

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.

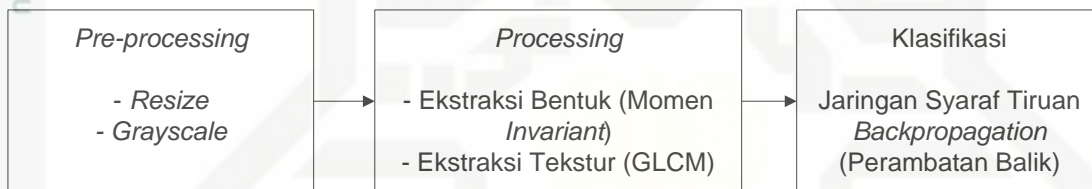
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa

Analisa merupakan suatu proses kajian yang dilakukan untuk mengetahui lebih dalam mengenai pokok suatu permasalahan. Tujuan dilakukan analisa pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang tepat terhadap masalah, data, proses dan semua hal yang terkait pada penelitan.



Gambar 4.1 Tahapan Pengenalan Pola Daun Tanaman Obat dengan Metode *Backpropagation*

4.1.1 Pre-Processing

Pre-processing merupakan tahap yang dilakukan sebelum masuk ketahap *processing*. Tahapan yang dilakukan adalah *resize* dan *grayscale*. Berikut proses bagian dalam tahap *pre-processing*.

4.1.1.1 Resize

Proses ini perlu dilakukan untuk menyesuaikan hal-hal yang dibutuhkan dalam proses selanjutnya. Langkah pertama adalah menyesuaikan dan memperkecil ukuran keseluruhan citra dari ukuran asal 3268x2448 piksel menjadi 640x480 piksel (Jurnal Identifikasi Tanaman Buah Tropika Berdasarkan Tekstur Permukaan Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, Agmalaro, dkk, 2013) . Gambar citra asli daun lada dan citra hasil *resize* daun lada dapat dilihat pada Gambar 4.2.

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.



Gambar 4.2 Citra asli (kiri) Citra hasil *resize* (kanan)

Nilai R, G, dan B dari citra hasil *resize* yaitu dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4.1 Nilai RGB Citra Hasil *Resize*

	Nilai R	Nilai G	Nilai B
Riau	172 171 172 172 172	170 172 171 171 173	173 171 172 171 172
	173 170 172	172 172 170	172 170 173
	172 171	171 173	172 170
	171 170	171 171	174 171
	171	172	173

4.1.1.2 Grayscale

Proses selanjutnya citra dikonversi menjadi citra *grayscale* karena citra hasil akuisisi merupakan citra RGB.



Gambar 4.3 Citra *Grayscale*

Gambar 4.3 adalah contoh gambar citra *grayscale* daun lada yang sebelumnya telah dilakukan proses *resize*. Dengan menggunakan persamaan 2.1 (rumus konversi RGB ke *grayscale*), maka akan dilakukan perhitungan menggunakan data RGB citra hasil *resize* yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Grayscale Pixel}_{(1,1,1)} &= (0,2989 * 172) + (0,5870 * 170) + (0,1141 * 173) \\
 &= 170,9401
 \end{aligned}$$



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.

$$\begin{aligned} \text{Grayscale Pixel } (2,2,2) &= (0,2989 * 171) + (0,5870 * 172) + (0,1141 * 171) \\ &= 171,587 \end{aligned}$$

...dst $\text{Grayscale Pixel } (n) = n$

Hasil perhitungan konversi RGB ke *grayscale* dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Nilai Hasil konversi RGB ke *grayscale*

170,940	171,587	171,413	171,298	172,587
172,298	171,174	...	...	...
171,413	172,059	...	...	...
171,3423	...	...	...	...
171,8152	...	...	...	...

4.1.2 Processing

Processing yang dilakukan pada penelitian ini adalah tahapan untuk memperoleh ciri dari suatu objek. Ciri yang akan diperoleh adalah ciri bentuk dan ciri tekstur, dimulai dengan mengekstraksi bentuk daun menggunakan metode momen *invariant* dan mengekstraksi tekstur menggunakan GLCM.

4.1.2.1 Ekstraksi Ciri Bentuk

Momen *invariant* adalah salah satu metode yang digunakan untuk mendapatkan nilai ciri bentuk dari suatu citra. Setelah diperoleh nilai *grayscale* dari masing-masing *pixel* citra, dan dengan menggunakan persamaan 2.2 (rumus konversi *grayscale* ke *biner*) dengan nilai ambang (T)=160 (hanya untuk contoh perhitungan) dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$= 170,9401 > T$$

$$= 170,9401 > 160$$

$$= 1 \dots \text{dst}$$

Maka didapat hasil perhitungan konversi *grayscale* ke *biner* pada Tabel 4.3 berikut:



Tabel 4.3 Nilai Konversi *Grayscale* ke Biner

1	1	1	1	1
1	1	...	...	...
1	1	...	...	...
1	...	...	...	...
1	...	...	...	...

Citra hasil konversi ke *biner* dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Citra *Biner*

Setelah didapat nilai dari citra biner maka masuk ke tahapan perhitungan dengan momen *invariant*.

1. Hitung momen citra

Hitung momen yang mentransformasikan fungsi citra pada sistem diskrit menggunakan persamaan 2.3.

$$m_{00} = 11$$

$$m_{10} = 29$$

$$m_{01} = 26$$

2. Hitung *central* momen

Setelah tahap pertama dilakukan, hitung momen pusat objek citra. Tahap ini menghasilkan tujuh nilai momen pusat citra dengan menggunakan persamaan 2.4.

Dimana: $\bar{x} = \frac{29}{11} = 2,6364$ dan $\bar{y} = \frac{26}{11} = 2,3636$

Sehingga,

$$\mu_{11} = -4,5455$$

$$\mu_{03} = 28,5124$$

$$\mu_{20} = 32,5455$$

$$\mu_{12} = 3,4876$$

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.



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.

$$\mu_{02} = 26,5455$$

$$\mu_{21} = 10,3306$$

$$\mu_{30} = 20,0331$$

3. Normalisasi *central* momen

Setelah moment pusat ditemukan, langkah selanjutnya moment pusat citra dinormalisasi menggunakan persamaan 2.6.

$$\eta_{11} = -0,0376$$

$$\eta_{03} = 0,0710$$

$$\eta_{20} = 0,2690$$

$$\eta_{12} = 0,0087$$

$$\eta_{02} = 0,2194$$

$$\eta_{21} = 0,0257$$

$$\eta_{30} = 0,0499$$

4. Hitung ketujuh Moment Hu

Setelah dinormalisasi ketujuh moment hu dapat diturunkan dari moment kedua dan ketiga menggunakan persamaan 2.7.

$$\phi_1 = 0,4884$$

$$\phi_5 = -0,00003392$$

$$\phi_2 = 0,0081$$

$$\phi_6 = -0,0011$$

$$\phi_3 = 0,0058$$

$$\phi_7 = -0,00018168$$

$$\phi_4 = 0,01258$$

Dari proses ekstraksi bentuk menggunakan metode momen *invariant* didapatkan tujuh momen yaitu $\phi_1, \phi_2, \phi_3, \phi_4, \phi_5, \phi_6$ dan ϕ_7 dengan nilai masing-masing 0,4884; 0,0081; 0,0058; 0,01258; -0,00003392; -0,0011 dan -0,00018168. Nilai hasil momen *invariant* akan digunakan sebagai neuron input pada metode *Backpropagation* digabungkan dengan hasil ekstraksi tekstur menggunakan *Grey Level Coocurent Matrix* (GLCM).

4.1.2.2 Ekstraksi Ciri Tekstur

Grey Level Coocurent Matrix (GLCM) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mendapatkan nilai ciri tekstur dari suatu citra. Inputan yang diperlukan pada metode ini adalah berupa citra *grayscale* seperti pada Gambar 4.5 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.

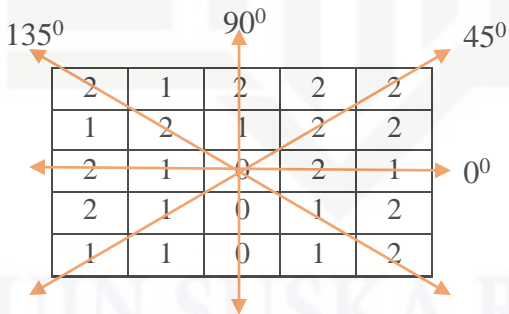


Gambar 4.5 Citra *Grayscale* inputan GLCM

GLCM (*Grey Level Coocurent Matrix*) menunjukkan hubungan antara dua piksel tetangga dengan intensitas tertentu dalam jarak dan orientasi arah dengan sudut θ tertentu. Biasanya jarak dinyatakan dalam piksel 1, 2, 3 dan seterusnya. Orientasi sudut dinyatakan dalam derajat, standarnya 0, 45, 90, dan 135. Berikut ini merupakan contoh matriks ukuran 5x5 dari sebuah citra *grayscale*.

$$\text{Matriks Grayscale} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Setelah diperoleh matriks dari citra *grayscale*, maka dibentuk matriks *co-occurrence* dengan hubungan spasial $\theta = 0^{\circ}, 45^{\circ}, 90^{\circ}, 135^{\circ}$ dan $d=1$. *Pixel* yang diambil [1,1] [2,1] [3,1] [4,1] [5,1] [1,2] [2,2] [3,2] [4,2] [5,2] [1,3] [2,3] [3,3] [4,3] [5,3] [1,479] [2, 479] [3, 479] [4, 479] [5, 479] [1,480] [2, 480] [3, 480] [4, 480] [5, 480].



Gambar 4.6 Matriks 5x5 citra *grayscale*

Setelah memperoleh matriks citra maka cari hasil dari hubungan spasial matriks *co-occurrence*. Untuk mendapatkan hubungan spasial maka dilakukan perhitungan 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.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}
x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}

$$\begin{aligned} \text{Sudut } 0^0 &= (x_1, x_2)(x_2, x_3) (x_3, x_4) (x_4, x_5)(x_6, x_7) \dots \dots (x_{23}, x_{24}) (x_{24}, x_{25}) \\ &\quad (x_2, x_1)(x_3, x_2)(x_4, x_3) \dots \dots (x_{23}, x_{22})(x_{24}, x_{23})(x_{25}, x_{24}) \\ &= (2,1)(1,2)(2,2)(2,2)(1,2) \dots \dots (0,1)(1,2)(1,2)(2,1) \dots \dots (0,1)(1,1)(2,1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sudut } 45^0 &= (x_6, x_2)(x_{11}, x_7) (x_7, x_3) (x_{16}, x_{12})(x_{12}, x_8) \dots \dots (x_8, x_4) (x_{19}, x_{15}) \\ &\quad (x_{24}, x_{20})(x_2, x_6)(x_7, x_{11}) \dots \dots (x_{19}, x_{23})(x_{15}, x_{19})(x_{20}, x_{24}) \\ &= (1,1)(2,2)(2,2)(2,1)(1,1) \dots \dots (1,1)(1,2)(1,1)(2,2) \dots \dots (1,0)(1,1)(2,1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sudut } 90^0 &= (x_1, x_6)(x_6, x_{11}) (x_{11}, x_{16}) (x_{16}, x_{21})(x_2, x_7) \dots \dots (x_{15}, x_{20}) (x_{20}, x_{25}) \\ &\quad (x_6, x_1)(x_{11}, x_6) \dots \dots (x_{15}, x_{10})(x_{20}, x_{15})(x_{25}, x_{20}) \\ &= (2,1)(2,1)(2,2)(2,1)(1,2) \dots \dots (1,2)(2,2)(1,2)(2,1) \dots \dots (1,2)(2,1)(2,2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sudut } 135^0 &= (x_{16}, x_{22})(x_{11}, x_{17}) (x_{17}, x_{23}) (x_6, x_{12})(x_{18}, x_{24}) \dots \dots (x_9, x_{15}) (x_4, x_{10}) \\ &\quad (x_{22}, x_{16})(x_{17}, x_{11}) \dots \dots (x_9, x_3)(x_{15}, x_9)(x_{10}, x_4) \\ &= (2,1)(2,1)(1,0)(1,1)(1,0) \dots \dots (2,1)(2,2)(1,2)(1,2) \dots \dots (2,2)(1,2)(2,2) \end{aligned}$$

Untuk hasil hubungan spasial yang akan digunakan matriks *co-occurrence* dari Gambar 4.5 dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Hubungan Spasial

Sudut 0 ⁰	Sudut 45 ⁰	Sudut 90 ⁰	Sudut 135 ⁰
2,1	1,1	2,1	2,1
1,2	2,2	1,2	2,1
2,2	2,2	2,2	1,0
2,2	2,1	2,1	1,1
1,2	1,1	1,2	1,0
2,1	1,2	2,1	0,1
1,2	1,1	1,1	2,2
2,2	1,0	1,1	2,0



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.

Sudut 0°	Sudut 45°	Sudut 90°	Sudut 135°
2,1	0,2	2,1	0,1
1,0	2,2	1,0	1,2
0,2	1,0	0,0	1,1
2,1	0,2	0,0	1,2
2,1	2,2	2,2	2,2
1,0	0,1	2,2	2,2
0,1	1,1	2,1	2,1
1,2	1,2	1,1	2,2
1,1	1,1	2,2	1,2
1,0	2,2	2,1	1,2
0,1	2,2	1,2	0,1
1,2	1,2	2,2	1,1
1,2	1,1	1,2	0,1
2,1	2,1	2,1	1,0
2,2	1,1	2,2	2,2
2,2	0,1	1,2	0,2
2,1	2,0	2,1	1,0
1,2	2,2	1,2	2,1
2,1	0,1	1,1	1,1
2,2	2,0	1,1	2,1
1,2	2,2	2,1	2,2
0,1	1,0	1,0	2,2
2,0	1,1	0,0	1,2
1,2	2,1	0,0	2,2
1,2		2,2	
0,1		2,2	
1,0		1,2	
2,1		1,1	
1,1		2,2	
0,1		1,2	
1,0		2,1	
2,1		2,2	



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.

Dari hasil matriks *co-occurrence* diatas dapat diperoleh matriks GLCM dengan jumlah kemunculan setiap nilai dan memulai nilai minimum dan maksimum sebagai kolom dan baris pada matriks GLCM yang akan dibuat. Untuk matriks *co-occurrence* diatas memiliki nilai minimum 0 dan maksimum 2. Untuk nilai matriks GLCM didapat dengan menghitung jumlah setiap nilai contohnya nilai (0,0) berjumlah 4, nilai (0,1) berjumlah (12), nilai (0,2) berjumlah 4 dan seterusnya. Nilai matriks GLCM tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Matriks GLCM

P (i, j)	0	1	2
0	4	12	4
1	14	20	26
2	4	28	32

Setelah memperoleh matriks GLCM, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan normalisasi terhadap matriks GLCM dengan persamaan sebagai berikut.

$$GLCM \text{ Normalisasi atau } co - occurrence = \frac{1}{\sum(i,j)} (i, j)$$

$$\text{Normalisasi } (0,0) = \frac{1}{144} \times 4 = 0,0278$$

$$\text{Normalisasi } (0,1) = \frac{1}{144} \times 12 = 0,0833$$

$$\text{Normalisasi } (0,2) = \frac{1}{144} \times 4 = 0,0278$$

Hasil dari normalisasi matriks GLCM atau matriks *co-occurrence* pada Tabel 4.5 dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Matriks GLCM Normalisasi atau co-occurrence

P (i, j)	0	1	2
0	0.0278	0.0833	0.0278
1	0.0972	0.1389	0,1806
2	0.0278	0.1944	0.2222

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

Data matriks GLCM normalisasi ini akan digunakan dan diolah untuk memperoleh nilai-nilai pada GLCM orde kedua sesuai pada persamaan-persamaan yang terdapat pada GLCM orde kedua.

Untuk nilai ASM (*Angular Second Moment*) sesuai pada persamaan 2.9

$$ASM = (0,0)^2 + (0,1)^2 + \dots + (2,2)^2$$

$$ASM = 0.0278^2 + 0.0833^2 + \dots + 0.2222^2$$

$$ASM = 0,0008 + 0,0069 + \dots + 0,0494$$

$$ASM = 0,1578$$

Untuk nilai *Kontrast* sesuai dengan persamaan 2.10

$$k = 0; (i, j) = (0,0), (1,1), (2,2)$$

$$k = 1; (i, j) = (0,1), (1,0), (1,2), (2,1)$$

$$k = 2; (i, j) = (0,2), (2,0)$$

$$CON = k^2(i, j) = [0^2((0,0) + \dots + (2,2))] + [1^2((0,1) + \dots + (2,1))] + [2^2((0,2) + (2,0))]$$

$$CON = 0 + 0,5555 + 0,2224 = 0,7779$$

Untuk nilai *Inverse Different Moment* sesuai dengan persamaan 2.11

$$IDM = \left[\frac{1}{1 + (0 - 0)^2} x(0,0) \right] + \left[\frac{1}{1 + (0 - 1)^2} x(0,1) \right] + \dots + \left[\frac{1}{1 + (2 - 2)^2} x(2,2) \right]$$

$$IDM = 0,0278 + 0,0416 + \dots + 0,2222$$

$$IDM = 0,6778$$

Untuk nilai *Entropy* sesuai dengan persamaan 2.12

$$ENT = [-(0,0)x\log(0,0)] + [-(0,1)x\log(0,1)] + \dots + [-(2,2)x\log(2,2)]$$

$$ENT = [-(0,0278)x\log(0,0278)] + [-(0,0833)x\log(0,0833)] + \dots$$

$$+ [-(0,2222)x\log(0,2222)]$$

$$ENT = 0,0432 + 0,0899 + \dots + 0,1451$$

$$ENT = 0,8552$$

Untuk nilai *Correlation* sesuai dengan persamaan 2.13

$$COR = \text{Jumlah} \frac{(ixj) \cdot p(i, j) - (\mu_i \mu_j)}{\sigma_i \sigma_j}$$

$$COR = \frac{[(0x0)x(0,0) - (\mu_0\mu_0)] + [(0x1)x(0,1) - (\mu_0\mu_1)] + \dots + [(2x2)x(2,2) - (\mu_2\mu_2)]}{[p(i, j)x(i - \mu_i)]x[p(i, j)x(j - \mu_j)]}$$

$$COR = \frac{[0 - (0,0509 \times 0,0463)] + [0 - (0,0509 \times 0,4166)] + \dots + [4 \times 0,2222 - (0,1435 \times 0,1481)]}{[(0,0) \times (0 - 0,0509)] \times [(0,0) \times (0 - 0,0463)] + \dots + [(2,2) \times (2 - 0,1435)] \times [(2,2) \times (2 - 0,1481)]}$$

$$COR = \frac{1,6144}{0,2737} = 5,8984$$

Dari proses ekstraksi tekstur menggunakan metode GLCM diperoleh lima ciri yaitu ASM (*Angular Second Moment*), *contrast*, IDM (*Inverse Different Moment*), *entropy* dan *correlation*. Dengan nilai masing-masing 0,1578; 0,7779; 0,6778; 0,8552 dan 5,8984. Nilai hasil ekstraksi tekstur menggunakan metode GLCM akan digunakan sebagai neuron input pada metode *Backpropagation* digabungkan dengan hasil ekstraksi bentuk menggunakan metode *momen invariant*.

4.1.3 Klasifikasi

Tahapan terakhir untuk mendapatkan hasil dari pengenalan daun tanaman obat adalah klasifikasi. Tahapan klasifikasi dilakukan untuk mendapatkan hasil dari pengenalan daun tanaman obat dengan mengklasifikasikan vektor input yang telah didapat pada tahap sebelumnya. Proses klasifikasi pada penelitian ini menggunakan metode *Backpropagation*, dimana nilai-nilai hasil ekstraksi ciri bentuk dan tekstur menjadi acuan dalam penetapan klasifikasi *Backpropagation* dan tahapan proses *Backpropagation* dalam menentukan kelas dari data uji. Hasil ekstraksi ciri yang diperoleh ada dua belas ciri yaitu momen 1 (ϕ_1), momen 2 (ϕ_2), momen 3 (ϕ_3), momen 4 (ϕ_4), momen 5 (ϕ_5), momen 6 (ϕ_6), momen 7 (ϕ_7), *Angular Second Moment* (ASM), *contrast*, *Inverse Different Moment* (IDM), *entropy* dan *correlation*.

4.1.3.1 Flowchart Backpropagation

Flowchart merupakan diagram alir yang menggambarkan alur/proses yang berjalan. Pada gambar 4.6 dibawah ini merupakan *flowchart* yang merupakan tahap *training* pada pengenalan daun tanaman obat menggunakan metode *backpropagation*. Proses yang pertama adalah inisialisasi bobot yaitu bobot awal *input* ke *hidden layer*, bobot awal bias ke *hidden layer*, bobot awal *hidden layer* ke *output layer*, dan bobot

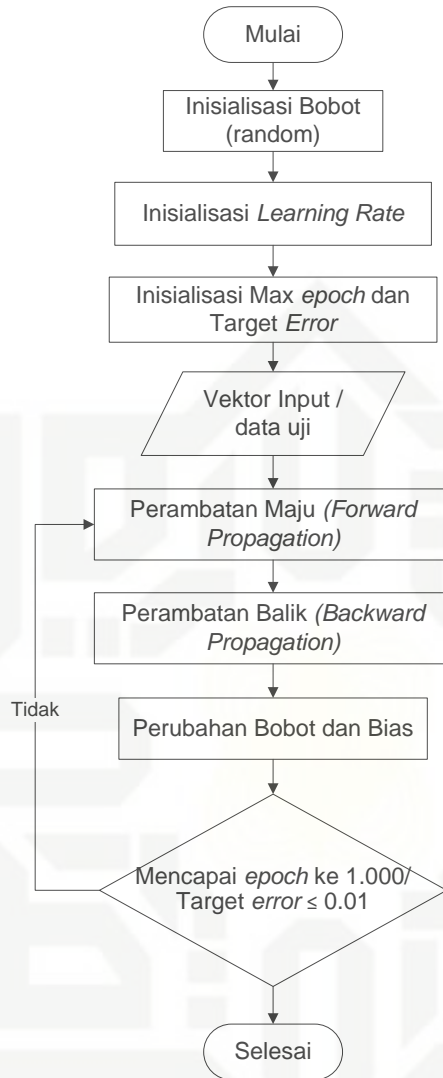


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

awal bias ke *output layer*. Setelah itu, tentukan *learning rate*, maksimum *epoch* dan target *error*.

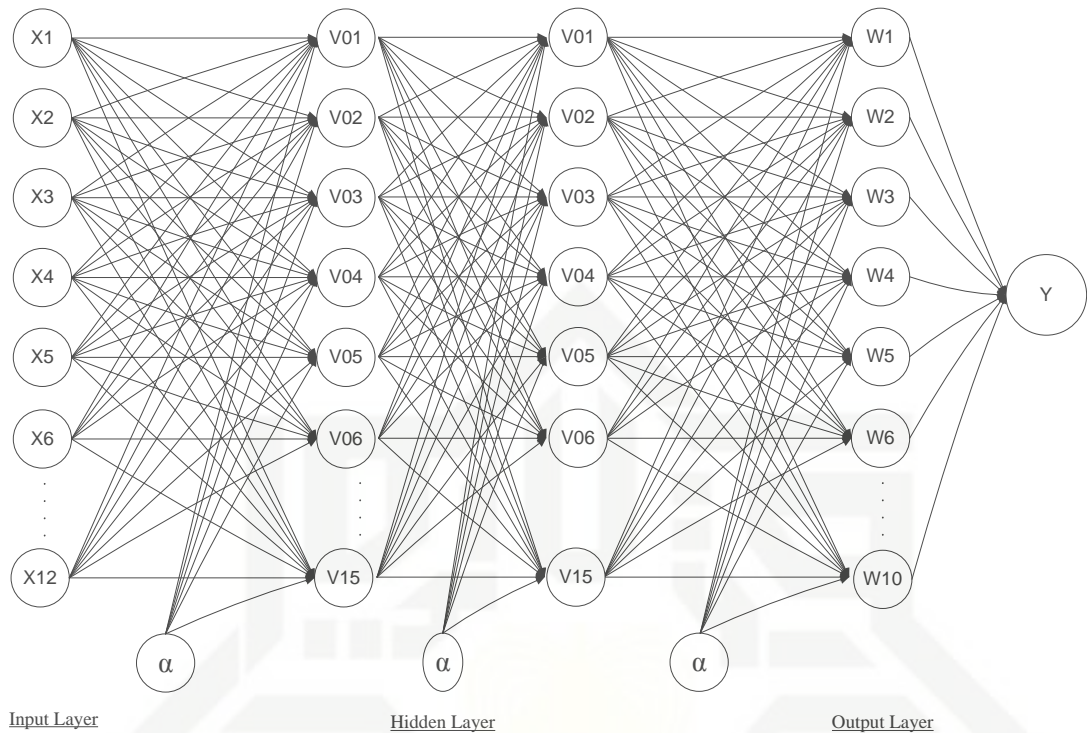
Tahap selanjutnya adalah inialisasi vektor *input* dengan cara memasukkan vektor *input* daun tanaman obat yang telah dilakukan proses *pre-processing* dan *processing*. Inialisasi target daun tanaman obat. Setelah itu, lakukan tahap perambatan maju (*forward propagation*), tahap perambatan balik (*backpropagation*), dan tahap perubahan bobot dan bias. Untuk data kedua dilakukan operasi yang sama dengan data pertama, hanya saja nilai-nilai bobot dan bias awal yang digunakan adalah nilai-nilai bobot dan bias baru dari hasil perhitungan data pertama. Demikian seterusnya sampai data terakhir (1 *epoch*). Proses ini diteruskan hingga maksimum *epoch* ke 1.000 atau akan berhenti jika kuadrat *error* (target *error*) ≤ 0.01 (nilai *epoch* dan target *error* diperoleh setelah dilakukan penelitian sehingga didapat hasil terbaik menggunakan nilai tersebut). Flowchart pengenalan karakter huruf dengan metode *backpropagation* dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut:



Gambar 4.7 Flowchart Backpropagation Pengenalan Daun Tanaman Obat

4.1.3.2 Arsitektur Backpropagation

Arsitektur jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* pada pengenalan daun tanaman obat dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut:



Gambar 4.8 Arsitektur Backpropagation Pengenalan Daun Tanaman Obat

Berdasarkan gambar 4.8 terdapat 12 ciri yang menjadi parameter input, terdapat dua lapisan *hidden layer* dengan 15 *neuron* pada setiap *layer* nya, dan pada output layernya terdiri dari 10 *output*. Fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi sigmoid biner yang memiliki range antara 0-1.

4.1.3.3 Contoh Perhitungan *Backpropagation*

Berikut merupakan contoh perhitungan *backpropagation* menggunakan data citra yang telah dilakukan tahap *preprocessing* dan *processing*. Contoh perhitungan ini menggunakan satu *hidden layer* yang terdiri dari 14 *neuron*. Untuk perhitungan yang lebih lengkap dapat dilihat pada **LAMPIRAN A**. Berikut contoh data yang telah dinormalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.7:

Tabel 4.7 Hasil Normalisasi Data

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
X1	0,01	0,0001	0,001	0,001	0,00003	0,0001	0,00004



	ASM	CON	IDM	ENT	COR
X1	0,00003	1	0,005	0,1	0,000003

1. Inisialisasi bobot (gunakan nilai random antara 0-1)

a. Bobot Awal Input ke *Hidden Layer*

Tabel 4.8 Bobot Awal Input ke *Hidden Layer*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0,1	0,3	0,2	0,5	0,2	0,4	0,6	0,1	0,3	0,2	0,5	0,1	0,1	0,4
2	0,2	0,5	0,4	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2
3	0,2	0,1	0,6	0,2	0,5	0,5	0,2	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	0,6	0,1
4	0,4	0,4	0,1	0,6	0,7	0,3	0,4	0,9	0,3	0,4	0,3	0,5	0,6	0,3
5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,2	0,6	0,1	0,2	0,1	0,6	0,6	0,5	0,2	0,2
6	0,1	0,3	0,7	0,2	0,9	0,5	0,8	0,1	0,6	0,8	0,1	0,3	0,8	0,6
7	0,5	0,6	0,3	0,1	0,6	0,8	0,5	0,4	0,2	0,2	0,8	0,2	0,1	0,5
8	0,3	0,2	0,8	0,4	0,3	0,2	0,6	0,6	0,8	0,7	0,6	0,3	0,9	0,4
9	0,3	0,5	0,6	0,9	0,5	0,3	0,3	0,5	0,1	0,9	0,4	0,4	0,7	0,2
10	0,1	0,4	0,3	0,6	0,2	0,1	0,2	0,7	0,1	0,4	0,9	0,7	0,3	0,1
11	0,6	0,8	0,2	0,3	0,9	0,4	0,4	0,2	0,8	0,5	0,8	0,8	0,4	0,5
12	0,2	0,1	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2

b. Bobot Awal Bias ke *Hidden Layer*

Tabel 4.9 Bobot Awal Bias ke *Hidden Layer*

v01	v02	v03	v04	v05	v06	v07	v08	v09	v10	v11	v12	v13	v14
0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2

c. Bobot Awal *Hidden Layer* ke *Output Layer*

Tabel 4.10 Bobot Awal *Hidden Layer* ke *Output Layer*

w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	w11	w12	w13	w14
0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2

d. Bobot Awal Bias ke *Output Layer*

$$w0 = 0,5$$



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.

Untuk kebutuhan pelatihan jaringan maka ditentukan :

Learning rate (α) = 0,1

Maksimum *Epoch* = 10000

Target *Error* = 0,01

2. Pelatihan Jaringan

Epoch 1:

Data ke-1 ($x_1=0,01$; $x_2=0,001$; $x_3=0,01$; $x_4=0,00003$; $x_5=0,00003$;
 $x_6=0,0001$; $x_7=0,00004$; $x_8=0,00003$; $x_9=1$; $x_{10}=0,005$; $x_{11}=0,1$;
 $x_{12}=0,000003$)

Target = 0

a. Tahap Perambatan Maju (*Forward Propagation*)

Operasi pada *hidden layer*:

Berdasarkan persamaan 2.17 maka,

$$\begin{aligned} z_{in1} &= 0,1 + (0,1 * 0,01) + (0,2 * 0,0001) + (0,2 * 0,001) + (0,4 * 0,001) \\ &\quad + (0,7 * 0,00003) + (0,1 * 0,001) + (0,5 * 0,00004) + (0,3 * 0,00003) \\ &\quad + (0,3 * 1) + (0,1 * 0,005) + (0,6 * 0,1) + (0,2 * 0,000003) \\ &= 0,4622 \end{aligned}$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan operasi pada *hidden layer* dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.12 Operasi pada *hidden layer*

z_{in1}	0,4622	z_{in8}	0,6257
z_{in2}	0,6856	z_{in9}	0,3844
z_{in3}	0,8244	z_{in10}	1,1547
z_{in4}	1,2389	z_{in11}	0,7901
z_{in5}	0,7943	z_{in12}	0,5857
z_{in6}	0,6454	z_{in13}	0,8439
z_{in7}	0,5478	z_{in14}	0,4550

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.

Fungsi aktivasi pada *hidden layer*:

Berdasarkan persamaan 2.18 maka,

$$z_1 = \frac{1}{1+e^{-0,4622}} = 0,61$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan fungsi aktivasi pada *hidden layer* dapat dilihat pada Tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13 Fungsi Aktivasi pada *Hidden Layer*

z1	0,61	z8	0,65
z2	0,66	z9	0,59
z3	0,70	z10	0,76
z4	0,78	z11	0,69
z5	0,69	z12	0,64
z6	0,66	z13	0,70
z7	0,63	z14	0,61

Operasi pada *output layer*:

Berdasarkan persamaan 2.19 maka,

$$\begin{aligned}
 y_{in} &= w_0 + (w_1 * z_1) + (w_2 * z_2) + (w_3 * z_3) + (w_4 * z_4) + (w_5 * z_6) + (w_7 * z_7) \\
 &\quad + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) \\
 &= 0,5 + (0,2 * 0,61) + (0,1 * 0,66) + (0,3 * 0,70) + (0,1 * 0,78) \\
 &\quad + (0,2 * 0,69) + (0,1 * 0,66) + (0,2 * 0,63) + (0,2 * 0,65) + (0,1 * 0,59) \\
 &\quad + (0,2 * 0,76) + (0,2 * 0,69) + (0,3 * 0,64) + (0,1 * 0,70) + (0,2 * 0,61) \\
 &= 2,170
 \end{aligned}$$

Fungsi aktivasi pada *output layer*:

Berdasarkan persamaan 2.20 maka,

$$y = \frac{1}{1+e^{-2,170}} = 0,90$$

Check Error (iterasi berhenti bila $|error| \leq 0,02$)

$$Error = 0 - 0,90 = -0,90$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Error} = (-0,9)^2 = 0,8055$$



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. Tahap Perambatan Balik (*Backpropagation*)

Hitung *error* :

Berdasarkan persamaan 2.21 maka,

$$\delta = (0 - 0,90) * \left(\frac{1}{1+e^{-2,1703}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-2,170}}\right)\right] = -0,0826$$

Koreksi bobot :

Berdasarkan persamaan 2.22 maka,

$$\Delta w_1 = 0,1 * (-0,0826) * 0,61 = -0,0051$$

$$\Delta w_2 = 0,1 * (-0,0826) * 0,66 = -0,0055$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan koreksi bobot dapat dilihat pada Tabel 4.14 berikut:

Tabel 4.14 Koreksi Bobot

Δw_{01}	-0,0051	Δw_{08}	-0,0054
Δw_{02}	-0,0055	Δw_{09}	-0,0049
Δw_{03}	-0,0057	Δw_{10}	-0,0063
Δw_{04}	-0,0064	Δw_{11}	-0,0057
Δw_{05}	-0,0057	Δw_{12}	-0,0053
Δw_{06}	-0,0054	Δw_{13}	-0,0058
Δw_{07}	-0,0052	Δw_{14}	-0,0051

Koreksi bias:

Berdasarkan persamaan 2.23 maka,

$$\Delta w_0 = 0,1 * (-0,0826) = -0,0083$$

Setiap unit tersembunyi ($Z_i, j=1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan delta input-nya:

Berdasarkan persamaan 2.24 maka,

$$\delta in_1 = -0,0826 * 0,2 = -0,0165$$

$$\delta in_2 = -0,0826 * 0,1 = -0,0083$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan penjumlahan delta input dapat dilihat pada Tabel 4.15 berikut:

Tabel 4.15 Penjumlahan Delta Input

δ_{in1}	-0,0165	δ_{in8}	-0,0165
δ_{in2}	-0,0083	δ_{in9}	-0,0083
δ_{in3}	-0,0248	δ_{in10}	-0,0165
δ_{in4}	-0,0083	δ_{in11}	-0,0165
δ_{in5}	-0,0165	δ_{in12}	-0,0248
δ_{in6}	-0,0083	δ_{in13}	-0,0083
δ_{in7}	-0,0165	δ_{in14}	-0,0165

Informasi *error*:

Berdasarkan persamaan 2.25 maka,

$$\delta_1 = -0,0165 * \left(\frac{1}{1+e^{-0,4622}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-0,4622}}\right)\right] = -0,0039$$

$$\delta_2 = -0,0083 * \left(\frac{1}{1+e^{-0,6856}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-0,6856}}\right)\right] = -0,0018$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan informasi *error* dapat dilihat pada Tabel 4.16 berikut:

Tabel 4.16 Informasi Error

δ_1	-0,0039	δ_8	-0,0037
δ_2	-0,0018	δ_9	-0,0020
δ_3	-0,0052	δ_{10}	-0,0030
δ_4	-0,0014	δ_{11}	-0,0035
δ_5	-0,0035	δ_{12}	-0,0057
δ_6	-0,0019	δ_{13}	-0,0017
δ_7	-0,0038	δ_{14}	-0,0039

Koreksi bobot:

Berdasarkan persamaan 2.26 maka,

$$\Delta v_{11} = 0,1 * 0,01 * (-0,0039) = -0,0000039$$

$$\Delta v_{21} = 0,1 * 0,0001 * (-0,0018) = -0,00000002$$

...dan seterusnya.

Hasil perhitungan koreksi bobot dapat dilihat pada Tabel 4.17 berikut:

Tabel 4.17 Koreksi Bobot

X / δ	1 s/d 14
1	-3,91522E-06
2	-1,83926E-08
3	-5,2487E-07
4	-1,43799E-07
5	-1,06191E-08
6	-1,86316E-08
7	-1,5333E-08
8	-1,1247E-08
9	-0,000198961
10	-1,50436E-06
11	-3,54536E-05
12	-1,707E-09

Koreksi bias:

Berdasarkan persamaan 2.27 maka,

$$\Delta v_{01} = 0,1 * (-0,0042) = -0,00042$$

$$\Delta v_{02} = 0,1 * (-0,0020) = -0,00020$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan koreksi bias dapat dilihat pada Tabel 4.18 berikut:

Tabel 4.18 Koreksi Bias

Δv_{01}	-0,00039	Δv_{08}	-0,00037
Δv_{02}	-0,00018	Δv_{09}	-0,00020
Δv_{03}	-0,00052	Δv_{010}	-0,00030
Δv_{04}	-0,00043	Δv_{011}	-0,00035
Δv_{05}	-0,00035	Δv_{012}	-0,00057
Δv_{06}	-0,00019	Δv_{013}	-0,00017
Δv_{07}	-0,00038	Δv_{014}	-0,00039

c. Tahap Perubahan Bobot dan Bias

Perubahan bobot input menuju *hidden layer*:

Berdasarkan persamaan 2.28 maka,

$$v_{11} (\text{baru}) = 0,1 + (-0,0000042) = 0,09999$$



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.

$$v_{12} \text{ (baru)} = 0,3 + (-0,0000042) = 0,29999$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan perubahan bobot input menuju *hidden layer* dapat dilihat pada Tabel 4.19 berikut:

Tabel 4.19 Perubahan bobot input menuju *hidden layer*

x/δ	1	2	3	4	5	6	7
1	0,099996	0,299996	0,199996	0,499996	0,199996	0,399996	0,599996
2	0,200000	0,500000	0,400000	0,100000	0,100000	0,200000	0,300000
3	0,199999	0,099999	0,599999	0,199999	0,499999	0,499999	0,199999
4	0,400000	0,400000	0,100000	0,600000	0,700000	0,300000	0,400000
5	0,700000	0,900000	0,500000	0,700000	0,200000	0,600000	0,100000
6	0,100000	0,300000	0,700000	0,200000	0,900000	0,500000	0,800000
7	0,500000	0,600000	0,300000	0,100000	0,600000	0,800000	0,500000
8	0,300000	0,200000	0,800000	0,400000	0,300000	0,200000	0,600000
9	0,299801	0,499801	0,599801	0,899801	0,499801	0,299801	0,299801
10	0,099998	0,399998	0,299998	0,599998	0,199998	0,099998	0,199998
11	0,599965	0,799965	0,199965	0,299965	0,899965	0,399965	0,399965
12	0,200000	0,100000	0,400000	0,500000	0,600000	0,600000	0,700000

x/δ	8	9	10	11	12	13	14
1	0,099996085	0,299996	0,199996	0,499996	0,099996	0,099996	0,399996
2	0,499999982	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2
3	0,199999475	0,499999	0,099999	0,199999	0,599999	0,599999	0,099999
4	0,899999856	0,3	0,4	0,3	0,5	0,6	0,3
5	0,199999989	0,1	0,6	0,6	0,5	0,2	0,2
6	0,099999981	0,6	0,8	0,1	0,3	0,8	0,6
7	0,399999985	0,2	0,2	0,8	0,2	0,1	0,5
8	0,599999989	0,8	0,7	0,6	0,3	0,9	0,4
9	0,499801039	0,099801	0,899801	0,399801	0,399801	0,699801	0,199801
10	0,699998496	0,099998	0,399998	0,899998	0,699998	0,299998	0,099998
11	0,199964546	0,799965	0,499965	0,799965	0,799965	0,399965	0,499965
12	0,199999998	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2



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

Perubahan bias ke *hidden layer*:

Berdasarkan persamaan 2.29 maka,

$$\Delta v_{01} (\text{baru}) = 0,1 - (-0,00039) = 0,1004$$

$$\Delta v_{02} (\text{baru}) = 0,1 - (-0,00018) = 0,1002$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan perubahan bias ke *hidden layer* dapat dilihat pada Tabel 4.20 berikut:

Tabel 4.20 Perubahan bias ke *hidden layer*

v01	0,1004	v08	0,1004
v02	0,1002	v09	0,2002
v03	0,2006	v10	0,2004
v04	0,3002	v11	0,3004
v05	0,2004	v12	0,1006
v06	0,3002	v13	0,1002
v07	0,2004	v14	0,2004

Perubahan bobot ke *output layer*:

Berdasarkan persamaan 2.30 maka,

$$w_1 (\text{baru}) = 0,1 + (-0,0051) = 0,1949$$

$$w_2 (\text{baru}) = 0,1 + (-0,0055) = 0,0945$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan perubahan bobot ke *output layer* dapat dilihat pada Tabel 4.21 berikut:

Tabel 4.21 Perubahan bobot ke *output layer*

w1	0,1949	w8	0,1946
w2	0,0945	w9	0,0951
w3	0,2943	w10	0,1937
w4	0,0936	w11	0,1943
w5	0,1943	w12	0,2947
w6	0,0946	w13	0,0942
w7	0,1948	w14	0,1949



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.

Perubahan bias ke *output layer*:

Berdasarkan persamaan 2.31 maka,

$$w_0(\text{baru}) = 0,5 + (-0,0083) = 0,4917$$

Untuk data kedua, dilakukan operasi yang sama dengan nilai-nilai bobot dan bias awal yang digunakan adalah nilai-nilai bobot dan bias baru dari hasil perhitungan pertama. Operasi dilanjutkan hingga maksimum *epoch* ke 10000 atau kuadrat *error* (*target error*) ≤ 0.01 .

Untuk pengujian, digunakan bobot terakhir yang digunakan dan dilakukan operasi seperti tahap perambatan maju (*forward propagation*) hingga mendapatkan nilai fungsi aktivasi pada *output layer* yaitu:

$$T = \begin{cases} 0 & \text{jika } y < 0,5 \\ 1 & \text{jika } y \geq 0,5 \end{cases}$$

Contoh Pengujian:

Data Uji : ($x_1=0,01$; $x_2=0,001$; $x_3=0,01$; $x_4=0,00003$; $x_5=0,00003$; $x_6=0,0001$; $x_7=0,00004$; $x_8=0,00003$; $x_9=1$; $x_{10}=0,005$; $x_{11}=0,1$; $x_{12}=0,000003$)

Operasi pada *hidden layer*:

Berdasarkan persamaan 2.17 maka,

$$\begin{aligned} z_{in_1} &= 0,1004 + (0,09999 * 0,01) + (0,20000 * 0,0001) + (0,19999 * 0,001) \\ &\quad + (0,09999 * 0,001) + (0,30000 * 0,00003) + (0,50000 * 0,001) \\ &\quad + (0,40000 * 0,00004) + (0,30000 * 0,00003) + (0,29998 * 1) \\ &\quad + (0,09999 * 0,005) + (0,39996 * 0,1) + (0,20000 * 0,000003) \\ &= 0,4624 \end{aligned}$$

...dan seterusnya

Hasil perhitungan operasi pada *hidden layer* dapat dilihat pada Tabel 4.22 berikut:

Tabel 4.22 Operasi pada *hidden layer* (pengujian)

z_in1	0,4624	z_in8	0,6259
z_in2	0,6856	z_in9	0,3844
z_in3	0,8247	z_in10	1,1548
z_in4	1,2391	z_in11	0,7903
z_in5	0,7945	z_in12	0,5860
z_in6	0,6454	z_in13	0,8438
z_in7	0,5479	z_in14	0,4552

Fungsi Aktivasi pada *hidden layer*:

Berdasarkan persamaan 2.18 maka,

$$z_1 = \frac{1}{1 + e^{-0,4624}} = 0,61$$

..dan seterusnya

Hasil perhitungan fungsi aktivasi pada *hidden layer* dapat dilihat pada Tabel 4.23 berikut:

Tabel 4.23 Fungsi Aktivasi pada *Hidden Layer* (pengujian)

z1	0,61	z8	0,65
z2	0,66	z9	0,59
z3	0,70	z10	0,76
z4	0,78	z11	0,69
z5	0,69	z12	0,64
z6	0,66	z13	0,70
z7	0,63	z14	0,61

Operasi pada *output layer*:

Berdasarkan persamaan 2.19 maka,

$$\begin{aligned}
 y_{in} &= w_0 + (w_1 * z_1) + (w_2 * z_2) + (w_3 * z_3) + (w_4 * z_4) + (w_5 * z_6) + (w_7 * z_7) \\
 &\quad + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) + (w_8 * z_8) \\
 &= 0,4917 + (0,1949 * 0,61) + (0,0945 * 0,66) + (0,2943 * 0,70) + \\
 &\quad (0,0936 * 0,78) + (0,1943 * 0,69) + (0,0946 * 0,66) + (0,1948 * 0,63) + \\
 &\quad (0,1946 * 0,65) + (0,0951 * 0,59) + (0,1937 * 0,76) + (0,1943 * 0,69) + \\
 &\quad (0,2947 * 0,64) + (0,0942 * 0,70) + (0,1949 * 0,61)
 \end{aligned}$$



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.

$$= 2,1095$$

Fungsi aktivasi pada *output layer*:

Berdasarkan persamaan 2.20 maka,

$$y = \frac{1}{1+e^{-y_{in}}} = \frac{1}{1+e^{-2,1095}} = 0,89$$

$$\text{Fungsi aktivasi: } T = \begin{cases} 0 & \text{jika } y < 0,5 \\ 1 & \text{jika } y \geq 0,5 \end{cases}$$

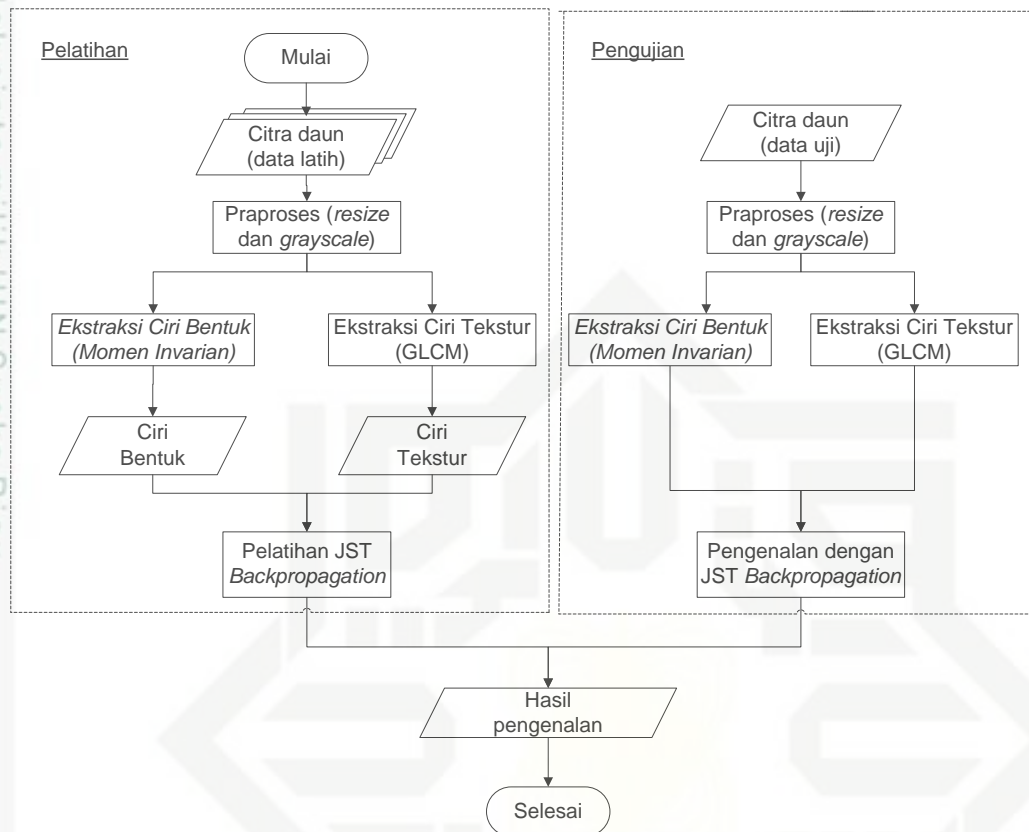
Karena $y \geq 0,5$ maka data uji termasuk pada kelas (target) ke 1

4.2 Perancangan

Tahap perancangan adalah tahap yang dilakukan setelah tahap analisa, Perancangan dilakukan untuk dijadikan pedoman dalam membuat sebuah aplikasi pengenalan daun tanaman obat. Perancangan yang dilakukan adalah *flowchart*, dan perancangan tampilan (*interface*) untuk aplikasi yang akan dibuat.

4.2.1 Flowchart Aplikasi

Alur proses aplikasi pengenalan daun tanaman obat menggunakan metode *Backpropagation* dapat dilihat pada Gambar 4.9 *flowchart* di bawah ini.



Gambar 4.9 Flowchart Aplikasi Pengenalan Daun Tanaman Obat

Alur proses aplikasi yang dibuat dimulai dengan menginputkan citra daun. Setelah itu dilakukan tahap praproses (*preprocessing*) yaitu *resize* dan *grayscale*. Citra akan dikonversi menjadi citra *grayscale* sebagai masukan untuk tahap ekstraksi bentuk dan tekstur. Pada ekstraksi bentuk menggunakan metode momen *invariant* yang menghasilkan 7 *moment* dan ekstraksi tekstur menggunakan metode *Grey Level Coocurent Matrix* (GLCM) yang menghasilkan 5 ciri. Hasil ekstraksi digunakan sebagai neuron input untuk proses klasifikasi menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* sehingga citra daun yang di-*input*-kan dapat dikenali.

4.2.2 Perancangan Tampilan Aplikasi (*Interface*)

Perancangan tampilan (*interface*) adalah penting dilakukan dalam membuat sebuah sistem/aplikasi. *Interface* menjadi sebuah sarana pengembangan 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.

digunakan untuk membuat komunikasi yang baik antara sistem/aplikasi dan pemakainya.

Perancangan tampilan pada aplikasi pengenalan daun tanaman obat yang akan dibuat meliputi perancangan tampilan halaman utama, perancangan tampilan pengenalan daun tanaman obat dan perancangan tampilan *about creator*.

4.2.2.1 Perancangan Tampilan Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman yang pertama muncul saat aplikasi dijalankan. Perancangan tampilan halaman utama meliputi *button recognize* untuk pengenalan daun tanaman bat, *button about application* untuk memberikan informasi mengenai cara penggunaan aplikasi. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut.



Gambar 4.10 Tampilan Halaman Utama

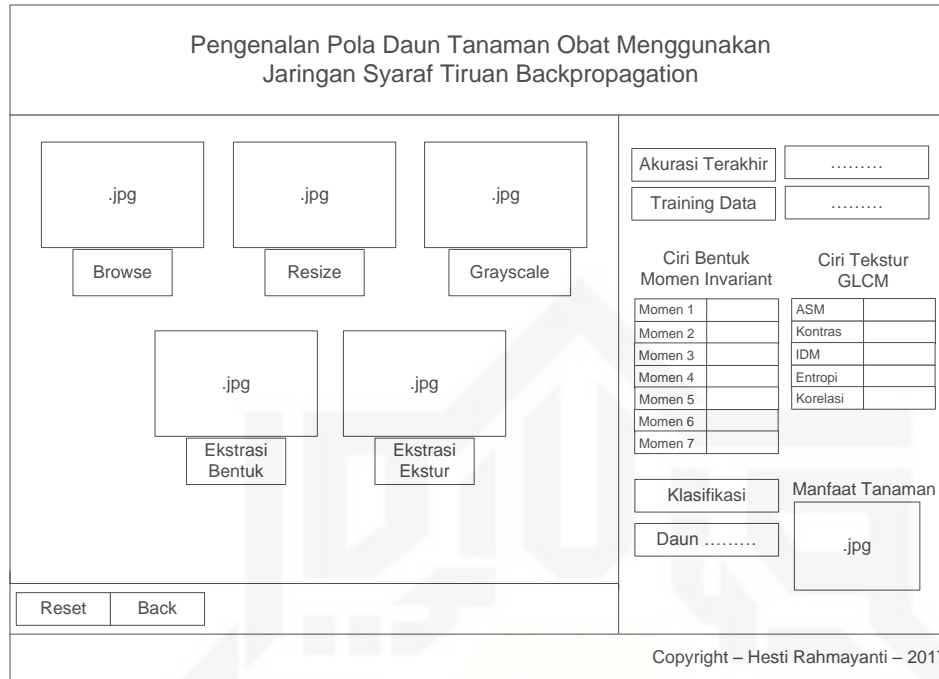
4.4.2.2 Perancangan Tampilan Halaman Pengenalan Daun Tanaman Obat

(Recognize)

Tampilan *recognize* adalah tampilan untuk melakukan pengenalan daun tanaman obat dengan meng-*input*-kan citra/gambar daun. Perancangan tampilan pengenalan daun tanaman obat dapat dilihat pada Gambar 4.11 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.11 Tampilan Halaman *Recognize*

4.4.2.3 Perancangan Tampilan Halaman *About Application*

Tampilan *about application* adalah tampilan mengenai langkah-langkah dalam menggunakan aplikasi. Perancangan tampilan *about application* dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut:



Gambar 4.12 Tampilan Halaman *About*