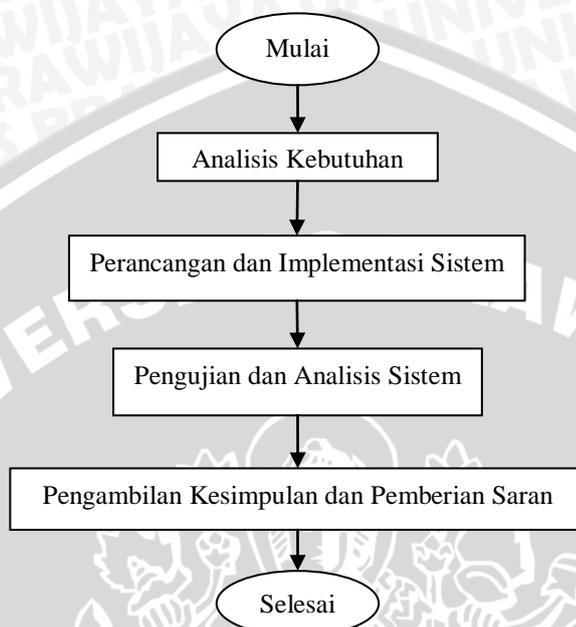


## BAB III METODOLOGI

Dalam penyusunan skripsi ini, dirancang suatu program untuk mengekstraksi garis-garis lurus pada citra tanda tangan menggunakan metode transformasi Hough. Metode penelitian pada penyusunan skripsi ini digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

### 3.1 Analisis Kebutuhan

Dalam melakukan perancangan program di skripsi ini, beberapa hal yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

#### 1) Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan adalah laptop.

#### 2) Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah sistem operasi Windows 7 dan aplikasi MATLAB R2010a.

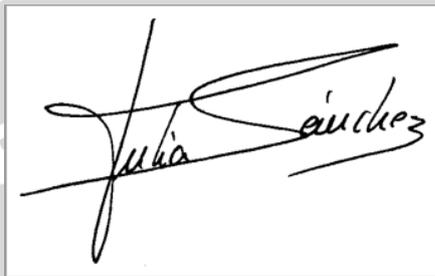
### 3.2 Abstraksi Sistem

Sistem yang dibuat bertujuan melakukan ekstraksi garis-garis lurus pada citra tanda tangan menggunakan metode transformasi Hough yang diawali dengan pemrosesan awal menggunakan operasi pemotongan tepi, binerisasi, dan penipisan.

Citra tanda tangan yang diperoleh dari hasil pemindaian tanda tangan manual berfungsi sebagai citra masukan yang akan digunakan untuk pemrosesan awal. Dalam

tugas akhir ini, ekstensi nama berkas/fail (*file name extension*) citra yang digunakan adalah *.bmp*.

Pemrosesan awal yang pertama adalah menghapus bagian-bagian yang tidak perlu dengan operasi pemotongan tepi yang bertujuan memperoleh nilai maksimal atau minimal dari lebar dan tinggi objek (tanda tangan) dalam citra serta citra terpotong menjadi ukuran yang hampir sama dengan ukuran objek dalam citra. Proses ini dapat mengurangi jumlah elemen dalam citra. Ilustrasi pemotongan tepi pada citra tanda tangan ditunjukkan pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.



Gambar 3.2 Citra Sebelum Proses Pemotongan Tepi  
Sumber: Piotr Porwik (2007)



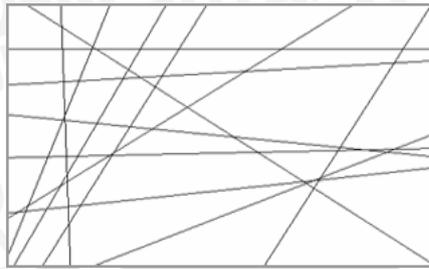
Gambar 3.3 Citra Setelah Proses Pemotongan Tepi  
Sumber: Piotr Porwik (2007)

Selanjutnya, pemrosesan awal yang kedua adalah mengubah citra ke dalam bentuk citra biner dengan operasi binerisasi, sehingga elemen-elemen citra menjadi hitam putih. Dengan proses ini, maka dapat dibedakan antara objek dengan latar belakang citra. Objek tanda tangan berwarna hitam, sedangkan latar belakang citra putih.

Pemrosesan awal yang terakhir adalah penipisan. Penipisan citra tanda tangan bertujuan memperoleh tingkat ketebalan ukuran citra tanda tangan minimal. Dengan proses ini, diharapkan citra tanda tangan yang berpola tebal dapat menjadi tipis, sehingga akan lebih mudah dalam melakukan proses ekstraksi garis-garis lurus.

Setelah didapatkan citra hasil operasi penipisan, selanjutnya dilakukan proses ekstraksi garis-garis lurus menggunakan metode transformasi Hough. Algoritme ini

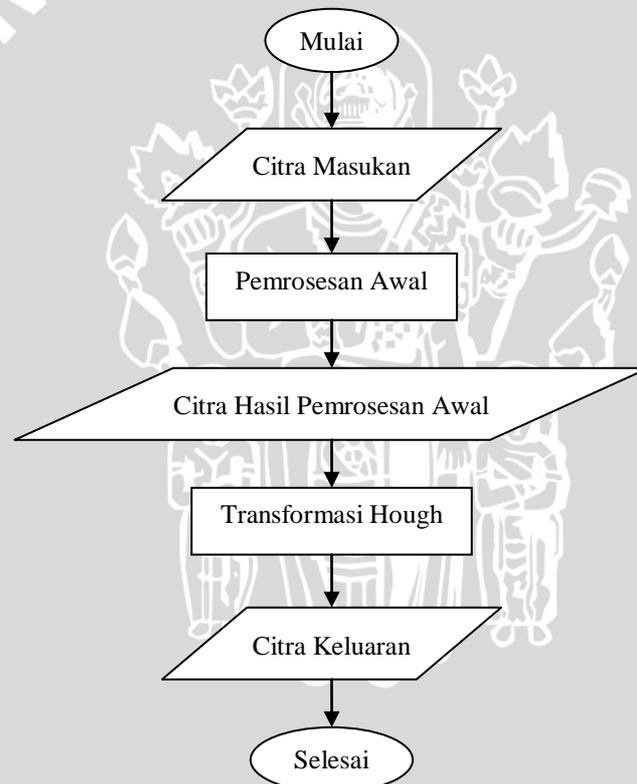
mencari garis-garis lurus yang terdapat dalam citra tanda tangan. Ilustrasi hasil ekstraksi garis lurus dengan transformasi Hough ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Ilustrasi Hasil Ekstraksi Garis Lurus dengan Transformasi Hough  
Sumber: Piotr Porwik (2007)

### 3.3 Diagram Alir Perancangan

Untuk membantu dalam memahami abstraksi sistem di atas, berikut ini merupakan diagram alir proses perancangan sistem secara umum.



Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Perancangan Sistem

Keterangan dari diagram alir di atas dijelaskan sebagai berikut.

1) Citra Masukan

Citra masukan adalah citra tanda tangan yang akan diproses.

2) Pemrosesan Awal

Operasi ini bertujuan mempermudah dalam melakukan proses selanjutnya.

### 3) Citra Hasil Pemrosesan Awal

Citra hasil pemrosesan awal adalah citra yang siap untuk dilakukan proses ekstraksi.

### 4) Transformasi Hough

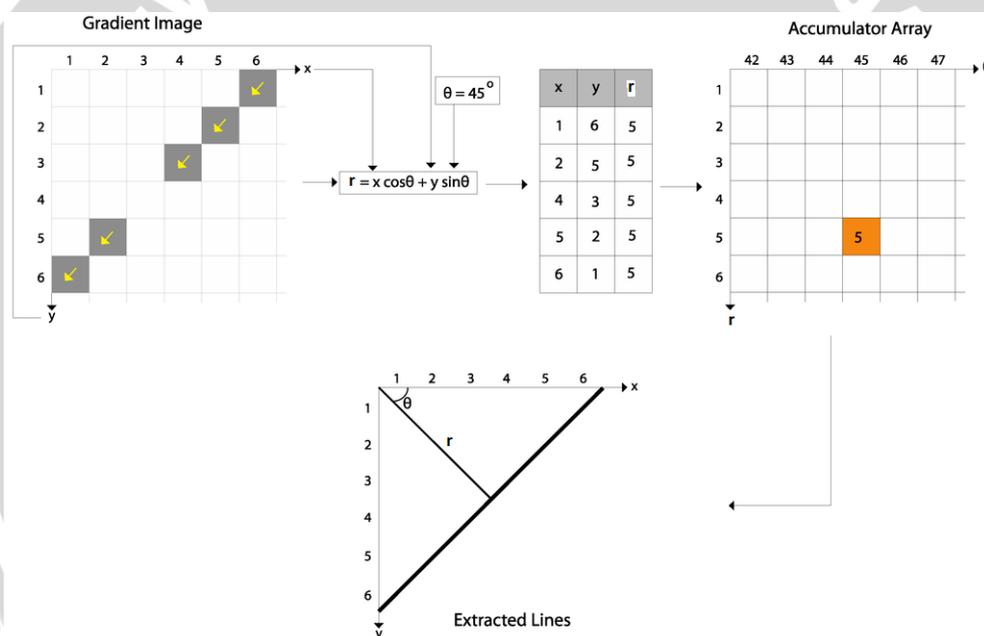
Transformasi Hough adalah metode yang digunakan untuk mengekstraksi garis-garis lurus pada citra tanda tangan.

### 5) Citra Keluaran

Citra keluaran adalah citra hasil ekstraksi yang merupakan hasil akhir dari keseluruhan proses.

## 3.4 Algoritme Sistem

Algoritme sistem dalam mengekstraksi garis lurus ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.



Gambar 3.6 Algoritme Ekstraksi Garis Lurus dengan Transformasi Hough  
Sumber: Mehdi Rahnama dan Richard Gloaguen (2014)

Transformasi Hough menggunakan bentuk parametrik dan menggunakan pemungutan suara terbanyak untuk menentukan nilai parameter yang tepat. Seluruh elemen atau titik pada objek yang terdapat dalam citra dihitung menggunakan persamaan  $r = x \cos \theta + y \sin \theta$ , di mana  $x$  dan  $y$  menyatakan posisi dari elemen citra.

Setelah penghitungan nilai-nilai dari transformasi Hough selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah menentukan garis-garis lurus dalam citra dengan melakukan operasi pengambangan untuk menentukan nilai-nilai transformasi Hough yang mempunyai penumpukan suara lebih besar daripada nilai-nilai transformasi Hough yang telah

dikalikan dengan nilai ambang. Nilai-nilai transformasi Hough yang mempunyai penumpukan suara lebih besar tersebut menyatakan parameter garis lurus. Nilai ambang pada proses ini digunakan untuk membatasi jumlah penumpukan elemen citra yang dibutuhkan agar bisa dianggap sebagai garis lurus.

Persamaan untuk pengambangan ini adalah (Sa'diyah, 2008):

$$\text{houghlimit} = \text{threshold} \times H \quad (3-1)$$

di mana *threshold* adalah nilai ambang yang diberikan, *H* adalah nilai maksimal dari transformasi Hough, dan *houghlimit* adalah batas elemen citra yang layak untuk dianggap sebagai garis lurus. Nilai ambang yang boleh diberikan adalah 0 hingga 0,99.

Sebagai contoh, dalam suatu citra terdapat dua garis lurus yang masing-masing terdiri atas 100 elemen dan 30 elemen. Jika kita memberikan nilai ambang sebesar 0,5, maka didapatkan hasil penghitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{houghlimit} &= \text{threshold} \times H \\ &= 0,5 \times 100 \\ &= 50 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas, maka didapatkan batas elemen citra sebesar 50. Artinya, garis lurus yang terdiri atas lebih dari 50 elemen dianggap sebagai garis lurus, sedangkan garis lurus yang terdiri atas kurang dari 50 elemen tidak dianggap sebagai garis lurus. Dari contoh di atas, maka garis lurus dengan 100 elemen dianggap sebagai garis lurus, sedangkan garis lurus dengan 30 elemen tidak dianggap sebagai garis lurus.

### 3.5 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dirancang. Untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja dengan baik atau tidak, maka diperlukan beberapa pengujian. Pengujian sistem dilakukan terhadap beberapa citra yang berasal dari hasil proses ekstraksi dengan transformasi Hough.

Hasil pengujian meliputi perbandingan terhadap hasil ekstraksi garis-garis lurus pada beberapa citra sederhana dan citra tanda tangan. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan apakah beberapa citra sederhana dan citra tanda tangan dari orang yang sama memiliki hasil ekstraksi garis-garis lurus yang sama.

Selain itu, akan dibandingkan pula jumlah garis lurus yang diekstraksi pada setiap citra tanda tangan berdasarkan nilai ambang yang berbeda-beda.

### 3.6 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, diambil kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis proses transformasi Hough. Tahap berikutnya adalah memberikan saran untuk perbaikan terhadap penelitian selanjutnya sehingga diharapkan dapat memperbaiki kekurangan-kekurangan yang ada.

