

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa merupakan proses melakukan beberapa kajian mengenai pembahasan terhadap pokok permasalahan. Pada tahap analisa ini terdapat langkah-langkah yang dilakukan sebelum merancang aplikasi. Analisa digunakan untuk memperkirakan data dan proses apa saja yang diperlukan pada penelitian. Adapun tahapan analisa tersebut adalah sebagai berikut.

4.1 Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini yakni analisa pengumpulan data dan analisa pembagian data untuk proses klasifikasi.

4.1.1 Pengumpulan Data

Teknik dalam pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan mengumpulkan terlebih dahulu sampel darah *leukemia* yang telah diperoleh. Adapun proses bagian dalam analisa pengumpulan data adalah sebagai berikut.

1. Pengambilan data citra terdiri dari dua jenis citra yaitu citra *Acute Lymphoblastic Leukemia* dan *Acute Myeloid Leukemia*.
2. Pengambilan data citra dilakukan dengan melakukan pemotretan objek sampel darah *leukemia* menggunakan Kamera Nikon yang terhubung dengan microscopik digital berekstensi jpeg dimana data ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari database dengan alamat <http://hematologyatlas.com/principalpage.htm> untuk 50 data AML dan dari Dr. Fabio Scotti, Universa Degli Studi di Milano, Department of Infomation Technologies via Bramante 65, 26013 Crema (CR), Italy dengan alamat situs <http://homes.di.unimi.it/scotti/all/> untuk 50 data ALL.
3. Ukuran gambar citra adalah 300 x 300 piksel. Ukuran citra diperkecil untuk mempercepat perhitungan dalam pemrosesan data dalam tahap implementasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

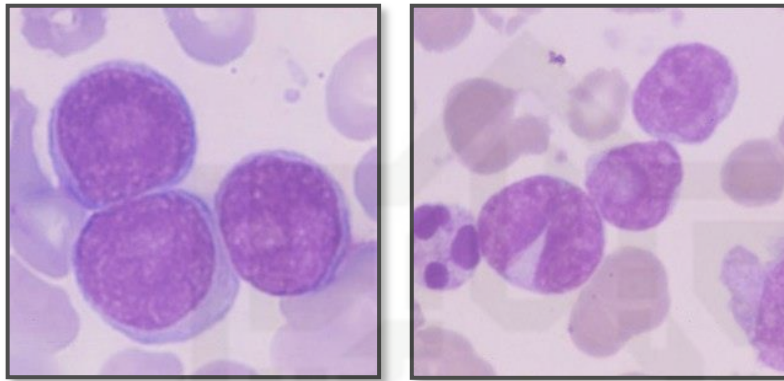
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

4. Jumlah data citra sebanyak 100 buah yang terdiri dari 50 citra ALL dan 50 citra AML.

Berikut merupakan citra darah ALL dan AML dapat dilihat pada Gambar

4.1 berikut ini :



Gambar 4.1 Citra Darah ALL dan AML

4.1.2 Pembagian Data

Dalam proses identifikasi citra *leukemia* menggunakan metode *Learning Vector Quantization 3* (LVQ3), keseluruhan data citra *leukemia* yang terkumpul dibagi kedalam data latih dan data uji.

4.1.2.1 Data Latih

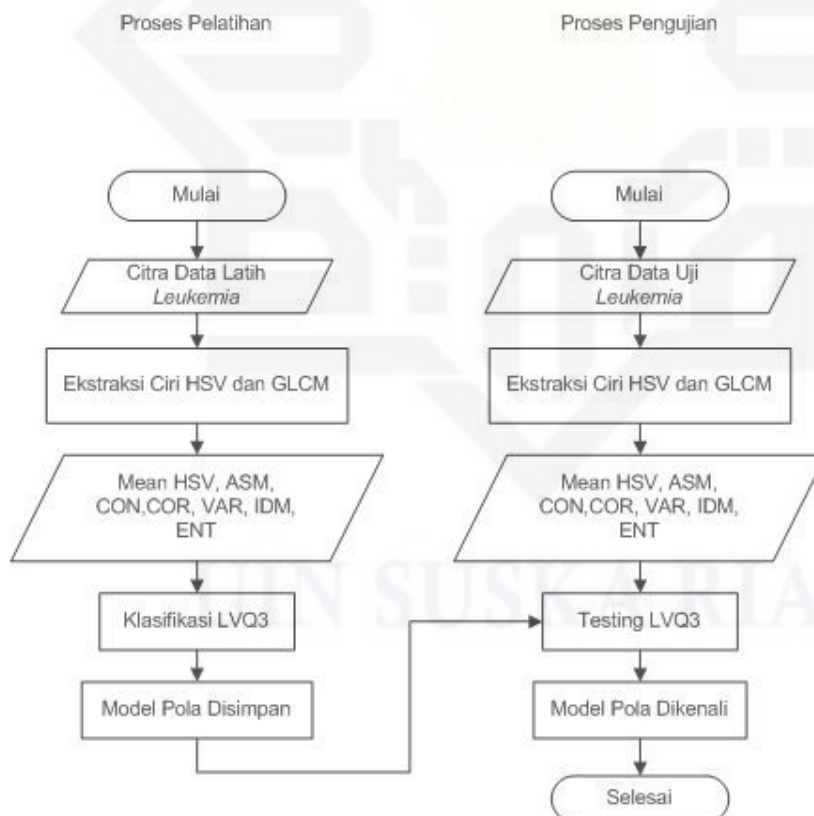
Data latih merupakan data yang digunakan untuk pembelajaran data dalam proses identifikasi citra *leukemia*. Pembagian data latih dilakukan dengan membagi data citra *leukemia* ALL dan *leukemia* AML dari keseluruhan jumlah data citra yang tersedia sebagai data citra latih. Data citra latih yang terkumpul akan disimpan dan dijadikan acuan untuk proses identifikasi citra *leukemia*. Adapun nilai atau atribut dari data latih yang disimpan sebagai pembelajaran yaitu nilai ekstraksi ciri warna dan tekstur dari citra *leukemia* tersebut. Citra latih dibagi menjadi lima kategori yaitu data latih sebanyak 90%; 80%; 70%; 60%; 50% dari keseluruhan data.

4.1.2.2 Data Uji

Data uji merupakan data yang akan diuji untuk kemudian diklasifikasi terhadap data latih dalam proses identifikasi citra *leukemia*. Pembagian data uji dilakukan dengan membagi data citra *leukemia* ALL dan *leukemia* AML dari keseluruhan jumlah data citra yang tersedia sebagai data citra uji. Adapun nilai atau atribut dari data uji yang diklasifikasi terhadap data latih yaitu nilai ekstraksi ciri warna dan tekstur dari citra *leukemia* tersebut. Citra uji dibagi menjadi lima kategori yaitu 10%; 20%; 30%; 40%; 50% data uji dari keseluruhan data.

4.2 Analisa Proses Identifikasi

Proses identifikasi citra *leukemia* secara garis besar terdiri dari tahapan pembelajaran, pengujian dan klasifikasi. Adapun proses identifikasi citra *leukemia* dapat dilihat berdasarkan *Flowchart* pada Gambar 4.2 berikut ini :



Gambar 4.2 *Flowchart* Proses Identifikasi

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.

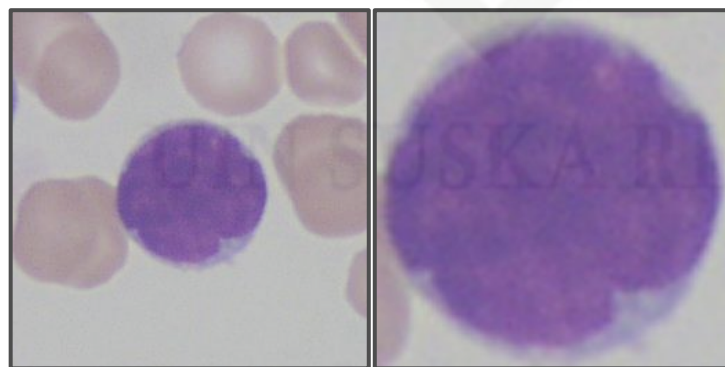
Pada Gambar 4.2 dijelaskan tahapan dalam identifikasi citra *leukemia* terdiri dari proses kelola citra data latih dan pengujian klasifikasi citra data uji. Pengolahan citra latih dimulai dari menginputkan citra *leukemia* dan kelas latih, kemudian citra inputan melalui proses perhitungan ekstraksi ciri warna dan tekstur. Ekstraksi ciri warna yang dilakukan menggunakan HSV sedangkan untuk ekstraksi ciri tekstur menggunakan GLCM dan penentuan hasil klasifikasi menggunakan metode LVQ3 untuk memperoleh suatu keluaran berupa identifikasi *leukemia* berdasarkan data inputan. Selanjutnya data citra latih hasil dari pengolahan citra latih disimpan didalam database.

Sementara itu pada tahapan pengujian klasifikasi citra uji dimulai dari menginputkan citra uji, kemudian citra inputan melalui proses ekstraksi ciri citra. Selanjutnya data citra uji hasil dari pengolahan citra uji diklasifikasikan dengan data citra latih untuk mengidentifikasi kelas citra uji.

4.2.1 Preprocessing

Preprocessing data merupakan tahap perbaikan citra sebelum diproses. Tahapan yang dilakukan yaitu *cropping* untuk menghilangkan background menggunakan tool *Adobe Photoshop* pada citra dan *me-resize* citra *leukemia* menjadi ukuran piksel 300 x 300 piksel untuk mempercepat proses perhitungan.

Contoh gambar citra asli dan hasil *preprocessing* citra darah *leukemia* dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut ini :



Gambar 4.3 Citra *Leukemia* Sebelum dan Setelah *Preprocessing*

Tabel 4.3 Matriks B (Blue)

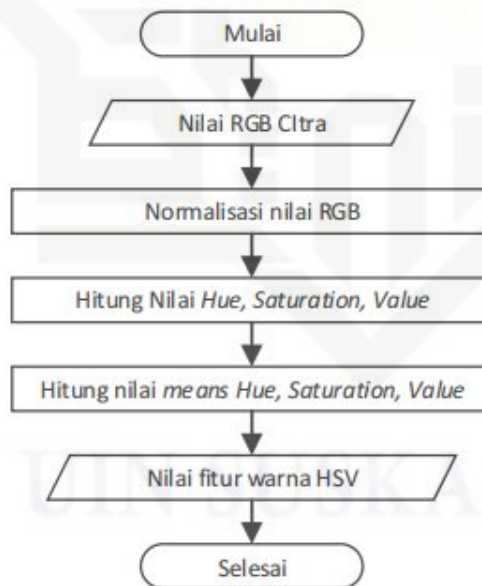
x,y	1	2	3	4	5	.....	300
1	164	165	165	164	163	.....	160
2	164	165	165	164	163	.....	160
3	166	166	166	166	166	.....	160
4	166	166	166	166	166	.....	160
5	167	167	167	167	167	.....	160
.....
300	134	134	135	139	141	.....	161

Pada Tabel 4.3 matriks B koordinat piksel (0,0) nilai B=164 dan piksel (300,300) nilai B=161.

4.2.2 Ekstraksi Ciri

Terdapat dua ekstraksi ciri yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

4.2.2.1 Ekstraksi Warna (Konversi RGB ke HSV)



Gambar 4.4 Flowchart Ekstraksi Ciri Warna HSV

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.

Berdasarkan Gambar 4.4 di atas, maka berikut ini adalah keterangan dan penjelasan mengenai proses perhitungan nilai ekstraksi ciri warna HSV pada citra :

a. Nilai RGB citra

Langkah awal yang dilakukan untuk mendapatkan fitur warna model HSV ialah mendapatkan nilai RGB setiap piksel pada sebuah citra. Berdasarkan hasil dari Tabel 4.1, Tabel 4.2, Tabel 4.3 Nilai RGB setiap piksel citra ini selanjutnya akan dikonversi ke dalam model warna HSV.

b. Normalisasi Nilai RGB

Langkah yang dilakukan adalah melakukan normalisasi terlebih dahulu terhadap nilai RGB, maka perhitungan konversi warna HSV dapat dilakukan dengan mendapatkan nilai RGB yang telah dinormalisasi (rgb) terlebih dahulu sesuai dengan Persamaan 2.4 untuk nilai r, Persamaan 2.5 untuk nilai g, dan Persamaan 2.6 untuk nilai b. Maka konversi kedalam bentuk normalisasi RGB yaitu mendapatkan nilai r, g, b seperti dibawah ini :

Nilai RGB Piksel (1,1) $\rightarrow R_{(1,1)} = 165, G_{(1,1)} = 160, B_{(1,1)} = 164$

$$r_{1,1} = \frac{R_{1,1}}{R_{1,1} + G_{1,1} + B_{1,1}} = \frac{165}{165 + 160 + 164} = \frac{165}{489} = 0.337$$

$$g_{1,1} = \frac{G_{1,1}}{R_{1,1} + G_{1,1} + B_{1,1}} = \frac{160}{165 + 160 + 164} = \frac{160}{489} = 0.327$$

$$b_{1,1} = \frac{B_{1,1}}{R_{1,1} + G_{1,1} + B_{1,1}} = \frac{164}{165 + 160 + 164} = \frac{164}{489} = 0.335$$

c. Menghitung Nilai Hue, Saturation, dan Value (HSV)

Nilai Hue (H), Saturation (S) dan Value (V) didapatkan dengan mengkonversi nilai hasil normalisasi nilai RGB setiap piksel citra. Berikut adalah perhitungan atau konversi nilai RGB ke HSV pada setiap piksel citra.

Untuk memperoleh nilai V menggunakan Persamaan 2.7, perhitungan V pada piksel (1,1) dapat dilihat 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.

$$V_{1,1} = \max\{r_{1,1}, g_{1,1}, b_{1,1}\}$$

$$V_{1,1} = \max\{0.337, 0.327, 0.335\}$$

$$V_{1,1} = 0.337$$

Selanjutnya menghitung nilai S berdasarkan Persamaan 2.8. Untuk memperoleh nilai S pada piksel (1,1) dapat dilihat sebagai berikut :

$$V_{1,1} = 0.337, V > 0 \text{ Maka}$$

$$S_{1,1} = v - \frac{\min\{r_{1,1}, g_{1,1}, b_{1,1}\}}{v}$$

$$S_{1,1} = 0.337 - \frac{0.327}{0.337}$$

$$S_{1,1} = -0.633$$

Selanjutnya menghitung nilai H berdasarkan Persamaan 2.9. Untuk memperoleh nilai H pada piksel (1,1) dapat dilihat sebagai berikut :

$$V_{1,1} = 0.337, V = r \text{ Maka}$$

$$H(1,1) = \frac{60(g - b)}{s.v}$$

$$H(1,1) = \frac{60(0.327 - 0.335)}{(-0.633)(0.337)}$$

$$H(1,1) = \frac{60(-0,008)}{-0,2153}$$

$$H(1,1) = 2,23$$

d. Nilai *Means* HSV

Nilai dari H, S, dan V yang telah diperoleh akan dihitung nilai meannya dengan Persamaan 2.21. Berikut perhitungan mean dari matriks H, S, dan V.

$$\mu H = \frac{1}{(300)(300)} \sum_{i=0}^{299} \sum_{j=0}^{299} P_{ij}$$

$$\mu H = \frac{6.0672e + 04}{(300)(300)}$$

$$\mu H = 0.674$$

$$\mu S = \frac{1}{(300)(300)} \sum_{i=0}^{299} \sum_{j=0}^{299} P_{ij}$$

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.

$$\mu S = \frac{5.0820e + 04}{(90000)}$$

$$\mu S = 0.564$$

$$\mu V = \frac{1}{(300)(300)} \sum_{i=0}^{299} \sum_{j=0}^{299} P_{ij}$$

$$\mu V = \frac{4.5570e + 04}{(90000)}$$

$$\mu S = 0.506$$

e. Nilai Fitur Warna HSV

Hasil dari ekstraksi ciri warna HSV ialah nilai *means* H, *mean* S dan *mean* V. Berdasarkan perhitungan ekstraksi ciri warna di atas maka didapatkanlah nilai ciri warna HSV dari citra darah *leukemia* yaitu H=0.674, S=0.564 dan V=0.506.

4.2.2.2 Ekstraksi Tekstur GLCM

Pada tahap ini data akan melewati proses citra dengan memprediksi ekstraksi ciri tekstur untuk memperoleh nilai dari data citra *leukemia*. *Flowchart* ekstraksi tekstur dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut ini :



Gambar 4.5 Flowchart Ekstraksi Ciri Tekstur GLCM

Pada tahapan ekstraksi ciri tekstur dalam penelitian ini menggunakan metode statistik orde dua. Berikut langkah-langkah ekstraksi ciri tekstur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) pada data latih citra *leukemia* sebagai berikut :

a. Konversi nilai *RGB* ke dalam Grayscale

Nilai *RGB* akan dikonversi Grayscale dengan mengubah nilai setiap piksel *RGB* kedalam nilai derajat aras keabuan. Konversi nilai ini menggunakan Persamaan berikut :

$$Gray(x, y) = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$$

Berikut adalah konversi nilai *RGB* piksel (1,1) pada Tabel 4.1 nilai *R*=165, pada Tabel 4.2 nilai *G*=160 dan pada Tabel 4.3 *B*=164, perhitungan konversi grayscale pada piksel (1,1) dari masing-masing *RGB* berikut :

$$S(1,1) = 0,299 * R + 0,587 * G + 0,114 * B$$

$$S(1,1) = 0,299 * 165 + 0,587 * 160 + 0,114 * 164$$

$$S(1,1) = 49,335 + 93,92 + 18,696$$

$$S(1,1) = 161,9$$

$$S(1,1) = 162$$

Perhitungan konversi Grayscale di atas juga dapat dilakukan pada piksel (300,300) dari masing-masing *RGB* berikut :

$$S(300,300) = 0,299 * R + 0,587 * G + 0,114 * B$$

$$S(300,300) = 0,299 * 162 + 0,587 * 164 + 0,114 * 161$$

$$S(300,300) = 48,438 + 96,268 + 18,354$$

$$S(300,300) = 163,06$$

$$S(300,300) = 163$$

Untuk perhitungan di atas dapat dilakukan untuk semua piksel pada matrik RGB untuk memperoleh nilai Grayscale secara keseluruhan. Perhitungan dilakukan dengan cara dan Persamaan yang sama. Nilai matrik grayscale dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini :

Tabel 4.4 Nilai Grayscale

x,y	1	2	3	4	5	.....	300
1	162	164	164	162	161	.....	162
2	162	164	164	163	161	.....	162
3	163	163	163	163	163	.....	162
4	163	163	163	163	162	.....	162
5	163	163	163	163	163	.....	162
.....
300	123	123	124	127	129	.....	163

b. Membentuk matrik *co-occurrence*

Berdasarkan matrik citra RGB yang telah dikonversi menjadi matriks grayscale maka dapatlah terbentuk matrik *co-occurrence*. Matrik *co-occurrence* dibentuk dengan cara mencari hubungan spasial dari matrik grayscale kemudian dituliskan ke dalam ruangan area kerja matrik. Contoh pencarian hubungan spasial matriks dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini :

Tabel 4.5 Hubungan Spasial Matriks

Gray (x,y)	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ
186	48	48	48	48	46	44	39	38	37	37
187	50	50	49	48	46	45	42	39	38	38
188	51	51	50	49	47	46	44	42	41	41
189	52	52	50	50	49	47	46	45	44	43
190	52	51	49	49	48	47	46	46	45	45
191	52	50	48	47	46	46	45	45	45	45
192	51	49	47	46	46	45	45	45	45	44
193	49	47	46	44	44	43	43	43	43	43
194	47	45	45	44	42	43	43	43	43	42
195	47	46	45	43	42	42	42	41	39	39

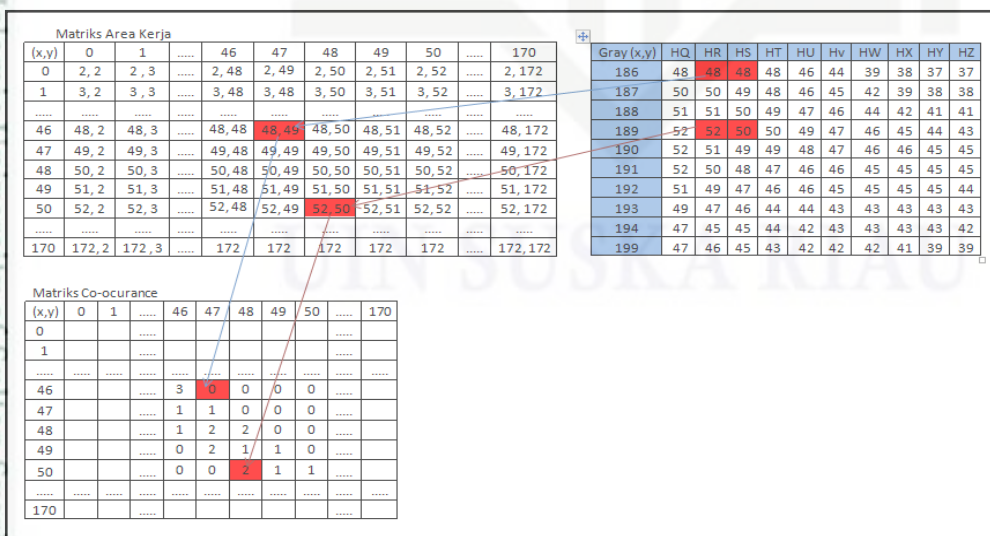
Tabel 4.6 Area Kerja Matriks 1

x,y	0	1	...	46	47	48	49	50	...	170
0	2, 2	2, 3	...	2, 48	2, 49	2, 50	2, 51	2, 52	...	2, 172
1	3, 2	3, 3	...	3, 48	3, 48	3, 50	3, 51	3, 52	...	3, 172
....
46	48, 2	48, 3	...	48, 48	48, 49	48, 50	48, 51	48, 52	...	48, 172
47	49, 2	49, 3	...	49, 48	49, 49	49, 50	49, 51	49, 52	...	49, 172
48	50, 2	50, 3	...	50, 48	50, 49	50, 50	50, 51	50, 52	...	50, 172
49	51, 2	51, 3	...	51, 48	51, 49	51, 50	51, 51	51, 52	...	51, 172
50	52, 2	52, 3	...	52, 48	52, 49	52, 50	52, 51	52, 52	...	52, 172
....
170	172,2	172,33	....	172, 48	172, 49	172, 50	172, 51	172, 52	.....	172,172

Berikut adalah proses pembentukan matriks *co-occurrence* dengan jarak spasial 1 piksel dan orientasi sudut 0^0 , 45^0 , 90^0 dan 135^0 berdasarkan nilai derajat keabuaan citra pada Tabel 4.5 dan area kerja matriks pada Tabel 4.6.

1. Matriks *co-occurrence* $\Theta=0^0$ dan $d=1$

Proses pembentukan matriks *co-occurrence* $\Theta=0^0$ dan $d=1$ yaitu dengan menghitung jumlah hubungan ketetanggaan atau pasangan setiap piksel dengan spasial 1 dan orientasi sudut 0^0 . Proses pembentukan matriks *co-occurrence* $\Theta=0^0$ dan $d=1$ dapat dilihat seperti Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 Pembentukan Matriks Co-occurrence ($\Theta=0^0$ & $d=1$)

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

Berdasarkan Gambar 4.6 di dapat matriks berukuran 5x5 yang diambil sebagai contoh atau perwakilan nilai matriks *co-occurrence* untuk membentuk matriks simetris dan normalisasinya. Berikut nilai matriks tersebut.

$$\begin{matrix}
 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 1 & 2 & 2 & 0 & 0 \\
 0 & 2 & 1 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 2 & 1 & 1
 \end{matrix}$$

Setelah matriks 5x5 terbentuk maka tahap selanjutnya yaitu menjumlahkan nilai matriks 5x5 dengan matriks transposenya sehingga membentuk matriks simetris. Matriks simetris tersebut kemudian dinormalisasi dan akan digunakan untuk menghitung nilai ciri statistik dari citra. Tahap memperoleh nilai matriks simetris dan normalisasi nya dapat dilihat sebagai berikut ini :

$$\begin{matrix}
 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 1 & 2 & 2 & 0 & 0 \\
 0 & 2 & 1 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 2 & 1 & 1
 \end{matrix}
 +
 \begin{matrix}
 3 & 2 & 1 & 0 & 0 \\
 0 & 1 & 2 & 2 & 0 \\
 0 & 0 & 2 & 1 & 2 \\
 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 1
 \end{matrix}
 =
 \begin{matrix}
 6 & 1 & 1 & 0 & 0 \\
 1 & 2 & 2 & 2 & 0 \\
 1 & 2 & 4 & 1 & 2 \\
 0 & 2 & 1 & 2 & 1 \\
 0 & 0 & 2 & 1 & 2
 \end{matrix}$$

Matriks asli

Transpose

Matriks simetris

$$\begin{matrix}
 \frac{6}{38} & \frac{2}{38} & \frac{1}{38} & \frac{0}{38} & \frac{0}{38} \\
 \frac{2}{38} & \frac{2}{38} & \frac{2}{38} & \frac{2}{38} & \frac{0}{38} \\
 \frac{1}{38} & \frac{2}{38} & \frac{4}{38} & \frac{1}{38} & \frac{2}{38} \\
 \frac{0}{38} & \frac{2}{38} & \frac{1}{38} & \frac{2}{38} & \frac{1}{38} \\
 \frac{0}{38} & \frac{0}{38} & \frac{2}{38} & \frac{1}{38} & \frac{2}{38}
 \end{matrix}
 =$$

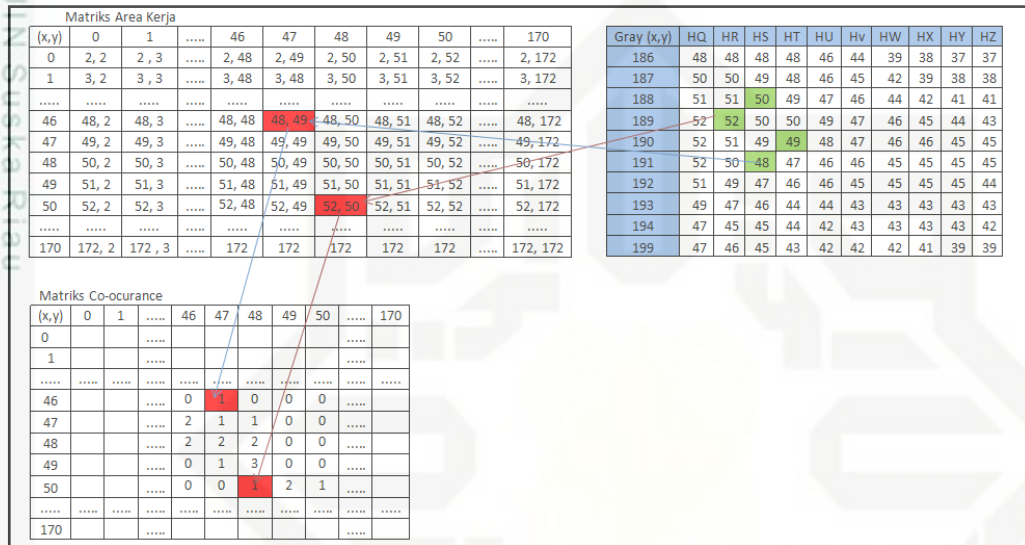
$$\begin{matrix}
 0,157895 & 0,052632 & 0,026316 & 0 & 0 \\
 0,052632 & 0,052632 & 0,052632 & 0,052632 & 0 \\
 0,026316 & 0,052632 & 0,105263 & 0,026316 & 0,052632 \\
 0 & 0,052632 & 0,026316 & 0,052632 & 0,026316 \\
 0 & 0 & 0,052632 & 0,026316 & 0,052632
 \end{matrix}$$

Proses Normalisasi

Hasil Normalisasi

2. Matriks *co-occurrence* $\Theta = 45^0$ dan $d=1$

Proses pembentukan matriks *co-occurrence* $\Theta = 45^0$ dan $d=1$ yaitu dengan menghitung jumlah hubungan ketetanggaan atau pasangan setiap piksel dengan spasial 1 dan orientasi sudut 45^0 . Proses pembentukan matriks *co-occurrence* $\Theta = 45^0$ dan $d=1$ dapat dilihat seperti Gambar 4.7 berikut ini :



Gambar 4.7 Pembentukan Matriks *Co-occurrence* ($\Theta = 45^0$ & $d=1$)

Berdasarkan Gambar 4.7 didapat matriks berukuran 5x5 yang diambil sebagai contoh atau perwakilan nilai matriks *co-occurrence* untuk membentuk matriks simetris dan normalisasinya. Berikut nilai matriks tersebut.

$$\begin{matrix}
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\
 2 & 2 & 2 & 0 & 0 \\
 0 & 1 & 3 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & 2 & 1
 \end{matrix}$$

Setelah matriks 5x5 terbentuk maka tahap selanjutnya yaitu menjumlahkan nilai matriks 5x5 dengan matriks transposenya sehingga membentuk matriks simetris. Matriks simetris tersebut kemudian dinormalisasi dan akan digunakan untuk menghitung nilai ciri statistik dari citra. Tahap memperoleh nilai matriks simetris dan normalisasi nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{matrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 2 & 0 & 0 & 0 & 3 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & 1 & 0 & 3 & 2 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 3 & 1 & 2 & 3 & 4 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 3 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 2 & 2 \end{matrix} + \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{matrix} = \begin{matrix} 2 & 3 & 4 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 2 \end{matrix}$$

Matriks asli

Transpose

Matriks simetris

0	3	2	0	0
38	38	38	38	38
3	2	3	1	0
38	38	38	38	38
2	3	4	3	1
38	38	38	38	38
0	1	3	0	2
38	38	38	38	38
0	0	1	2	2
38	38	38	38	38

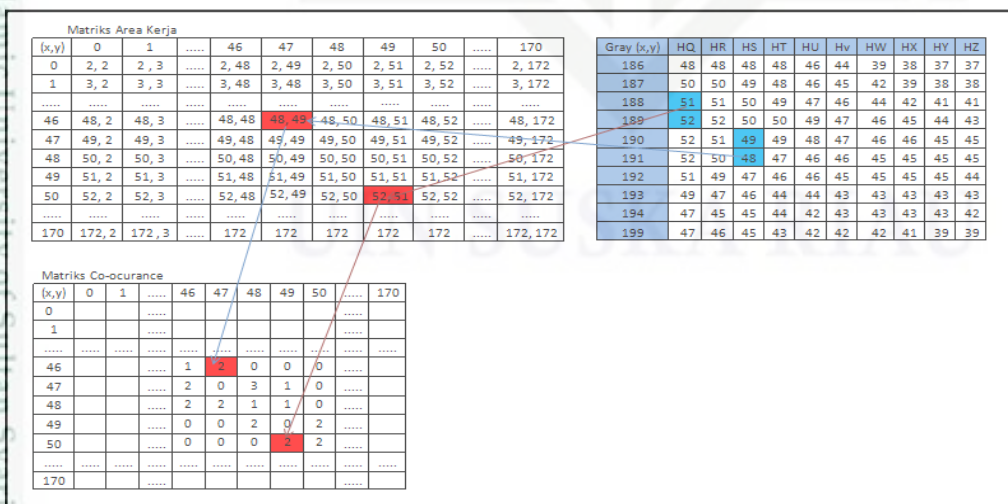
0	0,078947	0,052632	0	0
0,078947	0,052632	0,078947	0,026316	0
0,052632	0,078947	0,105263	0,078947	0,026316
0	0,026316	0,078947	0	0,052632
0	0	0,026316	0,052632	0,052632

Proses Normalisasi

Hasil Normalisasi

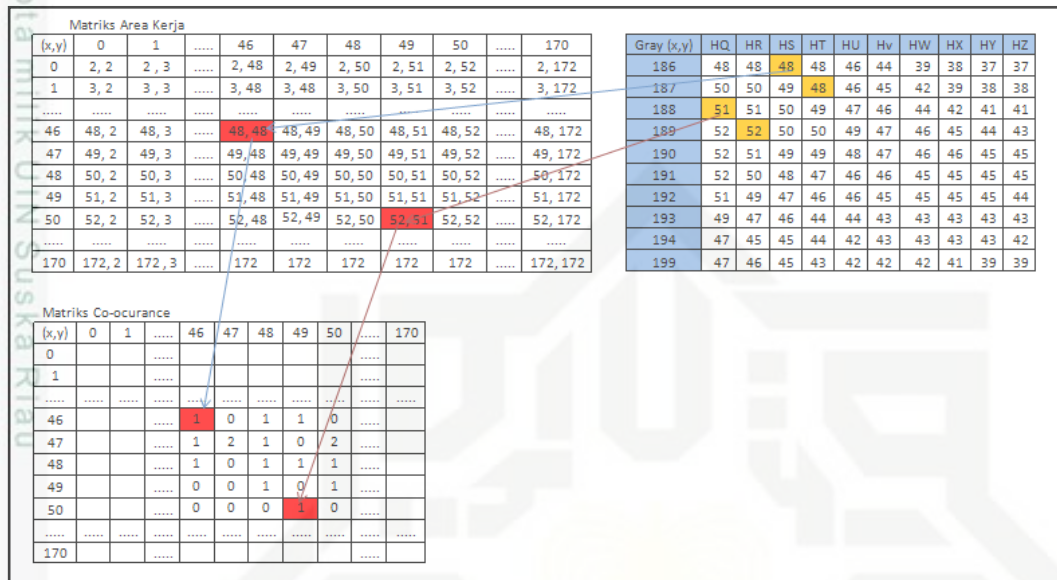
3. Matriks co-occurrence $\Theta = 90^\circ$ dan $d=1$

Proses pembentukan matriks co-occurrence $\Theta = 90^\circ$ dan $d=1$ yaitu dengan menghitung jumlah hubungan ketetanggaan atau pasangan setiap piksel dengan spasial 1 dan orientasi sudut 90° . Proses pembentukan matriks co-occurrence $\Theta = 90^\circ$ dan $d=1$ dapat dilihat seperti dapat dilihat seperti Gambar 4.8 berikut ini :



Gambar 4.8 Pembentukan Matriks Co-occurrence ($\Theta = 90^\circ$ & $d=1$)

dengan spasial 1 dan orientasi sudut 135^0 . Proses pembentukan matriks *co-occurrence* $\Theta = 135^0$ dan $d=1$ dapat dilihat seperti Gambar 4.9 berikut ini :



Gambar 4.9 Pembentukan Matriks *Co-occurrence* ($\Theta = 135^0$ & $d=1$)

Berdasarkan Gambar 4.9 didapat matriks berukuran 5x5 yang diambil sebagai contoh atau perwakilan nilai matriks *co-occurrence* untuk membentuk matriks simetris dan normalisasinya. Berikut nilai matriks tersebut.

$$\begin{matrix}
 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\
 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\
 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\
 0 & 0 & 0 & 1 & 0
 \end{matrix}$$

Setelah matriks 5x5 terbentuk maka tahap selanjutnya yaitu menjumlahkan nilai matriks 5x5 dengan matriks transposenya sehingga membentuk matriks simetris. Matriks simetris tersebut kemudian dinormalisasi dan akan digunakan untuk menghitung nilai ciri statistik dari citra. Tahap memperoleh nilai matriks simetris dan normalisasi nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{matrix}
 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\
 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\
 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\
 0 & 0 & 0 & 1 & 0
 \end{matrix}
 +
 \begin{matrix}
 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\
 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\
 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\
 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\
 0 & 2 & 1 & 1 & 0
 \end{matrix}
 =
 \begin{matrix}
 2 & 1 & 2 & 1 & 0 \\
 1 & 4 & 1 & 0 & 2 \\
 2 & 1 & 2 & 2 & 1 \\
 1 & 0 & 2 & 0 & 2 \\
 0 & 2 & 1 & 2 & 0
 \end{matrix}$$

Matriks asli
Transpose
Matriks simetris

$$\begin{matrix}
 0 & 2 & 2 & 1 & 0 \\
 32 & 32 & 32 & 32 & 32 \\
 2 & 6 & 0 & 1 & 1 \\
 32 & 32 & 32 & 32 & 32 \\
 2 & 0 & 4 & 1 & 2 \\
 32 & 32 & 32 & 32 & 32 \\
 1 & 1 & 1 & 2 & 2 \\
 32 & 32 & 32 & 32 & 32 \\
 0 & 1 & 2 & 2 & 4 \\
 32 & 32 & 32 & 32 & 32
 \end{matrix}
 =
 \begin{matrix}
 0,0625 & 0,03125 & 0,0625 & 0,03125 & 0 \\
 0,03125 & 0,125 & 0,03125 & 0 & 0,0625 \\
 0,0625 & 0,03125 & 0,0625 & 0,0625 & 0,03125 \\
 0,03125 & 0 & 0,0625 & 0 & 0,0625 \\
 0 & 0,0625 & 0,03125 & 0,0625 & 0
 \end{matrix}$$

Proses Normalisasi

Hasil Normalisasi

b. Hitung nilai ciri tekstur GLCM

Setelah didapatkan semua nilai ciri statistik orde dua dari 4 sudut matriks *co-occurrence*, maka dilakukan penjumlahan terhadap keempat matriks tersebut dan dibagi empat, berikut perhitungannya:

$$P(i,j) = \frac{(P(i,j) 0^0 + P(i,j) 45^0 + P(i,j) 90^0 + P(i,j) 135^0)}{4}$$

$$P(i,j) = \begin{matrix}
 0,06646 & 0,06343 & 0,04672 & 0,00781 & 0 \\
 0,06343 & 0,05756 & 0,06911 & 0,02541 & 0,01562 \\
 0,04672 & 0,06911 & 0,07962 & 0,05898 & 0,02754 \\
 0,00781 & 0,02541 & 0,05898 & 0,01315 & 0,05808 \\
 0 & 0,01562 & 0,02754 & 0,04672 & 0,04904
 \end{matrix}$$

Setelah memperoleh hasil normalisasi matriks *co-occurrence*, tahap selanjutnya menghitung nilai ciri statistik orde dua atau nilai fitur ekstraksi tekstur GLCM. Langkah awal menghitung nilai ciri statistik orde dua yaitu dengan

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.

$$\begin{aligned}
 COR &= \frac{\sum_i \sum_j (ij) \cdot p(i,j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y} \\
 &= ((1 * 1 * 0,06646) - (2,84132 * 2,85268)) + \\
 &\quad ((1 * 2 * 0,06343) - (2,84132 * 2,85268)) + \dots + \\
 &\quad ((5 * 5 * 0,04904) - (2,84132 * 2,85268)) \\
 &\quad / (3,58977 * 3,65073) \\
 &= -14,622
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 VAR &= \sum_i \sum_j (i - \mu_x) (j - \mu_y) p(i, j) \\
 VAR &= ((1 - 2,84132) * (1 - 2,85268) * 0,06646) + \\
 &\quad ((1 - 2,84132) * (2 - 2,85268) * 0,06343) + \dots + \\
 &\quad ((5 - 2,84132) * (5 - 2,85268) * 0,04904) \\
 &= 0,828
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 IDM &= \sum_i \sum_j \frac{1}{1+(i-j)^2} p(i, j) \\
 &= \left(\frac{1 * 0,06646}{1+(1-1)^2} \right) + \left(\frac{1 * 0,06343}{1+(1-2)^2} \right) + \dots + \left(\frac{1 * 0,04904}{1+(1-2)^2} \right) \\
 &= 0,554
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ENT &= - \sum_i \sum_j p(i, j) \log (p(i, j)) \\
 &= -((0,06646 * \log(0,06646)) + (0,06343 * \log(0,06343)) \\
 &\quad + \dots + (0,04904 * \log(0,04904))) \\
 &= 1,298
 \end{aligned}$$

Setiap data citra latih akan melalui proses pengolahan data citra latih terlebih dahulu seperti yang dijelaskan pada proses di atas. Setelah nilai perhitungan HSV dan GLCM di dapat maka nilai tersebut akan dijadikan sebagai bobot-bobot inputan data latih dan data uji. Hasil dari setiap proses pengolahan data citra latih tersebut disimpan ke dalam *database* dan akan digunakan dalam proses klasifikasi. Adapun beberapa nilai ekstraksi ciri warna HSV dan tekstur GLCM dari citra *leukemia* hasil perhitungan dari proses pengolahan data citra latih adalah dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut ini :

Tabel 4.7 Hasil Ekstraksi Ciri Citra *Leukemia* (Data Latih)

Data	Mean H	Mean S	Mean V	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	T
1	0,674	0,564	0,506	0,054	1,707	-14,622	0,828	0,554	1,298	1
2	0,362	0,362	0,402	0,004	0,011	0,998	5	0,619	9	2
3	0,387	0,312	0,299	0,007	0,009	0,999	10,66	0,661	9	1
4	0,362	0,234	0,402	0,003	0,013	0,998	6	0,611	9	2
5	0,389	0,317	0,293	0,007	0,012	0,999	10	0,654	8	1
6	0,358	0,250	0,391	0,005	0,009	0,998	4	0,627	9	2

Berdasarkan contoh perhitungan di atas dapat dijadikan pedoman dalam pencarian perhitungan untuk citra *leukemia* uji dengan mencari nilai ekstraksi ciri warna dan ekstraksi ciri tekstur. Berikut nilai ekstraksi ciri warna HSV dan tekstur GLCM dari citra *leukemia* hasil proses pengolahan data citra uji, dimana kelas dari citra uji tersebut belum diketahui dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut ini :

Tabel 4.8 Hasil Ekstraksi Ciri Citra *Leukemia* (Data Uji)

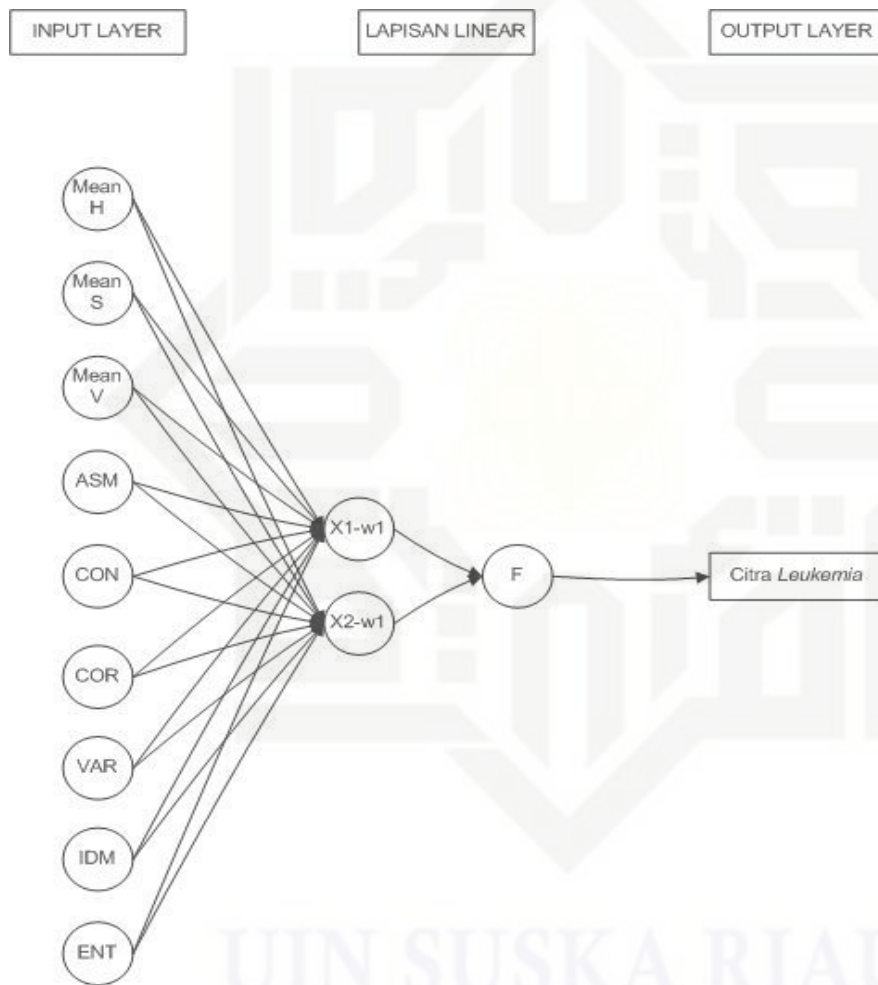
Data	Mean H	Mean S	Mean V	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	T
1	0,389	0,317	0,293	0,007	0,012	0,999	10	0,654	8	1
2	0,358	0,250	0,391	0,005	0,009	0,998	4	0,627	9	2

4.2.3 Klasifikasi

Dalam *competitive layer* masukan dihitung maju mulai dari lapisan *input* hingga lapisan *output*. Dalam LVQ, tiap-tiap *output* menerima target motif yang berhubungan dengan motif *input* untuk dihitung nilai kesalahan, Sedangkan pada

pada fase oerbaharui bobot bertujuan untuk menurunkan kesalahan yang terjadi. Ketiga fase tersebut diulang secara terus-menerus hingga kondisi terpenuhi.

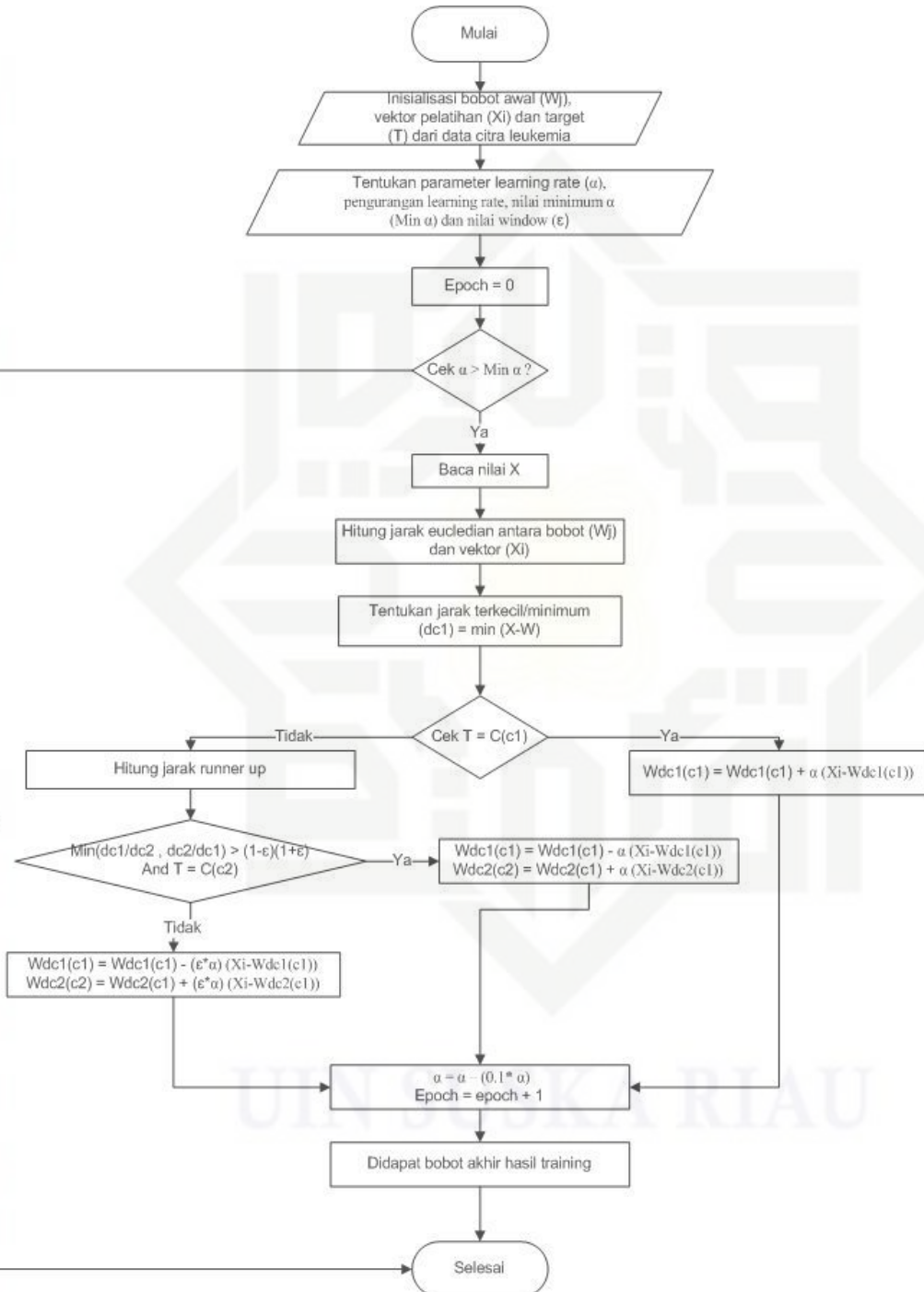
Input layer terdiri dari sembilan inputan yakni dari perhitungan HSV dan GLCM, kemudian x sebagai kedua kelas *leukemia*, w sebagai bobot data uji dan F adalah proses klasifikasi LVQ3 kemudian didapatkanlah outputnya terindikasi *leukemia*. Arsitektur LVQ dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut ini :



Gambar 4.10 Arsitektur LVQ untuk satu citra *Leukemia*

Selanjutnya pada tahap klasifikasi citra dilakukan pengelompokan berdasarkan kelas ALL dan AML. Dengan menggunakan data latih yang telah tersimpan di *database* sebagai acuan dalam proses klasifikasi. Berikut tahap

klasifikasi menggunakan metode *Learning Vector Quantization 3* (LVQ3) dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut ini :

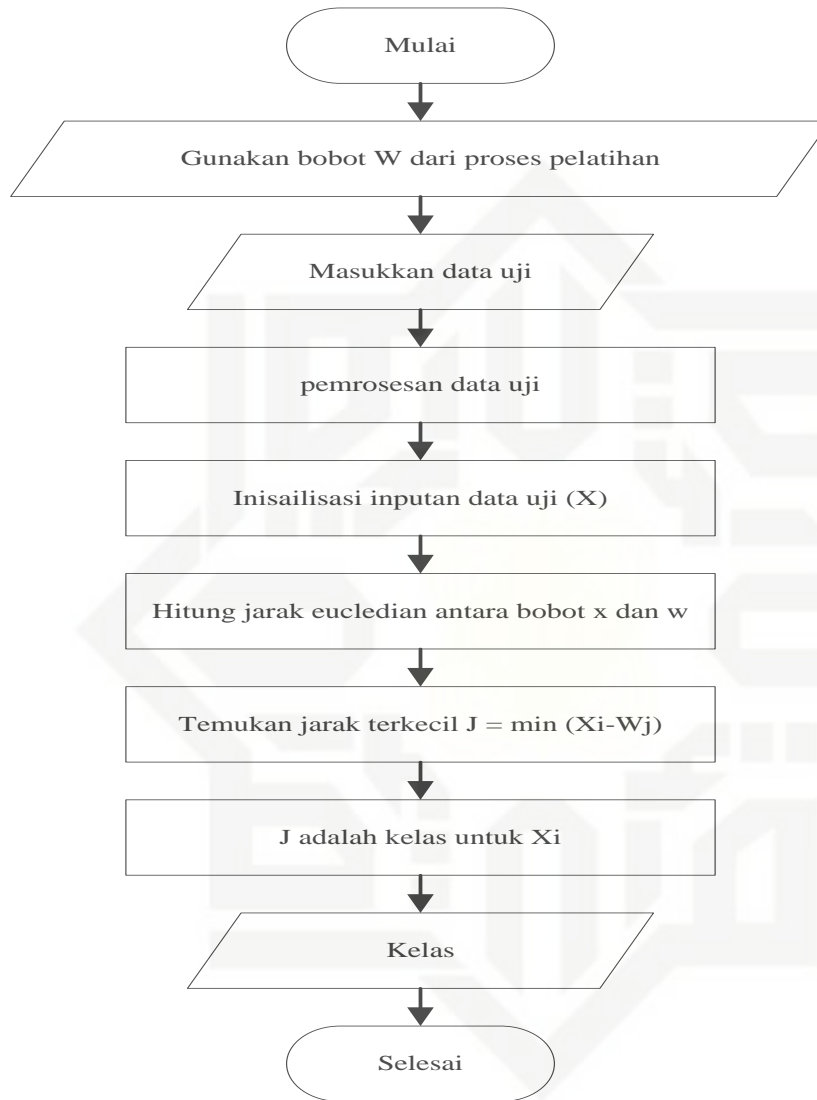


Gambar 4.11 Flowchart Proses Pembelajaran (training) LVQ3

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.

Flowchart proses pengujian untuk rancangan aplikasi leukemia dapat dilihat pada Gambar 4.12 sebagai berikut :



Gambar 4.12 Flowchart Proses Pengujian (testing) LVQ 3

Pada perhitungan jarak *euclidean*, atribut berskala panjang dapat mempunyai pengaruh lebih besar dari pada atribut berskala pendek. Oleh sebab itu, untuk mencegah hal tersebut perlu dilakukan normalisasi terhadap nilai atribut menjadi kisaran 0 sampai 1. Proses normalisasi tersebut menggunakan Persamaan 2.18. Berikut ini hasil normalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut ini :

Tabel 4.9 Hasil Normalisasi

Data	Mean H	Mean S	Mean V	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	T
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
2	0,012	0,386	0,512	0,022	0,001	0,999	0,424	0,607	1	2
3	0,094	0,235	0,030	0,067	0,002	1	1	1	1	1
4	0,015	0	0,512	0	0,002	0,999	0,526	0,529	1	2
5	0,098	0,251	0	0,077	0,001	0,999	0,932	0,936	0,870	1
6	0	0,047	0,462	0,033	0	0,999	0,322	0,682	1	2

a. Inisialisasi Bobot Awal

Pada tahap ini dipilih bobot awal dari data latih sesuai pada Tabel 4.7 dengan 2 kategori kelas (T) yaitu, ALL dan AML. Bobot diinisialkan dengan w_1 dan w_2 dimana bobot w_1 merupakan data ke-1 dari Tabel 4.7 dengan kategori kelas 1 (ALL) dan bobot w_2 merupakan data ke-2 dari Tabel 4.7 dengan kategori kelas 2 (AML). Data latih selain yang dijadikan bobot awal di atas menjadi data ke-1 sampai data ke-6 untuk proses pembelajaran. Hasil inisialisasi bobot awal dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut :

Tabel 4.10 Inisialisasi Bobot Awal

Data	Mean H	Mean S	Mean V	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	T
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
2	0,012	0,386	0,512	0,022	0,001	0,999	0,424	0,607	1	2
3	0,094	0,235	0,030	0,067	0,002	1	1	1	1	1
4	0,015	0	0,512	0	0,002	0,999	0,526	0,529	1	2
W1	0,098	0,251	0	0,077	0,001	0,999	0,932	0,936	0,870	1
W2	0	0,047	0,462	0,033	0	0,999	0,322	0,682	1	2

b. Tentukan Parameter Pembelajaran

Parameter pembelajaran diantaranya adalah

1. nilai α (*learning rate*) = 0.01
2. nilai ϵ (*window*) = 0.2
3. pengurangan nilai α sebesar $0,1 * \alpha$,
4. nilai minimum *alpha* ($\text{min}\alpha$) = 0,001
5. nilai maksimal epoch = 1000 epoch.

c. Pembelajaran Data Citra

Epoch-1

Epoch merupakan jumlah iterasi atau perulangan yang dilakukan terhadap semua data latih selain 2 data latih yang sudah diinisialisasi menjadi bobot awal (w_1, w_2), dimana kondisi berhentinya iterasi atau perulangan terjadi ketika mencapai batas maksimum epoch dan nilai pengurangan alpha lebih besar atau sama dengan nilai minimum alpha ($\alpha \geq \min\alpha$).

a. Data ke-1 (T=1)

Pada tahap ini dilakukan perhitungan jarak *euclidean* antara data vector masukan ke-1 dengan tiap-tiap bobot. Data masukan ke-1 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.5. Perhitungan jarak *euclidean* antara data vector masukan ke-1 dengan tiap-tiap bobot menggunakan Persamaan (2.22) berikut :

$$d_1 = \sqrt{(1 - 1)^2 + \dots + (0 - 0,870)^2}$$

$$d_1 = 2,77$$

$$d_2 = 2,58 \text{ (Jarak terdekat/Dc)}$$

Setelah mendapatkan hasil jarak *euclidean* tiap-tiap bobot, selanjutnya dilakukan perubahan bobot menggunakan konsep algoritma LVQ3. Nilai jarak *euclidean* diatas menunjukkan jarak terdekat berada pada bobot w_2 dengan T=2 dan kelas target data ke-1 adalah 1, sehingga kelas bobot w_2 tidak sama dengan kelas data ke-1, dengan demikian bobot w_2 dapat diperbaharui dengan syarat Persamaan *window* (2.30) berikut :

$$\min\left(\frac{2,77}{2,58}, \frac{2,58}{2,77}\right) > (1 - 0,2)(1 + 0,2)$$

$$0,931 > 0,96$$

Hasil dari Persamaan *window* tidak terpenuhi atau bernilai **FALSE** maka kedua bobot terdekat diperbaharui menggunakan Persamaan (2.32) berikut :

$$w_1 \text{ (baru)} =$$

$$0,10748 \quad 0,000468 \quad 0,004622 \quad 0,000339 \quad 0 \quad 0,01 \quad 0,003226 \quad 0,006826 \quad 0,01$$

$$w_2 \text{ (baru)} =$$

$$0,01 \quad 0,000468 \quad 0,004622 \quad 0,000339 \quad 0 \quad 0,01 \quad 0,003226 \quad 0,006826 \quad 0,01$$

b. Data ke-2 (T=2)

Pada tahap ini dilakukan perhitungan jarak *euclidean* antara data vector masukan ke-1 dengan tiap-tiap bobot. Data masukan ke-1 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.5. Perhitungan jarak *euclidean* antara data vector masukan ke-1 dengan tiap-tiap bobot menggunakan Persamaan (2.22) berikut :

$$d1 = \sqrt{(0,01230 - 0,10748)^2 + \dots + (1 - 0,01)^2}$$

$$d1 = 1,7071$$

$$d2 = 1,7045 \text{ (Jarak terdekat/Dc)}$$

Setelah mendapatkan hasil jarak *euclidean* tiap-tiap bobot, selanjutnya dilakukan perubahan bobot menggunakan konsep algoritma LVQ3. Nilai jarak *euclidean* diatas menunjukkan jarak terdekat berada pada bobot w2 dengan T=2 dan kelas target data ke-2 adalah 2, sehingga kelas bobot w2 sama dengan kelas data ke-2, dengan demikian bobot w2 diperbaharui menggunakan Persamaan (2.24) berikut :

$$w2 \text{ (baru)} =$$

$$0,010023 \quad 0,004332 \quad 0,009703 \quad 0,000556 \quad 9,77E-06 \quad 0,019899 \quad 0,007437 \quad 0,012827 \quad 0,0199$$

c. Data ke-3 (T=1)

Pada tahap ini dilakukan perhitungan jarak *euclidean* antara data vector masukan ke-1 dengan tiap-tiap bobot. Data masukan ke-1 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.5. Perhitungan jarak *euclidean* antara data vector masukan ke-1 dengan tiap-tiap bobot menggunakan Persamaan (2.22) berikut :

$$d1 = \sqrt{(0,09423 - 0,10748)^2 + \dots + (1 - 0,0199)^2}$$

$$d1 = 2,00018$$

$$d2 = 1,98653 \text{ (Jarak terdekat/Pemenang)}$$

Setelah mendapatkan hasil jarak *euclidean* tiap-tiap bobot, selanjutnya dilakukan perubahan bobot menggunakan konsep algoritma LVQ3. Nilai jarak *euclidean* diatas menunjukkan jarak terdekat berada pada bobot w2 dengan T=2 dan kelas target data ke-1 adalah 1, sehingga kelas bobot w2 tidak sama dengan kelas data ke-1, dengan demikian bobot w2 dapat diperbaharui dengan syarat Persamaan *window* (2.30) 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.

$$\min \left(\frac{2,00}{1,98}, \frac{1,98}{2,00} \right) > (1 - 0,2)(1 + 0,2)$$

$$0,993 > 0,96$$

Hasil dari Persamaan *window* terpenuhi atau bernilai **TRUE** dan bobot yang tidak memiliki kelas yang sama dengan data ke-3 diperbaharui menggunakan Persamaan (2.32) berikut :

w₂ (baru) =

0,009181 0,002019 0,009499 -0,00011 9,35E-06 0,010098 -0,00249 0,002955 0,010099

Langkah selanjutnya dilakukan hingga kondisi minimal *learning rate* (min α) terpenuhi. Setelah diperoleh bobot akhir pada proses pembelajaran maka bobot tersebut digunakan dalam proses pengujian (*testing*). Proses algoritma pengujian ini dimulai ketika menginputkan data yang akan diuji dengan bobot terakhir yang didapat. selanjutnya menghitung jarak terdekatnya untuk mencari nilai/bobot yang paling kecil. Jika bobot terkecil tersebut sama dengan target berarti proses pengujian benar, jika tidak maka sebaliknya.

d. Pengujian Data Citra

Proses algoritma pengujian ini dimulai ketika menginputkan data yang akan diuji dengan bobot terakhir yang didapat. Selanjutnya menghitung jarak terdekatnya untuk mencari nilai/bobot yang paling kecil. Jika bobot terkecil tersebut sama dengan target berarti proses pengujian benar, jika tidak maka sebaliknya.

Setelah di dapat bobot hasil pembelajaran yaitu

W₁(baru)= 0,10748; 0,00047; 0,00462; 0,00034; 0; 0,01; 0,00323; 0,00683; 0,01

W₂(baru)= 0,00918; 0,00202; 0,0095; -0,0001; 9,3E-06; 0,0101; -0,0025; 0,00296; 0,0101

Maka kita coba melakukan uji coba klasifikasi terhadap dua data yaitu

1. Data ke 1 { 0,098465; 0,250986; 0; 0,077965; 0,001359; 0,99999; 0,932869; 0,93672; 0,870161 }

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.

4.3.2 Perancangan Database

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

4.3.3 Perancangan Struktur Menu

Struktur menu dirancang untuk mengetahui fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi yang dibangun. Menu yang terdapat pada aplikasi identifikasi citra *leukemia* terdiri dari halaman beranda, menu data latih, menu pengenalan dan menu pengujian. Berikut struktur menu aplikasi identifikasi citra *leukemia* yang dapat dilihat pada Gambar 4.14 sebagai berikut.



Gambar 4.14 Struktur Menu Aplikasi Identifikasi Citra *Leukemia*

4.3.4 Perancangan Antarmuka (Interface)

Perancangan antarmuka (*interface*) merupakan desain dari sebuah aplikasi dimana desain tersebut akan menjadi acuan dalam implementasi aplikasi yang dibangun. Perancangan antarmuka bertujuan untuk memudahkan proses implementasi terhadap aplikasi yang dibangun. Perancangan antarmuka dari penelitian ini menggunakan *Graphical User Interface* (GUI) yang ada pada Matlab. Secara umum perancangan antarmuka pada aplikasi identifikasi citra *leukemia* terdiri dari antarmuka halaman utama, antarmuka halaman data latih, antarmuka halaman pembelajaran dan antarmuka halaman 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.

4.3.4.1 Rancangan Antarmuka Halaman Utama

Pada Gambar 4.15 berikut merupakan rancangan dari tampilan awal pada aplikasi yang akan dikembangkan untuk aplikasi pengenalan citra *leukemia*. Berikut tampilan halaman utama pada Gambar 4.15 berikut ini :



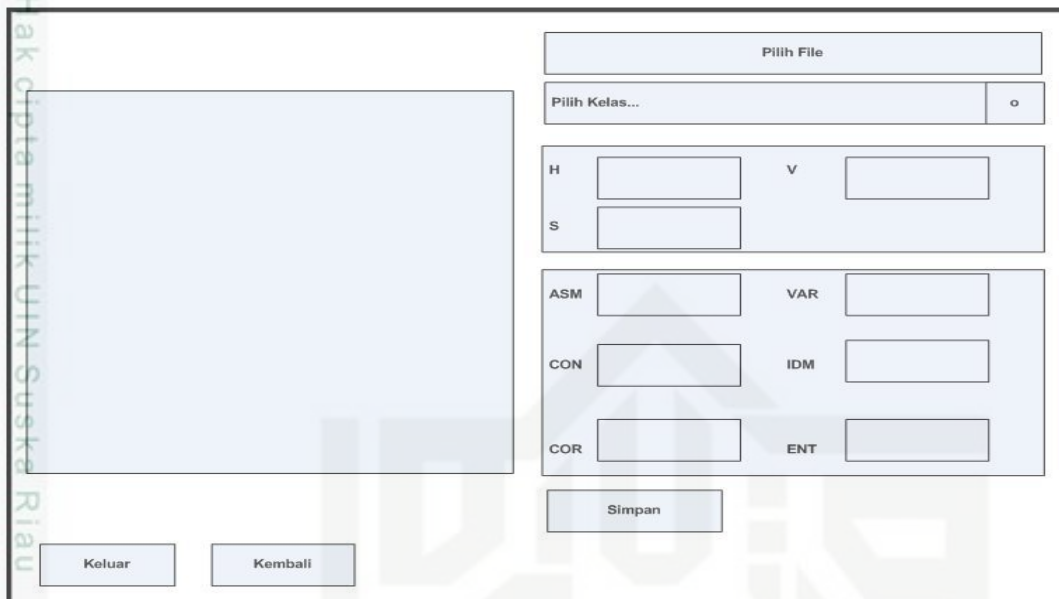
Gambar 4.15 Antarmuka Halaman Utama

Tabel 4.11 Keterangan Antarmuka Halaman Utama

No.	Nama	Jenis	Keterangan
1.	Data Latih	<i>Push Button</i>	Menampilkan halaman menu data latih
2.	Pembelajaran	<i>Push Button</i>	Menampilkan halaman menu pembelajaran
3.	Pengujian	<i>Push Button</i>	Menampilkan halaman menu pengujian
4.	Keluar	<i>Push Button</i>	Untuk menutup tampilan halaman utama

4.3.4.2 Rancangan Antarmuka Menu Data Latih

Pada Gambar 4.16 berikut merupakan rancangan menu data latih yang mana pada menu data latih terjadi proses input data latih terhadap sistem yang telah dibuat. Berikut tampilan menu data latih pada Gambar 4.16 berikut ini :



Gambar 4.16 Menu Data Latih

Tabel 4.12 Keterangan Antarmuka Menu Data Latih

No.	Nama	Jenis	Keterangan
1.	Pilih File	<i>Push Button</i>	Untuk melakukan pemilihan data citra inputan
2.	Pilih Kelas	<i>Push Button</i>	Untuk melakukan pemilihan kelas data citra inputan
3.	Citra <i>Leukemia</i>	<i>Axes</i>	Untuk menampilkan data citra yang sudah dipilih
4.	H	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai H dari data citra
5.	S	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai S dari data citra
6.	V	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai V dari data citra
7.	ASM	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai ASM dari data citra
8.	CON	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai CON dari data citra
9.	COR	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai COR dari data citra
10.	VAR	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai VAR dari data citra
11.	IDM	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai IDM dari data citra
12.	ENT	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai ENT dari data citra
13.	Kembali	<i>Button</i>	Untuk menampilkan halaman sebelumnya
14.	Keluar	<i>Button</i>	Untuk menutup tampilan halaman utama

4.3.4.3 Rancangan Menu Pembelajaran

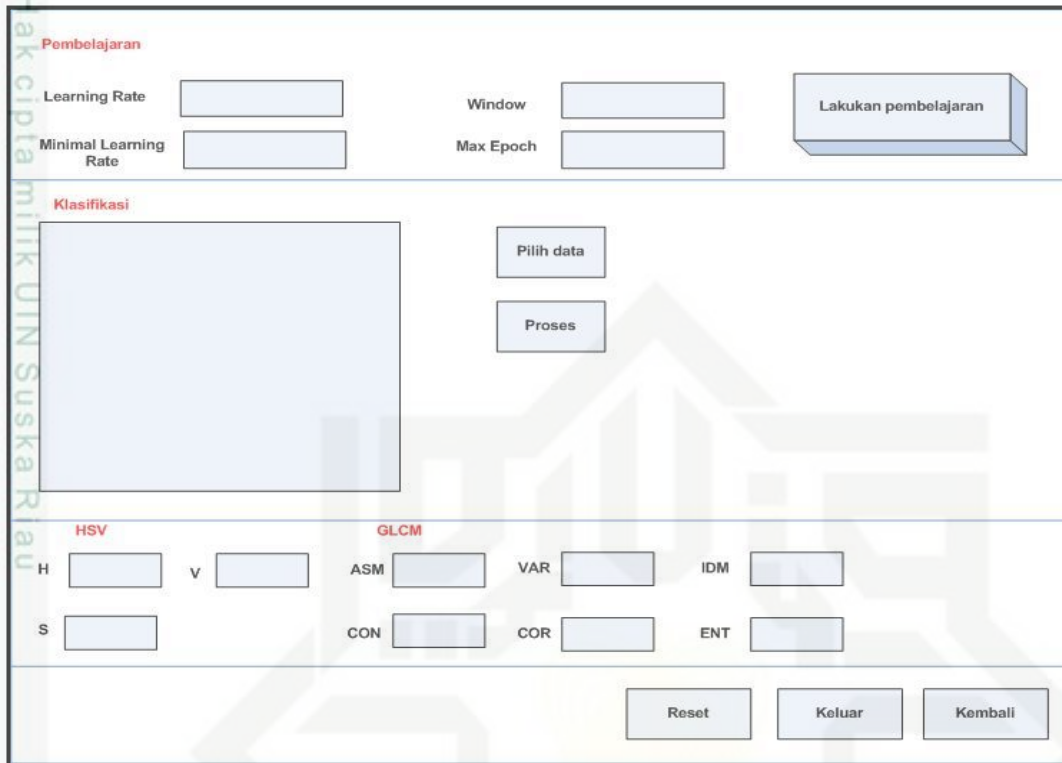
Pada Gambar 4.17 berikut merupakan rancangan menu pembelajaran dan pengenalan citra secara satu persatu. Berikut tampilan menu pembelajaran pada Gambar 4.17 berikut ini :

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.



Gambar 4.17 Menu Pembelajaran

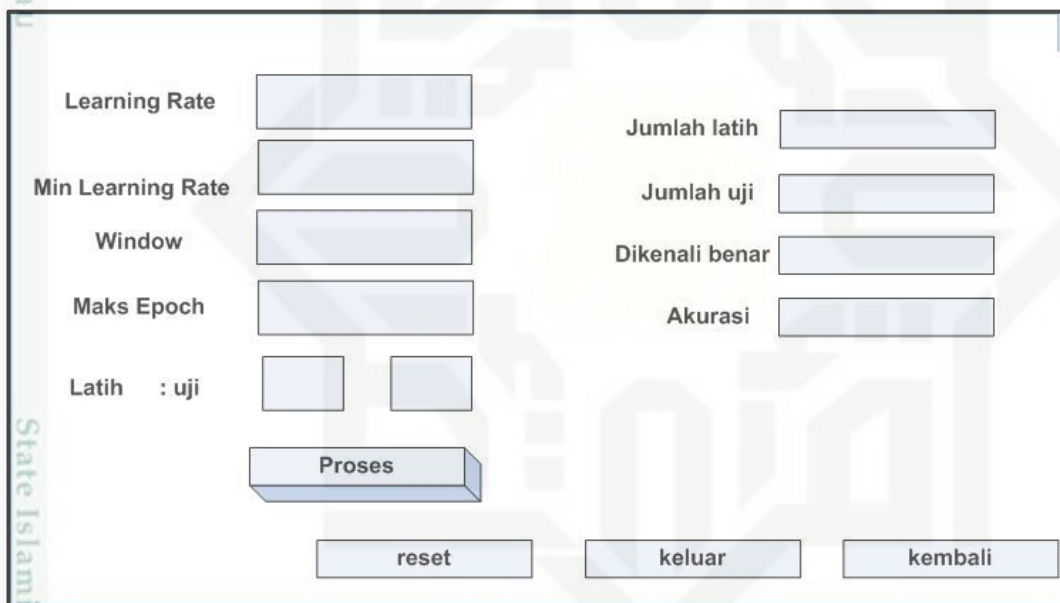
Tabel 4.13 Menu Pembelajaran

No.	Nama	Jenis	Keterangan
1.	<i>Learning Rate</i>	<i>Text field</i>	Untuk menginputkan nilai learning rate
2.	<i>Min Learning Rate</i>	<i>Text field</i>	Untuk menginputkan nilai learning rate
3.	<i>Window</i>	<i>Text field</i>	Untuk menginputkan nilai learning rate
4.	Maksimal Epoch	<i>Text field</i>	Untuk menginputkan nilai learning rate
5.	Lakukan Pembelajaran	<i>Push Button</i>	Untuk melakukan proses pembelajaran meode LVQ3
6.	Pilih Data	<i>Push Button</i>	Untuk melakukan pemilihan data citra inputan
7.	Pilih Proses	<i>Push Button</i>	Untuk menampilkan hasil klasifikasi data menggunakan LVQ3
8.	Citra <i>Leukemia</i>	<i>Axes</i>	Untuk menampilkan data citra yang sudah dipilih
9.	H	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai H dari data citra
10.	S	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai S dari data citra
11.	V	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai V dari data citra
12.	ASM	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai ASM dari data citra
13.	CON	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai CON dari data citra
14.	COR	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai COR dari data citra
15.	VAR	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai VAR dari data citra

16.	IDM	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai IDM dari data citra
17.	ENT	<i>Edit Text</i>	Informasi nilai ENT dari data citra
18.	<i>Reset</i>	<i>Push Button</i>	Untuk mengosongkan text field
19.	Kembali	<i>Push Button</i>	Untuk menampilkan halaman sebelumnya
20.	Keluar	<i>Push Button</i>	Untuk menutup tampilan halaman utama

4.3.4.4 Rancangan Menu Pengujian

Pada Gambar 4.18 berikut merupakan rancangan menu pengujian yang mana di menu pengujian adalah proses mengenali citra *leukemia* secara otomatis atau secara cepat berdasarkan citra uji yang akan diinputkan. Berikut tampilan menu pengujian pada Gambar 4.18 berikut ini :



Gambar 4.18 Menu Pengujian

Tabel 4.14 Menu Pengujian

No.	Nama	Jenis	Keterangan
1.	<i>Learning Rate</i>	<i>Text field</i>	Untuk menginputkan nilai <i>learning rate</i>
2.	<i>Min Learning Rate</i>	<i>Text field</i>	Untuk menginputkan nilai <i>learning rate</i>
3.	<i>Window</i>	<i>Text field</i>	Untuk menginputkan nilai <i>learning rate</i>
4.	Maksimal Epoch	<i>Text field</i>	Untuk menginputkan nilai <i>learning rate</i>
5.	Latih : Uji	<i>Text Field</i>	Untuk menentukan berapa persentase jumlah data latih dan uji yang diinginkan
6.	Proses	<i>Push Button</i>	Untuk melakukan proses pembelajaran metode LVQ3
7.	Jumlah Latih	<i>Edit Text</i>	Untuk menampilkan jumlah data latih 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
8.	Jumlah Uji	<i>Edit Text</i>	Untuk menampilkan jumlah data uji yang digunakan
9.	Dikenali Benar	<i>Edit Text</i>	Untuk menampilkan jumlah data uji yang dikenali benar
10.	Akurasi	<i>Edit Text</i>	Informasi Akurasi
11.	<i>Reset</i>	<i>Push Button</i>	Untuk mengosongkan text field
12.	Kembali	<i>Push Button</i>	Untuk menampilkan halaman sebelumnya
13.	Keluar	<i>Push Button</i>	Untuk menutup tampilan halaman utama



UIN SUSKA RIAU