

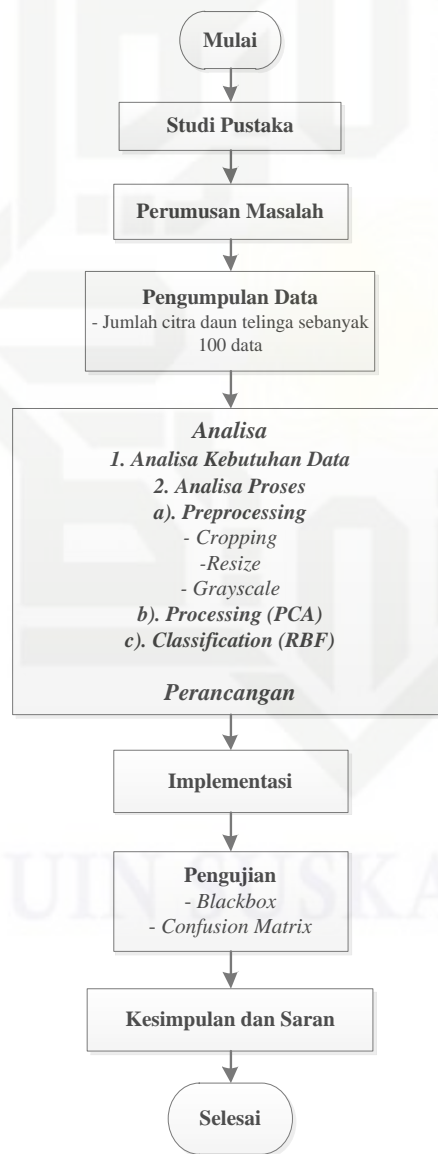
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan atau prosedur yang disusun secara sistematis dan logis dalam melakukan suatu penelitian yang berguna untuk memenuhi tujuan yang diharapkan. Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



**Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.1 Studi Pustaka

Tahapan studi pustaka (*Library Research*) merupakan tahapan awal yang dilakukan untuk menemukan dan mengumpulkan data-data atau informasi melalui membaca buku, *e-book*, jurnal-jurnal terkait, atau referensi lainnya yang berhubungan dengan konsep biometrika, kasus pengenalan pola, biometrika daun telinga serta penerapan metode PCA dan penerapan metode RBF.

### 3.2 Perumusan Masalah

Tahapan perumusan masalah merupakan tahapan yang dilakukan setelah banyak mengumpulkan berbagai jurnal, membaca buku atau *e-book* terkait dengan pengenalan pola biometrika daun telinga serta referensi-referensi lainnya yang dijadikan sebagai pedoman dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam tahapan studi pustaka maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dijadikan sebagai penelitian Tugas Akhir yaitu dengan kasus sistem biometrika berdasarkan daun telinga seseorang dengan menggunakan metode PCA dan metode RBF.

### 3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan awal yang harus dilakukan sebelum memproses data citra telinga. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan 10 responden laki-laki yang diambil secara acak. Masing-masing responden akan diambil gambar daun telinganya sebanyak 10 kali pengambilan gambar yaitu 5 kali pengambilan gambar telinga kanan dan 5 kali pengambilan gambar telinga kiri. Seluruh gambar daun telinga yang diambil sebagai sampel dalam penelitian ini harus disertai dengan biodata lengkap pemilik daun telinga seperti foto, nama, tempat tanggal lahir, alamat dan pekerjaan.

Alat yang dibutuhkan dalam pengambilan gambar daun telinga ini adalah sebuah kamera DSLR EOS 700D Kit (EF S18-55 IS STM) dengan resolusi kamera 18 MP yang disimpan dalam format gambar .jpeg. Pengambilan gambar daun telinga ini dilakukan pada ruangan terbuka yang artinya intensitas cahaya dalam pengambilan gambar pada penelitian ini adalah cahaya di luar ruangan pada waktu siang hari. Untuk pengambilan masing-masing gambar akan dilakukan dengan

jarak pengambilan dari objek daun telinga dengan kamera yaitu sejauh satu telunjuk orang dewasa atau dengan jarak pengambilan gambar yaitu 8 cm.

Gambar daun telinga yang diambil menggunakan kamera DSLR EOS 700D Kit (EF S18-55 IS STM) dalam penelitian ini adalah gambar daun telinga dalam keadaan yang jelas, tidak blur atau goyang, tidak terhalang oleh rambut, dan gambar daun telinga tidak terpotong. Dari 1 responden yang diambil masing-masing 5 kali pengambilan gambar telinga kanan dan 5 kali pengambilan gambar telinga kiri akan menghasilkan 10 gambar daun telinga, kemudian apabila dikalikan dengan 10 responden maka total gambar daun telinga berjumlah 100 gambar daun telinga. Berdasarkan tahapan yang dilalui pada pengumpulan data ini akan diperoleh gambar daun telinga sebanyak 100 data citra.

### 3.4 Analisa dan Perancangan

Pada tahapan analisa dan perancangan akan terdiri dari beberapa bagian proses yaitu sebagai berikut:

#### 3.4.1 Analisa Kebutuhan Data

Tahapan analisa kebutuhan data ini berisikan tentang analisa mengenai kebutuhan data apa saja yang akan digunakan dalam penelitian ini serta proses pembagian data latih dan data uji yang akan diproses dalam penelitian ini.

##### 1. Citra Data Latih

Citra data latih yang digunakan adalah sekumpulan citra daun telinga yang disimpan dalam folder data latih dengan jumlah data latih sesuai rasio pengujian yang digunakan dan diambil secara acak dari total citra daun telinga yang dimiliki masing-masing responden.

##### 2. Citra Data Uji

Citra data uji yang digunakan adalah sekumpulan citra daun telinga yang disimpan dalam folder data uji dengan jumlah data uji sesuai rasio pengujian yang digunakan dan diambil secara acak dari total citra daun telinga yang dimiliki masing-masing responden.

Data citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra daun telinga yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Format ekstensi gambar adalah .jpeg. JPEG atau *Joint Photographic Expert Assemble* adalah format gambar yang cocok digunakan untuk gambar yang memiliki banyak warna misalnya foto wajah dan pemandangan. JPEG juga mendukung 24-bit RGB dan CMYK dan 8-bit *grayscale*.
2. Dimensi citra daun telinga adalah 300x300 piksel.

### 3.4.2 Analisa Proses

Tahapan analisa sistem dalam penelitian ini akan dibagi menjadi tiga tahapan yaitu *preprocessing*, *processing* (PCA) serta *classification* RBF. Penjelasan dari ketiga tahapan pada analisa sistem dapat dilihat di bawah ini:

#### 3.4.2.1 *Preprocessing*

Setelah terkumpul semua data citra daun telinga melalui tahapan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah citra daun telinga akan memasuki tahapan pra pengolahan (*preprocessing*). Pada tahapan *preprocessing*, dilakukan beberapa teknik pengolahan untuk menghasilkan suatu citra baru yang dapat mempermudah dalam proses pengambilan ekstraksi ciri. Selain itu, dengan tahapan *preprocessing* ini diharapkan mendapatkan citra yang lebih baik sehingga informasi yang terkandung di dalam citra tersebut dapat diambil secara maksimal.

Teknik pengolahan pada tahapan *preprocessing* ini terdiri dari 3 proses yaitu sebagai berikut:

##### 1. *Cropping*

Proses pertama pada tahapan *preprocessing* ini adalah memotong (*cropping*) secara manual citra asli daun telinga dari tahapan pengumpulan data sebelumnya. Proses *cropping* ini dilakukan untuk menghilangkan *noise* dari citra daun telinga tersebut dan untuk membuang bagian citra yang tidak diperlukan pada citra daun telinga. Proses *cropping* pada penelitian ini akan menggunakan *software* pendukung yaitu *Adobe Photoshop CS3*.

##### 2. *Resize*

Setelah dilakukan proses *cropping*, maka selanjutnya adalah proses *resize*. Proses *resize* ini dilakukan untuk memaksimalkan ukuran citra daun telinga sehingga lebih mudah dalam proses pengambilan ekstraksi ciri. Ukuran citra daun

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

telinga akan di *resize* ke ukuran 300 x 300 piksel. Proses *resize* pada penelitian ini akan menggunakan *software* pendukung yaitu *Adobe Photoshop CS3*.

### 3. *Grayscale Image*

Proses *grayscale image* ini dilakukan untuk mempermudah dalam proses perhitungan citra. Citra yang pada awalnya terdiri dari tiga warna dasar yaitu *Red-Green-Blue* (RGB) akan diubah menjadi warna berderajat keabuan. Untuk proses konversi citra RGB ke citra *grayscale* dilakukan perhitungan dengan menggunakan Persamaan (2.1).

#### 3.4.2.2 *Processing* (PCA)

Tahapan *processing* ini dilakukan dengan menggunakan hasil citra daun telinga yang telah melewati seluruh proses teknik pengolahan dalam tahapan *pre-processing* untuk diproses di tahapan *processing* menggunakan metode PCA. Adapun algoritma perhitungan yang digunakan pada metode ekstraksi ciri PCA ini adalah sebagai berikut:

##### A). **Algoritma Ekstraksi Ciri Data Latih PCA**

Langkah-langkah dari proses perhitungan ekstraksi ciri data latih PCA adalah sebagai berikut:

1. Membuat matriks data set (data latih) yang berisi citra daun telinga dengan merujuk ke Persamaan (2.2) dan Persamaan (2.3) yang berupa proses normalisasi matriks satu dimensi
2. Mencari matriks nilai rata-rata (*mean*) citra daun telinga dari matriks data set dengan merujuk ke Persamaan (2.4)
3. Mencari matriks selisih dengan cara mengurangkan setiap elemen matriks data set atau data latih dengan matriks rata-rata citra daun telinga dengan merujuk ke Persamaan (2.5) dan Persamaan (2.6)
4. Mencari matriks kovarian dari matriks selisih citra daun telinga data latih dengan merujuk ke Persamaan (2.7)
5. Mencari nilai *eigenvector* dan *eigenvalue* dari matriks kovarian yang telah dicari dengan merujuk ke Persamaan (2.8) dan Persamaan (2.9)
6. Mencari nilai *eigenface* dengan cara mengalikan *eigenvector* dengan fitur atau matriks selisih dengan merujuk ke Persamaan (2.10)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Mencari bobot pada masing-masing citra referensi atau nilai PC dengan merujuk ke Persamaan (2.11).
8. Menentukan nilai PC terpilih sebanyak N, dimana nilai N akan berpengaruh data masukkan pada proses pelatihan dengan menggunakan metode RBF pada tahap selanjutnya.

### B). Algoritma Ekstraksi Ciri Data Uji PCA

Langkah-langkah dari proses perhitungan ekstraksi ciri data uji PCA adalah sebagai berikut:

1. Membuat matriks data set (data uji) yang berisi citra daun telinga dengan merujuk ke Persamaan (2.2) dan Persamaan (2.3) yang berupa proses normalisasi matriks satu dimensi
2. Mencari matriks selisih data uji yang merujuk ke Persamaan (2.5) dan Persamaan (2.6) dengan mengambil nilai matriks rata-rata pada ekstraksi ciri data latih PCA.
3. Mencari nilai PC data uji yang merujuk ke Persamaan (2.11) dengan memanggil nilai *eigenface* data latih PCA dan matriks selisih data uji yang baru diperoleh pada proses sebelumnya.
4. Menentukan nilai PC terpilih sebanyak N, dimana nilai N akan berpengaruh data masukkan pada proses pengujian dengan menggunakan metode RBF pada tahap selanjutnya.

#### 3.4.2.3 Classification RBF

Hasil akhir dari proses ekstraksi ciri PCA yang berupa nilai PC (*Principle Component*) inilah yang akan menjadi data masukkan pada metode RBF. Banyaknya nilai PC yang digunakan sebagai data masukkan tergantung pada jumlah nilai N yang diambil dari hasil akhir nilai PCA. Nilai N terpilih inilah yang akan menentukan jumlah PC sebagai data masukkan RBF. Pada perhitungan RBF ini digunakan fungsi aktivasi gaussian dan fungsi aktivasi sigmoid biner. Fungsi aktivasi gaussian digunakan dari proses *input layer* ke *hidden layer*. Sedangkan fungsi aktivasi sigmoid biner digunakan dari proses *hidden layer* ke *output layer*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut ini adalah langkah-langkah dari proses pelatihan dan pengujian dengan menggunakan metode RBF:

#### A) Algoritma Pelatihan RBF

Adapun langkah-langkah dari proses pelatihan dengan menggunakan metode RBF ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan fungsi aktivasi yang digunakan
2. Menentukan data center (pusat data) secara random
3. Menghitung jarak *euclidean* dengan merujuk ke Persamaan (2.23)
4. Menghitung hasil aktivasi *gaussian* dengan merujuk ke Persamaan (2.24) dan perhitungan nilai bias yang merujuk ke Persamaan (2.25)
5. Menghitung bobot lapisan dan bias lapisan sebagai bobot terbaik dari proses pelatihan RBF dengan merujuk ke Persamaan (2.26), Persamaan (2.27) dan Persamaan (2.32)

#### B) Algoritma Pengujian RBF

Adapun langkah-langkah dari proses pengujian dengan menggunakan metode RBF ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jarak *euclidean* dengan merujuk ke Persamaan (2.23)
2. Menghitung hasil aktivasi *gaussian* dengan merujuk ke Persamaan (2.24) dan perhitungan nilai bias yang merujuk ke Persamaan (2.25)
3. Mengambil nilai bobot terbaik pada proses pelatihan RBF
4. Menghitung *output* RBF dengan merujuk ke Persamaan (2.33)
5. Menghitung fungsi aktivasi sigmoid biner dengan merujuk ke Persamaan (2.17) sebagai hasil dari proses identifikasi daun telinga seseorang tersebut.

### 3.4.3 Perancangan

Tahapan perancangan adalah tahapan yang dilakukan setelah selesai melakukan tahapan analisa. Perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan bantuan *software* pendukung *Microsoft Visio* 2010 untuk mempermudah dalam merancang dan mendesain tampilan dari aplikasi yang akan dibangun. Pada penelitian ini dilakukan tahapan perancangan yang berupa perancangan *interface* atau tampilan-tampilan dari aplikasi yang akan dibangun.

## 3.5 Implementasi

Setelah selesai melakukan tahapan analisa dan perancangan, maka tahapan selanjutnya adalah implementasi. Tahapan implementasi adalah proses dilakukan *coding* atau pengkodean yang berguna untuk membangun suatu aplikasi yang telah dirancang pada tahapan sebelumnya. Implementasi akan dikembangkan pada komponen pendukung yang terdiri dari spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak seperti berikut ini :

### 1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai minimum spesifikasi yaitu sebagai berikut :

- A. *Processor* : Intel ® Celeron ® 2955U
- B. *RAM* : 6 GB
- C. *Hardisk* : 500 GB

### 2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai spesifikasi yaitu sebagai berikut :

- A. *Operating System* : Windows 7 64-bit
- B. *Tools perancangan* : MATLAB R2010a, MATLAB R2014b
- C. *Software pendukung* : Adobe Photoshop CS3 dan Microsoft Visio 2010.

## 3.6 Pengujian

Tahapan pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa proses tahapan pengujian yaitu sebagai berikut:

### 3.6.1 Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* yang dilakukan pada aplikasi yang dibangun di penelitian ini untuk berguna untuk melihat apakah perancangan yang telah didesain sebelumnya berjalan sesuai dengan rancangan atau tidak.

Berikut adalah pengujian *blackbox* yang dilakukan pada penelitian ini:

- 1. Menu *start application*
- 2. Menu *add data*
- 3. Menu *training*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Menu *testing*
5. Menu *about application*
6. Menu *application guide*
7. Menu *about creator*

### 3.6.2 Pengujian Akurasi

Selain pengujian *blackbox* juga akan dilakukan pengujian tingkat akurasi yang diperoleh dengan menggunakan metode *confusion matrix*. Untuk proses perhitungan tingkat akurasi berdasarkan metode *confusion matrix* ini merujuk ke Persamaan (2.43). Pengujian tingkat akurasi dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa pengujian yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian akurasi dengan membandingkan rasio pembagian data latih dan data uji pada penelitian ini. Rasio pembagian data latih dan data uji yang digunakan adalah 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30%.
2. Pengujian akurasi dengan membandingkan nilai N pada nilai PC (*Principle Component*). Perbandingan nilai N ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh nilai N yang diambil dari nilai PC yang diperoleh pada metode PCA terhadap tingkat akurasi yang diperoleh nantinya dari hasil akhir pada penelitian ini.
3. Pengujian dengan membandingkan nilai *spread* pada proses algoritma *Radial Basis Function* yang merujuk ke Persamaan (2.25) dengan syarat nilai *spread* yang dipilih adalah nilai bilangan bulat positif serta bagaimana pengaruh dari akurasi yang dihasilkan.

## 3.7 Kesimpulan dan Saran

Tahapan kesimpulan dan saran merupakan tahapan akhir dari penelitian Tugas Akhir ini. Penarikan kesimpulan bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dan kesesuaian aplikasi yang dibangun terhadap target yang telah dirancang sebelumnya. Kesimpulan ini juga berisi point-point penting dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, pada tahapan ini juga ditambahkan dengan saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan lagi dan menghasilkan akurasi yang lebih baik.