

IDENTIFIKASI INDIVIDU BERDASARKAN POLA SIDIK BIBIR MENGGUNAKAN METODE *CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL BASED ON GRAY LEVEL CO- OCCURRENCE MATRIX* DAN BACK PROPAGASI UNTUK APLIKASI BIDANG FORENSIK

*Individual Identification Based on Lip Print Pattern Using Content Based Image Retrieval
Based on Gray Level Co-Occurrence Matrix and Back Propagation for Forensic Application*

Agre Liana Bella Clara¹, Dr.Ir.Bambang Hidayat, IPM², drg. Yuti Malinda, MM., M. Kes³

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

Jln. Telekomunikasi No. 1 Terusan Buah Batu Bandung 40257 Indonesia

¹agrebc@gmail.com, ²bhidayat@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Forensik merupakan bidang ilmu pengetahuan yang digunakan untuk membantu proses identifikasi individu maupun kepentingan penegakan hukum. Sidik bibir (*lip print*) dapat menjadi salah satu alternatif data penunjang identifikasi apabila sidik ini tertinggal dan tidak ada metode identifikasi lain yang tersedia, karena polanya yang unik dan bersifat individual setiap orangnya. Sidik bibir memiliki sifat konsisten, stabil sepanjang hidup, dan tidak akan berubah baik pola ataupun karakteristiknya. Sidik bibir dapat diamati sejak bayi berusia empat bulan.

Pengolahan sampel citra bibir, dalam penelitian ini akan diimplementasikan metode ekstraksi ciri *Content Based Image Retrieval* (CBIR) dan metode klasifikasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST)-Back Propagasi. Tugas Akhir ini dibuat bertujuan untuk memudahkan identifikasi dan klasifikasi sidik bibir pada individu. Sistem tersebut mempunyai performansi dengan tingkat akurasi terbesar 72,5 % dan waktu komputasi 13,43 detik dengan menggunakan 40 sampel citra latih dan 40 citra uji. Dengan adanya sistem ini dapat menjadi pembandingan dalam identifikasi pola sidik bibir dengan menggunakan metode yang berbeda dan dapat bermanfaat untuk dunia odontologi forensik dalam melakukan identifikasi pola sidik bibir.

Kata kunci: Forensik, Sidik bibir, *Content Based Image Retrieval* (CBIR), GLCM, Jaringan Syaraf Tiruan (JST)-Back Propagasi

ABSTRACT

Forensic is a field of science used to assist the process of identifying individuals and the interests of law enforcement. Lip print can be an alternative data supporting identification if the fingerprint is left behind and no other identification methods are available, because of the unique and individual pattern of each person. Lip print pattern have consistent, stable properties throughout life, and will not change either pattern or characteristics. Lip print pattern can be observed since aged 4 months.

Processing of lips image sample, in this research will be implemented method Content Based Image Retrieval (CBIR) as feature extraction and Backpropagation-Artificial Neural Network (ANN) as classification method. This Final Project is intended to facilitate the identification and classification of lipstick on the individual. The system performs with the greatest accuracy rate of 72,5 % and 13,43computational time using 40 sample of training image and 40 test images. With this system can be a comparison in the identification of lip patterns by using different methods and can be useful for the world of forensic odontology in identifying lip patterns.

Keywords: *Forensics Lip print pattern, Content Based Image Retrieval (CBIR), GLCM, Artificial Neural Network (ANN) - Back Propagation*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Ilmu forensik dapat diartikan sebagai pemanfaatan ilmu pengetahuan tertentu yang berhubungan untuk kepentingan penegakan hukum dan keadilan. Salah satu cabang forensik adalah odontologi forensik atau ilmu kedokteran gigi forensik yang sangat menarik dan masih jarang diselidiki [1]. Sejarah odontologi forensik telah ada sejak zaman prasejarah, akan tetapi baru mulai mendapat perhatian pada akhir abad ke-19 [2]. Setiap individu memiliki karakteristik khas yang merupakan identitas dirinya dan berguna sebagai membantu data identifikasi

pada saat terjadi kecelakaan. Sidik bibir (*lip print*) dapat menjadi salah satu alternatif data penunjang identifikasi apabila sidik ini tertinggal dan tidak ada metode identifikasi lain yang tersedia, karena polanya yang unik dan bersifat individual setiap orangnya. Sidik bibir sudah dapat diamati saat bayi masih berusia empat bulan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa sidik bibir bersifat permanen dan tidak berubah selama hidup seseorang [2].

Dengan berdasarkan permasalahan diatas, penulis akan membuat suatu rancangan program pada aplikasi MATLAB untuk memproses foto identifikasi individu sidik bibir pada citra digital menggunakan metode *Content Based Image Retrieval* (CBIR) untuk ekstraksi ciri dan metode *Back Propagation* (BP) untuk tahap klasifikasi ciri. Perancangan sistem yang akan dibuat dimulai dari pengambilan foto citra dari delapan (8) mahasiswa Universitas Telkom untuk sistem pertama dan delapan belas (18) mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran (FKG UNPAD) dan kemudian diproses pada aplikasi MATLAB.

2. Dasar Teori

2.1 Bibir

Bibir merupakan dua lipatan otot yang membentuk gerbang mulut, terdiri dari bibir bagian atas dan bibir bagian bawah. Bibir luar ditutup oleh jaringan kulit, sedangkan bagian dalam ditutupi oleh mukosa mulut. Menurut *The American Join Committee of Cancer*, bibir merupakan bagian dari cavum oris, mulai dari perbatasan *vermilion*-kulit dan meliputi seluruh *vermilion* saja [2].

2.2 Sidik Bibir

Bibir memiliki *sulci* (alur-alur) dengan berbagai macam variasi dan bentuk dan arah, seperti vertikal, horizontal, dan miring. Gambaran alur-alur tersebut disebut dengan sidik bibir dan oleh Suzuki dan Tsuchihashi (1970) dinamakan “*figura linearum labiorum rubrorum*”. Studi mengenai alur-alur yang berada pada bibir dikenal dengan nama *cheiloscopy* [3].

Pola yang membentuk alur pada sidik bibir dapat digunakan sebagai sebuah identifikasi individu karena keunikannya [4]. Sidik bibir sendiri merupakan ciri identitas yang bersifat poligenis atau ditentukan oleh banyak gen. Berdasarkan penelitian Snyder (1950) sidik bibir juga bersifat unik untuk setia individu dan dapat menentukan identitas seseorang seperti halnya sidik jari.

2.3 Content Based Image Retrieval (CBIR)

CBIR adalah salah satu metodologi untuk pemanggilan kembali data citra berdasarkan content sebuah citra. Pada sistem CBIR, content visual dari citra akan diekstraksi dan diuraikan menggunakan metode pengekstrakan fitur. Untuk mendapatkan kembali citra, user menginputkan citra uji kemudian sistem akan mengekstrak citra tersebut sehingga menghasilkan fitur citra. Fitur pada citra uji dan database citra akan dicari tingkat kesamaannya. citra yang memiliki nilai similarity (kecocokan) yang paling tinggi akan muncul diurutkan teratas [5]. Teknik CBIR yang banyak digunakan adalah teknik warna, teknik tekstur, dan teknik bentuk. Pada tugas akhir ini menggunakan analisis tekstur.

Tugas akhir ini berbasis pada penggunaan ekstraksi fitur menggunakan metode *Gray Level Coocurrence Matrice* (GLCM) dan ekstraksi fitur warna histogram HSV. Gray Level Coocurrence Matrice GLCM merupakan cara untuk mengekstrak ciri tekstur dari citra melalui perhitungan second order statistic. Sebuah citra $M \times N$ dengan nilai derajat ke abuan $f(i,j)$ perhitungan GLCM adalah jumlah nilai kemunculan intensitas piksel yang bertentangan berdasarkan jarak d dan sudut Φ .

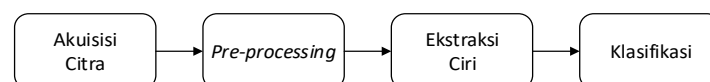
2.4 Standart Back Propagation (BP)

Backpropagasi (BP) merupakan JST *multilayer*. Penemuannya mengatasi kelemahan JST dengan layer tunggal yang mengakibatkan perkembangan JST sempat tersendat disekitar tahun 1970. Algoritma BP menerapkan metode *gradient descent* untuk meminimalkan error kuadrat total dari keluaran. Banyak aplikasi yang dapat diselesaikan dengan BP, akibatnya JST semakin banyak diminati orang [6].

Sesuai dengan ide dasar JST, BP melatih jaringan untuk memperoleh keseimbangan antara “kemampuan jaringan” untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan dan “kemampuan jaringan” merespon secara benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola pelatihan.

2.5 Perancangan Sistem

Berikut ini merupakan gambaran umum dari sistem yang akan dirancang dan diimplementasikan pada penelitian ini adalah :

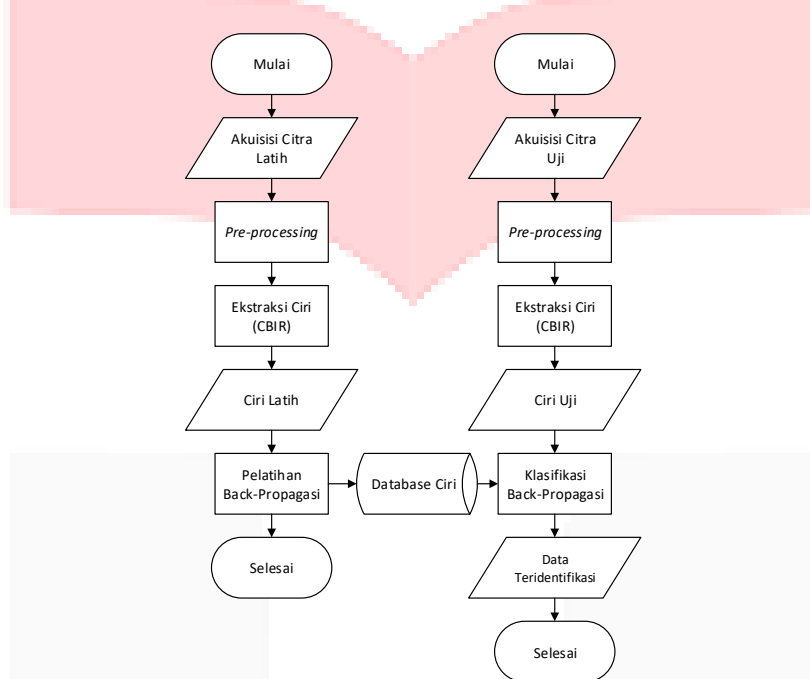


Gambar 2. Blok Diagram Umum Sistem

2.6 Diagram Alir Sistem

Pada tahap pelatihan, untuk setiap prosesnya terdiri atas *aquisisi*, *pre-processing*, kemudian segmentasi terhadap data citra latih yang dimasukkan, kemudian melakukan ekstraksi ciri dari setiap citra hasil keluaran segmentasi. Proses ekstraksi ciri menggunakan metode CBIR ini digunakan untuk melatih data citra awal, sehingga diperoleh beberapa fitur dari data latih yang akan dijadikan *image database* untuk tahapan klasifikasi saat tahap pengujian. Tahap pengujian digunakan untuk menguji data citra sehingga dapat diklasifikasikan oleh perangkat lunak. Pada tahap pengujian, terdiri atas *pre-processing* dan segmentasi terhadap data uji citra yang dimasukkan, kemudian menghasilkan ekstraksi ciri. Sehingga didapatkan vektor ciri yang selanjutnya menjadi masukan dari *Back Propagation* sehingga didapatkan hasil klasifikasinya tersebut. Dalam tahap pelatihan dan pengujian sistem pertama menggunakan masing-masing 40 sampel citra sedangkan pada sistem kedua menggunakan masing-masing 18 data latih dan 13 data uji.

Gambaran umum sistem simulasi dan analisis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alir Model Sistem Pelatihan dan Pengujian

3. Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian Sistem Pertama

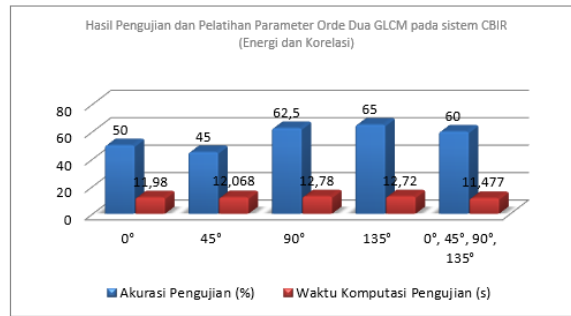
Pengujian sistem pertama dilakukan dengan mengubah parameter ekstraksi ciri dan parameter klasifikasi untuk mendapatkan nilai akurasi yang lebih baik selama pemrograman sistem. Pada bagian ini akan dibandingkan pengaruh perubahan parameter ekstraksi ciri dan klasifikasi terhadap akurasi dan waktu komputasi yang diperoleh.

3.2 Pengujian Pengaruh Parameter Statistik Orde Dua GLCM pada CBIR

Pengujian skenario pertama adalah data hasil pengujian untuk mengetahui pengaruh statistik parameter orde dua terhadap akurasi dan waktu komputasi. Di mana parameter orde dua terdiri dari energi, homogenitas, kontras, dan korelasi. Pengujian pada tahap ini menggunakan metode GLCM, HSV, parameter GLCM orde dua, $d=1$ piksel, level kuantisasi 8, *epoch* 100, dan *hidden layer* 10. Dengan mengubah parameter-parameter pada orde dua diperoleh hasil akurasi dan waktu komputasi menggunakan citra pelatihan dan pengujian sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian dan Pelatihan Parameter Orde Dua GLCM pada sistem CBIR (Energi dan Korelasi)

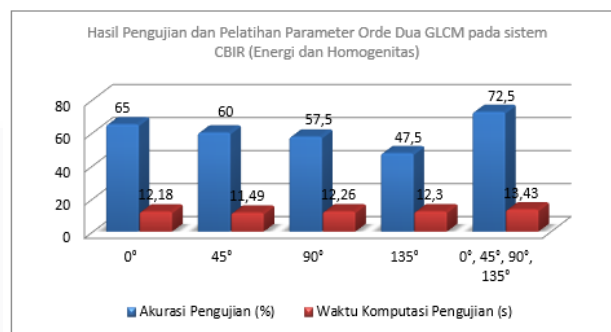
Arah	Akurasi Pelatihan (%)	Akurasi Pengujian (%)	Waktu Komputasi Pengujian (s)
0°	82.5	50	11.98
45°	82	45	12.068
90°	80	62,5	12.78
135°	90	65	12.72
0°, 45°, 90°, 135°	85	60	11.477



Gambar 4. Hasil Pengujian Parameter Orde Dua GLCM pada sistem CBIR (Energi dan Korelasi)

Tabel 2. Hasil Pengujian dan Pelatihan Parameter Orde Dua GLCM pada sistem CBIR (Energi dan Homogenitas)

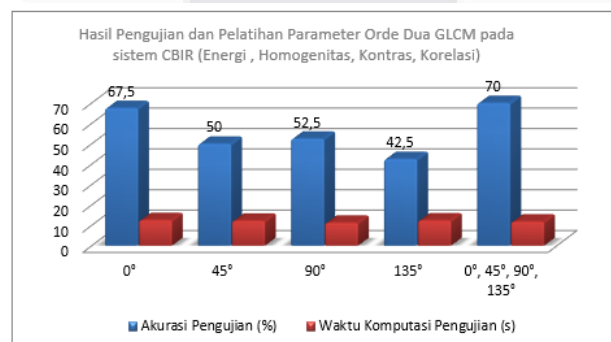
Arah	Akurasi Pelatihan (%)	Akurasi Pengujian (%)	Waktu Komputasi Pengujian (s)
0°	87.5	65	12.18
45°	90	60	11.49
90°	85	57.5	12.26
135°	70	47.5	12.30
0°, 45°, 90°, 135°	87.5	72.5	13.43



Gambar 5. Hasil Pengujian Parameter Orde Dua GLCM pada sistem CBIR (Energi dan Homogenitas)

Tabel 3. Hasil Pengujian dan Pelatihan Parameter Orde Dua GLCM pada sistem CBIR (Energi, Homogenitas, Kontras, dan Korelasi)

Arah	Akurasi Pelatihan (%)	Akurasi Pengujian (%)	Waktu Komputasi Pengujian (s)
0°	82.5	67.5	12.54
45°	80	50	12.23
90°	90	52.5	11.27
135°	72.5	42.5	12.42
0°, 45°, 90°, 135°	82.5	70	11.83



Gambar 6. Hasil Pengujian Parameter Orde Dua GLCM pada sistem CBIR (Energi, Homogenitas, Kontras, Korelasi)

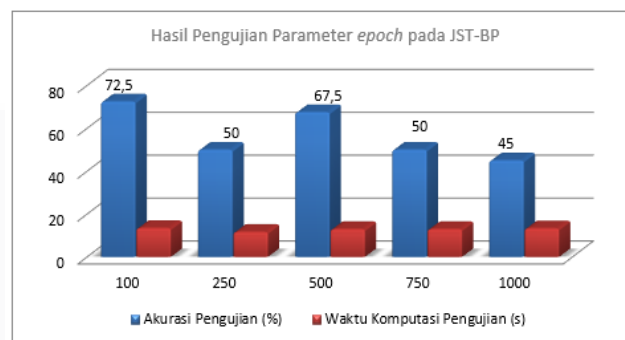
Berdasarkan Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 akurasi pengujian terbesar didapatkan pada saat kombinasi derajat keabuan 0° , 45° , 90° , 135° serta menggunakan parameter orde dua energi dan homogenitas yaitu sebesar 72,5% dan akurasi terkecil pada saat derajat keabuan 135° serta menggunakan parameter orde dua energi, homogenitas, kontras, dan korelasi yaitu sebesar 42,5 %. Sedangkan Waktu komputasi terbesar didapatkan saat derajat keabuan kombinasi 0° , 45° , 90° , 135° serta menggunakan parameter orde dua energi dan homogenitas yaitu 13.43s dan waktu komputasi terkecil di saat derajat keabuan 90° serta parameter orde dua yang digunakan adalah energi, homogenitas, kontras, dan korelasi yaitu 11.27 s.

3.3 Pengujian Pengaruh *Epoch* pada JST-Back Propagation

Pengujian skenario ketiga merupakan hasil pengujian parameter *epoch* pada Jaringan Syaraf Tiruan – Back Propagation. Di mana parameter *epoch* terdiri dari nilai 100, 250, 500, 750, dan 1000. Pengujian pada tahap ini menggunakan parameter hasil dari skenario pertama yaitu parameter energi, homogenitas, kontras, dan korelasi pada saat derajat keabuan 0° , 45° , 90° , 135° , level kuantisasi 8, *epoch*, dan *hidden layer* 10.

Tabel 4. Hasil Pengujian Parameter *epoch* pada JST-BP

Epoch	Akurasi Pelatihan (%)	Akurasi Pengujian (%)	Waktu Komputasi Pengujian (s)
100	87.5	72.5	13.43
250	87.5	50	11.63
500	82.5	67.5	12.95
750	87.5	50	12.97
1000	75	45	13.30



Gambar 7. Hasil Pengujian Parameter *Epoch* pada JST-BP

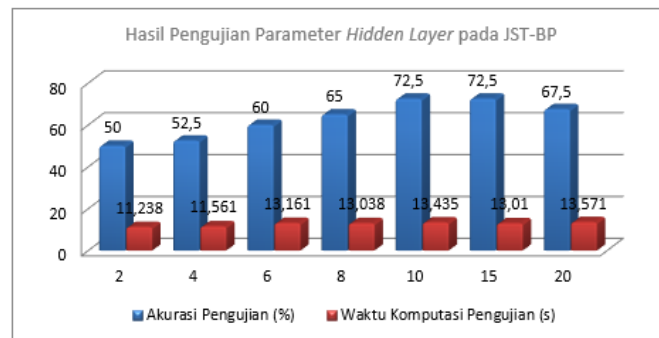
Berdasarkan Tabel 4 akurasi terbesar didapatkan pada saat nilai *epoch* 100, yaitu sebesar 72,5 % dan akurasi terkecil pada saat nilai *epoch* 1000 yaitu sebesar 45 %. Sedangkan waktu komputasi terbesar didapatkan saat nilai *epoch* 100 yaitu 13,43 s dan waktu komputasi terkecil di saat nilai *epoch* 250 yaitu 11.63 s. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi *epoch*, maka semakin banyak pengulangan yang dilakukan, sehingga data tersebut mampu diklasifikasikan secara tepat. Hasil pengujian pada skenario kedua ini diperoleh akurasi tertinggi sebesar 72,5 % dan waktu komputasi 13,43 detik.

3.4 Pengujian Pengaruh *Hidden Layer* pada JST-Back Propagation

Pengujian skenario keempat ini merupakan hasil pengujian parameter *hidden layer* pada Jaringan Syaraf Tiruan – Back Propagation berdasarkan akurasi dan waktu komputasi pengujian. Di mana parameter *hidden layer* terdiri dari nilai 10, 20, 30, 40, dan 50. Pengujian pada tahap ini menggunakan hasil parameter skenario pertama yaitu menggunakan parameter *mean dan skewness*, level kuantisasi 8, *epoch* 100, dan *hidden layer*.

Tabel 5. Hasil Pengujian Parameter *Hidden Layer* pada JST-BP

<i>Hidden Layer</i>	Akurasi Pelatihan (%)	Akurasi Pengujian (%)	Waktu Komputasi Pengujian (s)
2	60	50	11.23
4	70	52.5	11.56
6	72.5	60	13.16
8	77.5	65	13.03
10	87.5	72.5	13.43
15	85	72.5	13.01
20	82.5	67.5	13.57



Gambar 8. Hasil Pengujian Parameter *Hidden Layer* pada JST-BP

Berdasarkan Tabel 5 akurasi terbesar didapatkan pada saat nilai *hidden layer* 10 dan *layer* 15, yaitu sebesar 72,5 % dan akurasi terkecil pada saat nilai *hidden layer* 2, yaitu sebesar 50 %. Sedangkan waktu komputasi terbesar didapatkan saat nilai *hidden layer* 20 yaitu 13.57 s dan waktu komputasi terkecil di saat nilai *hidden layer* 2 yaitu 11.23 . Dengan demikian jumlah *hidden layer* yang paling tepat digunakan adalah berjumlah 10.

3.5 Hasil Pengujian Sistem Pertama

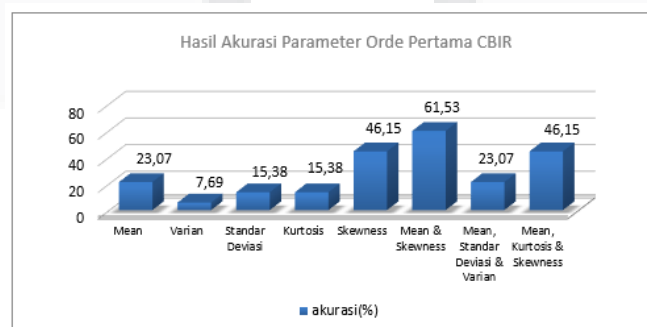
Pengujian sistem dilakukan dengan mengubah parameter ekstraksi ciri dan parameter klasifikasi untuk mendapatkan nilai akurasi yang lebih baik selama pemrograman sistem. Pada bagian ini akan dibandingkan pengaruh perubahan parameter ekstraksi ciri dan klasifikasi terhadap akurasi dan waktu komputasi yang diperoleh.

3.6 Pengujian Menggunakan Parameter Orde Pertama pada CBIR

Pengujian skenario pertama adalah data hasil pengujian untuk mengetahui pengaruh parameter orde pertama terhadap akurasi dan waktu komputasi. Di mana parameter orde pertama yang terdiri dari *Mean*, *Variance*, *Standar Deviasi*, dan *Kurtosis*. Pengujian pada tahap ini menggunakan parameter beberapa metode CBIR, *epoch* 100, dan *hidden layer* 10. Dengan mengubah parameter-parameter pada orde pertama diperoleh hasil sebagai berikut pada Tabel 6

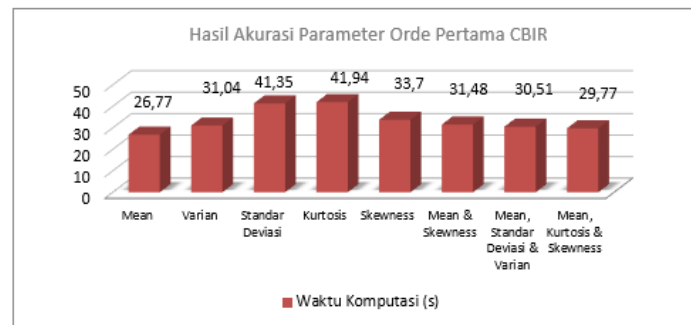
Tabel 6. Perbandingan akurasi dan waktu komputasi parameter ekstraksi ciri

No	Parameter	Akurasi (%)	Waktu Komputasi (s)
1	Mean	23.07	26.77
2	Varian	7.69	31.04
3	Standar Deviasi	15.38	41.35
4	Kurtosis	15.38	41.94
5	Skewness	46.15	33.70
6	Mean & Skewness	61.53	31.48
7	Mean, Standar Deviasi & Varian	23.07	30.51
8	Mean, Kurtosis & Skewness	46.15	29.77



Gambar 9. Grafik perbandingan nilai akurasi pada parameter ekstraksi ciri

Pada Gambar 9 diperoleh nilai akurasi untuk masing-masing parameter yang digunakan, dan nilai akurasi yang optimal sebesar 61.53 % dimana parameter yang digunakan adalah *mean* dan *skewness*. Sedangkan akurasi terkecil diperoleh sebesar 7.69 % dengan parameter yang digunakan adalah *varian*.



Gambar 10. Grafik perbandingan Waktu Komputasi pada parameter ekstraksi ciri

Kemudian diperoleh waktu komputasi untuk masing-masing parameter. Waktu komputasi terlama diperoleh sebesar 41.94 detik dengan parameter yang digunakan adalah *kurtosis*, sedangkan waktu komputasi tercepat didapatkan pada parameter *mean* dengan waktu komputasi sebesar 21.77 detik.

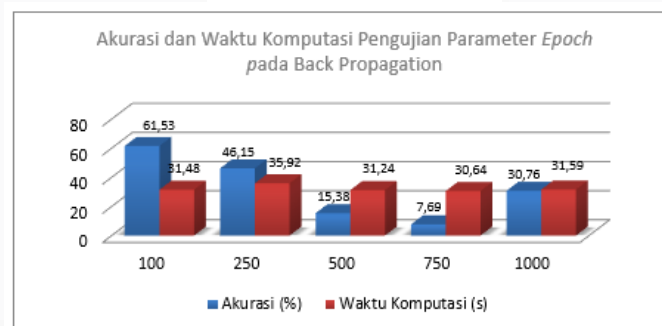
Hasil pengujian pada skenario pertama ini diperoleh akurasi tertinggi pada parameter *mean* dan *skewness* sebesar 61.53 % dan waktu komputasi 31.48 detik.

3.7 Pengujian Pengaruh *Epoch* pada JST-Back Propagation

Pengujian skenario ketiga merupakan hasil pengujian parameter *epoch* pada Jaringan Syaraf Tiruan – Back Propagation. Di mana parameter *epoch* terdiri dari nilai 100, 250, 500, 750, dan 1000. Pengujian pada tahap ini menggunakan parameter hasil dari skenario pertama yaitu *mean* dan *skewness*, level kuantisasi 8, *epoch*, dan *hidden layer* 10.

Tabel 7. Hasil Pengujian Parameter *epoch* pada JST-BP

Epoch	Akurasi (%)	Waktu Komputasi (s)
100	61.53	31.48
250	46.15	35.92
500	15.38	31.24
750	7.69	30.64
1000	30.76	31.59



Gambar 11. Hasil Pengujian Parameter *Epoch* pada JST-BP

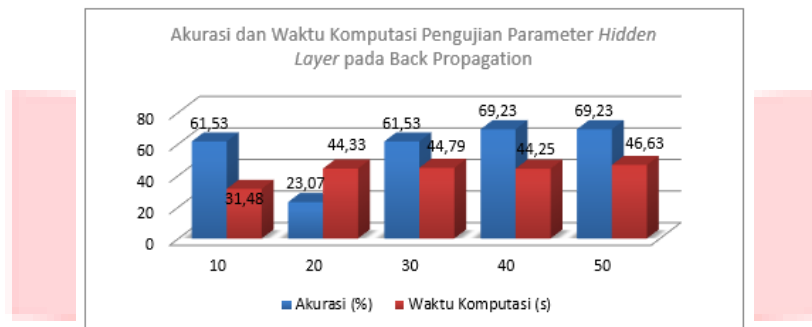
Berdasarkan Tabel 7 akurasi terbesar didapatkan pada saat nilai *epoch* 100, yaitu sebesar 61.53 % dan akurasi terkecil pada saat nilai *epoch* 750 yaitu sebesar 7.6923. Sedangkan waktu komputasi terbesar didapatkan saat nilai *epoch* 250 yaitu 35,92 s dan waktu komputasi terkecil di saat nilai *epoch* 750 yaitu 30,64s. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi *epoch*, maka semakin banyak pengulangan yang dilakukan, sehingga data tersebut mampu diklasifikasikan secara tepat. Hasil pengujian pada skenario ketiga ini diperoleh akurasi tertinggi sebesar 61.53 % dan waktu komputasi 31.48 detik.

3.8 Pengujian Pengaruh *Hidden Layer* pada JST-Back Propagation

Pengujian skenario keempat ini merupakan hasil pengujian parameter *hidden layer* pada Jaringan Syaraf Tiruan – Back Propagation berdasarkan akurasi dan waktu komputasi pengujian. Di mana parameter *hidden layer* terdiri dari nilai 10, 20, 30, 40, dan 50. Pengujian pada tahap ini menggunakan hasil parameter skenario pertama yaitu menggunakan parameter *mean* dan *skewness*, level kuantisasi 8, *epoch* 100, dan *hidden layer*.

Tabel 8. Hasil Pengujian Parameter *Hidden Layer* pada JST-BP

<i>Hidden Layer</i>	Akurasi (%)	Waktu Komputasi (s)
10	61.53	31.48
20	23.07	44.33
30	61.53	44.79
40	69.23	44.25
50	69.23	46.63

**Gambar 12.** Hasil Pengujian Parameter *Hidden Layer* pada JST-BP

Berdasarkan Tabel 8 akurasi terbesar didapatkan pada saat nilai *hidden layer* 40 dan 50, yaitu sebesar 69.23% dan akurasi terkecil pada saat nilai *hidden layer* 20, yaitu sebesar 23.07%. Sedangkan waktu komputasi terbesar didapatkan saat nilai *hidden layer* 30 yaitu 44.79 s dan waktu komputasi terkecil di saat nilai *hidden layer* 10 yaitu 31.48 s. Hal ini disebabkan karena pada *hidden layer* 40 dan sudah mencapai titik stabil sehingga lebih banyak kesamaan yang didapat oleh data uji ketika dibandingkan dengan data latih. Maka dari itu dapat disimpulkan parameter yang paling optimal adalah menggunakan *hidden layer* 40 dan 50 dengan akurasi masing-masing adalah 69.23% dengan waktu komputasi 44.25 s dan 69.23% dengan waktu komputasi 46.63 s.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada sistem identifikasi dan klasifikasi pola sidik bibir melalui pengolahan citra digital, dalam penelitian ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini mampu mengidentifikasi pola sidik bibir pada individu menggunakan metode Content Based Image Retrieval (CBIR) dan Back Propagation.
2. Sistem identifikasi pertama menghasilkan akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan sistem identifikasi kedua, disebabkan oleh sistem identifikasi kedua mengakibatkan standar deviasi yang kecil dengan penggunaan citra uji dan citra latih yang sangat sedikit. Akurasi tertinggi pada sistem pertama sebesar 72,5% dan pada sistem kedua sebesar 69,23%
3. Akurasi sistem yang paling baik didapatkan pada sistem identifikasi pertama saat ekstraksi ciri dengan menggunakan metode CBIR dan metode Back Propagasi yaitu mencapai 72,5% dengan waktu komputasi 13.435 detik.
4. Akurasi tersebut diperoleh saat nilai dari masing-masing parameter sistem adalah sebagai berikut : parameter order dua Energi dan Homogenitas, pada saat derajat keabuan 0°, 45°, 90°, 135°, epoch=100, dan jumlah *hidden layer* = 10, d=1 piksel, nilai level kuantisasi 8.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. a. S. B. Acharya, "Forensic odontology," dalam Shaffer's Textbook of Oral Pathology 5thEd, New Delhi, Elsevier., 2007.
- [2] I. S. Septadina, "Identifikasi Individu dan Jenis Kelamin Berdasarkan Pola Sidik Bibir", Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, pp. 231-236, 2015.
- [3] T. R. Saraswathi, M. Gauri dan K. and Ranganathan, "Study of lip prints", Journal of Forensic Dental Science, vol. 1, 2009.
- [4] S. Jaishankar, Jaishankar dan A. Shanmugam, "Lip prints in personal identifications. JIADS," vol. 1, no. 4.
- [5] F. Karnesia, Analisis dan Simulasi *Content Based Image Retrieval* Berdasarkan Ciri Tekstur Menggunakan Metode Wavelet, Bandung: Telkom University, 2012.
- [6] A. B. Mutiara, Backpropagations, Jakarta, 2009.