

BAB IV

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Dalam bab ini dijelaskan tentang perancangan program dan implementasinya untuk ekstraksi garis-garis lurus pada citra tanda tangan menggunakan metode transformasi Hough.

4.1 Diagram Blok Sistem

Secara umum, perancangan sistem yang dibuat dapat digambarkan dalam diagram blok sebagai berikut.



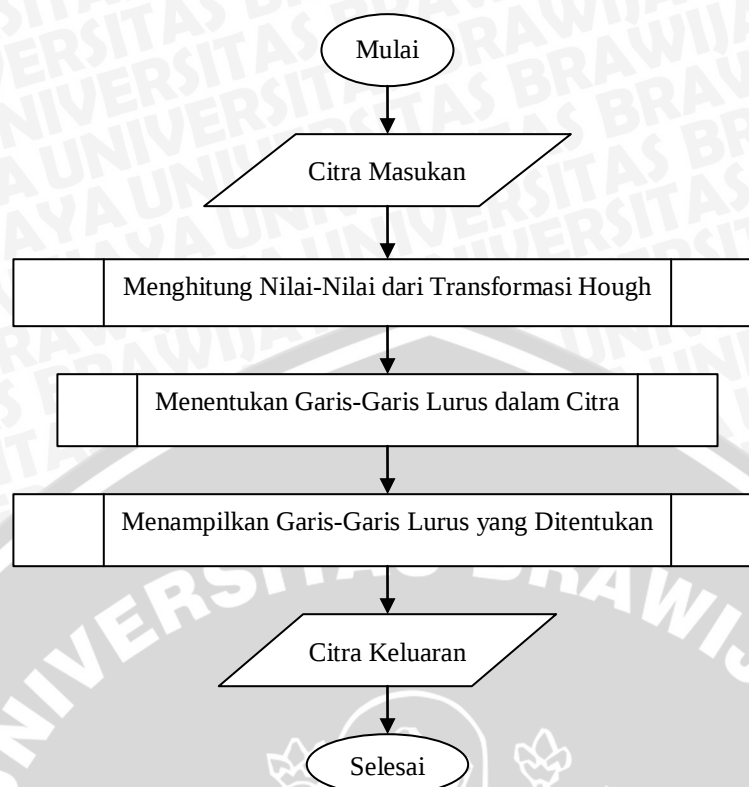
Gambar 4.1 Diagram Blok Perancangan Sistem

Keterangan dari diagram blok di atas dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Citra masukan adalah citra tanda tangan yang sudah dilakukan tiga operasi pemrosesan awal, yaitu binerisasi, pemotongan tepi, dan penipisan.
- 2) Transformasi Hough adalah metode yang digunakan untuk mengekstraksi garis-garis lurus pada citra tanda tangan.
- 3) Citra keluaran adalah hasil pengolahan citra berupa citra tanda tangan dengan garis-garis lurus yang sudah diekstraksi.

4.2 Perancangan Program

Perancangan program menggunakan metode transformasi Hough yang terdiri dari tiga tahap, yaitu menghitung nilai-nilai dari transformasi Hough, menentukan garis-garis lurus dalam citra, dan menampilkan garis-garis lurus yang ditentukan. Langkah-langkah metode transformasi Hough ditunjukkan dalam diagram alir pada Gambar 4.2.



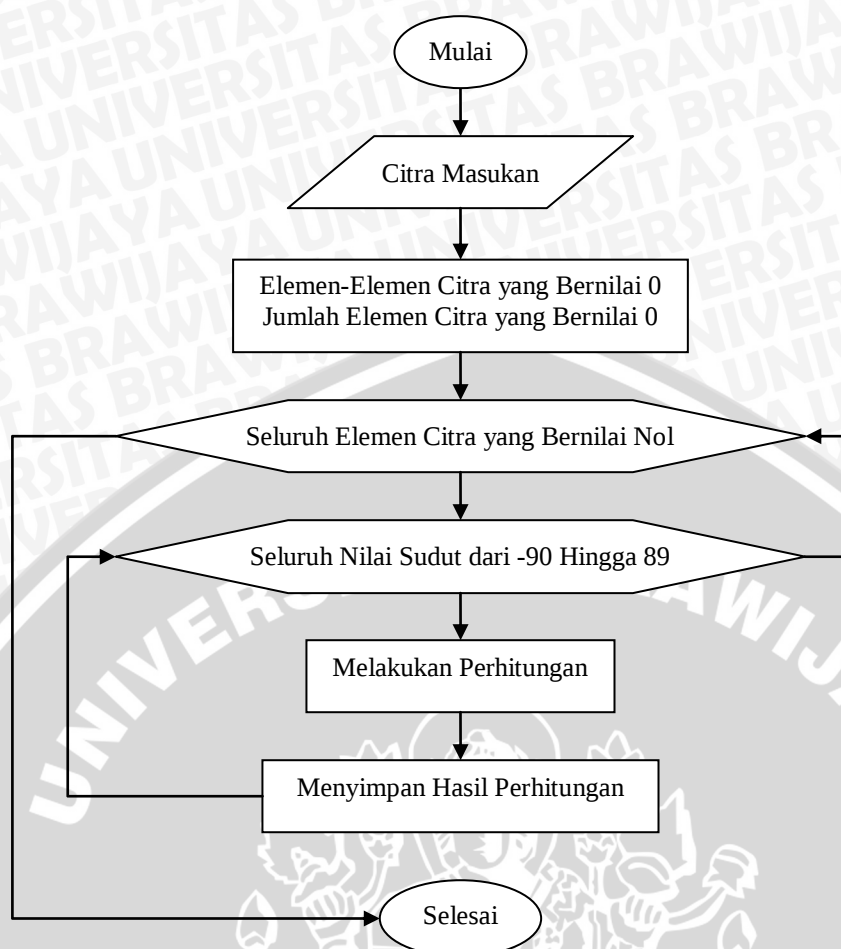
Gambar 4.2 Diagram Alir Perancangan Program

4.2.1 Menghitung Nilai-Nilai dari Transformasi Hough

Tahap menghitung nilai-nilai dari transformasi Hough dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Memasukkan citra tanda tangan yang akan diekstraksi. Citra tanda tangan yang akan diekstraksi sudah dilakukan operasi pemrosesan awal terlebih dahulu. Dengan demikian, citra tanda tangan akan lebih mudah untuk dilakukan proses ekstraksi.
- 2) Setelah citra tanda tangan dimasukkan, selanjutnya mencari elemen-elemen citra yang bernilai nol. Elemen-elemen citra yang bernilai nol merupakan citra inti dari tanda tangan, sedangkan elemen-elemen citra yang bernilai satu merupakan citra latar belakang (*background*).
- 3) Menghitung jumlah elemen citra yang bernilai nol. Hal ini dilakukan agar nilai yang dihasilkan dapat digunakan untuk proses perhitungan nilai-nilai dari transformasi Hough.
- 4) Menghitung nilai-nilai dari transformasi Hough untuk seluruh elemen citra yang bernilai nol serta seluruh nilai sudut dari -90 hingga 89. Perhitungan dilakukan menggunakan persamaan $r = x \cos \theta + y \sin \theta$, di mana x dan y menyatakan posisi dari elemen citra, sedangkan θ merupakan nilai sudut dari -90 hingga 89.

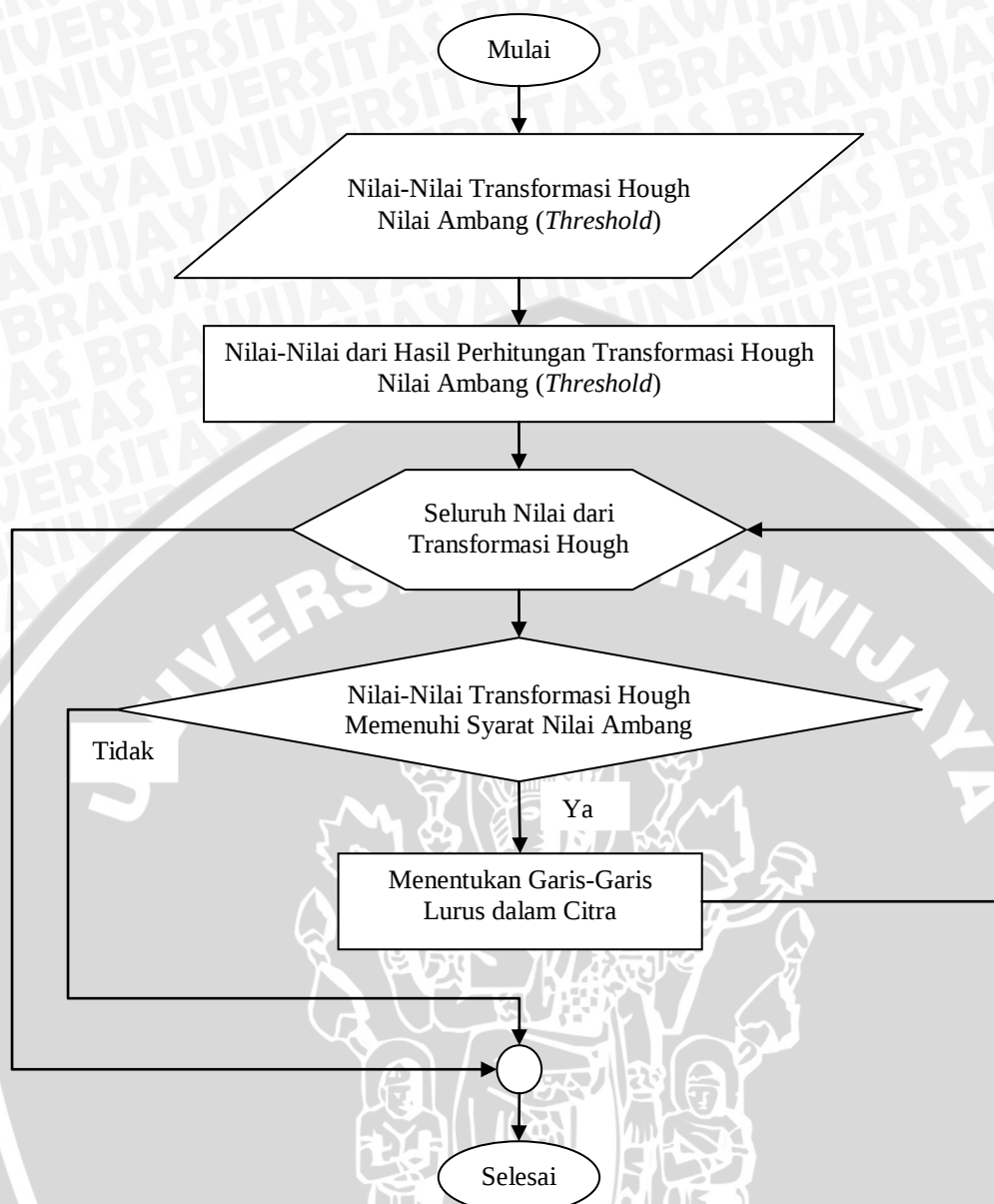
Langkah-langkah menghitung nilai-nilai dari transformasi Hough ditunjukkan dalam diagram alir pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Alir Perhitungan Nilai-Nilai dari Transformasi Hough

4.2.2 Menentukan Garis-Garis Lurus dalam 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.



Gambar 4.4 Diagram Alir Penentuan Garis-Garis Lurus dalam Citra

4.2.3 Menampilkan Garis-Garis Lurus yang Ditentukan

Setelah penentuan garis-garis lurus dalam citra selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah menampilkan garis-garis lurus yang sudah ditentukan. Menampilkan garis dilakukan dengan menentukan titik awal dan titik akhir dari garis-garis lurus yang ditentukan menggunakan parameter nilai r dan θ dari setiap titik yang ditentukan.



Gambar 4.5 Diagram Alir Menampilkan Garis-Garis Lurus yang Ditentukan

4.3 Implementasi Sistem

Setelah perancangan dilakukan, selanjutnya adalah tahap implementasi. Tahap ini merupakan proses transformasi hasil perancangan program yang telah dibuat ke dalam kode program sesuai dengan sintaksis (*syntax*) dari bahasa pemrograman yang digunakan.

4.3.1 Lingkungan Implementasi

Sistem diimplementasikan dengan spesifikasi sebagai berikut.

1) Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan adalah laptop Toshiba Satellite U505 dengan spesifikasi prosesor Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU T6600 @ 2.20GHz 2.20 GHz dan RAM sebesar 4,00 GB.

2) Perangkat Lunak

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

4.3.2 Implementasi Program

Program yang telah dibuat diimplementasikan dengan sintaksis bahasa pemrograman MATLAB sebagai berikut.

1) Perhitungan Nilai-Nilai dari Transformasi Hough

```
[H,theta,rho]=t_hough(I);  
figure,imagesc(theta,rho,H);  
xlabel('\theta(degrees)'),ylabel('\rho');  
axis on,axis normal,hold on;  
colormap(hot)
```

2) Penentuan Garis-Garis Lurus dalam Citra

```
[r,c,lines_thresh]=t_houghpeaks(H);  
plot(theta(c),rho(r),'s');
```

3) Menampilkan Garis-Garis Lurus yang Ditentukan

```
[x_start,y_start,x_end,y_end]=t_houghlines(I,theta,rho,r,c);  
figure,imshow(I),hold on  
for i=1:length(x_start)  
plot([x_start(i),x_end(i)],[y_start(i),y_end(i)],'red');  
end
```

