

DENTIFIKASI UMUR MENGGUNAKAN RONSEN PANORAMIK GIGI DENGAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

AGE IDENTIFICATION USING DENTAL PANORAMIC WITH PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS AND SUPPORT VECTOR MACHINE

Ayu Putu Wida Vanhita¹, Ir. Rita Magdalena, M.T.², Ratri Dwi Atmaja, S.T., M.T.³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹putuvanhita@gmail.com, ²ritamagdalenat@telkomuniversity.ac.id,

³ratriidwiatmaja@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Dalam dunia kedokteran forensik, mengidentifikasi korban berguna untuk mendapatkan data korban. Gigi adalah cara untuk mengidentifikasi paling tidak, umurnya. Karena seperti yang diketahui, gigi merupakan bagian tubuh keras dan tahan terhadap kondisi yang terindikasi menghancurkan. Gigi juga merupakan bagian yg khas dari tubuh manusia, sehingga setiap manusia akan berbeda susunan giginya.

Penelitian ini dikembangkan sebuah aplikasi untuk mengidentifikasi umur jenazah melalui gigi menggunakan citra hasil pengolahan dari *Dental Panoramic Radiograph*. Dalam ilmu Odontologi, metode yang digunakan untuk mengetahui kisaran umur dari gigi adalah metode Schour dan Massler. Klasifikasi ciri yang digunakan adalah *Support Vector Machine*. Penelitian ini juga menggunakan *Principal Component Analysis* sebagai ekstraksi ciri.

Kata kunci: *Schour dan Masler, Dental Panoramic Radiograph, citra, Principal Component Analysis, Support Vector Machine.*

ABSTRACT

In the world of forensic medicine, identifying the victim is useful to obtain data on victims. Teeth are the only way to identify the least, its age. Because as it is known, the teeth are part of the body hard and resistant to the conditions indicated destroy. Teeth also the most distinctive part of the human body, so that every human being is different arrangement of teeth. The identification process must be precise. Therefore in this final project developed an application to identify the bodies through dental age using the image processing results of Dental Panoramic Radiograph. In the science of odontology, the method used to determine the age range of the tooth is Schour and Massler method. Classification characteristic used is Support Vector Machine. The final project is also using Principal Component Analysis as feature extraction.

Key words: Schour dan Masler, Dental Panoramic Radiograph, scanning, Principal Component Analysis, Support Vector Machine.

1. Pendahuluan

Gigi merupakan bagian tubuh paling keras yang biasanya masih utuh saat bagian tubuh yang lain sudah tak mampu menjadi patokan identitas korban. Gigi juga tahan terhadap perubahan iklim dan cuaca, ketahanannya terhadap suhu, reaksi kimia dan trauma. Maka dari itu gigi memegang peranan yang sangat penting dalam ilmu kedokteran gigi forensik. Gigi manusia mempunyai sifat *diphypodensi* yaitu setiap gigi manusia mempunyai konfigurasi dan relief yang berbeda. Seperti halnya sidik jari dan retina, setiap individu memiliki susunan gigi yang berbeda dan khas [1].

Penelitian ini menggunakan PCA yaitu alat untuk menganalisis data dan pengenalan pola yang sering digunakan dalam pemrosesan sinyal dan gambar sebagai teknik untuk kompresi data., reduksi dimensi data atau ketertarikannya [2] dan SVM sebagai klasifikasinya [3].

2. Daftar Teori

2.1 Pengolahan Citra Digital

Citra digital merupakan sebuah larik (array) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan melalui deretan bit tertentu. Suatu citra didefinisikan sebagai fungsi $f(x, y)$ berukuran M baris dan N kolom dengan x dan y adalah koordinat spasial dan amplitudo f dititik koordinat (x, y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut. Apabila nilai x, y , dan nilai amplitudo f secara keseluruhan hingga berhingga (*finite*) dan bernilai diskrit maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut adalah citra digital [4].

2.2 Principal Component Analysis

PCA adalah salah satu teknik statistika yang sering digunakan dalam pemrosesan sinyal terhadap reduksi dimensi atau dengan data decorrelation. PCA termasuk transformasi linear berdasarkan teknik statistik. Metode ini memberikan alat ampuh untuk menganalisis data dan pengenalan pola yang sering digunakan dalam pemrosesan sinyal dan gambar sebagai teknik untuk kompresi data., reduksi dimensi data atau ketertarikannya [2]. Beberapa tahapan proses PCA yaitu :

(a) Normalisasi Input

Proses ekstraksi citra dengan PCA menggunakan kumpulan citra yang memiliki dimensi yang sama. Selanjutnya, untuk melakukan normalisasi data dapat dilakukan dengan 2 tahap :

1. Rata – rata (*mean*)

Lakukan pencarian yang berisikan komponen rata-rata dari setiap baris . matriks tersebut dengan menggunakan persamaan berikut:

$$u = \begin{bmatrix} \bar{u}_1 \\ \bar{u}_2 \\ \vdots \\ \bar{u}_{10000} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

2. Data Normal (Normalisasi Matriks)

Cari data normal dengan cara mengurangi matriks awal dengan mean dengan menggunakan persamaan berikut:

$$data\ normal = (u - \bar{u}) \quad (2.2)$$

u : matriks rata-rata
 \bar{u} : matriks tranpose rata-rata

(b) Covariance Matrix

Covariance matrix atau biasa disebut kovarian adalah alat ukur penyebaran data dari pola kumpulan gambar yang nantinya akan diteruskan untuk mencari ciri pola dan bekerja pada dimensi lebih dari satu. Matriks kovarian didapat dengan mengalikan tranpose matriks data normal dengan data normal itu sendiri.

$$C = Data\ normal^T \times Data\ normal \quad (2.3)$$

(c) Eigenvector dan Eigenvalues

Vektor dan nilai eigen yang akan dicari adalah nilai dan vektor eigen dari matriks kovarian. Nilai dan vektor eigen dari matriks kovarian harus memenuhi persamaan:

$$C \times e_i = \lambda_i \times e_i \quad (2.4)$$

C = Matriks kovarian

λ_i = Nilai Eigen

e_i = Vektor Eigen

dan untuk mencari vektor X menggunakan :

$$AX = \lambda X \quad (2.5)$$

(d) *Principal Component (PC)*

Principal Component (PC) adalah matriks pembawa ciri data. PC yang dihasilkan dalam PCA merupakan eigenvector yang terurut secara descending berdasarkan eigenvalue.

$$Data\ input = PC^T \times data\ normal \quad (2.6)$$

2.3 Support Vector Machine

SVM pertama kali diperkenalkan oleh Vapnik tahun 1992. *SVM* berusaha menemukan fungsi pemisah (*hyperplane*) yang optimal sebagai pemisah dua buah kelas pada *input space*.

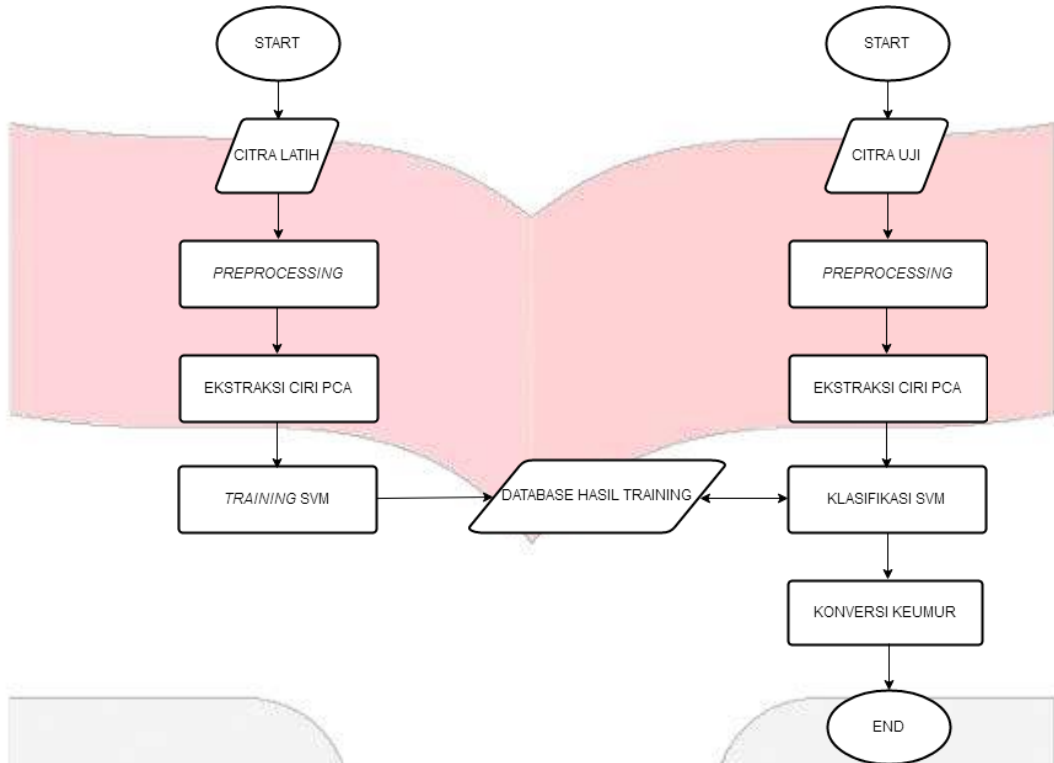
Konsep *SVM* dapat dijelaskan secara sederhana sebagai usaha mencari *hyperplane* terbaik yang berfungsi sebagai pemisah dua buah class pada *input space*. Beberapa pattern yang merupakan anggota dari dua buah class : +1 dan -1. Pattern yang tergabung pada class -1 disimbolkan dengan warna merah (kotak), sedangkan pattern pada class +1, disimbolkan dengan warna kuning (lingkaran). Problem klasifikasi dapat diterjemahkan sebagai usaha menemukan garis (*hyperplane*) yang memisahkan antara kedua kelompok tersebut. [3]

3. Pembahasan

Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem untuk identifikasi umur melalui gigi. Inputan dari sistem berupa citra ronsen panoramik gigi. Awalnya akan dilakukan tahap pengambilan citra. Selanjutnya citra yang sudah di atur sedemikian rupa akan diolah dengan tahap-tahap yang ada dalam preprocessing. Adapun beberapa tahapan didalamnya akan dijelaskan pada bagian preprocessing. Output citra dari tahap preprocessing akan kembali dilakukan ekstraksi ciri menggunakan metode PCA yang selanjutnya diolah dalam multiclass SVM.

Dalam klasifikasi SVM akan ada 2 class (multi class) yaitu *one againts all* dan *one againts one* yang sudah dijelaskan dalam bab 2.

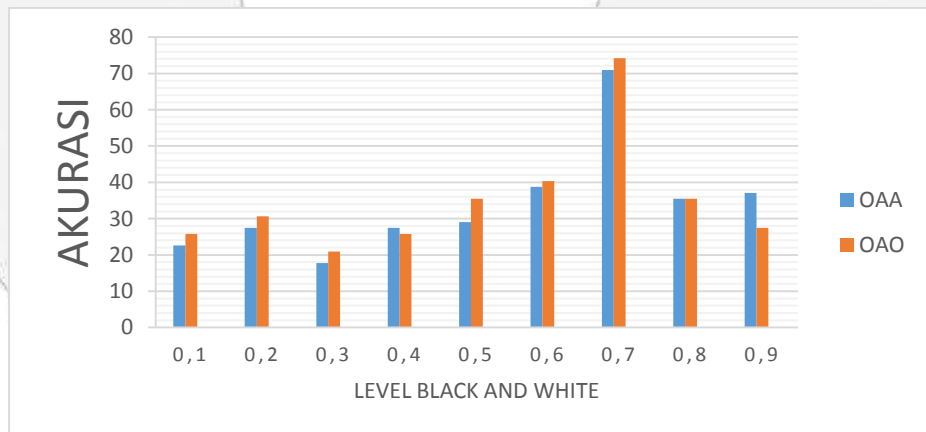
Maka permodelan sistemnya adalah :



Gambar 3- 1 Permodelan Sistem

4. Analisis

4.1 Analisis Pengaruh Level black and white pada Preprocessing terhadap Multiclass One againts all dan One againts one



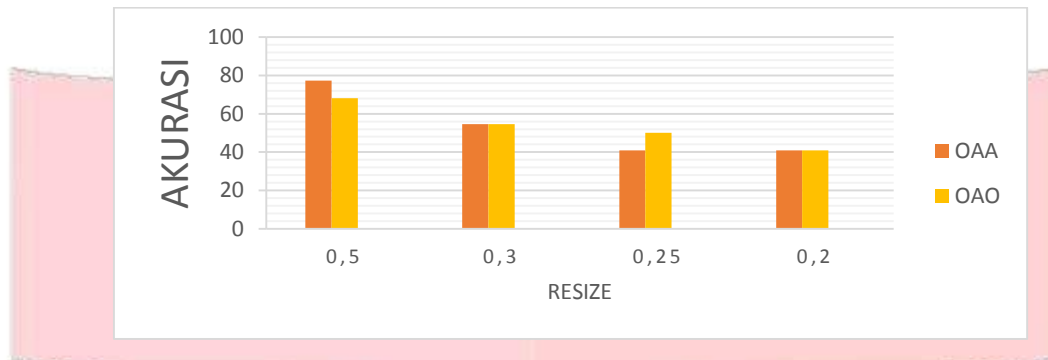
Gambar 4 - 1

Grafik analisis pengaruh *Black and white* terhadap multiclass one againts all dan one againts one

Berdasarkan dengan data pada **Gambar 4 - 2** bahwa pengujian level *Black and white* sangat mempengaruhi akurasi sistem. Pengujian dilakukan pada nilai 0,1 hingga 0,9 dikarenakan

nilai *Black and white* ada pada *range* 0 hingga 1. Hasil yang menyatakan bahwa 0,7 merupakan level *Black and white* terbaik dengan akurasi paling tinggi.

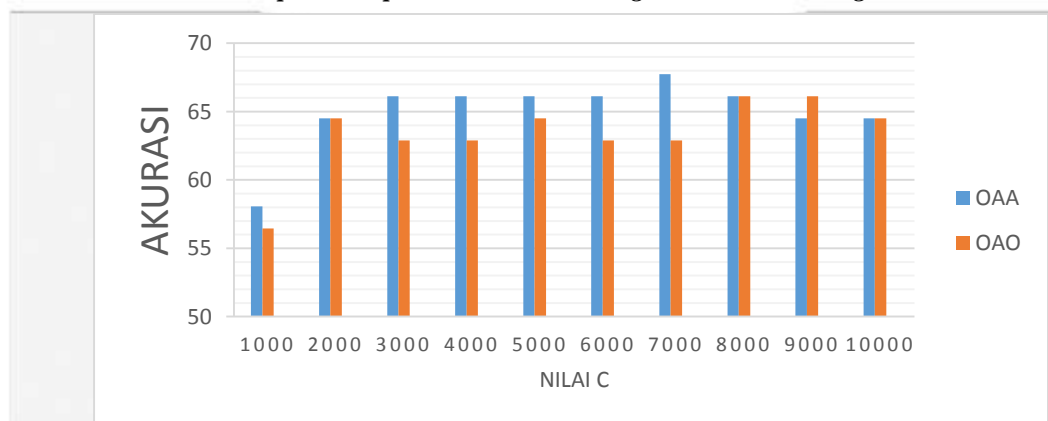
4.2 Analisis Pengaruh Perubahan Resize Terhadap Akurasi Sistem



Gambar 4 - 3 Analisis pengaruh perubahan kompresi terhadap akurasi sistem

Kompresi atau *resize* citra merupakan salah satu pengaruh terhadap perubahan akurasi pada sistem. Untuk pengajuan ini hanya dilakukan pada 4 nilai kompresi karena penulis mampu berkesimpulan bahwa semakin tinggi nilai kompresi maka semakin baik pengolahan citra.

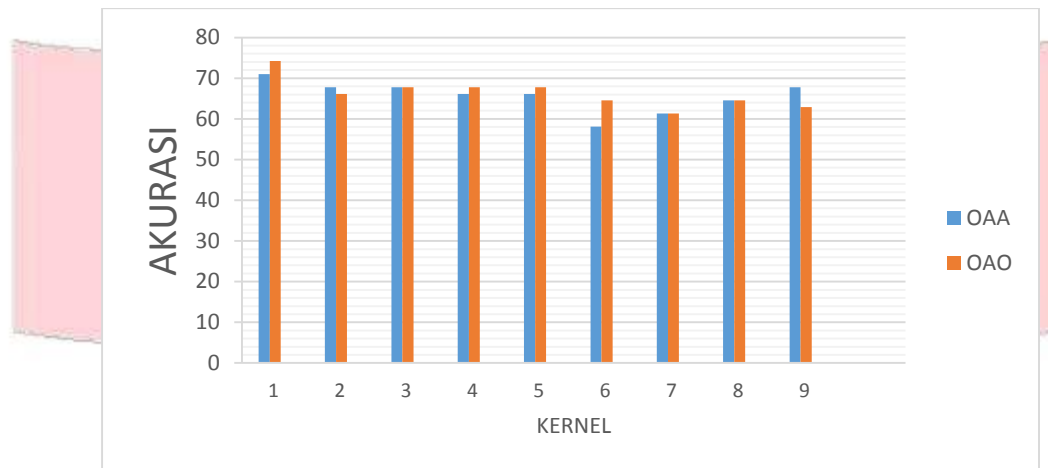
4.3 Analisis Terhadap Nilai C pada Multiclass One againts all dan One againts one



Gambar 4 - 4 analisis terhadap nilai c pada multiclass

Nilai *c* pada SVM berfungsi mengontrol *tradeoff* antara margin dan *error* klasifikasi ξ . Semakin besar nilai *C*, maka akan memberi penalti yang makin besar pula terhadap *error* klasifikasi.

4.4 Analisis Terhadap Nilai Kernel pada Multiclass One againts all dan One againts one

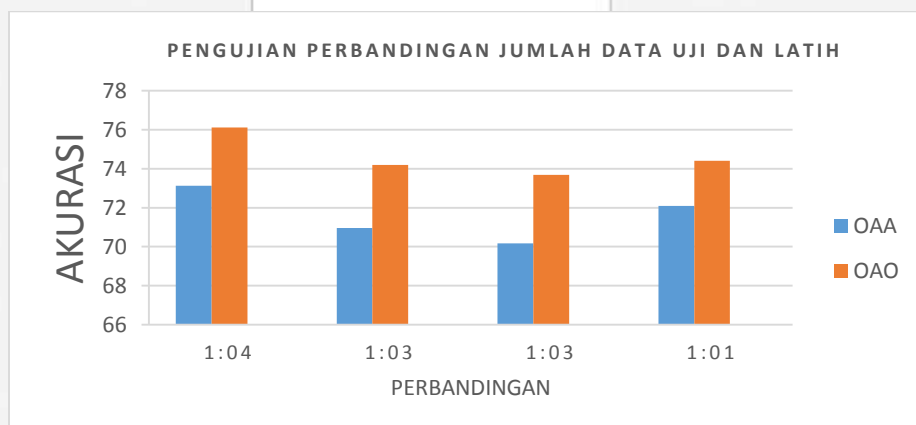


Gambar 4 - 5

Analisis Terhadap Nilai Kernel pada Multiclass One againts all dan One againts one

Kernel pada SVM merupakan sebuah fungsi modifikasi diciptakan Untuk mengatasi masalah dalam domain dunia nyata yang jarang bersifat *linear separable*.

4.5 Analisis Terhadap Perbandingan Jumlah Data Uji dan Data Latih pada Multiclass One againts all dan One againts one



Gambar 4 - 6

Perbandingan jumlah data uji dan data latih pada multiclass on againts all dan one againt one

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil setelah penulis melakukan 5 skenario optimasi adalah sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini, telah diuji metode ekstraksi fitur *Principal Component Analysis (PCA)* dan metode klasifikasi fitur *Support Vector Machine (SVM)* pada identifikasi umur melalui ronsen panoramik gigi. Ekstraksi fitur mendapatkan 39 ciri setiap satu citra dan nilai terbaiknya yaitu 6,5432. Sehingga memberikan fitur lebih spesifik untuk diklasifikasi menggunakan SVM.

2. Sistem ini dapat direalisasikan dengan cara mengikuti prosedur perancangan yang telah dibuat yaitu dengan melakukan preprocessing terlebih dahulu, diekstraksi dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA), dan dengan metode klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM).
3. Akurasi terbaik yang didapatkan pada sistem ini adalah sebesar 76,1194% dengan spesifikasi level *black and white* sebesar 0,7 pada preprocessing dengan multiclass OAO. Nilai pada level *black and white* tersebut didapatkan setelah menguji beberapa nilai dan 0,7 menghasilkan citra *black and white* terbaik sehingga hasil tahap segmentasi citra tidak melenceng (dilihat pada pengujian pertama).
4. Pada sistem ini digunakan kernel dengan nilai 1 dan nilai C sebesar 7000 untuk kedua *multiclass*.
5. hasil akurasi terbaik didapatkan melalui pengujian parameter pada preprocessing dan klasifikasi.

6. Referensi

- [1] D. S. Wibowo, *Anatomi Tubuh Manusia*, Grasindo.
- [2] A. P. a. I. M. Mudrov' a, "PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS IN IMAGE PROCESSING," *Institute of Chemical Technology, Prague* ..., no. 3, pp. 2-5, 2005.
- [3] J. W. a. C. Watkins, "Multi-class support vector machines," *ESANN99*, 1999.
- [4] D. Putra, *Pengolahan Citra Digital*, Yogyakarta: ANDI, 2010.