

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.

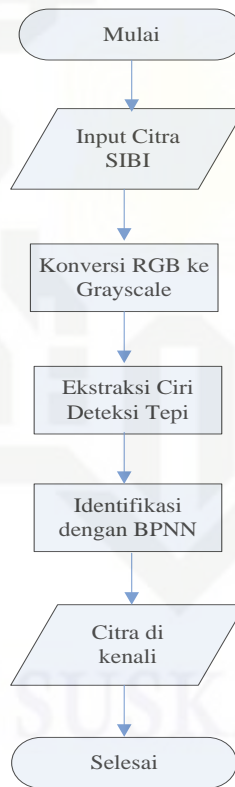
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB IV

### ANALISA DAN PERANCANGAN

#### 4.1 Analisa Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia

Analisa proses merupakan tahapan yang sangat penting dalam melakukan penelitian. Analisa proses yang akan dilakukan dalam pengenalan bentuk isyarat tangan pada Sistem Isyarat Bahasa Indonesia yaitu membahas tentang kebutuhan data, proses konversi RGB ke *grayscale*, proses ekstraksi ciri dengan deteksi tepi sobel serta klasifikasi menggunakan *Backpropagation Neural Network*



**Gambar 4.1 Tahapan Identifikasi Bentuk Isyarat Tangan Pada Sistem Isyarat Bahasa Indonesia**

**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.

Gambar 4.1 diatas merupakan alur tahapan identifikasi bentuk isyarat tangan pada Sistem Isyarat Bahasa Indonesia. Analisa dan perancangan bertujuan untuk menguraikan seluruh proses kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung. Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa tahapan - tahapan yang dilakukan meliputi input citra bentuk isyarat tangan pada Sistem Isyarat Bahasa Indonesia yang telah disiapkan yaitu proses konversi RGB ke *grayscale* dan *grayscale* ke *biner*, *ekstraksi* ciri dengan deteksi tepi sobel dan identifikasi menggunakan BPNN, citra dikenali, setelah di kenali maka proses pengenalan selesai.

## 4.2 Data Collection

Proses data collection dalam penelitian ini adalah citra bentuk isyarat tangan pada sistem isyarat bahasa indonesia dengan kriteria sebagai berikut:

1. Citra bentuk isyarat tangan yang di ambil langsung dalam bentuk foto dari bentuk isyarat tangan tunawicara
2. Citra bentuk isyarat tangan berekstensi PNG
3. Dimensi citra adalah 300 x 300 piksel. Dimensi citra yang kecil bertujuan untuk mempercepat perhitungan dalam pemrosesan data pada tahap implementasi.

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai data uji, data citra latih yang dikumpulkan oleh peneliti sendiri. Data citra difoto langsung dari bentuk tangan seorang guru tunawicara menggunakan kamera digital. Data dikumpulkan secara acak dari berbagai macam bentuk gerakan tangan isyarat.

Citra difoto langsung dengan spesifikasi kamera yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Data masukan berupa data uji dan data latih yang akan digunakan dalam aplikasi pengenalan bentuk isyarat tangan ini adalah sebagai berikut.

## 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.

1. Citra Data Latih (Citra yang digunakan untuk *database* sebagai pembelajaran)  
Citra data latih merupakan sekumpulan citra bentuk isyarat tangan yang disimpan ke dalam folder gambar dan memiliki masing-masing 4 gambar citra yang diambil dari cara yang berbeda. Pelatihan citra dibagi ke dalam 80% (data latih) 20% (data uji). Pelatihan citra dengan mengkonversi nilai *grayscale* dan *biner* serta *ekstraksi* ciri dengan deteksi tepi sobel akan disimpan kedalam *database* yang nantinya dijadikan acuan untuk proses pengenalan.
2. Citra Uji  
Citra uji merupakan citra bentuk isyarat tangan pada sistem isyarat bahasa indonesia yang digunakan sebagai inputan yang akan diidentifikasi sebagai bentuk isyarat tangan yang sesuai dengan target yang ada. Pengujian citra uji dibagi ke dalam 80%, 20% pengujian data uji dilakukan.

### 4.3 Pre-processing

Analisa proses untuk *pre-processing* merupakan analisa tahapan *pre-processing* yang dilakukan sehingga dapat dijadikan data inputan untuk tahapan selanjutnya. Tahapan *pre-processing* adalah pemisahan objek bentuk gerakan tangan dengan background pada data *collection* yang berupa citra, *cropping* dan *resize* citra menjadi ukuran 300x300 piksel, konversi RGB ke *grayscale*, ekstraksi citra dengan deteksi tepi sobel.

#### 4.3.1 Cropping dan Resize

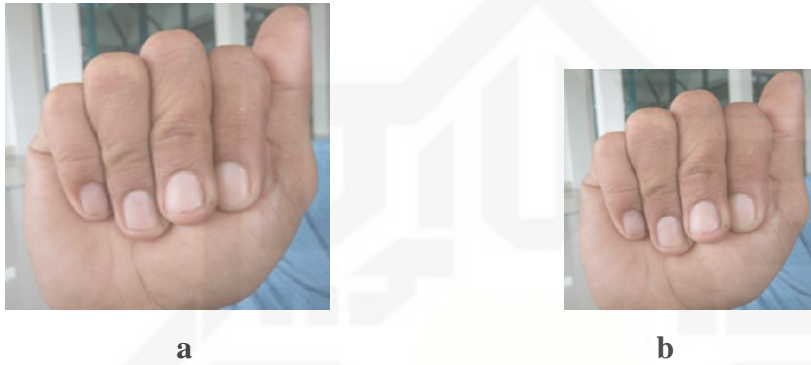
Proses *cropping* dan *resize* adalah pemetaan pola karakter pada area pola dan proses perubahan ukuran dari ukuran asli. Proses pemotongan citra yang telah diinputkan sebelumnya atau *cropping* dan proses perubahan ukuran dari ukuran asli adalah proses *resize*. Pada proses *cropping*, citra yang telah dimasukkan akan dipotong sehingga objek yang diinginkan akan terpotong sesuai dengan pemotongan citra yang dilakukan. Setelah dilakukan proses *cropping* dan akan dilakukan proses

**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.

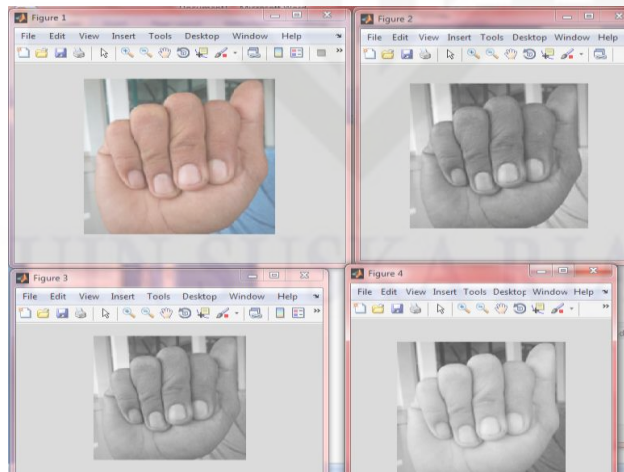
*resize* yang diuji. Melakukan proses *resize* bertujuan untuk mempercepat proses perhitungan dengan mengubah menjadi 300x300 piksel. Melakukan proses peningkatan citra dengan melakukan pencerahan atau menaikan kontras dan berformat PNG.

Berikut proses *cropping* dan *resize* citra bentuk gerakan tangan pada tunawicara pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2 Citra Bentuk Gerakan Tangan a. Citra asli dan b. citra 300x300**

Pada gambar 4.2 yang dilakukan adalah proses *cropping* dan *resize* citra dari ukuran 3240 x4320 piksel menjadi ukuran 300 x 300 piksel. Setelah dilakukan *resize* konversi citra menjadi nilai RGB.



**4.3 Gambar citra bentuk tangan RGB**



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.

Pada gambar 4.3 nilai yang didapat RGB dinyatakan dalam bentuk matrik  $R$  (*Red*) yang dapat dilihat pada tabel 4.1, matrik  $G$  (*Green*) yang dapat dilihat pada tabel 4.2 dan matrik  $B$  (*Blue*) yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4.1 Nilai R (*Red*)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	300
1	155	154	152	152	152	150	149	149	149	150	...	101
2	156	155	153	152	152	150	149	150	150	150	...	102
3	157	156	154	153	153	151	150	151	151	150	...	103
4	157	156	155	154	153	152	151	152	152	151	...	103
5	157	156	154	153	154	153	153	153	153	152	...	104
6	158	157	155	154	155	154	154	153	153	152	...	106
7	158	157	155	154	155	154	154	153	153	152	...	107
8	159	158	156	155	155	154	153	152	152	153	...	108
9	160	159	157	156	156	155	154	153	153	153	...	108
10	161	160	158	157	156	155	155	154	154	153	...	107
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
300	144	144	144	144	145	147	147	147	147	146	...	146

Pada tabel 4.1 matrik nilai  $R$  berukuran 300x300 piksel. Pada piksel (1,1) nilai  $R = 155$  dan pada piksel (300x300) nilai  $R = 146$ .

**Tabel 4.2 Nilai G (*Green*)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	300
1	158	158	157	158	158	157	156	155	155	156	...	104
2	159	159	158	158	159	158	157	156	155	156	...	105
3	160	160	159	159	158	158	158	157	156	155	...	106
4	161	161	160	160	159	158	158	157	157	156	...	106



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.

5	161	161	160	159	160	159	158	159	159	158	...	107
6	162	162	161	160	161	160	160	159	159	158	...	108
7	162	162	161	161	161	160	160	159	159	158	...	108
8	163	163	162	162	162	160	159	158	158	159	...	109
9	164	164	163	162	162	161	160	159	159	159	...	109
10	165	164	162	162	162	162	161	160	160	160	...	110
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
300	148	148	148	148	148	150	150	150	150	149	...	107

Pada tabel 4.2 matrik nilai G berukuran 300x300 piksel. Pada piksel (1,1) nilai G = 158 dan pada piksel (300,300) nilai G = 107

**Tabel 4.3 Nilai B (Blue)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	300
1	153	153	152	153	153	152	151	150	150	150	...	102
2	154	154	153	153	154	153	152	151	150	150	...	103
3	155	155	154	154	153	153	153	152	151	150	...	104
4	156	156	155	155	154	153	153	152	152	151	...	104
5	156	156	155	154	155	154	153	154	154	153	...	105
6	157	157	156	155	156	155	155	154	154	153	...	106
7	157	157	156	156	156	155	155	154	154	153	...	106
8	158	158	157	157	157	155	154	153	153	154	...	107
9	158	158	157	157	157	156	155	154	154	154	...	107
10	159	158	157	157	157	157	156	155	155	155	...	108
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
300	143	143	143	144	147	148	148	148	148	147	...	66

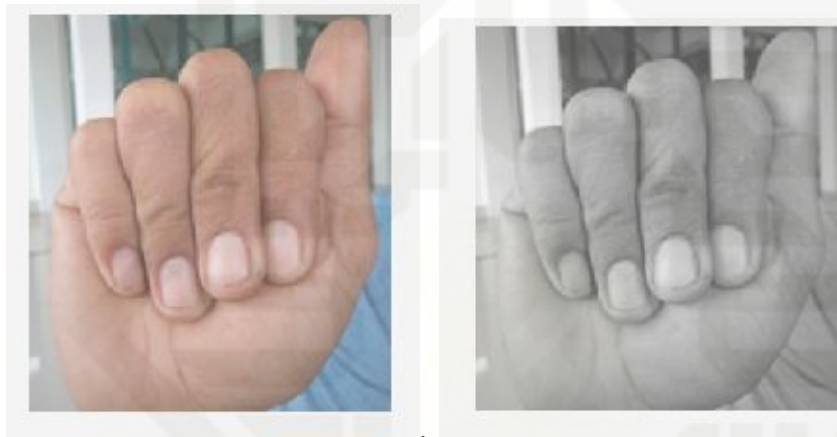
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

Pada tabel 4.3 matrik nilai  $B$  berukuran  $300 \times 300$  piksel. Pada piksel (1,1) nilai  $B = 153$  dan pada piksel (300x300) nilai  $B = 66$

### 4.3.2 Konversi RGB ke Grayscale

Setelah dilakukannya proses *analisa proses identifikasi*, yaitu, mencari nilai RGB pada citra. Berikut adalah contoh yang akan dilakukan proses konversi RGB ke *grayscale*



### 4.4 Gambar konversi RGB ke Grayscale

Tabel 4.4 Nilai RGB

R = 155	R = 154
G = 158	G = 158
B = 153	B = 154
R = 156	R = 155
G = 159	G = 159
B = 154	B = 153

Pada tabel 4.4 dapat dilihat pada *pixel* (1,1) mempunyai nilai  $R = 155$ ,  $G = 158$ ,  $B = 153$ , piksel (1,2) mempunyai nilai  $R = 154$ ,  $G = 158$ ,  $B = 154$ , piksel (2,1)



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.

mempunyai nilai R = 156, G = 159, B = 154, dan piksel (2,2) mempunyai nilai R = 155, G = 159, B = 153. Dengan rumus konversi RGB ke *grayscale*, maka nilai dari setiap piksel akan dimasukkan kedalam rumus. Perhitungan dan hasil dari perhitungan menggunakan rumus 2.1 yaitu rumus konversi *grayscale* ke biner adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Grayscale Piksel}_{(1,1)} &= (0.2989 * 155) + (0.5870 * 158) + (0.1141 * 153) \\ &= 156,5328 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Grayscale Piksel}_{(1,2)} &= (0.2989 * 154) + (0.5870 * 158) + (0.1141 * 154) \\ &= 156,348 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Grayscale Piksel}_{(2,1)} &= (0.2989 * 156) + (0.5870 * 159) + (0.1141 * 154) \\ &= 157,5328 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Grayscale Piksel}_{(2,2)} &= (0.2989 * 155) + (0.5870 * 159) + (0.1141 * 153) \\ &= 157,1198 \end{aligned}$$

Dari perhitungan konversi RGB ke *grayscale* yang telah dilakukan mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.5

**Tabel 4.5 Nilai Konversi RGB ke *Grayscale***

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	300
1	156	156	155	156	156	155	154	153	153	154	...	103
2	157	157	156	156	157	156	155	154	153	154	...	104
3	158	158	157	157	156	156	156	155	154	153	...	105
4	159	159	158	158	157	156	156	155	155	154	...	105
5	159	159	158	157	158	157	156	157	157	156	...	106
6	160	160	159	158	159	158	158	157	157	156	...	107
7	160	160	159	159	159	158	158	157	157	156	...	107





- 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.

8	161	161	160	160	160	158	157	156	156	157	...	108
9	162	162	161	160	160	159	158	157	157	157	...	108
10	163	162	160	160	160	160	159	158	158	158	...	109
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
300	146	146	146	146	147	149	149	149	149	148	...	99

Terlihat pada tabel 4.5, pixel (1,1) mempunyai nilai *grayscale* yaitu 156 pixel (1,2) mempunyai nilai *grayscale* yaitu 156 pixel (2,1) mempunyai nilai *grayscale* yaitu 157 dan pixel (2,2) mempunyai nilai *grayscale* yaitu 157, dan sampai pada pixel (300 x 300) mempunyai nilai *grayscale* yaitu 99.

### 4.3.3 Ekstraksi ciri dengan deteksi tepi

*Edge Detection* pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari obyek-obyek citra, tujuannya adalah Untuk menandai bagian yang menjadi detail gambar/citra untuk memperbaiki detail dari gambar/citra yang blur, yang terjadi akrena adanya efek dari proses akuisisi citra Suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya. dan berikut pengertian dari beberapa metode Sobel, Prewitt, Laplace, Robert, dan Canny.

Ekstraksi yang di gunakan untuk pengenalan bentuk isyarat tangan ini adalah deteksi tepi sobel. Deteksi sobel adalah metode yang digunakan untuk mengambil prinsip dari fungsi *laplace* dan *gaussian* yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF, dan kelebihan dari metode sobel ini adalah mengurangi *noise* sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi.

Dalam proses pendeteksian tepi pada citra, langkah yang harus kita lakukan ialah melakukan input citra, pada sub bab ini penulis menggunakan foto yang berukuran 300 x 300 pixel. Gambar yang akan diinputkan dapat berekstensi berupa bmp, jpg dan png. Pada sub bab ini yang akan dijelaskan hanya perhitungan untuk

satu kali proses yaitu pengambilan nilai piksel 9 piksel (hanya untuk 9 pixel awal yang berada pada sisi kiri atas dari citra), untuk proses selanjutnya, prosesnya sama, hanya digeser 1 pixel ke kanan hingga mencapai lebar citra, kemudian digeser 1 pixel ke bawah hingga mencapai tinggi dari citra. Pengambilan 9 buah pixel ini dikarenakan ukuran kernel / filter yang akan digunakan adalah berukuran  $3 \times 3$ , sehingga piksel yang diproses berjumlah 9 buah pixel. Adapun pengambilan 9 buah piksel tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.6 Nilai Grayscale ke Ekstraksi Deteksi Tepi**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	300
1	156	156	155	156	156	155	154	153	153	154	...	103
2	157	157	156	156	157	156	155	154	153	154	...	104
3	158	158	157	157	156	156	156	155	154	153	...	105
4	159	159	158	158	157	156	156	155	155	154	...	105
5	159	159	158	157	158	157	156	157	157	156	...	106
6	160	160	159	158	159	158	158	157	157	156	...	107
7	160	160	159	159	159	158	158	157	157	156	...	107
8	161	161	160	160	160	158	157	156	156	157	...	108
9	162	162	161	160	160	159	158	157	157	157	...	108
10	163	162	160	160	160	160	159	158	158	158	...	109
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
300	146	146	146	146	147	149	149	149	149	148	...	99

Setelah nilai piksel didapatkan, maka selanjutnya yang akan dilakukan adalah mendeteksi tepi citra menggunakan metode sobel. Maka yang akan dijelaskan hanya perhitungan untuk satu kali proses yaitu pengambilan nilai 9 piksel yang baru (hanya untuk awal yang berada pada sisi kiri dari citra), untuk proses selanjutnya, proses sama, hanya digeser 1 piksel ke kanan hingga mencapai lebar citra, kemudian digeser 1 piksel ke bawah hingga mencapai tinggi dari citra. Pengambilan 9 buah piksel ini

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.

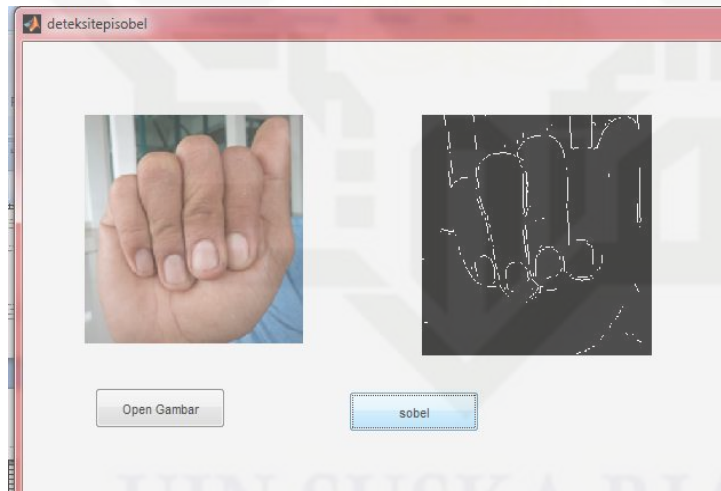
dikarenakan ukuran kernel / filter yang akan digunakan adalah berukuran 3 x 3, sehingga piksel yang dihasilkan berjumlah 9 buah piksel.

Nilai piksel citra *grayscale* didapatkan yang akan diproses untuk mendapatkan 9 nilai piksel yang baru adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 S_x &= (155)(-1)+(156)(2)+(157)(1) - (156)+(-1)+(157)(-2)+(158)(-1) \\
 &= (-155)+(312)+(157) - (-156)+(-314)+(-158) \\
 &= -2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_y &= (156)(-1)+(156)(2)+(155)(1) - (158)(-1)+(158)(-2)+(157)(-1) \\
 &= (-156) + (312) + (155) - (-316) + (-157) \\
 &= 470
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M &= \sqrt{(-2)^2 + (470)^2} \\
 &= \sqrt{4 + 220900} \\
 &= \sqrt{220904} \\
 &= 470.004
 \end{aligned}$$



Gambar 4.5 Ekstraksi citra deteksi sobel

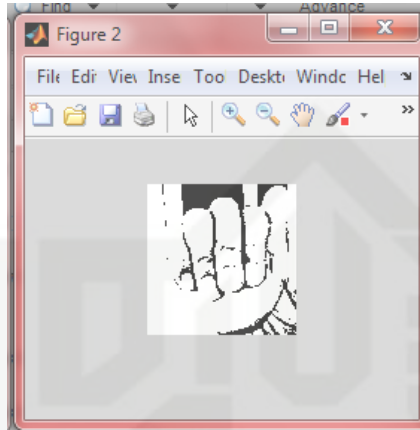
Pada Gambar 4.6 citra di ekstraksi menjadi citra deteksi tepi yaitu sobel untuk mengurangi *noise*.

## 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.

### 4.3.4 Konversi *Grayscale* ke *Biner*

Setelah dilakukannya proses mencari nilai *grayscale* pada citra. Berikut adalah contoh yang akan dilakukan proses konversi *grayscale* ke *biner*.



#### 4.6 Gambar konversi *Grayscale* ke *binner*

Dari hasil perhitungan konversi RGB ke *grayscale*, didapatkan hasil seperti tabel 4.5. Dan hasil perhitungan tersebut akan dipakai untuk perhitungan konversi *grayscale* ke biner. Dengan menggunakan rumus 2.2 yaitu rumus konversi *grayscale* ke biner dan dengan nilai ambang ( $T$ ) = 128, maka hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\text{Grayscale Pixel}_{1,1} = 156,5328 \geq T = 1$$

$$\text{Grayscale Pixel}_{1,2} = 156,348 \geq T = 1$$

$$\text{Grayscale Pixel}_{2,1} = 157,5328 \geq T = 1$$

$$\text{Grayscale Pixel}_{2,2} = 157,1198 \geq T = 1$$

Dari perhitungan konversi *grayscale* ke biner yang telah dilakukan mendapatkan yang dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.7 Nilai Konversi *Grayscale* ke Biner

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	300
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
300	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	0

### 4.3.5 Algoritma Backpropagation Neural Network

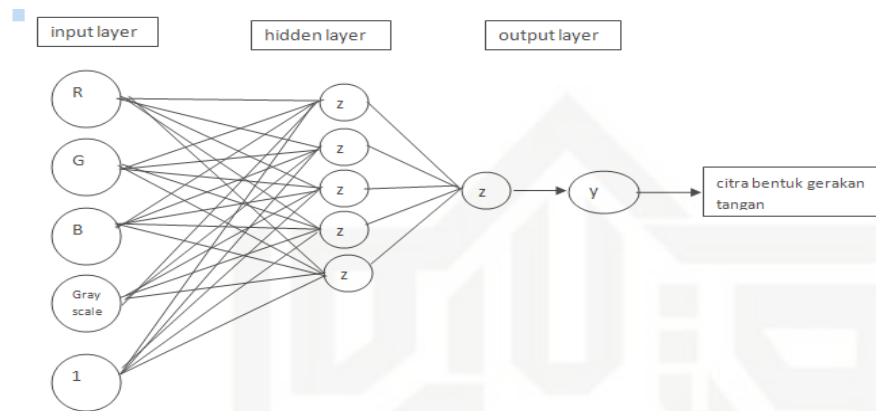
Tujuan dari BPNN ini adalah agar menghasilkan jawaban yang benar dari pola input yang diberikan dalam pengujian. Setelah proses konversi data didapat, Empat buah nilai inilah yang akan menjadi inputan baru dalam proses train dan identifikasi pada BPNN.

BPNN memiliki tiga tahapan yaitu :

1. Fase maju (*feed forward*)
2. Fase mundur (*backpropagation*)
3. Fase modifikasi bobot

Dalam fase *feed forward* pola masukan dihitung maju mulai dari lapisan input hingga lapisan *ouput*. Dalam fase *backpropagation*, tiap-tiap unit *output* menerima target bentuk yang berhubungan dengan bentuk *input* untuk dihitung nilai

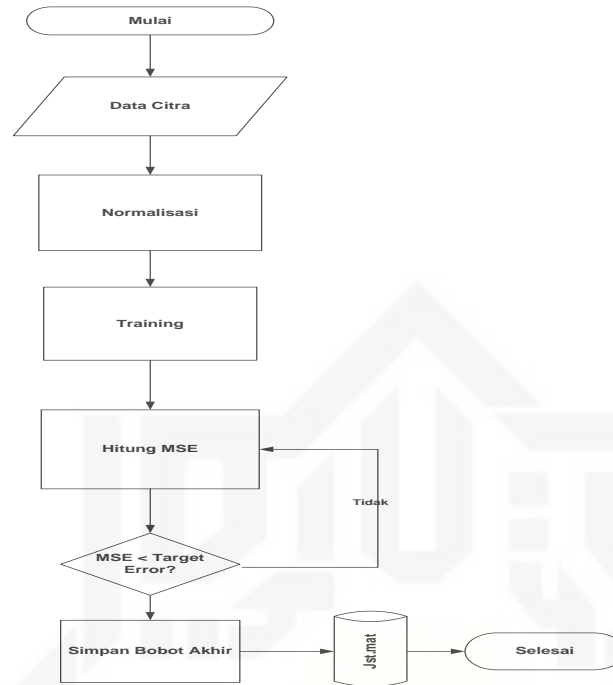
kesalahan. Kesalahan tersebut akan dipropagasikan mundur. Sedangkan fase modifikasi bobot bertujuan untuk menurunkan kesalahan yang terjadi. Ketiga fase tersebut diulang secara terus menerus hingga kondisi penghentian terpenuhi.



**Gambar 4.7** Arsitektur Jaringan *Backpropagation*

Keterangan gambar 4.10 :

1. Data *input* yang digunakan adalah empat nilai ciri dari RGB dan Grayscale. Nilai disalurkan melalui *input layer* dalam bentuk bobot yang diinisialisasi secara acak yang mempunyai sembilan neuron sesuai dengan data input yang digunakan.
2. Nilai input (R,G,B dan *grayscale*,sobel) akan dinormalisasi terlebih dahulu lalu akan ditransfer dari *input layer* menuju *hidden layer*. Neuron pada *hidden layer* pada gambar arsitektur diatas disimbolkan dengan Z.
3. Pada *hidden layer* terdapat 5 neuron yang disimbolkan dengan huruf Z. Setiap neuron pada *input layer* maupun *output layer* akan terhubung dengan *hidden layer* melalui bobot dan fungsi aktivasi. Bobot keluaran dari *hidden layer* akan di transfer melalui transfer fungsi *purelin* dimana fungsi aktivasi ini mempunyai sifat bahwa nilai *input* sama dengan nilai *output*.
4. Bobot keluaran dari *hidden layer* akan diteruskan menuju *output layer* yang terdiri dari 1 buah *output neuron* (bentuk gerakan tangan). Neuron pada *output layer* disimbolkan dengan huruf Y.



**Gambar 4.8** Flowchart proses training

Input citra bentuk gerakan tangan pada tunawicara. kemudian proses normalisasi citra RGB ke *grayscale* dan *grayscale* ke *biner*. Training citra dan hitung MSE (Mean Square Error), jika MSE memenuhi target maka simpan bobot akhir jika tidak terpenuhi maka ulang hitung nilai MSE simpan ke database dan selesai.

#### 4.3.6 WPerhitungan Manual *Backpropagation Neural Network*

Pada perhitungan manual pelatihan *backpropagation* ini digunakan input layer (4 input), *hidden layer* (5 neuron) dan *output layer*. Dengan parameter 1000 epoch.

**Tabel 4.8** Bobot dari input layer ke *hidden layer*

	V1	V2	V3	V4	V5
R = 155	0.3	0.5	0.4	0.1	0.1
G = 158	0.5	0.7	0.2	0.2	0.3



**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.

$B = 153$	0.1	0.5	0.2	0.3	0.2
Grayscale = 156,5328	0.2	0.4	0.1	0.3	0.1
Sobel = 470.004	0.1	0.7	0.5	0.3	0.2
$B=1$	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2

Keterangan :

$R$  = Nilai citra dari citra RGB

$G$  = Nilai citra dari citra RGB

$B$  = Nilai citra dari citra RGB

Grayscale= Nilai citra dari konversi RGB ke Grayscale

$B$  = Nilai bias pada *input layer*

$V1-5$  = Nilai bobot *layer* inputan acak random

**Tabel 4.9 Bobot dari *hidden layer* ke *output layer***

	Y
W1	0.2
W2	0.6
W3	0.1
W4	0.2
W5	0.3
$B = 1$	0.5

Keterangan :

$B$  = Nilai bias pada *hidden layer*

$W1-10$  = Nilai bobot pada *layer* keluaran

Normalisasi nilai input dengan interval [0.1 , 0.9] untuk fungsi aktivasi *sigmoid biner* menggunakan persamaan (2.18) adalah sebagai berikut :





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.

$$R = \frac{(0.9-0.1)(155-153)}{158-153} + 0.1 = 0.42$$

$$G = \frac{(0.9-0.1)(158-153)}{158-153} + 0.1 = 0.9$$

$$B = \frac{(0.9-0.1)(153-153)}{158-153} + 0.1 = 0.1$$

$$\text{Grayscale} = \frac{(0.9-0.1)(156,5328-153)}{158-153} + 0.1 = 0.66$$

**Feed Forward :**

1. Jumlahkan semua yang masuk dengan persamaan (2.22) :

$$Zet_{net_1} = 0.1 + 0.42(0.3) + 0.9(0.5) + 0.1(0,4) = 0.896$$

$$Zet_{net_2} = 0.2 + 0.42(0.5) + 0.9(0.7) + 0.1(0,2) = 1,06$$

$$Zet_{net_3} = 0.2 + 0.42(0.1) + 0.9(0.5) + 0.1(0,2) = 0.712$$

Hitung keluaran pada lapisan unit j dengan aktivasi ( tansig ), persamaan (2.23):

$$Z1 = f (0.896) \frac{1}{1+e^{-0.896}} = 0,71$$

$$Z2 = f (0.6) \frac{1}{1+e^{-1.06}} = 0,74$$

$$Z3 = f (0.5) \frac{1}{1+e^{-0.712}} = 0,67$$

2. Jumlahkan semua yang masuk ke unit K menggunakan persamaan (2.24) :

$$\begin{aligned} Y_{net} &= 0.5 + 0.71(0.2) + 0.74(0.6) + 0.67(0.1) \\ &= 0.5 + 0.142 + 0.444 + 0,067 \\ &= 1.153 \end{aligned}$$

Hitung keluaran dengan dengan aktivasi (2.25):

$$Y = \frac{1}{1+e^{-1.153}} = 0.760$$

**Back Forward :**

3. Hitung faktor kesalahan pada unit k, tiap unit menerima target pola yang berhubungan dengan pola masukan.

Hitung kesalah dengan persamaan (2.26) :

$$\delta_k = (1 - 1.153) 1.153 (1 - 1.153)$$



**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= (0.153) (1.153) (0.153)$$

$$= 0.0269$$

4. Hitung koreksi bobot pada unit k dengan persamaan (2.27) :

$$\Delta w_1 = (0.1) (0.0269) (1) = 0.02690$$

$$\Delta w_2 = (0.1) (0.0269) (0.71) = 0.00190$$

$$\Delta w_3 = (0.1) (0.0269) (0.74) = 0.00199$$

$$\Delta w_4 = (0.1) (0.0269) (0.67) = 0.00180$$

5. Hitung penjumlahan kesalahan pada lintasan j dengan persamaan (2.28) :

$$\delta_{int1} = (0.0269) (0.2) = 0.00538$$

$$\delta_{int2} = (0.0269) (0.6) = 0.01614$$

$$\delta_{int3} = (0.0269) (0.1) = 0.00269$$

Kalikan kesalahan ini dengan fungsi aktivasi untuk mendapatkan informasi error (2.29) :

$$\delta_1 = 0.00538 \left( \frac{1}{1+e^{-0.896}} \right) \left( 1 - \frac{1}{1+e^{-0.896}} \right)$$

$$= (0.00538) (0.71) (0,29)$$

$$= 0.00110$$

$$\delta_2 = 0.01614 \left( \frac{1}{1+e^{-1,06}} \right) \left( 1 - \frac{1}{1+e^{-1,06}} \right)$$

$$= (0.01614) (0.74) (0,26)$$

$$= 0.00310$$

$$\delta_3 = 0.00269 \left( \frac{1}{1+e^{-0.712}} \right) \left( 1 - \frac{1}{1+e^{-0.712}} \right)$$

$$= (0.00269) (0.67) (0,33)$$

$$= 0.00059$$

Hitung koreksi bobot masukan dengan persamaan (2.30) :

$$\Delta V_{01} = (0.1) (0.00110) (0.1) = 0.0000110$$

$$\Delta V_{02} = (0.1) (0.00310) (0.1) = 0.0000310$$

$$\Delta V_{03} = (0.1) (0.00059) (0.1) = 0.0000059$$



**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.

$$\Delta V_{11} = (0.1) (0.00110) (0.1) = 0.0000110$$

$$\Delta V_{12} = (0.1) (0.00310) (0.1) = 0.0000310$$

$$\Delta V_{13} = (0.1) (0.00059) (0.1) = 0.0000059$$

$$\Delta V_{21} = (0.1) (0.00110) (0.3) = 0.0000033$$

$$\Delta V_{22} = (0.1) (0.00310) (0.3) = 0.0000093$$

$$\Delta V_{23} = (0.1) (0.00059) (0.3) = 0.0000177$$

$$\Delta V_{31} = (0.1) (0.00110) (0.7) = 0.0000077$$

$$\Delta V_{32} = (0.1) (0.00310) (0.7) = 0.0000217$$

$$\Delta V_{33} = (0.1) (0.00059) (0.7) = 0.0000413$$

**Upgrade Bobot :**

6. Ubah bobot menuju lapisan tersembunyi (2.31) :

$$V_{01} = 0.1 + 0.0000110 = 0.100011$$

$$V_{02} = 0.2 + 0.0000310 = 0.200031$$

$$V_{03} = 0.2 + 0.0000059 = 0.2000059$$

$$V_{11} = 0.3 + 0.0000110 = 0.300011$$

$$V_{12} = 0.5 + 0.0000310 = 0.500031$$

$$V_{13} = 0.4 + 0.0000059 = 0.4000059$$

$$V_{21} = 0.5 + 0.0000033 = 0.5000033$$

$$V_{22} = 0.7 + 0.0000093 = 0.7000093$$

$$V_{23} = 0.2 + 0.0000177 = 0.2000177$$

$$V_{31} = 0.1 + 0.0000077 = 0.1000077$$

$$V_{32} = 0.5 + 0.0000217 = 0.5000217$$

$$V_{33} = 0.2 + 0.0000413 = 0.2000413$$

Ubah bobot menuju *output layer* :

$$W_{01} = 0.5 + 0.02690 = 0.5269$$

$$W_{11} = 0.2 + 0.00190 = 0.2019$$

$$W_{21} = 0.6 + 0.00199 = 0.60199$$



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.

$$W_{31} = 0.1 + 0.00180 = 0.1018$$

**Prediksi :**

Operasi pada *hidden layer* :

$$\begin{aligned} Z_{in_1} &= 0.100011 + (0.3000011)(0.42) + (0.7000093)(0.9) + (0.1000077)(0.1) \\ &= 0.100011 + 0.126000 + 0.45000297 + 0.01000077 \\ &= 0.6860 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{in_2} &= 0.2000031 + (0.5000031)(0.42) + (0.70000207)(0.9) + (0.5000217)(0.1) \\ &= 0.2000031 + 0.21001302 + 0.630001863 + 0.05000217 \\ &= 1.0900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{in_3} &= 0.2000059 + (0.4000059)(0.42) + (0.2000177)(0.9) + (0.2000413)(0.1) \\ &= 0.2000059 + 0.16800247 + 0.1800159 + 0.02000413 \\ &= 0.5680 \end{aligned}$$

Pengaktifan :

$$Z_1 = f(0.896) \frac{1}{1+e^{-0.896}} = 0,71$$

$$Z_2 = f(0.6) \frac{1}{1+e^{-1.06}} = 0,74$$

$$Z_3 = f(0.5) \frac{1}{1+e^{-0.712}} = 0,67$$

Operasi pada *output layer* (2.32) :

$$\begin{aligned} y_{out} &= 0.5269 + (0.2019)(0.71) + (0.60199)(0.74) + (0.1018)(0.67) \\ &= 0.5269 + 0.1433 + 0.4454 + 0.0682 \\ &= 1.1838 \end{aligned}$$

Pengaktifan dengan aktivasi purelin :

$$Y = X$$

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.

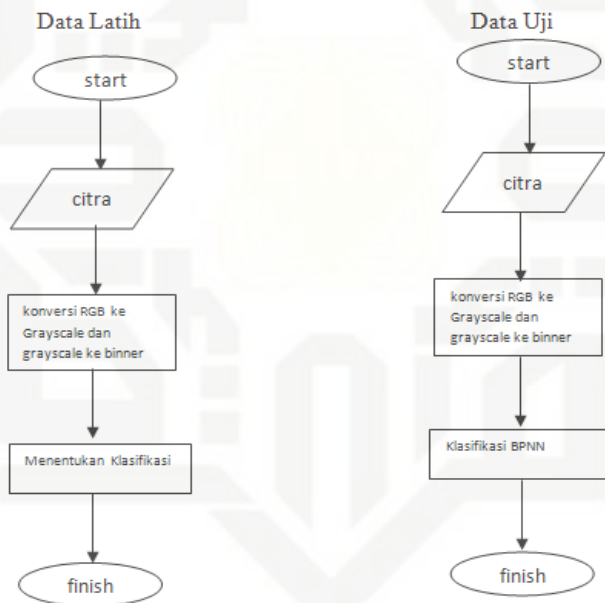
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$1.1838 = 1.1838$$

Dari hasil pelatihan di dapatkan nilai prediksi sesuai dengan target yang telah ditentukan.

### 4.4 Perancangan Aplikasi

Setelah dilakukan analisa terhadap aplikasi yang akan dibangun, tahap selanjut yaitu menentukan rancangan terhadap proses yang telah dijelaskan sebelumnya. Adapun alur dari rancangan umum sebuah aplikasi pengenalan bentuk isyarat tangan akan dijelaskan pada gambar berikut.



Gambar 4.9 Flowchart Data Latih dan Data Uji

Berdasarkan dari Gambar 4.12 dapat dijelaskan bahwa bagaimana proses aplikasi dalam menghasilkan suatu hasil dari data yang akan diinputkan. Tahapan dalam aplikasi ini mulai dari proses inputan berupa citra bentuk isyarat tangan yang



#### 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.

akan dilakukan proses perhitungan konversi dari RGB ke *grayscale* dan *grayscale* ke *biner*. Klasifikasi menggunakan BPNN untuk memperoleh suatu keluaran berupa hasil indentifikasi dari data inputan.

Pada tahapan pengujian dilakukan terhadap citra yang akan diuji. Pada proses klasifikasi dilakukan konversi terhadap citra uji. Hasil dari klasifikasi yaitu citra dapat diidentifikasi sebagai bentuk isyarat tangan pada tunawicara.

## 5.4 Perancangan

Perancangan merupakan tahapan pembuatan rincian aplikasi dari hasil analisa. Perancangan bertujuan untuk mewujudkan perangkat lunak yang sesuai dengan analisa kebutuhan dan bertujuan untuk memastikan semua hal yang dibutuhkan tidak terlupakan.

### 4.5.1 Perancangan Data

Dalam aplikasi ini digunakan suatu sistem *file* untuk menyimpan data latih, dan data uji. Bentuk sistem file ini adalah terdiri dari beberapa *folder* yaitu *folder* gambar yang menyimpan data latih dan *folder* uji yang menyimpan data uji.

### 4.5.2 Perancangan Antar Muka (Interface)

Perancangan antar muka aplikasi merupakan sarana pengembangan aplikasi yang digunakan untuk membuat aplikasi lebih mudah digunakan oleh user. Perancangan antar muka (*Interface*) dari penelitian ini menggunakan GUI (*graphical user Interface*) yang ada di Matlab. Berikut ini adalah rancangan antarmuka yang akan dibangun dalam penelitian ini :



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

A. *Interface* Pada Halaman utama



Gambar 4.10 Tampilan *Home* Aplikasi

Tabel 4.10 *Home* Aplikasi

No	Nama	Jenis	Keterangan
1.	<i>Training</i>	<i>Button</i>	Masuk pada tahap preprosesing, konversi dan pelatihan
2.	<i>Testing</i>	<i>Button</i>	Masuk pada tahap identifikasi
3.	Keluar	<i>Button</i>	Menghentikan semua <i>form</i> GUI yang sedang aktif

## 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.

## B. Interface Perancangan Simpan Data



Gambar 4.11 Tampilan simpan data

Tabel 4.11 Simpan Data

No	Nama	Jenis	Keterangan
1.	Pilih Gambar	Button	Untuk melakukan pemilihan gambar inputan
2.	Proses Konversi	Button	Mengubah ukuran citra bentuk isyarat tangan sesuai dengan yang ditentukan dan Proses Pengambilan ciri-ciri citra
3.	Clear	Button	Membersihkan kolom
4.	Save	Button	Menyimpan semua proses yang telah dilakukan
5.	Latih	Button	Untuk menampilkan <i>neural network</i>
6.	Klasifikasi	Button	Menuju menu Utama untuk klasifikasi



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

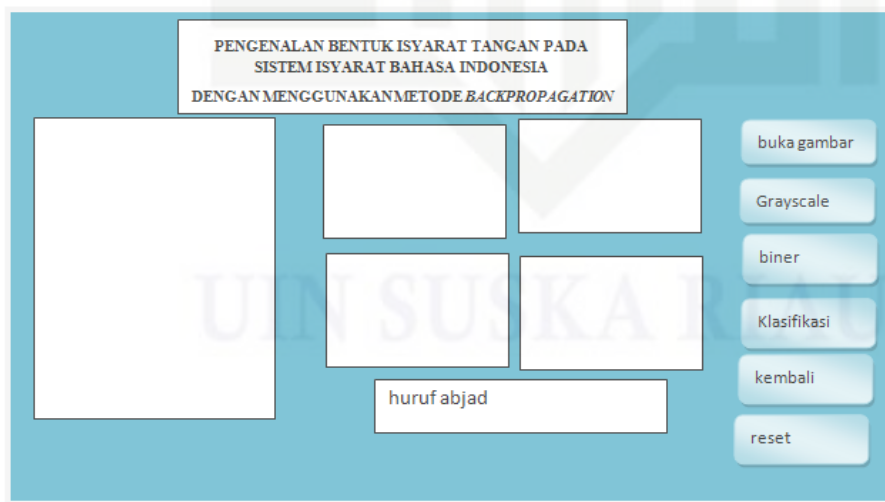
Interface Perancangan Identifikasi



Gambar 4.12 Tampilan identifikasi

Tabel 4.12 Tampilan identifikasi

1.	Klasifikasi	Button	Klasifikasi dari metode <i>backpropagation neural network</i>
2.	Keluar	Button	Menghentikan <i>form</i> GUI yang sedang aktif



Gambar 4.13 Tampilan Pengujian



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.

**Tabel 4.13 Klasifikasi**

No	Nama	Jenis	Keterangan
1.	Buka Gambar	<i>Button</i>	Untuk melakukan pemilihan gambar inputan
2.	Proses Grayscale	<i>Button</i>	Mengubah citra bentuk isyarat tangan sesuai menjadi <i>grayscale</i>
3.	Proses biner	<i>Button</i>	Mengubah citra bentuk isyarat tangan sesuai menjadi <i>biner</i>
4.	Klasifikasi	<i>Button</i>	Hasil Klasifikasi dari metode <i>backpropagation neural network</i>
5.	<i>Reset</i>	<i>Button</i>	Membersihkan kolom
6.	Kembali	<i>Button</i>	Menghentikan <i>form</i> GUI yang sedang aktif