

# Identifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Teraan Gigitan Dengan Metode *Blob* Dan Klasifikasi *Decision Tree*

Anatasya Bella<sup>1</sup>, Rita Purnamasari<sup>2</sup>, Yurika Ambar Lita<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>3</sup>Prodi S1 Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjajaran

<sup>1</sup>abanatasya@gmail.com, <sup>2</sup>ritapurnamasari@telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>yurika.lita@fkg.unpad.ac.id

**Abstract** - One of crime that involve bite mark occur in 2 side, Person who committed the crime and the victim himself. For example, in cases of violence, rape and child abuse. The expert in handling bite mark identification process is dental forensic. Bitemark that found in human body contain many information such as gender, because each individual has different characteristic of teeth. The bite mark identification process has been through very long time because is still manual and inefficient so that there are distortions in the process that can get rid of important information that should appear to be lost, therefore another method is needed to identification process. In last research has been made a system to identify gender based on bitemark. but still have lack like system is only able to identify intercanine distance, still using pixel on teeth distance and still using manual cropping techniques. Therefore, image registration is used to improve the image and simplify the adjustment of training images using the Binary Large Object (BLOB) method and classification of the Decision Tree. by adding image registration feature and converting distance to millimeter (mm). System has performance with the greatest accuracy of 98% and computational time 91,14 seconds using 140 samples training data and 100 samples testing data.

**Keywords** — Binary Large Object (BLOB), Decision Tree, Bite marks

**Abstrak**—Kriminalitas adalah kekerasan dengan gigitan yang biasa terjadi pada dua sisi yaitu pada sisi pelaku kriminalitas maupun korban kriminalitas. Seperti kasus kekerasan, pemerkosaan, dan penganiayaan pada anak. Bidang yang ahli dalam menangani proses identifikasi *bite marks* adalah forensik kedokteran gigi (*odontology forensic*). *Bite marks* (teraan gigitan) yang ditemukan pada tubuh dapat berupa informasi salah satunya adalah jenis kelamin, karena setiap individu mempunyai karakteristik gigi geligi yang berbeda-beda. Proses identifikasi *bite mark* yang sudah dilakukan saat ini melalui proses yang panjang karena proses identifikasi masih menggunakan cara yang manual dan tidak efisien sehingga terdapat distorsi dalam prosesnya yang dapat membuang informasi penting yang seharusnya terlihat menjadi hilang, oleh karena itu perlu cara lain dalam proses identifikasi *bite marks*. Pada penelitian sebelumnya telah dibuat sistem yang dapat mengidentifikasi jenis kelamin berdasarkan *bite marks*, namun terdapat kekurangan seperti sistem hanya mampu mengidentifikasi jarak gigi kaninus saja, masih menggunakan satuan piksel untuk jarak antar gigi dan masih menggunakan teknik *cropping* manual. Oleh karena

itu digunakan pemugaran citra atau *image registration* dengan teknik *cropping* otomatis untuk memperbaiki citra dan mempermudah penyesuaian citra latih dengan menggunakan metode *Binary Large Object* (BLOB) dan klasifikasi *Decision Tree*. Pada penelitian ini ditambahkan fitur pemugaran citra dan satuan jarak *mili meter* (mm) sehingga didapatkan performansi tingkat dengan akurasi 98% dengan waktu komputasi 91,14 detik dengan menggunakan 140 sampel citra latih dan 100 citra uji.

**Kata Kunci**—Binary Large Object (BLOB), Decision Tree, Bite marks, *odontology forensic*

## I. Pendahuluan

Kriminalitas adalah segala sesuatu perbuatan yang melanggar hukum atau tindak kejahatan, perbuatan ini dapat merugikan pihak-pihak yang menjadi korban. Banyak macam-macam tindakan kriminalitas, salah satunya kekerasan dengan gigitan yang biasa terjadi pada dua sisi yaitu pada sisi pelaku kriminalitas maupun korban kriminalitas. Seperti pada kasus kekerasan, pemerkosaan, dan penganiayaan pada anak. Bidang yang ahli dalam menangani proses identifikasi *bite marks* adalah forensik kedokteran gigi (*odontology forensic*). *Odontology Forensik* digunakan dalam proses identifikasi menggunakan gigi geligi untuk kepentingan peradilan atau penegakan hukum.

*Bite marks* (teraan gigitan) mempunyai suatu gambaran dari anatomi gigi yang sangat berkarakteristik, yang meninggalkan pola gigitan pada jaringan ikat manusia baik disebabkan oleh hewan maupun manusia yang masing-masing individu sangat berbeda pola gigitannya[1]. Dapat dikatakan tidak ada gigi atau rahang yang identik pada setiap orang dan menghasilkan pola *bite mark* yang berbeda. Sehingga itu proses identifikasi melalui gigi dapat memberikan informasi seperti usia, jenis kelamin dan ras seseorang[2].

Proses identifikasi *bite marks* yang sudah dilakukan saat ini melalui proses yang panjang karena proses identifikasi masih menggunakan cara yang manual yaitu dengan mencetak bekas gigitan, kemudian mengarsir kedalam kertas untuk selanjutnya di analisa. Dapat diketahui proses identifikasi melalui *bite mark* sangatlah rumit dan lama proses didalamnya, hal tersebut menyebabkan adanya distorsi pada

proses analisis bite mark, sehingga besar probabilitas terjadinya kesalahan dalam identifikasi, contoh kasus pada kesalahan menganalisis sehingga mengakibatkan dihukumnya orang yang tidak bersalah pada kasus ragu pembunuhan bintaro[3]. Faktor lain dalam kesalahan analisis tersebut dikarenakan pengamatan bite mark yang masih dilakukan melalui kasat mata, dapat diketahui setiap individu mempunyai tingkat kelelahan pada mata yang berbeda-beda adapun faktor yang mempengaruhi kelelahan pada mata contohnya rentang umur usia 40 sampai 50 tahun, kondisi badan yang kurang sehat, kurang istirahat, intensitas penerangan, ukuran objek yang dilihat dan lama waktu dalam kerja[4]. Lama waktu mata seseorang dalam memfokuskan pada objek adalah selama 4 jam, jika lebih dari 4 jam maka akan terjadinya kelelahan pada mata[9]. Oleh karena itu perlu cara lain dalam proses identifikasi *bite marks*.

Penelitian ini dibuat bertujuan untuk memudahkan identifikasi jenis kelamin berdasarkan pola *bite marks* atau bekas gigitan pada tindakan kriminalitas. Sistem ini dapat menjadi perbandingan dalam identifikasi jenis kelamin menggunakan pola bekas gigitan, dan dapat membantu bidang forensik kedokteran.

masih menggunakan cara yang manual yaitu dengan mencetak bekas gigitan, kemudian mengarsir kedalam kertas untuk selanjutnya di analisa. Dapat diketahui proses identifikasi melalui bite mark sangatlah rumit dan lama proses didalamnya, hal tersebut menyebabkan adanya distorsi pada proses analisis bite mark, sehingga besar probabilitas terjadinya kesalahan dalam identifikasi, contoh kasus pada kesalahan menganalisis sehingga mengakibatkan dihukumnya orang yang tidak bersalah pada kasus ragu pembunuhan bintaro[3]. Faktor lain dalam kesalahan analisis tersebut dikarenakan pengamatan bite mark yang masih dilakukan melalui kasat mata, dapat diketahui setiap individu mempunyai tingkat kelelahan pada mata yang berbeda-beda adapun faktor yang mempengaruhi kelelahan pada mata contohnya rentang umur usia 40 sampai 50 tahun, kondisi badan yang kurang sehat, kurang istirahat, intensitas penerangan, ukuran objek yang dilihat dan lama waktu dalam kerja[4]. Lama waktu mata seseorang dalam memfokuskan pada objek adalah selama 4 jam, jika lebih dari 4 jam maka akan terjadinya kelelahan pada mata[5]. Oleh karena itu perlu cara lain dalam proses identifikasi *bite marks*.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem untuk identifikasi jenis kelamin pria dan wanita menggunakan citra bekas gigitan dengan metode *Binary Large Object (BLOB)* dan diklasifikasi menggunakan *Decision tree*. Dalam teknik pengambilan data, dibutuhkan *sampel* yang didapat dari hasil cetakan pada gigitan gigi. Kemudian dari hasil cetakan tersebut difoto menggunakan kamera untuk mendapatkan hasil citra yang terbaik sebelum diproses dengan menggunakan perangkat lunak.

Penelitian ini dibuat bertujuan untuk memudahkan identifikasi jenis kelamin berdasarkan pola *bite marks* atau bekas gigitan pada tindakan kriminalitas. Sistem ini dapat menjadi perbandingan dalam identifikasi jenis kelamin menggunakan pola bekas gigitan, dan dapat membantu bidang forensik kedokteran.

#### A. Jenis Kelamin

Dalam bidang *odontology forensic* identifikasi melalui gigi geligi akan memberikan informasi salah satunya penentuan jenis kelamin, hal ini dikarenakan setiap individu baik laki-laki dan wanita mempunyai gigi geligi yang berbeda. Dalam ilmu kedokteran gigi jenis kelamin dapat dibedakan dengan dua hal diantaranya.

##### 1. Bentuk Gigi

Perbedaan gigi geligi laki-laki dan perempuan dapat di bedakan dengan outline bentuk gigi perempuan berbentuk relatif lebih kecil sedangkan pada laki-laki relatif besar.

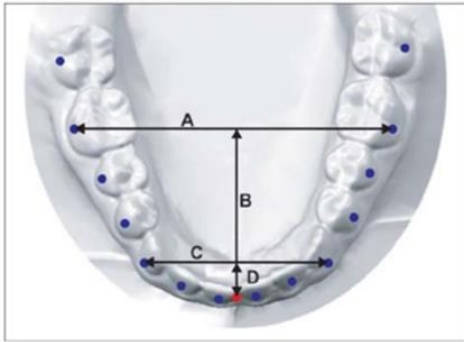
##### 2. Bentuk Lengkung Gigi

Bentuk lengkung dapat memperlihatkan perbedaan yang dapat dilihat secara jelas setelah pubertas dan adapun faktor yang mempengaruhi bentuk lengkungan gigi yaitu usia, jenis kelamin, ras, genetik, lingkungan. Bentuk lengkung gigi dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu lonjong (*ovoid*), lancip (*tapered*) dan persegi (*squared*) bagian *postier* dari ketiga bentuk lengkung gigi ini hampir sama namun dapat melebar ataupun menyempit untuk wanita cenderung oval dan lengkung giginya berukuran relatif lebih kecil, adapun bentuk lengkung gigi pada laki-laki cenderung *tapered* dan lengkung giginya relatif lebih besar[6].

Bentuk lengkung gigi manusia terdapat 3 tipe yaitu *square, ovoid, tapered*. Dalam penentuan bentuk lengkung gigi terdapat 4 parameter yaitu jarak kaninus, jarak intermolar, *canin depth*, dan *molar depth*. Dari keempat parameter tersebut akan dilakukan penggabungan, dengan ketentuan nilai 4 parameter tersebut akan menentukan bentuk lengkung gigi manusia kedalam kategori *square, ovoid*, atau *tapered*.

Tabel 1. Parameter Bentuk Lengkung [11]

	<i>Tapered</i>	<i>Ovoid</i>	<i>Square</i>
	Rata-Rata	Rata-Rata	Rata-Rata
<i>Interkanin (mm)</i>	27,52±1,68	28,58±1,87	28,84±1,71
<i>Intermolar (mm)</i>	44,96±2,30	49,67±2,04	51,47±1,96
<i>Cenine depth</i>	5,72±1,07	5,12±0,95	4,42±0,91
<i>Molar depth</i>	27,17±2,13	26,48±2,03	25,11±2,20



Gambar 1. Dimensi lengkung gigi a.jarak intermolar, b.molar depth c.jarak interkanin, d.canine depth[11]

**B. Binary Large Object (BLOB)**

Deteksi BLOB (*Binary Large Object*) merupakan salah satu metode *image segmentation* yang berbasis *region growing*. Tujuannya adalah untuk menghasilkan tekstur secara lebih spesifik dan akurat. Karena deteksi BLOB membedakan warna yang memiliki gradasi tipis.

BLOB adalah salah satu daerah dari piksel yang berdekatan pada suatu citra, dimana setiap piksel mempunyai logika yang sama. Setiap piksel yang tergabung pada daerah BLOB akan berada di bagian depan, sementara piksel-piksel yang berada di belakang sebagai *background* dan memiliki nilai logika 0 (*zero*). Sehingga piksel *non-zero* merupakan bagian dari objek biner.

BLOB digunakan untuk mengisolasi objek atau BLOB yang berbeda yang tidak terpakai, karena deteksi BLOB mendeteksi titik-titik piksel yang memiliki kecerahan warna dari latar belakang dan menyatukan kedalam satu region. Dengan kata lain konsep BLOB disini adalah mengelompokkan suatu piksel dengan piksel yang lain yang hampir serupa menggunakan konsep ketetanggaan dan *labeling* kemudian memisahkannya menjadi bagian-bagian citra [8].

**C. Decision Tree**

*Decision Tree* adalah salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi pohon, terdapat node-node yang merepresentasikan atribut, daun yang merepresentasikan kelas, dan cabang nya merepresentasikan nilai dari kelas tersebut [9]. Karakteristik umum yang dimiliki *decision tree* adalah:

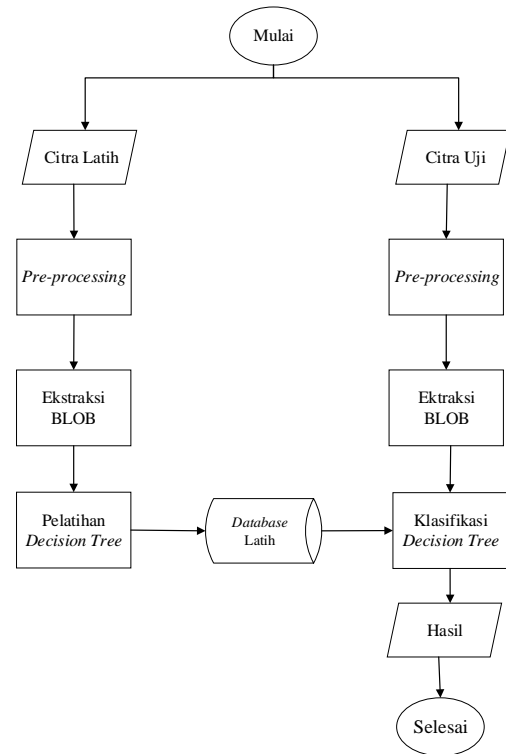
1. Merupakan sebuah pendekatan non parametrik untuk membangun model klasifikasi.
2. Memungkinkan untuk membangun model secara cepat dari *training set* yang berukuran besar.
3. Jika ukuran *decision tree* kecil maka akan dengan mudah mengintrpresentasinya.
4. Kuat terhadap serangan noise.

Pada perencanaan penelitian ini menggunakan dua *dataset*, yaitu *dataset training* dan *dataset testing*. *Dataset training* dipakai saat membuat pola klasifikasi dan untuk referensi prediksi kelas pada data baru yang akan diuji. *Dataset testing* dipakai saat pengujian akurasi sudah dibuat sebelumnya

untuk melakukan klasifikasi pada data yang belum memiliki klasifikasi [9].

**II. Metode Penelitian**

**A. Desain sistem**



(a) Proses Latih

(b) Proses Uji

Gambar 2. Diagram alir proses identifikasi latih dan uji

**B. Pengambilan sampel**

Metode pengambilan sampel menggunakan *random sampling*, yaitu cara pengambilan *sample* yang berdasarkan kelompok yang telah ditentukan dari anggota populasi secara acak. Berdasarkan persamaan data slovin, diperoleh jumlah *sample* yang harus diambil [10]. Berikut perhitungan jumlah pengamatan menggunakan persamaan rumus slovin.

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \tag{1}$$

Dimana:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = batas toleransi kesalahan (5%)

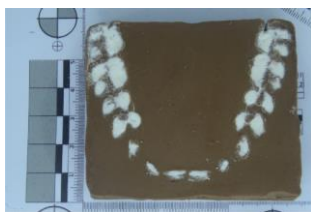
$$n = \frac{600}{1+600(0,05)^2} = 240 \tag{2}$$

Berdasarkan rumus Slovins diatas dengan jumlah mahasiswa Teknik Telekomunikasi angkatan 2015 Universitas Telkom sebanyak 600 orang dengan margin kesalahan yang ditentukan adalah 5% atau 0,05. Sehingga dapat ditentukan

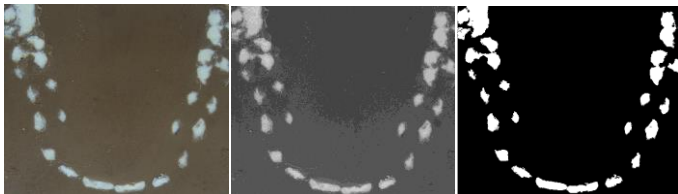
sampel minimum sebesar 240 sampel. Citra *bite mark* yang digunakan berjumlah 240 citra, dengan rincian dimana 140 citra digunakan sebagai citra latih dan 100 citra sebagai citra uji, *sample* tersebut didapatkan dari Mahasiswa/i Universitas Telkom. Citra yang dijadikan data latih akan disimpan untuk *database* disetiap kelasnya, yaitu kelas laki-laki dan perempuan. Setelah dilakukan akuisisi citra untuk mendapatkan citra *bite mark*.

C. Pre-processing

Tahap ini adalah melakukan *pre-processing* pada citra yang sudah diakuisisi, hal ini dilakukan untuk mendapatkan bagian pola lengkungan *bite mark*, didalam proses *pre-processing* citra *bite mark* akan dilakukan *crop* oleh *image registration* dan diubah menjadi citra *grayscale*, citra *grayscale* ditentukan *threshold* untuk diubah ke citra *black and white*.



Gambar 3. Citra Bite Mark sebelum Pre-Processing



Gambar 4. Tahapan Pre-processing Citra Bite Mark

D. Ekraksi BLOB

Setelah tahap *pre-processing* selanjutnya tahap pencarian gigi kaninus dan gigi molar dengan menggunakan ekstraksi ciri yaitu metode *BLOB (Binary Large Object)* Tahap ini dilakukan untuk menentukan jarak dari gigi kaninus, jarak gigi molar, jarak *caninen depth*, dan jarak *molar depth* pada citra *bite mark* dengan cara Citra yang telah diubah menjadi citra *black and white* ditentukan *BLOB*-nya lalu tentukan titik tengah dari citra untuk dibagi dua agar dapat ditarik jarak dari kanan ke kiri, dari *BLOB* yang telah didapat ditentukan mana yang merupakan gigi kaninus dan gigi molar, dengan cara menghitung urutan *BLOB* mulai dari gigi *insisivus* tiga ke kiri dan tiga ke kanan sehingga didapatkan gigi kaninus. Gigi molar ditentukan dengan cara melihat ukuran *BLOB* yaitu *BLOB* terbesar kedua yang terdapat pada bagian kiri dan kanan citra. Untuk menentukan jarak *molar depth* dengan cara menentukan titik tengah dari jarak gigi molar kemudian dihitung jarak ke arah gigi *insisivus*. Sedangkan untuk mencari jarak *canine depth* ditarik garis dari gigi kaninus dan di tentukan titik tengahnya kemudian dihitung jarak ke gigi *insisivus*.

E. Klasifikasi Decision Tree

Setelah tahap ekstraksi ciri, kemudian dilakukan proses klasifikasi dengan menggunakan metode *Decision Tree* untuk memanggil ciri pada *database* dan dapat ditentukan kebenaran data atau kecocokan data latih dan data uji

F. Pengujian

Tahapan terakhir yaitu tahap pengujian untuk memperoleh tingkat akurasi dan waktu komputasi terbaik dengan cara mengubah parameter – parameter dari dari klasifikasi *decision tree*.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Pengujian terhadap perubahan nilai threshold

Pengujian terhadap perubahan nilai *threshold* pada proses citra *gray scale* ke citra *black and white* untuk mendapatkan hasil citra *black and white* terbaik agar dapat menentuka *BLOB* dengan dengan benar. Pengujian ini dilakukan pada dua kondisi yaitu dengan menggunakan *image registration* dan tanpa *image registration*. Saat menggunakan *image registration* citra dari kamera langsung diproses dan dilakukan *cropping* secara otomatis untuk membuang bagian yang tidak diperlukan sedangkan tanpa *image registration* citra dipotong secara manual, dengan tingkat presisi yang berbeda. Nilai *threshold* yang diujikan adalah 0,50 , 0,52 , dan 0,54.

Tabel 2. Hasil Pengaruh *Threshold*

Thresholds	Image Registration		Non Image Registration	
	akurasi (%)	waktu komputasi (s)	akurasi (%)	waktu komputasi (s)
0,50	95	76,65	90	50,2
0,52	98	81,40	92	49,89
0,54	97	78,24	97	47,85

Berdasarkan Tabel 2 diatas bahwa *threshold* yang terbaik saat diberikan nilai sebesar 0,52 saat menggunakan *image registration*, dengan nilai akurasi 98% dan waktu komputasi 81,40 detik. Sedangkan tanpa menggunakan *image registration* nilai akurasi tertinggi sebesar 97% dengan waktu komputasi 47,85 detik berada pada nilai *threshold* 0,54. Berdasarkan pengujian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan *image registration* dapat menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi dibandingkan tanpa menggunakan *image registration* karena setelah melalui proses *image registration* ukuran citra sama dan membuang semua bagian yang tidak diperlukan.

**B. Pengujian terhadap perbandingan Data Latih dengan Data Uji**

Pengujian terhadap pengaruh komposisi data latih yang berbeda dengan data uji yang tetap (50 data wanita, 50 data laki-laki) berikut adalah perbandingan komposisi data:

- Data latih : data uji = 100:100, dengan komposisi data latih tiap kelas 50 wanita dan 50 laki-laki.
- Data latih : data uji = 120:100, dengan komposisi data latih tiap kelas 60 wanita dan 60 laki-laki.
- Data latih : data uji = 140:100, dengan komposisi data latih tiap kelas 70 wanita dan 70 laki-laki.

Tabel 3. Akurasi berdasarkan Perbandingan Data Latih: Data Uji Menggunakan *Image Registration*.

Data Latih	Data Uji	Image Registration	
		akurasi (%)	waktu komputasi (s)
100	100	85	0,8542
120	100	93	0,8223
140	100	98	0,8482

Tabel 3 menunjukkan hasil simulasi sistem yang berdasarkan jumlah data latih yang berbeda dengan jumlah data uji yang tetap, berpengaruh pada akurasi sistem dalam pengklasifikasian citra, pada komposisi 140 data citra latih dan 100 data citra uji menunjukkan performansi yang terbaik diantara komposisi lainnya. Hal ini dikarenakan data citra latih dianggap cukup untuk melatih data citra uji yang berjumlah 100 dengan akurasi pengujian terbaik sebesar 98% dan waktu komputasi 84,82 detik.

**C. Pengujian jumlah branch**

Pengujian ini dilakukan untuk mengontrol percabangan pohon menggunakan parameter *Splits*, untuk membuat pohon yang lebih dangkal atau mengurangi percabangan, agar dapat mengurangi kompleksitas dan waktu komputasi.

Tabel 4. Pengujian jumlah branch

percabangan	Image Registrasion	
	akurasi	waktu komputasi (s)
1	63	81,36
3	78	80,17
6	87	80,46
9	98	91,14
12	98	96,29
15	98	100,86

Berdasarkan tabel 4 dapat disimpulkan dengan jumlah percabangan 9 mendapat akurasi 98% dan waktu komputasi 91,14 detik yang merupakan waktu komputasi tercepat dari tingkat persentasi tertinggi pada pengujian ini. Karena dengan jumlah percabangan yang lebih sedikit dapat mengurangi kompleksitas.

**IV. Kesimpulan**

Kesimpulan dari hasil penelitian dijelaskan pada bagian ini

- Sistem ini mampu mengidentifikasi jenis kelamin berdasarkan pola *bite mark* pada citra menggunakan metode *Binary Large Object (BLOB)* dan klasifikasi *Decision Tree* dengan menggunakan *image registration*, didapat nilai akurasi tertinggi yaitu 98% dan waktu komputasi selama 91,14 detik. Satuan jarak antar gigi sudah menggunakan satuan *mm (mili meter)*.
- Parameter yang berpengaruh pada penelitian ini yaitu pada *Image Registration* dengan teknik *cropping*. Jika tanpa menggunakan *Image Registration*, letak BLOB akan berada pada bagian-bagian yang tidak diinginkan dan sistem tidak dapat diproses.
- Jumlah sampel yang lebih banyak menghasilkan nilai akurasi lebih tinggi. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan pada saat proses klasifikasi *Decision Tree* membutuhkan lebih banyak data.

**V. Daftar Pustaka**

- [1] Lukman D. "Ilmu kedokteran gigi forensik 1". Jakarta: CV Sagung Seto. Hal.1-6.2006.
- [2] Hardanti, S. Azhari, F.Oscandar, "Description of mandibular bone quality based on measurements of cortical thickness using Mental Index of male and female patients between 40-60 years old". Department of Dentomaxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Padjadjaran University, Bandung. 2011.
- [3] Kasus Ragu Pembunuhan Bintaro. Publikasi Majalah Tempo Edisi 1-7 Juli. Tangerang. 2013.
- [4] Hanum, Iis. Efektivitas Penggunaan Screen Pada Monitor Komputer Untuk Mengurangi kelelahan Mata Pekerja Call Center Di PT Indosat NSR. Universitas Sumatra Utara. 2008.
- [5] Berliana N, Rahmayanti F. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan kelelahan Mata Pada Pekerja Pengguna Komputer Di Bank X Kota Bangko. STIKES Harapan Ibu, Jambi, 2009.
- [6] Lukman D. Ilmu Kedokteran Gigi Forensik 2. Jakarta; CV Sagung Seto. Hal 1-4, 115-133. 2006.
- [7] Belyyn Mey Cendy, "Analisis Perancangan Produk Long Leg Braces Dengan Pendekatan Kansei Words Dan Biomekanika". Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri Teknik Industri, Universitas Brawijaya, Jakarta, 2016.
- [8] S.A. Prabhata, Identifikasi Penyakit Kulit Berdasarkan Kombinasi Segmentasi Warna dan Analisis Tekstur dengan Deteksi Binary Large Object (BLOB) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan-Learning Vector Quantization, Bandung: Institut Teknologi Telkom, 2012.



- [9] Alpaydin, Ethem, "Introduction to Machine Learning", The MIT Press, 2014.
- [10] S. Olmez, S.Dogan, "Comparison of the arch forms and dimensions in various malocclusions of the Turkish population". Journal of Stomatology, Ege University, Izmir, 2011.
- [11] S. Olmez, S.Dogan, "Comparison of the arch forms and dimensions in various malocclusions of the Turkish population". Journal of Stomatology, Ege University, Izmir, 2011.