

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telah menjadi rahasia publik bahwa Indonesia berada pada wilayah rawan bencana. Bencana alam merupakan salah satu peristiwa penting di Indonesia yang akan selalu tercatat setiap tahunnya. Indonesia sempat menjadi *headline news* di dunia akibat dampak bencana itu sendiri. Terletak di Cincin Api Pasifik, Indonesia harus sigap menghadapi berbagai resiko yang ada. Kematian menjadi resiko terbesar dalam hal tersebut karena jumlah korban yang tidak dapat dihitung dengan jari. Terkadang, banyak korban yang ditemukan tetapi sulit untuk dikenali. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem agar para korban dapat teridentifikasi tanpa ada kesalahan.

Tidak dapat dipungkiri bahwa keadaan fisik seseorang dapat berubah akibat adanya goresan, benturan, atau faktor lain. Hal itu mengakibatkan cara-cara tersebut gagal untuk diimplementasikan, sebab keadaan fisik korban yang sudah tidak memungkinkan. Bila kondisi itu terjadi, terdapat satu alternatif lain untuk membantu proses identifikasi yaitu *rugae palatina*. *Palatoscopy* atau *palatal rugoscopy* adalah studi tentang *rugae palatina* dengan tujuan untuk membuktikan identitas seseorang. *Rugae palatina* merupakan tonjolan-tonjolan yang terletak pada langit-langit mulut manusia.

Pada Tugas Akhir ini telah dibuat sebuah sistem yang mempermudah tim forensik dalam melakukan pengidentifikasian individu secara efektif, efisien, dan terkomputerisasi. Menggunakan teknik pemrosesan sinyal digital, dapat dilakukan pendeteksian dan identifikasi sebuah gambar mulai dari pola, ukuran, bentuk, luas, warna, dan ciri-ciri yang lain. Penelitian kali ini, sampel citra *rugae palatina* yang citranya telah dipugar dengan metode *image registrarion* , kemudian diproses dengan *binary large object* (BLOB). BLOB merupakan metode yang memiliki kelebihan dalam menganalisis tekstur secara lebih spesifik dan akurat pada ekstraksi ciri dari hasil segmentasi warna. Sedangkan, metode klasifikasi citra menggunakan *Learning Vector Quantization* (LVQ). LVQ adalah metode klasifikasi pola yang masing - masing unit output mewakili kategori atau kelompok tertentu. LVQ bertujuan untuk mendekati distribusi kelas vektor agar

meminimalisir kesalahan dalam pengklasifikasian. Sehingga, LVQ termasuk klasifikasi jaringan syaraf tiruan dengan waktu komputasi lebih cepat [1]. Prosedur pengambilan sampel yang digunakan lebih efisien karena menggunakan foto asli pola *rugae palatina*. Dimana pada penelitian sebelumnya, citra yang diambil berupa foto dari cetakan pola *rugae palatina*. Kedua metode yang digunakan mampu melakukan identifikasi terhadap data berupa foto asli pola *rugae palatina*, sehingga lebih efisien dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Pengujian terhadap 29 kelas yang telah dilakukan menghasilkan akurasi diatas 50%.

Saat ini, *rugae palatina* dianggap cukup relevan untuk membantu proses analisis forensik karena kestabilannya dan memiliki bentuk yang konsisten seumur hidup. *Rugae palatina* setara dengan sidik jari, sebab memiliki keunikan tersendiri pada setiap individunya dan menunjukkan prospek yang cukup menjanjikan. Pola dan struktur yang permanen, membuat *rugae palatina* tidak dapat diubah oleh bahan kimia, penyakit, trauma, hingga *rugae palatina* yang hancurpun dapat tersusun kembali seperti bentuk sebelumnya [2]. Selain itu, *rugae palatina* yang terbakar relatif terlindungi karena letaknya dikelilingi oleh gigi, bibir, lidah, dan *buccal fat pad* sehingga memberikan perlindungan kepada *rugae palatina*. *Rugae palatina* memiliki morfologi yang individualistik, hingga kembar identikpun didapati pola *rugae palatina* yang berbeda. Pola *rugae palatina* yang dapat dipelajari meliputi jumlah, panjang, lokasi dan bentuknya. Pola dari *rugae palatina* itu sendiri dapat dilihat melalui cetakan gigi atau foto intra oral [3].

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka dirancanglah sebuah aplikasi berbasis pemrograman MATLAB. Perancangan aplikasi tersebut dapat bermanfaat agar mempermudah proses identifikasi dan klasifikasi *rugae palatina* baik dibidang pendidikan terutama dibidang forensik.

1.2 Penelitian Terkait

Adapun beberapa penelitian terkait tentang identifikasi pola *rugae palatina* antara lain:

1. Kusumaningsih, 2016 melakukan sebuah penelitian yang berjudul “Identifikasi Biometrik Berdasarkan Bentuk *Rugae Palatina* Pada Individu Menggunakan Metode *Binary Large Object (BLOB) Detection* dan *Support Vector Machine*”.

Dari kedua metode tersebut didapatkan sebuah hasil identifikasi bentuk *rugae palatina* dengan akurasi rata-rata sebesar 85.19% [4].

2. Burhani, 2016 melakukan sebuah penelitian yang berjudul “Identifikasi Biometrik *Rugae Palatina* Pada Individu dengan Metode *Binary Large Object* (BLOB) dan Klasifikasi *Levenberg-Marquardt Backpropagation*”. Sistem dari penelitian tersebut mampu mengidentifikasi individu menggunakan *rugae palatina* dengan akurasi sebesar 80% [5].
3. Naafiyandika, 2017 memiliki terobosan baru karna mampu mengimplementasikan android terhadap penelitiannya yang berjudul “Implementasi Android untuk Identifikasi Pola *Rugae Palatina* Pada Individu Menggunakan Metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Learning Vector Quantization* (LVQ)”. Sistem tersebut memiliki performasi dengan tingkat akurasi sebesar 85.9682% dan waktu komputasi 3.5720 detik menggunakan 37 sampel citra latih dan 15 citra uji [6].
4. Sam, 2017 melakukan sebuah penelitian yang berjudul “ Identifikasi Biometrik *Rugae Palatina* Pada Individu Berdasarkan Bentuk dengan Metode *Gabor Wavelet* dan *Learning Vector Quantization*”. Penelitian dengan ukuran citra sebesar 50x50 piksel didapatkan rata-rata akurasi sebesar 85.45%, sedangkan akurasi individu mencapai 100% saat menggunakan *hidden layer* 30 dan *epoch* 79 dalam waktu komputasi 1 menit 9 detik [7].

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penulisan dari tugas akhir ini memiliki suatu tujuan dan manfaat untuk mengetahui keseluruhan pencapaian sebuah hasil yang sudah di teliti. Tujuan dan manfaat dalam penelitian ini adalah:

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Mampu merancang suatu sistem identifikasi citra *rugae palatina* menggunakan metode *image registration* dan *Binary Large Object* (BLOB) dengan klasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk mengidentifikasi pola *rugae palatina* pada populasi di kalangan

mahasiswa S1 Teknik Telekomunikasi angkatan 2015 Universitas Telkom untuk kepentingan odontologi forensik.

2. Mampu melakukan analisis dan menentukan parameter yang sesuai sehingga memperoleh performansi sistem yang terbaik sehingga dapat memenuhi tolak ukur keberhasilan perancangan sebuah sistem.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini menghasilkan manfaat secara teoritis maupun praktis dan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Manfaat penelitian secara teoritis mampu membantu tim forensik melakukan proses identifikasi individu berdasarkan pola *rugae palatina* menggunakan suatu sistem berbasis bahasa pemrograman MATLAB dengan metode *image registration* dan *Binary Large Object* (BLOB) dengan klasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ).

2. Secara Praktis

Manfaat penelitian secara praktis adalah menemukan cara yang lebih mudah untuk mengidentifikasi pola *rugae palatina* berdasarkan metode *image registration* dan *Binary Large Object* (BLOB) dengan klasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ).

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terkait yang sebelumnya telah diuraikan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sebuah sistem identifikasi citra *rugae palatina* menggunakan metode *image registration* dan *Binary Large Object* (BLOB) dengan klasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ) agar mampu mengidentifikasi pola *rugae palatina* pada populasi di kalangan mahasiswa S1 Teknik Telekomunikasi angkatan 2015 Universitas Telkom untuk kepentingan odontologi forensik.
2. Bagaimana cara menentukan parameter beserta keakuratan dan waktu komputasi pada performansi sistem deteksi pola *rugae palatina* yang terbaik sesuai tolak ukur keberhasilan dari perancangan sebuah sistem.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk membatasi cakupan pengerjaan agar penulis lebih terfokus dalam pembahasannya. Adapun batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Sampel citra *rugae palatina* dalam penelitian ini merupakan hasil fotografi dengan resolusi 6000×3376 piksel secara langsung pada rahang atas mahasiswa Universitas Telkom yang berasal dari jurusan S1 Teknik Telekomunikasi angkatan 2015 dengan rentang usia 19 hingga 22 tahun.
2. Jumlah data yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 232 data latih dan 58 data uji untuk diklasifikasikan kedalam 29 kelas.
3. Teknik pengambilan citra *rugae palatina* menggunakan kamera serta jarak antara rahang atas dan cermin *intraoral mirrors adult large* membentuk sudut sekitar 45°. *Rugae palatina* yang diambil merupakan *rugae* sehat yang tidak terkena penyakit apapun.
4. Pemugaran citra menggunakan metode *image registration* dan ekstraksi ciri menggunakan metode *Binary Large Object* (BLOB) dengan cara menganalisis tekstur pola *rugae palatina* dari hasil segmentasi warna.
5. Metode klasifikasi pola *rugae palatina* menggunakan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)* yang merupakan klasifikasi jaringan syaraf tiruan.
6. *Software* yang digunakan adalah MATLAB R2018b.

1.6 Hipotesis Penelitian

Ditinjau kembali pada penulisan latar belakang dan permasalahan penelitian, *rugae palatina* dapat membantu tim forensik pada kasus-kasus yang membutuhkan identifikasi. *Rugae palatina* merupakan salah satu anatomi rongga mulut yang memiliki ketahanan tinggi dan memiliki variasi pola yang berbeda pada tiap individu dengan bentuk yang tetap sepanjang hidup [3]. Penelitian dengan menggunakan sampel citra *rugae palatina* yang citranya telah dipugar dengan metode *image registrarion*, kemudian disegmentasi dengan *Binary Large Object* (BLOB) dan pengklasifikasian *Learning Vector Quantization (LVQ)*, dapat dibuat hipotesis untuk tingkat keakurasian minimal sebesar 60%.

1.7 Metodologi Penelitian

1.7.1 Tipe Penelitian

Metode rancangan sistem menggunakan *Quasi Experimental Design* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design* karena sampel yang diambil tidak dipilih secara random. Pemilihan sampel dilakukan pada 602 individu dan jumlah sampel minimum bisa didapat dengan perhitungan menggunakan rumus *sample size*.

1.7.2 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan suatu wilayah yang terdiri dari obyek atau subyek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu sehingga ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki suatu populasi. Dalam penelitian ini, jumlah populasi dari mahasiswa S1 Teknik Telekomunikasi angkatan 2015 di Universitas Telkom sebanyak 602. Jumlah data tersebut didapat dari *website* Bagian Administrasi Akademik Universitas Telkom. Adapun beberapa kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini.

Kriteria inklusi:

1. Mahasiswa S1 Teknik Telekomunikasi angkatan 2015 Universitas Telkom
2. *Rugae palatina* tidak mengalami pembengkakan
3. Memiliki rentang usia 19-22 tahun
4. Bersedia untuk diteliti

Kriteria eksklusi :

1. Bukan mahasiswa S1 Teknik Telekomunikasi angkatan 2015 Universitas Telkom
2. Mahasiswa yang mengalami pembengkakan pada *rugae palatina*
3. Tidak bersedia untuk diteliti

Jumlah sampel minimum bisa didapatkan menggunakan salah satu metode penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin's, yaitu:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad (1.1)$$

Keterangan:

n = jumlah sampel minimum

N = jumlah populasi

e = toleransi kesalahan maksimum sebesar 15%

Berdasarkan rumus tersebut, diperoleh sampel minimum sebanyak 42 mahasiswa. Namun, sampel hanya diambil sebesar 70% dari 42 mahasiswa tersebut. Jadi, diperoleh sampel sebanyak 29 mahasiswa di Universitas Telkom untuk diambil citra *rugae palatina* dengan toleransi kesalahan maksimal sebesar 15%.

1.7.3 Identifikasi Variabel

Variabel yang terdapat pada penelitian ini adalah pola *rugae palatina*, *image registration*, ekstraksi ciri BLOB dan klasifikasi LVQ terhadap citra pola *rugae palatina* pada populasi mahasiswa S1 Teknik Telekomunikasi angkatan 2015 di Universitas Telkom.

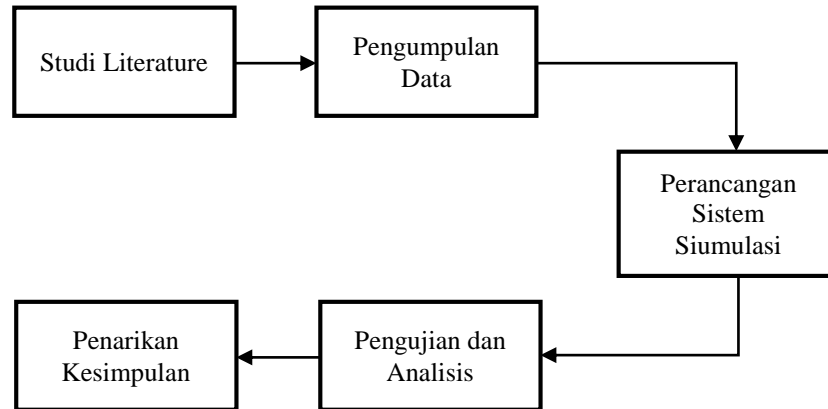
1.7.4 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian ini, antara lain:

1. Pengambilan citra menggunakan kamera *mirrorless* Fujifilm X-A5.
2. Format file foto berbentuk *.jpg.
3. Cermin *intraoral mirrors adult large* untuk membantu pengambilan citra *rugae palatina*.
4. Lampu belajar untuk membantu pencahayaan dalam pengambilan gambar.
5. Hasil cetakan *rugae palatina* sebagai citra referensi untuk tahap registrasi citra.
6. Data sampel minimum citra pola *rugae palatina* yang digunakan berjumlah 29 mahasiswa Universitas Telkom.
7. Bahasa pemrograman MATLAB R2018b yang digunakan untuk pembuatan sistem.

1.7.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang digunakan dalam pengerjaan dan penyelesaian tugas akhir ini pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian

1. Tahap Studi Literatur

Diawal penelitian, studi literatur bertujuan untuk mempelajari teori-teori atau materi yang berhubungan dengan penelitian dengan cara membaca referensi buku, jurnal, maupun artikel. Selain itu, pembelajaran juga didapatkan dari masukan dosen pembimbing dan mencari informasi kepada tenaga ahli.

2. Tahap Pengumpulan Data

Data yang diambil merupakan hasil foto secara langsung bagian rahang atas dari mahasiswa/i Universitas Telkom dengan menggunakan cermin khusus. Foto diambil dengan posisi juga pencahayaan tertentu, sehingga didapatkan bentuk pola *rugae palatina* yang jelas untuk dijadikan sampel.

3. Tahap Perancangan Sistem Simulasi

Merancang sebuah sistem yang mampu melakukan proses identifikasi pola *rugae palatina* dimulai dari pemodelan, alur, dan cara kerja. Kemudian, mengimplementasikan sistem tersebut menggunakan bahasa pemrograman yaitu MATLAB.

4. Tahap Pengujian dan Analisis

Melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat berdasarkan metode yang sebelumnya telah ditetapkan. Kemudian, melakukan analisis dengan cara mengidentifikasi foto menggunakan sistem tersebut lalu diklasifikasikan sesuai polanya. Analisis sistem ini bertujuan untuk melihat tingkat akurasi dan waktu komputasi agar mengetahui performansi sistem.

5. Tahap Penarikan Kesimpulan

Mengambil kesimpulan berdasarkan hasil dari seluruh pengujian dan analisa pola *rugae palatina*.

1.7.6 Analisis Data

Menganalisis data citra pola *rugae palatina* dimulai dengan pemugaran citra menggunakan *image registration*, kemudian di ekstraksi ciri dengan *Binary Large Object* (BLOB), dan pola *rugae palatina* diklasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ).