buka gambar untuk membuka gambar dari file data testing maupun data uji yang sudah disediakan selanjutnya gambar akan muncul pada "axes 1". Button ekstraksi ciri digunakan untuk merubah warna menjadi RGB untuk mengetahui ekstraksi ciri Filter Gabornya yang muncul pada "Tabel Hasil Ekstraksi Ciri". Button identifikasi usia digunakan untuk menentukan hasil dari metode ANN yaitu berupa Citra wajah muda, dewasa dan tua yang muncul pada "Edit Text". Button reset untuk menghapus data yang sudah di ujikan menjadi tampilan semula.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Realisasi Perancangan

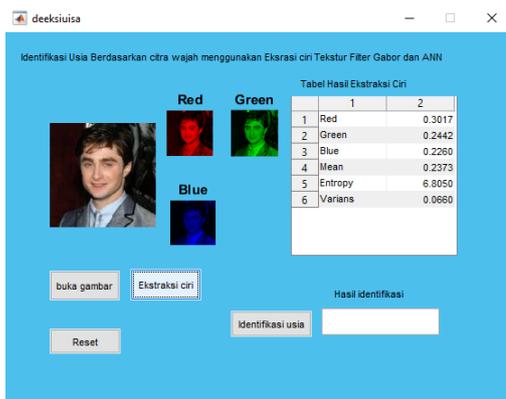
3.1.1 proses buka gambar



Gambar 8 Proses buka gambar

Pada gambar 8 merupakan tampilan aplikasi untuk membuka gambar citra wajah yang akan diidentifikasi usia.

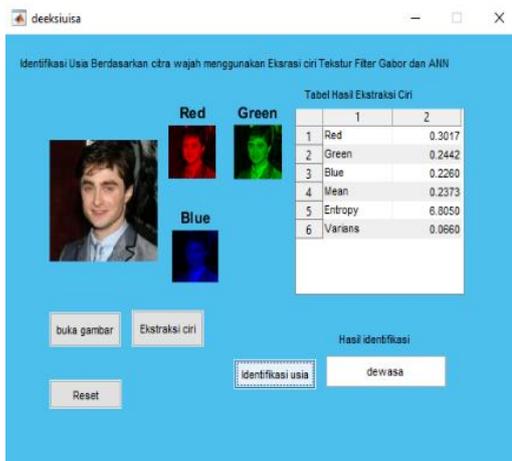
3.1.2 Proses Ekstraksi Ciri Filter Gabor



Gambar 9 Tampilan Hasil RGB dan Ekstraksi Ciri Filter Gabor

Gambar 9 merupakan proses dari ekstraksi ciri filter gabor pada proses awalnya citra wajah asli dirubah terlebih dahulu menjadi RGB setelah itu akan dihitung nilai dari RGB nya dan juga untuk menghitung mean, entropy dan juga Varians nya untuk diketahui hasil dari identifikasi usianya.

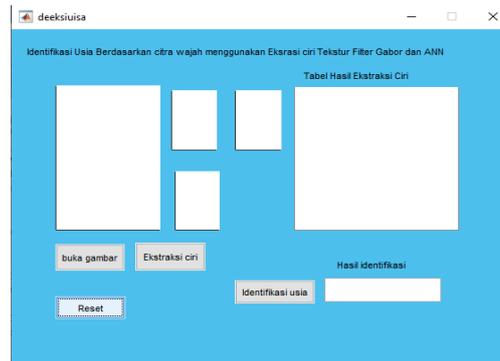
3.1.3 Proses Artificial Neural Network (ANN)



Gambar 10 Tampilan Identifikasi Usia

Setelah mendapatkan nilai Ekstraksi cirinya lalu dilakukan pencocokan hasil dari filter gabornya untuk mengetahui hasil dari identifikasi usianya. Dengan memanfaatkan konsep ANN tersebut jika hasil uji ada pada angka 0 sampai 0,3 maka termasuk kelas dewasa, jika pada hasil uji coba terdapat pada angka 0,4 sampa 0,6 termasuk kedalam kelas tua dan jika didapat angka 0,7 sampai 0.9 maka termasuk kelas muda, seperti pada gambar 10.

3.1.4 Proses reset



Gambar 11 Tampilan reset

Setelah uji coba pertama telah dilakukan sebelum menggunakan aplikasi lagi lebih baik uji coba sebelumnya direset terlebih dahulu supaya data wajah yang diuji kan tidak mempengaruhi hasil dari uji coba selanjutnya. Seperti pada gambar 11 setelah itu aplikasi baru dapat digunakan Kembali.

3.2 Pengujian Sistem

Data yang digunakan sebagai data training pada aplikasi yang dibangun berjumlah 200 data dengan perincian 67 data wajah dewasa, 66 data wajah muda, dan 67 data wajah tua. Data Testing berjumlah 50 dengan perincian 17 data wajah dewasa, 16 data wajah muda, dan 17 data wajah tua.

3.3 Hasil Pengujian Sistem

3.3.1 Uji coba data uji

Tabel 2 hasil uji coba data wajah dewasa

Gambar ke -	pengujian	B/S
Dewasa 1	Dewasa	Benar
Dewasa 2	Dewasa	Benar
Dewasa 3	Dewasa	Benar
Dewasa 4	Muda	Salah
Dewasa 5	Muda	Salah
Dewasa 6	Dewasa	Benar
Dewasa 7	Dewasa	Benar
Dewasa 8	Dewasa	Benar
Dewasa 9	Dewasa	Benar
Dewasa 10	Dewasa	Benar
Dewasa 11	Dewasa	Benar
Dewasa 12	Dewasa	Benar
Dewasa 13	Dewasa	Benar
Dewasa 14	Dewasa	Benar
Dewasa 15	Dewasa	Benar
Dewasa 16	Dewasa	Benar
Dewasa 17	Dewasa	Benar
Muda 1	Muda	Benar
Muda 2	Muda	Benar
Muda 3	Muda	Benar
Muda 4	Muda	Benar
Muda 5	Muda	Benar
Muda 6	Muda	Benar

Muda 7	Dewasa	Salah
Muda 8	Muda	Benar
Muda 9	Muda	Benar
Muda 10	Dewasa	Salah
Muda 11	Muda	Benar
Muda 12	Muda	Benar
Muda 13	Muda	Benar
Muda 14	Tua	Salah
Muda 15	Muda	Benar
Muda 16	Muda	Benar
Tua 1	Tua	Benar
Tua 2	Tua	Benar
Tua 3	Tua	Benar
Tua 4	Tua	Benar
Tua 5	Muda	Salah
Tua 6	Tua	Benar
Tua 7	Tua	Benar
Tua 8	Tua	Benar
Tua 9	Tua	Benar
Tua 10	Tua	Benar
Tua 11	Tua	Benar
Tua 12	Tua	Benar
Tua 13	Dewasa	Salah
Tua 14	Tua	Benar
Tua 15	Tua	Benar
Tua 16	Tua	Benar
Tua 17	Tua	Benar

Pada tabel 2 dapat dilihat angka keberhasilan pengujian sebanyak 43 data dari 50 data yang telah diujikan dan data yang bernilai salah atau tidak berhasil hanya 7 data saja. Karena dapat dikatakan tidak berhasil pengujian dari data tersebut disebabkan dari angka yang muncul dari ekstraksi ciri dari metode ANN seperti yang dijelaskan pada gambar 10.

3.3.4 Tingkat akurasi

Dari tabel hasil pengujian sistem yang telah dilakukan 50 data terdapat tingkat keberhasilan sebanyak 43 data yang terdeteksi dan setelah dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan 6 terdapat tingkat akurasi sebesar 86 %.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, solusi untuk permasalahan identifikasi usia dapat di simpulkan sebaga berikut :

- Dengan dibuatnya aplikasi ini dapat mengenal wajah usai manusa dengan cukup baik sehingga tidak akan salah untuk mengenal usia.
- Hasil dari ekstraksi ciri filter gabor dan juga metode ANN sangat tepat digunakan untuk identifikasi usia karena sangat akurat karena dapat tingkat akurasi sebesar 86%.

5. SARAN

Aplikasi identifikasi wajah yang penulis buat bisa untuk dikembangkan lagi menjadi lebih baik, oleh karena itu penulis menyarankan :

- Dari aplikasi ini, penulis berharap bahwa hasil dari aplikasi ini dapat dijadikan tolak ukur dalam penentuan identifikasi usia yang dilakukan secara manual agar tidak terjadi kesalahan dalam hal tersebut.
- Dapat ditambahkan lebih banyak data untuk klasifikasinya dan juga dapat ditambah atau dikurang resize dari data citra wajah untuk penelitian lebih lanjut.
- Pada penelitian ini hanya berfokus untuk menentukan termasuk kelas muda, dewasa dan juga tua. Maka penulis menyarankan untuk menambahkan usia seperti yang terdapat pada tabel 1 supaya aplikasi menjadi lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Ranita, Rizal A., Atmaja D. R. (2012) *Deteksi Kelompok Usia Manusia Berdasarkan Fitur Wajah Menggunakan Filter Gabor 2D*.
- Hayatin Nur (2016). *Pengelompokan Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Neural Network dengan Fitur Face Anthropometry dan ke dalam Kerutan*. Di ambil 20 Desember 2020 dari <http://journal.unipdu.ac.id/index.php/teknologi/article/view/577>
- Putri H. H. M., Putra W. B. A., Gaffar O. F. A. (2017) *Ekstraksi Ciri Citra Wajah Manusia Menggunakan Metode Mean Absolute Error (MAE) dan Discrete Cosine Transofrm (DCT) Pada Klasifikasi Usia Manusia*. Samarinda : Politeknik negeri Samarinda.
- Melangi Sudirman (2020) *Klasifikasi Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Artificial Neural Network dan Gabor Filter*. Di ambil 18 Oktober 2020 dari <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jieee/article/view/6956/2152>
- Arman H. (2012) *Analisa Performance Metode Gabor Filter Untuk Pengenalan Wajah*. Skripsi. Teknik Informatika. Riau : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Intan (2018) *Klasifikasi Kelayakan Pembelian Mobil Menggunakan AlgoritmaC4.5*. Skripsi. Teknik Informatika. Gorontalo : Universitas Ichsan Gorontalo.
- Kurniawan B., Rumani R., Nasrun M. (2018) *Implementasi Metode Gabor Dan Jaringan Syaraf Tiruan Pada Sistem Pengenalan Wajah*. *E-Proceeding of Engineering*, Vol. 2, No. 2