

# 1. Pendahuluan

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Setiap manusia, memiliki keunikan fisik tersendiri dari manusia lain yang tidak bisa sama, seperti pada sidik jari, telapak tangan, iris mata, wajah, dan lainnya. Keunikan ini jika digabung dengan teknologi saat ini yang semakin canggih, dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengidentifikasi masing-masing individu yang berbeda. Seperti contohnya yang sudah banyak digunakan yaitu penggunaan sidik jari sebagai identitas pada passport atau untuk absensi, iris mata untuk e-ktip, sensor wajah untuk sensor masuk ke suatu ruangan, dan masih banyak contoh lainnya.

Satu lagi fisik manusia yang unik namun masih jarang digunakan sebagai alat untuk identifikasi, yaitu telinga. Telinga setiap orang, berbeda antara satu orang dengan orang lainnya. Telinga ini juga mempunyai kelebihan yaitu sejak kecil, sampai dewasa, bentuk telinga orang tidak akan berubah. Berbeda dengan identifikasi pada wajah misalnya, yang bisa berubah seiring dengan waktu.

Dengan adanya pengidentifikasian telinga, diharapkan bisa memberikan lebih banyak pilihan untuk melakukan identifikasi, sehingga pengidentifikasian akan lebih variatif, terutama bila calon yang akan diidentifikasi tidak bisa melakukan identifikasi dengan ciri lainnya, misalnya orang yang cacat tidak bisa diambil sidik jarinya, atau matanya bermasalah sehingga tidak bisa diambil ciri iris matanya, bisa menggunakan identifikasi dengan telinga. Dalam beberapa tahun terakhir, identifikasi menggunakan telinga telah mendapatkan banyak perhatian karena ear recognition tersebut telah terbukti sebagai biometric yang handal untuk pengenalan manusia [4].

Ianarelli [2] telah mengajukan sistem manual pengenalan telinga. Sistem ini menggunakan dua belas fitur dari telinga, yaitu jarak antara fitur spesifik telinga yang diukur secara manual. Penelitian ini menggunakan 10.000 gambar telinga untuk menemukan kriteria keunikan antara dua buah telinga yang berbeda. Berikut ini beberapa keunggulan *biometric* telinga dibandingkan *biometric* lainnya yang membuat biometric telinga menjadi populer :

1. Telinga bersifat sangat konsisten, yaitu tidak akan berubah bentuknya dalam ekspresi yang berbeda seperti pada wajah.
2. Perubahan dalam bentuk telinga hanya terjadi sebelum seorang berumur 8 tahun, dan setelah itu, selama 70 tahun [2]. Bentuk telinga akan tetap stabil sepanjang hidup seseorang.
3. Sama seperti pengenalan wajah, salah satu kesulitan pada pengenalan telinga adalah masalah pada penanganan latar belakang. Hanya saja, pada

telinga, latar belakang akan lebih mudah diprediksi karena posisi telinga yang selalu tepat berada di tengah pada foto dari sisi wajah seseorang.

4. Pengenalan telinga merupakan salah satu contoh dari biometrik pasif, sehingga user yang akan diidentifikasi tidak perlu melakukan banyak *effort*. Berbeda dengan sidik jari misalnya, yang user nya harus menempelkan jari nya pada alat pemindai. Pada telinga, user hanya cukup diam, dan kamera akan mengambil data telinga user, tanpa user perlu melakukan banyak hal.

Saat ini, ada tiga teknik pengidentifikasian telinga yang banyak digunakan, yaitu teknik identifikasi berbasis tampilan, terknik identifikasi berbasis transformasi *Force Field*, dan teknik identifikasi berbasis geometri. Metode *Principal Component Analysis*, pernah diterapkan dalam penelitian tentang pengenalan telinga yang dilakukan oleh Chang et al [5] , dan memberikan hasil akurasi sebesar 72.7%. Metode PCA ini memiliki kelemahan, yaitu bersifat non-parametric analysis. Sehingga apabila diketahui beberapa fitur dari struktur sistem yang bisa memberikan hasil yang lebih baik, fitur tersebut tidak bisa diterapkan ke dalam algoritma *parametric* atau algoritma dengan parameter pililhan [14].

Sedangkan metode lain, yaitu *Force Field Transformation*, pernah digunakan oleh Dong and Mu [6] dengan akurasi sebesar 75.3%. Kekurangan dari metode ini adalah tidak melakukan deskripsi eksplisit tentang topologi telinga, hanya mengekstraksi ciri telinga secara sederhana, sehingga hasil yang diberikan kurang akurat [8]

Pada tugas akhir ini, akan digunakan metode *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) untuk ekstraksi fitur. Metode sift digunakan karena invariant terhadap rotasi, perubahan skala, dan perubahaan iluminasi/cahaya [11]. Faktor-faktor ini merupakan faktor yang penting, karena saat pengambilan telinga akan terdapat perbedaan rotasi, yaitu apabila seseorang berdiri kurang tegak saat diambil gambarnya. Juga skala, ketika individu yang diambil gambar telinganya akan berbeda jarak pengambilan gambarnya. Dan juga cahaya, yang tentunya akan berbeda-beda juga sesuai waktu pengambilan gambar. Sehingga dengan dipilihnya metode SIFT ini, diharapkan bisa memberikan hasil yang baik karena mampu memberikan hasil yang baik walaupun ada perbedaan pada citra dengan faktor-faktor diatas. Pada penelitian sebelumnya dengan metode SIFT ini mampu memberikan akurasi sebesar 78.6%. [12]

Untuk menambah akurasi, pada penelitian kali ini akan ditambahkan metode klasifikasi,yaitu *Learning Vector Quantization* (LVQ). Selain LVQ, ada juga metode klasifikasi lain yang sering digunakan, yaitu *Support Vector Machine* (SVM). Namun, metode LVQ lebih simple dan lebih cepat. Dan juga dengan *adaptation iterative rule* berdasarkan step size selama *training*, merupakan keunggulan utama LVQ dibandingkan metode SVM [15].

## 1.2. Perumusan Masalah

Implementasi rumusan dari Tugas Akhir ini diharapkan dapat membangun sebuah sistem yang secara efektif, cepat, dan akurat untuk pengidentifikasian telinga manusia. Untuk itu diperlukan suatu perancangan yang baik dalam implementasinya. Rumusan masalah yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana pemrosesan foto telinga dengan menggunakan metode SIFT.
2. Bagaimana membandingkan data telinga hasil pemrosesan, dengan data yang sudah ada sebelumnya, dengan menggunakan LVQ.
3. Bagaimana membangun sebuah sistem yang efektif, cepat, namun tetap akurat dalam pengidentifikasian telinga.

## 1.3. Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini, pengidentifikasian telinga dibatasi dengan penjelasan sebagai berikut :

- a. Sample yang digunakan untuk data telinga pada tugas akhir ini akan dibatasi, yaitu 40 sample telinga.
- b. Foto telinga yang diambil berada pada posisi tegak lurus, dan tidak tertutup rambut atau benda-benda lain seperti topi.
- c. Telinga yang digunakan pada tugas akhir ini adalah telinga sebelah kanan.

## 1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Menerapkan metode SIFT dan LVQ dalam pengidentifikasian telinga manusia.
2. Merancang sistem pengidentifikasian yang efektif, cepat, akurat, dan otomatis tanpa campur tangan manual pada sistem, yang dapat diukur dengan parameter yang jelas akurasi.
3. Menganalisis performa sistem yaitu akurasi untuk mengetahui apakah metode yang digunakan efektif untuk pengidentifikasian telinga.

## 1.5. Hipotesa

Metode SIFT merupakan sebuah metode yang bisa mendeteksi gambar dengan baik karena bisa mendeteksi walaupun ada perbedaan skala, rotasi, dan pencahayaan. Dan apabila didukung dengan LVQ sebagai pengambil keputusan, akan menjadi kombinasi yang *powerfull* untuk proses identifikasi ciri manusia dalam hal ini pada telinga. Pada penelitian terdahulu, yaitu ear recognition dengan menggunakan SIFT, menghasilkan akurasi sebesar

78.6%. [12] Diharapkan dengan ditambahkannya metode LVQ untuk klasifikasi, dan proses ekstraksi fitur yang lebih dioptimalkan lagi untuk pendeteksian telinga, bisa menghasilkan akurasi yang lebih baik lagi.

## 1.6. Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini meliputi :

### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebagai landasan awal untuk memahami teori dasar, yang meliputi :

- Konsep algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT)
- Konsep LVQ
- Konsep pengidentifikasian ciri telinga

### 2. Perancangan Konsep

Setelah teori dasar dipahami, pada tahap ini akan dilakukan perancangan konsep-konsep yang dibutuhkan dalam pengidentifikasian ciri telinga manusia. Dimulai dari konsep pengolahan citra foto telinga, konsep LVQ untuk perbandingan hasil olahan citra foto telinga dengan data yang ada, lalu dioutputkan hasil perbandingannya.

### 3. Implementasi Sistem

Tahap ini akan dilakukan implementasi dari hasil rancangan konsep yang dibuat pada tahap sebelumnya. Implementasi sendiri akan dilakukan dengan menggunakan matlab.

### 4. Evaluasi dan analisis

Hasil implementasi yang telah sukses dijalankan, selanjutnya akan dilakukan evaluasi performansinya. Teknik evaluasi dilakukan dengan mengukur kecepatan dan keakuratan dari proses identifikasi. Caranya yaitu dengan terlebih dahulu menyimpan sample telinga pada *database*, setelah itu diambil beberapa sample acak, lalu dilakukan identifikasi, nantinya bisa diketahui berapa kecepatan identifikasi dan berapa persen akurasi atau ketepatan dari proses identifikasi tersebut. Apabila hasil dari evaluasi belum mendekati hipotesa awal, maka tahap implementasi akan diulang sehingga pengidentifikasian dapat memberikan performa yang terukur sesuai tujuan atau memberikan jawaban terhadap hipotesa awal.

5. *Finishing dan reporting*

Setelah hasil evaluasi dapat memberikan hasil, akan dilakukan pengecekan ulang terhadap metode *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) dan LVQ, serta kesesuaian dengan teori pendukung. Dan pada akhirnya, akan dibuat sebuah laporan tugas akhir berupa buku tugas akhir yang berisi seluruh kegiatan yang dilakukan pada tugas akhir ini.