

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.

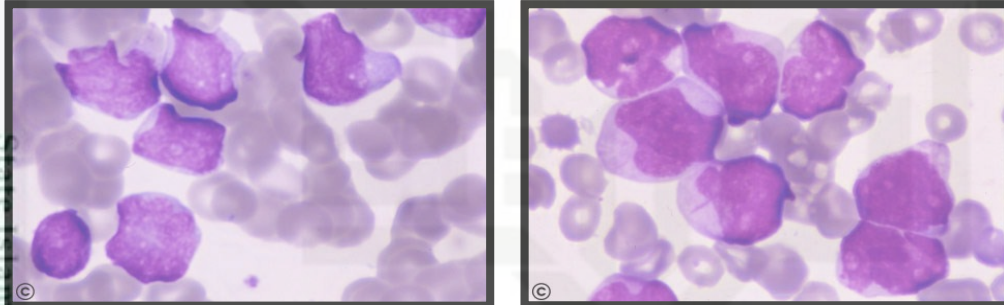
BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisis

Analisis merupakan proses pengkajian yang dilakukan untuk membahas, dan menelaah secara lebih mendalam dan rinci akan pemahaman dari suatu pokok permasalahan pada objek penelitian yang akan diteliti. Objek yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah citra sel darah leukemia *acute*, jenis *Acute Aymptotic Leukemia* (ALL) dan *Acute Myelogenous Leukemia* (AML). Masalah yang akan dibahas yaitu menentukan kelas dari jenis kedua citra sel darah tersebut, dimana citra sel darah leukemia *acute* tersebut terbagi menjadi 2 kelas bagian yaitu kelas (ALL) dan (AML).

4.1.1 Analisis Kebutuhan Data



Gambar 4.1 Sel Darah ALL (kiri), Sel Darah AML (kanan)

(Sumber : *Atlas Hematology Of Leukemia*)

1. Data citra sel darah leukemia tersebut (Gambar 4.1) diambil dari situs *hematology atlas of leukemia* dan situs *american society hematology* telah dilakukan perbesaran dengan ukuran x200; x400; x630; x1000 dengan foto mikroskopik *Zeiss* dan *Nikon*.
2. *Pre-Processing* yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu memotong citra sel darah leukemia *acute* dari preparat utuh dan menjadi sel darah tunggal yang merupakan inti dari sel atau nukleus.

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.

- a. Mendapatkan permukaan bentuk inti sel atau nukleus dari sel darah leukemia *acute* dan tidak membuang *background* citra sel darah tersebut.
 - b. Tidak melakukan pemisahan sitoplasma dari inti sel atau nukleus dan tidak memperhatikan bentuk kebulatan dari nukleus.
3. Variasi data sel darah leukemia yang diambil dari situs yang berbeda, yaitu dari *hematology atlas of leukemia* sebanyak 65 sampel preparat sel, 24 jenis *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) dan 41 jenis *Acute Myelogenous Leukemia* (AML). Sedangkan data yang dari *American Society Hematology* (ASH) sebanyak 14 sampel preparat sel yang merupakan jenis *Acute Myelogenous Leukemia* (AML).

4.1.2 Pembagian Data

Pembagian data dalam penelitian ini membagi data yang didapatkan menjadi dua yaitu data latih dan data uji. Keseluruhan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari data *atlas hematology*, yaitu berjumlah 65 (24 sampel ALL, 41 AML). Dan *american society hematology* sebanyak 14 Sampel (AML). Jadi jumlah data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 79 sampel preparat citra sel darah leukemia. Yang kemudian dilakukan pemotongan atau *cropping* citra dari preparat utuh menjadi citra sel tunggal yang merupakan inti sel atau nukleus. Sehingga jumlah data menjadi 150 data preparat yang hanya berjumlah satu sel. yaitu (75 sel ALL dan 75 sel AML). Dari 150 citra tersebut, nantinya dibagi dalam dua pembagian data, yaitu data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk melakukan pelatihan, dan data uji digunakan untuk melakukan pengujian dari sistem yang telah dibangun. Banyaknya data latih dan data uji tergantung pada jenis variasi pengujian, dimana pada penelitian ini dilakukan 3 (tiga) variasi pengujian, yaitu sebagai berikut:

- a. 90% berbanding 10% (90% dari keseluruhan data citra dijadikan data latih dan 10% dari keseluruhan data citra digunakan untuk data uji).
- b. 80% berbanding 20% (20% dari keseluruhan data citra dijadikan data latih dan 80% dari keseluruhan data citra digunakan untuk data uji).

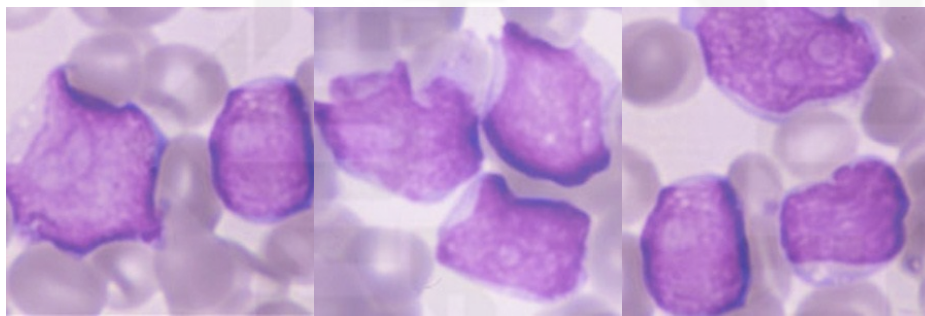
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

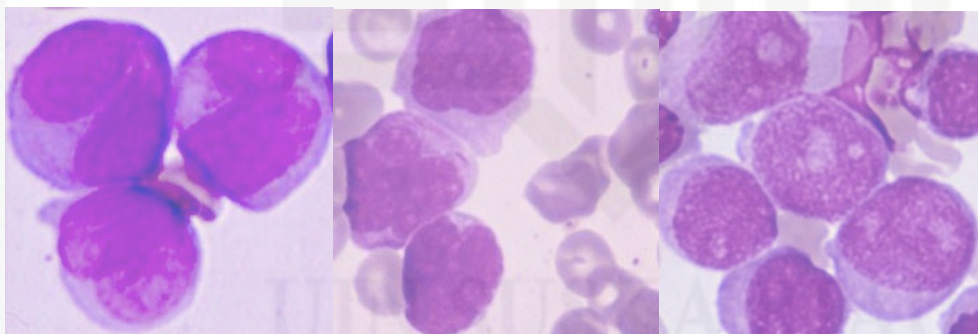
c. 70% berbanding 30% (70% dari keseluruhan data citra dijadikan data latih dan 30% dari keseluruhan data citra digunakan untuk data uji).

4.1.2.1 Data Latih

Pembagian data latih yaitu dengan membagi citra sel darah leukemia *acute*, dengan persentase pembagian data yang mempunyai 3 (tiga) variasi data latih yaitu 90% (67), 80%(60), 70% (53). Adapun tujuan pelatihan dengan menggunakan citra data latih bertujuan untuk mendapatkan nilai parameter *Learning Rate* (LR) dan *Minimal Learning Rate* (MLR) yang nantinya dijadikan acuan untuk proses identifikasi dan klasifikasi menggunakan metode *Learning Vector Qantization* (LVQ).



Gambar 4.2 Citra Latih Sel ALL



Gambar 4.3 Citra Latih Sel AML

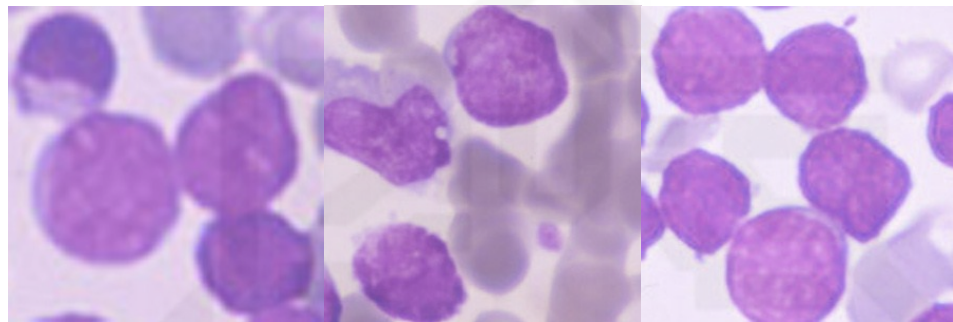
4.1.2.2 Data Uji

Data uji merupakan data yang akan diuji dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) pada sistem. Dengan tujuan untuk kebutuhan penyesuaian identifikasi citra sel darah leukemia terhadap data latih yang telah dilakukan sebelumnya. Pengujian dilakukan bertujuan untuk

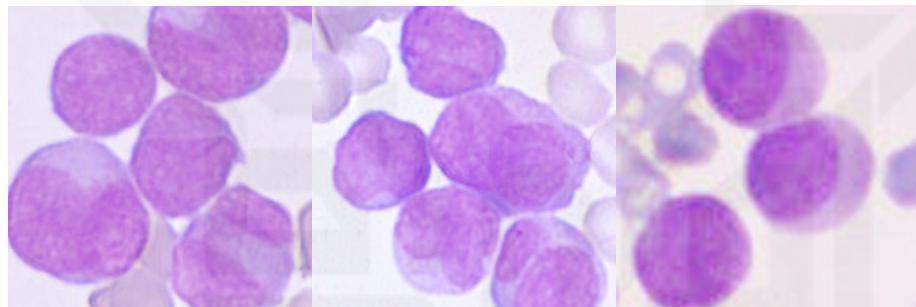
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

menentukan tingkat akurasi proses klasifikasi. Pembagian data uji dibagi menjadi citra sel ALL dan citra sel AML. Pengujian citra uji dibagi kedalam empat variasi data yaitu 30% (22), 20% (15) dan 10% (8) data uji dari semua data citra yang digunakan. Pengujian data uji dilakukan proses ekstraksi yang sama dengan data latih, yaitu mendapatkan nilai ekstraksi ciri warna HSV dan ciri tekstur GLCM serta menguji dengan klasifikasi LVQ dimana akan menentukan kelas uji.



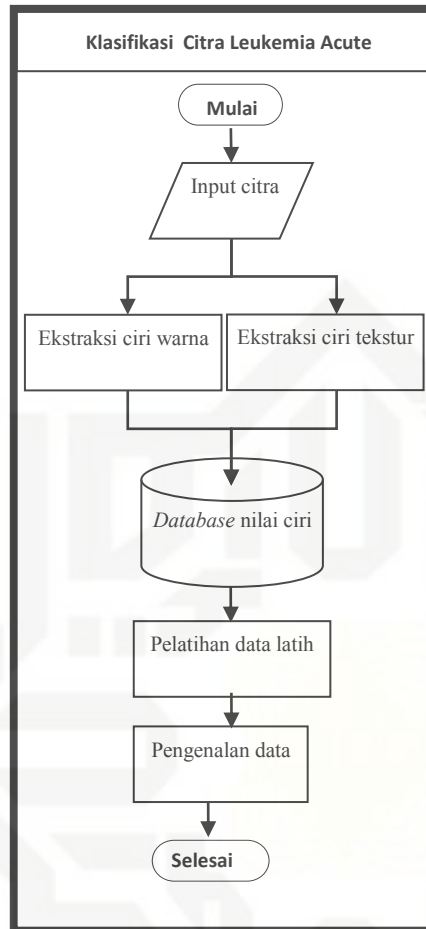
Gambar 4.4 Citra Uji Sel ALL



Gambar 4.5 Citra Uji Sel AML

4.1.3 Analisis Proses Klasifikasi Sel ALL dan AML Menggunakan LVQ

Analisis untuk proses klasifikasi dentifikasi dimulai ketika citra berformat *Red Green Blue* (RGB) di konversi ke dalam bentuk ruang warna *Hue Saturation Value* (HSV). Kemudian dilakukan ekstraksi ciri tekstur dengan menggunakan metode *Gary Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM). Hasil dari GLCM tersebut akan dilatih menggunakan algoritma pembelajaran *Learning Vector Quantization* (LVQ). Dengan tujuan untuk klasifikasi dan identifikasi jenis citra tersebut, apakah jenis ALL atau AML. Analisis klasifikasi dan identifikasi dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 Flowchart Klasifikasi Citra Leukemia Acute

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dijabarkan dan dijelaskan tahap masing-masing proses analisis identifikasi.

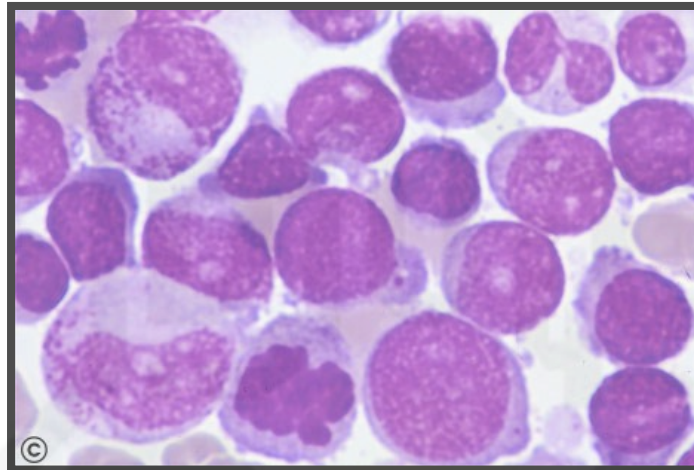
4.1.3.1 Pengolahan Citra Tingkat Awal (*Image Pre-Processing*)

Pada bagian ini atau bagian pengolahan citra digital tingkat awal (*pre-processing*), dilakukan proses pemotongan bagian citra, dan mengubah ukuran dimensi citra (*Resizing*) secara manual, *tools* yang dipakai untuk *preprocessing* adalah *PhotoShop CS3*.

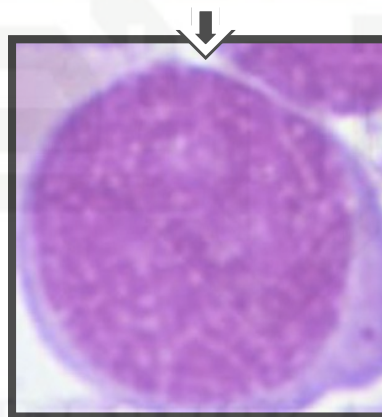
A. Pemotongan Citra (*Cropping*)

Cropping yaitu memotong citra dan membagi menjadi beberapa bagian. Dalam kasus penelitian ini yaitu memotong bagian sel dari preparat utuh sel darah leukemia. Sehingga hanya terdiri dari satu sel atau sel tunggal yang hanya

berfokus pada inti sel atau *nucleus*, yang akan dijadikan sebagai data latih dan data uji. Contoh pemotongan sel inti atau nukleus *acute myelogenous leukemia* dari preparat utuh menjadi satu sel atau sel tunggal dari AML. *Cropping* dilakukan secara manual dengan *tools* penunjang *PhotoShop CS3*.



Gambar 4.7 Citra Sel Leukemia Preparat Utuh (AML)
(Sumber: *Hematology Atlas Of Leukemia*)



Gambar 4.8 Citra Sel tunggal *Acute Myelogenous Leukemia* (AML)
(Sumber: *Hematology Atlas Of Leukemia*)

B. Mengubah Ukuran Citra (*Resizing*)

Setelah dilakukan pemotongan (*Cropping*) akan dilakukan *Resizing* dengan ukuran piksel 300x300 piksel. Ekstensi file dan format gambar masih

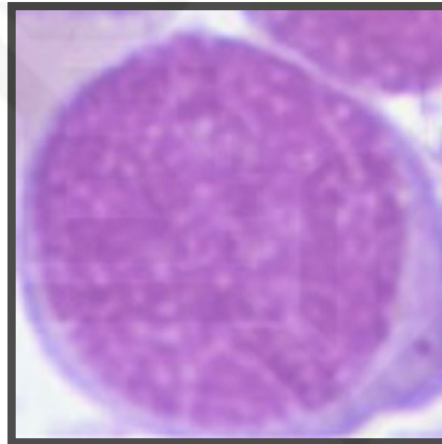
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

sama sebelum dilakkan *resizing* yaitu dalam format RGB dan ekstensi gambar *JPEG.

4.1.3.2 Ekstraksi Fitur Citra (*Image Feature Extraxtion*)

Analisis fitur citra adalah teknik atau cara untuk mendapatkan nilai fitur yang terkandung dalam suatu citra, baik itu nilai fitur warna fitur bentuk dan fitur tekstur. Sebelum mendapatkan nilai ekstraksi fitur tersebut maka langkah yang dilakukan sebelumnya adalah Analisis citra. Analisis citra dilakukan untuk mendapatkan informasi yang terkandung dalam sebuah citra. Pada setiap piksel citra terkandung informasi nilai-nilai RGB dimana nilai tersebut yang akan diolah untuk mendapatkan proses klasifikasi leukemia apakah jenis citra tersebut termasuk keadaam kelas ALL atau AML. RGB direpresentasikan terhadap pemodelan *Red* (R), *Green* (G), dan *Blue* (B). Untuk lebih jelasnya dijelaskan pada gambar 4.4 dimana citra berukuran 300x300 piksel.



Gambar 4.9 Citra Uji Sel *Acute Myelogenous Leukemia* (AML)

(Sumber: *Hematology Atlas Of Leukemia*)

Pada gambar 4.4 terdapat tiga komponen warna yang mempunyai nilai atau *value*-nya yaitu nilai *Red* (R), *Green* (G), dan *Blue* (B). Berikut nilai pikselnya.

1. Nilai R (*Red*)

x,y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	298	299	300
1	178	178	179	181	183	184	185	187	188	188	.....	162	165	166
2	179	178	179	182	183	184	185	186	188	188	.....	162	165	166
3	181	181	182	184	186	186	187	189	190	190	.....	162	165	166
4	186	185	187	189	191	191	193	194	195	195	.....	162	164	165
5	190	190	191	193	195	196	198	199	199	199	.....	161	164	165
6	192	192	194	196	198	200	201	203	202	202	.....	160	162	163
7	194	194	196	198	200	201	203	204	204	204	.....	158	161	162
8	196	196	197	200	201	202	204	205	205	205	.....	157	159	160
9	192	193	193	194	194	197	198	198	200	200	.....	156	158	159
10	193	193	193	194	194	195	196	197	197	197	.....	156	158	159
.....
298	237	237	236	235	235	234	234	235	235	235	.....	184	183	183
299	239	239	238	237	236	236	236	236	237	237	.....	185	183	184
300	239	239	238	237	237	236	236	236	237	237	.....	185	184	185

Gambar 4.10 Nilai Matriks *Red* (R)

2. Nilai G (*Green*)

x,y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	298	299	300
1	134	135	136	138	140	141	142	144	146	146	.....	60	63	64
2	136	135	136	140	141	142	143	144	146	146	.....	60	63	64
3	138	139	140	142	144	144	145	147	149	149	.....	60	63	64
4	144	143	146	148	150	150	152	153	154	154	.....	60	62	63
5	149	149	151	153	155	156	158	159	159	159	.....	59	62	63
6	152	152	154	157	159	161	162	164	163	163	.....	58	60	61
7	154	154	157	159	162	163	165	166	166	166	.....	56	59	60
8	156	157	158	162	163	164	166	167	167	167	.....	55	57	58
9	159	160	160	161	162	164	165	166	166	166	.....	54	56	57
10	160	160	160	161	161	162	163	165	165	165	.....	54	56	57
.....
298	245	245	244	243	243	242	242	242	243	244	.....	163	162	161
299	247	247	246	245	244	244	244	244	245	245	.....	164	162	162
300	247	247	246	245	245	244	244	244	245	246	.....	165	164	163

Gambar 4.11 Nilai Matriks *Green* (G)

3. Nilai B (*Blue*)

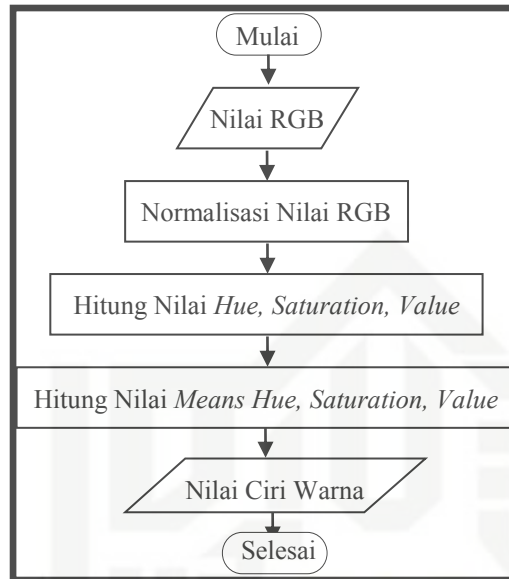
x,y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	298	299	300
1	219	217	216	217	219	220	221	223	222	222	.....	187	190	191
2	218	215	215	216	217	218	219	220	220	220	.....	187	190	191
3	217	215	214	214	216	216	217	219	219	219	.....	187	190	191
4	218	215	216	216	216	216	218	219	220	220	.....	187	189	190
5	219	217	214	215	215	216	218	219	219	219	.....	186	189	190
6	215	215	214	214	214	214	215	217	216	218	.....	183	185	186
7	216	214	212	212	213	212	214	215	217	217	.....	181	184	185
8	216	214	213	213	212	211	213	214	216	216	.....	180	182	183
9	214	213	213	214	214	217	218	216	217	217	.....	179	181	182
10	215	213	213	214	215	215	216	215	215	215	.....	179	181	182
.....
298	248	248	247	246	246	245	245	245	246	247	.....	238	237	236
299	250	250	249	248	247	247	247	247	248	248	.....	239	237	237
300	250	250	249	248	248	247	247	247	248	249	.....	237	236	236

Gambar 4.12 Nilai Matriks *Blue* (B)

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.

A. Ekstraksi Ciri Warna (Konversi RGB ke HSV)



Gambar 4.13 Flowchart Ekstraksi Warna HSV

1. Nilai *Red Green Blue* (RGB)

Langkah yang dilakukan untuk mengkonversi nilai RGB ke nilai HSV adalah dengan mendapatkan nilai RGB yang telah dinormalisasi pada setiap pikselnya, kemudian nilai RGB yang sudah dinormalisasi tersebut dikonversi kedalam HSV dimana *hue* didapat dari persamaan 2.2, *saturation* dapat dari persamaan 2.3, dan nilai *value* didapat dengan persamaan 2.4 pada hasil ekstraksi nilai RGB citra sesuai data pada Gambar 4.9 yang telah dibentuk matriks RGB.

2. Normalisasi nilai *Red Green Blue* (RGB)

Pada penelitian ini sebelum melakukan konversi kedalam warna HSV, maka terlebih dahulu melakukan normalisasi terhadap nilai RGB, maka perhitungan konversi warna HSV dapat dilakukan dengan mendapatkan nilai RGB yang telah dinormalisasi (*rgb*) terlebih dahulu sesuai dengan persamaan 2.5 untuk nilai *red* (*r*), persamaan 2.6 untuk nilai *green* (*g*), dan persamaan 2.7 untuk nilai *blue* (*b*). Maka konversi kedalam bentuk normalisasi RGB yaitu mendapatkan nilai *r*, *g*, *b*. Berikut contoh

perhitungan nilai normalisasi RGB ke rgb, dengan mengambil tiga contoh piksel yaitu piksel (1,1), (1,2) dan (300x300).

a. *red* (r)

$$r_{1,1} = \frac{R_{1,1}}{R_{1,1} + G_{1,1} + B_{1,1}} = \frac{173}{178 + 134 + 219} = 0,335$$

$$r_{1,2} = \frac{R_{1,2}}{R_{1,2} + G_{1,2} + B_{1,2}} = \frac{178}{178 + 135 + 217} = 0,336$$

⋮

$$r_{300,300} = \frac{R_{300,300}}{R_{300,300} + G_{300,300} + B_{300,300}} = \frac{185}{185 + 163 + 236} = 0,317$$

Nilai r (*red*).

x,y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	298	299	300
1	0.335	0.336	0.337	0.338	0.338	0.338	0.338	0.338	0.338	0.338	.....	0.396	0.395	0.394
2	0.336	0.337	0.338	0.338	0.338	0.338	0.338	0.338	0.339	0.339	.....	0.396	0.395	0.394
3	0.338	0.338	0.340	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	.....	0.396	0.395	0.394
4	0.339	0.341	0.341	0.342	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	.....	0.396	0.395	0.395
5	0.341	0.342	0.344	0.343	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	.....	0.397	0.395	0.395
6	0.343	0.343	0.345	0.346	0.347	0.348	0.348	0.348	0.348	0.346	.....	0.399	0.398	0.398
7	0.344	0.345	0.347	0.348	0.348	0.349	0.349	0.349	0.348	0.348	.....	0.400	0.399	0.398
8	0.345	0.346	0.347	0.348	0.349	0.350	0.350	0.350	0.349	0.349	.....	0.400	0.399	0.399
9	0.340	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.343	0.343	.....	0.401	0.400	0.399
10	0.340	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	.....	0.401	0.400	0.399
.....
298	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	.....	0.315	0.314	0.316
299	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	.....	0.315	0.314	0.316
300	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	.....	0.315	0.315	0.317

Gambar 4.14 Nilai Matriks *red* (r) Ternormalisasi

b. *g* (*green*)

$$g_{1,1} = \frac{G_{1,1}}{R_{1,1} + G_{1,1} + B_{1,1}} = \frac{134}{178 + 134 + 219} = 0,252$$

$$g_{1,2} = \frac{G_{1,2}}{R_{1,2} + G_{1,2} + B_{1,2}} = \frac{135}{178 + 135 + 217} = 0,255$$

⋮

$$g_{300,300} = \frac{G_{300,300}}{R_{300,300} + G_{300,300} + B_{300,300}} = \frac{163}{185 + 163 + 236} = 0,279$$

Nilai *g* (*green*).

<i>x,y</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	298	299	300
1	0.252	0.255	0.256	0.257	0.258	0.259	0.259	0.260	0.260	0.260	.....	0.147	0.151	0.152
2	0.255	0.256	0.257	0.260	0.261	0.261	0.261	0.260	0.260	0.260	.....	0.147	0.151	0.152
3	0.257	0.260	0.261	0.263	0.264	0.264	0.264	0.260	0.270	0.270	.....	0.147	0.151	0.152
4	0.263	0.263	0.266	0.268	0.269	0.269	0.270	0.270	0.270	0.270	.....	0.147	0.149	0.151
5	0.267	0.268	0.272	0.273	0.274	0.275	0.275	0.280	0.280	0.280	.....	0.145	0.149	0.151
6	0.272	0.272	0.274	0.277	0.278	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280	.....	0.145	0.147	0.149
7	0.273	0.274	0.278	0.279	0.282	0.283	0.284	0.280	0.280	0.280	.....	0.142	0.146	0.147
8	0.275	0.277	0.278	0.282	0.283	0.284	0.285	0.280	0.280	0.280	.....	0.140	0.143	0.145
9	0.281	0.283	0.283	0.283	0.283	0.284	0.284	0.290	0.280	0.280	.....	0.139	0.142	0.143
10	0.282	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.290	0.290	0.290	.....	0.139	0.142	0.143
.....
298	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.340	0.340	0.340	.....	0.279	0.278	0.278
299	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.340	0.340	0.340	.....	0.279	0.278	0.278
300	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.340	0.340	0.340	.....	0.281	0.281	0.279

Gambar 4.15 Nilai Matriks *green* (*g*) Ternormalisasi

c. *b* (*blue*)

$$b_{1,1} = \frac{B_{1,1}}{R_{1,1} + G_{1,1} + B_{1,1}} = \frac{219}{178 + 134 + 219} = 0,412$$

$$b_{1,2} = \frac{B_{1,2}}{R_{1,2} + G_{1,2} + B_{1,2}} = \frac{217}{178 + 135 + 217} = 0,409$$

⋮

$$b_{300,300} = \frac{B_{300,300}}{R_{300,300} + G_{300,300} + B_{300,300}} = \frac{236}{185 + 163 + 236} = 0,404$$

Nilai *b* (*blue*).

<i>x,y</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	298	299	300
1	0.412	0.409	0.407	0.405	0.404	0.404	0.403	0.400	0.400	0.400	.....	0.457	0.455	0.454
2	0.409	0.407	0.406	0.401	0.401	0.401	0.400	0.400	0.400	0.400	.....	0.457	0.455	0.454
3	0.405	0.402	0.399	0.396	0.396	0.396	0.395	0.390	0.390	0.390	.....	0.457	0.455	0.454
4	0.398	0.396	0.393	0.391	0.388	0.388	0.387	0.390	0.390	0.390	.....	0.457	0.455	0.455
5	0.392	0.390	0.385	0.383	0.381	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	.....	0.458	0.455	0.455
6	0.385	0.385	0.381	0.377	0.375	0.372	0.372	0.370	0.370	0.370	.....	0.456	0.455	0.455
7	0.383	0.381	0.375	0.373	0.370	0.368	0.368	0.370	0.370	0.370	.....	0.458	0.455	0.454
8	0.380	0.377	0.375	0.370	0.368	0.366	0.365	0.370	0.370	0.370	.....	0.459	0.457	0.455
9	0.279	0.376	0.376	0.376	0.376	0.375	0.375	0.370	0.370	0.370	.....	0.460	0.458	0.457
10	0.279	0.376	0.376	0.376	0.376	0.375	0.376	0.370	0.370	0.370	.....	0.460	0.458	0.457
.....
298	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	.....	0.407	0.407	0.407
299	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	.....	0.406	0.407	0.407
300	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	.....	0.404	0.404	0.404

Gambar 4.16 Nilai Matriks *blue* (*b*) Ternormalisasi

3. Hitung Nilai Hue Saturation Value (HSV)

Setelah selesai melakukan normalisasi terhadap nilai RGB. Maka langkah selanjutnya yaitu mengkonversi nilai RGB yang telah ternormalisasi kedalam

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.

bentuk nilai HSV. Berdasarkan Gambar 4.14, Gambar 4.15 dan Gambar 4.16, dapat diketahui nilai piksel (1,1), (1,2), dan (300,300) nilai RGB yang telah ternormalisasinya adalah:

$$\begin{aligned}
 r_{1,1} &= 0,335 & g_{1,1} &= 0,252 & b_{1,1} &= 0,412 \\
 r_{1,2} &= 0,335 & g_{1,2} &= 0,255 & b_{1,2} &= 0,409 \\
 r_{300,300} &= 0,317 & g_{300,300} &= 0,279 & b_{300,300} &= 0,404
 \end{aligned}$$

Maka berikut adalah perhitungan untuk mengkonversi nilai RGB yang telah dinormalisasi kedalam bentuk nilai HSV:

Nilai yang pertama dihitung adalah nilai V (*Value*), untuk menghitung nilai V (*Value*) digunakan persamaan (2.8), maka berikut adalah perhitungan nilai V (*Value*):

$$\begin{aligned}
 V_{1,1} &= \max\{r_{1,1}, g_{1,1}, b_{1,1}\} = 0,412 \\
 V_{1,1} &= \max\{0,335, 0,252, 0,412\} = 0,412 \\
 V_{1,2} &= \max\{r_{1,2}, g_{1,2}, b_{1,2}\} = 0,409 \\
 V_{1,2} &= \max\{0,335, 0,254, 0,409\} = 0,409 \\
 &\vdots \\
 V_{300,300} &= \max\{R_{300,300}, G_{300,300}, B_{300,300}\} = 0,404 \\
 V_{300,300} &= \max\{0,317, 0,279, 0,404\} = 0,404
 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan nilai *value* (V) adalah menghitung nilai S (*Saturation*), untuk menghitung nilai S (*Saturation*) digunakan persamaan 2.9. Berikut adalah perhitungan nilai S (*Saturation*) yaitu jika $V_{1,1} = 0$, maka nilai $S_{1,1} = 0$, dan jika nilai $V_{1,1} > 0$ maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 S_{1,1} &= 1 - \frac{\min\{r_{1,1}, g_{1,1}, b_{1,1}\}}{v} \\
 S_{1,1} &= 1 - \frac{\min\{0,335, 0,252, 0,412\}}{0,412}
 \end{aligned}$$

$$S_{1,1} = 1 - \frac{0,252}{0,412} \quad S_{1,1} = 0,388$$

$$S_{1,2} = 1 - \frac{\min\{r_{1,2}, g_{1,2}, b_{1,2}\}}{v}$$

$$S_{1,2} = 1 - \frac{\min\{0,335, 0,254, 0,409\}}{0,409}$$

$$S_{1,2} = 1 - \frac{0,254}{0,409} \quad S_{1,2} = 0,378$$

$$S_{300,300} = 1 - \frac{\min\{r_{300,300}, g_{300,300}, b_{300,300}\}}{v}$$

$$S_{300,300} = 1 - \frac{\min\{0,317, 0,279, 0,404\}}{0,404}$$

$$S_{300,300} = 1 - \frac{0,279}{0,404} \quad S_{300,300} = 0,507$$

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan nilai *Saturation* yaitu mencari Nilai *hue* (H) dengan menggunakan persamaan 2.10 yaitu, dimana pada perhitungan piksel nilai *value* (V) didapatkan bahwa nilai dari *Value* (V) sama dengan nilai *blue* (b) yang telah dilakukan normalisasi sehingga didapatkan aturan yang berlaku yaitu $V=b$ sehingga $V_{1,1}= b_{1,1}$; $V_{1,2}= b_{1,2}$; ... ; $V_{300,300}= b_{300,300}$, maka berikut contoh perhitungan nilai *Hue* (H) yang berlaku.

$$H_{1,1} = 60 * \left[4 + \frac{r_{1,1} - g_{1,1}}{s_{1,1} \times v_{1,1}} \right]$$

$$H_{1,1} = 60 * \left(4 + \frac{0,335 - 0,252}{0,388 \times 0,412} \right) = 271,06$$

$$H_{1,2} = 60 * \left[4 + \frac{r_{1,2} - g_{1,2}}{s_{1,2} \times v_{1,2}} \right]$$

$$H_{1,2} = 60 * \left(4 + \frac{0,336 - 0,254}{0,379 \times 0,409} \right) = 271,46$$

$$H_{300,300} = 60 * \left[4 + \frac{r_{300,300} - g_{300,300}}{s_{300,300} \times v_{300,300}} \right]$$

$$H_{300,300} = 60 * \left(4 + \frac{0,316 - 0,279}{0,507 \times 0,404} \right) = 240,02$$

Berdasarkan perhitungan nilai H (*Hue*), S (*Saturation*) dan V (*Value*) diatas, maka didapatkan nilai HSV pada setiap pikselnya, yang dapat dilihat dibawah ini.

a. Nilai H (*Hue*)

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.

x,y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	298	299	300
1	271.06	271.46	272.25	272.66	272.66	272.66	272.66	272.66	273.16	273.16	...	288.19	288.19	288.19
2	271.46	272.25	272.66	273.16	273.16	273.16	273.16	273.16	274.05	274.05	...	288.19	288.19	288.19
3	272.66	273.16	274.05	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.14	275.14	...	288.19	288.19	288.19
4	274.05	275.00	275.14	276.18	277.27	277.27	277.27	277.27	277.27	277.27	...	288.19	288.19	288.19
5	275.14	276.18	278.10	278.71	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	...	288.19	288.19	288.19
6	278.10	278.10	280.00	281.05	282.55	284.15	284.15	284.15	284.15	284.55	...	288.96	288.96	288.96
7	271.71	280.00	282.55	284.15	284.71	286.53	286.53	286.53	284.71	284.71	...	288.96	288.96	288.96
8	280.00	281.05	282.55	287.71	286.53	288.51	288.51	288.51	286.53	286.53	...	288.96	288.96	288.96
9	260.00	277.36	277.36	277.36	277.36	277.36	277.36	277.36	280.00	280.00	...	288.96	288.96	288.96
10	260.00	277.36	277.36	277.36	277.36	277.36	277.36	277.36	278.40	278.40	...	288.96	288.96	288.96
...
298	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	...	240.02	240.02	240.02
299	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	...	240.02	240.02	240.02
300	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	...	240.02	240.02	240.02

Gambar 4.17 Nilai Matriks Nilai Hue (H)

b. Nilai S (Saturation)

x,y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	298	299	300
1	0.388	0.378	0.370	0.364	0.361	0.359	0.357	0.354	0.342	0.342	...	0.679	0.668	0.665
2	0.376	0.372	0.367	0.352	0.350	0.349	0.347	0.345	0.336	0.336	...	0.679	0.668	0.665
3	0.364	0.353	0.346	0.336	0.333	0.333	0.332	0.329	0.320	0.320	...	0.679	0.668	0.665
4	0.339	0.335	0.324	0.315	0.306	0.306	0.303	0.301	0.300	0.300	...	0.679	0.672	0.668
5	0.320	0.313	0.294	0.288	0.279	0.278	0.275	0.274	0.274	0.274	...	0.683	0.672	0.668
6	0.293	0.293	0.280	0.266	0.257	0.248	0.247	0.244	0.245	0.245	...	0.683	0.676	0.672
7	0.287	0.280	0.259	0.250	0.239	0.231	0.229	0.228	0.235	0.235	...	0.691	0.679	0.676
8	0.278	0.266	0.258	0.239	0.231	0.223	0.221	0.220	0.227	0.227	...	0.694	0.687	0.683
9	0.257	0.249	0.249	0.248	0.247	0.244	0.243	0.231	0.235	0.235	...	0.698	0.691	0.687
10	0.256	0.249	0.249	0.248	0.248	0.247	0.245	0.233	0.233	0.233	...	0.698	0.691	0.687
...
298	0.102	0.147	0.190	0.243	0.307	0.361	0.411	0.450	0.485	0.491	...	0.500	0.500	0.502
299	0.108	0.135	0.181	0.234	0.296	0.355	0.393	0.436	0.474	0.480	...	0.502	0.505	0.505
300	0.108	0.134	0.174	0.229	0.293	0.334	0.388	0.426	0.462	0.472	...	0.505	0.505	0.507

Gambar 4.18 Nilai Matriks Nilai Saturation (S)

c. Value (V)

x,y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	398	399	400
1	0.412	0.409	0.407	0.405	0.404	0.404	0.403	0.400	0.400	0.400	...	0.457	0.455	0.454
2	0.409	0.407	0.406	0.401	0.401	0.401	0.400	0.400	0.400	0.400	...	0.457	0.455	0.454
3	0.405	0.402	0.399	0.396	0.396	0.396	0.395	0.390	0.390	0.390	...	0.457	0.455	0.454
4	0.398	0.396	0.393	0.391	0.388	0.388	0.387	0.390	0.390	0.390	...	0.457	0.455	0.455
5	0.392	0.390	0.385	0.383	0.381	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	...	0.458	0.455	0.455
6	0.385	0.385	0.381	0.377	0.375	0.372	0.372	0.370	0.370	0.370	...	0.456	0.455	0.454
7	0.383	0.381	0.375	0.373	0.370	0.368	0.368	0.370	0.370	0.370	...	0.458	0.455	0.455
8	0.380	0.377	0.375	0.370	0.368	0.366	0.365	0.370	0.370	0.42	...	0.459	0.457	0.456
9	0.379	0.376	0.376	0.376	0.376	0.375	0.375	0.370	0.370	0.370	...	0.460	0.458	0.457
10	0.379	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.370	0.370	0.370	...	0.460	0.458	0.457
...
398	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	...	0.407	0.407	0.407
399	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	...	0.406	0.407	0.407
400	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	...	0.404	0.404	0.404

Gambar 4.19 Nilai Matriks Nilai Value (V)

4. Hitung Nilai Means Hue, Saturation, Value

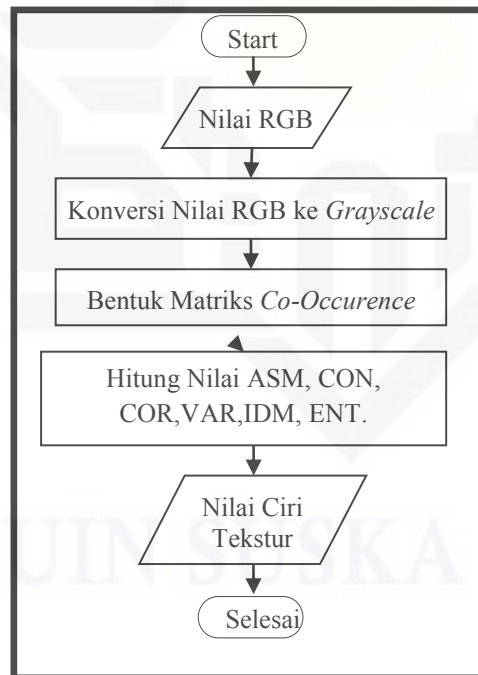
Setelah melakukan perhitungan nilai HSV maka langkah selanjutnya mencari nilai rata-rata (*means*) dari keseluruhan piksel nilai HSV tersebut. Untuk mencari nilai *means* tersebut dihitung menggunakan persamaan (2.18). Berikut adalah perhitungan nilai *means* dari nilai HSV yang telah diperoleh.

$$\mu H = \frac{1}{300 \times 300} (H_{(1,1)} + H_{(1,2)} + H_{(1,3)} + \dots + H_{(300,300)}) \quad \mu H = 0,364537$$

$$\mu S = \frac{1}{300 \times 300} (S_{(1,1)} + S_{(1,2)} + S_{(1,3)} + \dots + S_{(300,300)}) \quad \mu S = 0,268989$$

$$\mu V = \frac{1}{300 \times 300} (V_{(1,1)} + V_{(1,2)} + V_{(1,3)} + \dots + V_{(300,300)}) \quad \mu V = 0,366474$$

Ekstraksi Tekstur Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)



Gambar 4.20 Flowchart Ekstraksi Ciri Tekstur GLCM

1. Konversi nilai RGB ke Grayscale

Nilai RGB dikonversi kedalam bentuk *grayscale* dengan mengubah nilai setiap piksel RGB yang belum di normalisasi kedalam nilai derajat keabuan.

- 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.

Konversi nilai ini menggunakan persamaan 2.1 contoh perhitungan konversi RGB ke *grayscale* diwakilkan dengan 3 (tiga) elemen piksel yaitu piksel (1,1) (1,2) dan (300,300), nilai *Red* (R) bisa dilihat pada gambar 4.5 ($R_{1,1}=178$, $R_{1,2}=178$, $R_{300,300}=185$), nilai *Green* (G) bisa dilihat pada gambar 4.6 ($G_{1,1}=134$, $G_{1,2}=135$, $G_{300,300}=163$), nilai *Blue* (B) bisa dilihat pada gambar 4.6 ($B_{1,1}=219$, $B_{1,2}=217$, $B_{300,300}=236$).

Berikut perhitungan konversi *grayscale* pada piksel (1,1),(1,2) dan (300,300) dari masing-masing RGB berikut :

$$S_{1,1} = 0,299 * R + 0,587 * G + 0.114 * B$$

$$S_{1,1} = 0,299 * 178 + 0,587 * 134 + 0.114 * 219$$

$$S_{1,1} = 53.222 + 78.658 + 24,966$$

$$S_{1,1} = 156,846$$

$$S_{1,1} = 157$$

$$S_{1,2} = 0,299 * R + 0,587 * G + 0.114 * B$$

$$S_{1,2} = 0,299 * 178 + 0,587 * 135 + 0.114 * 217$$

$$S_{1,2} = 53.222 + 79.245 + 24,738$$

$$S_{1,2} = 157,205$$

$$S_{1,2} = 157$$

∴

$$S_{300,300} = 0,299 * R + 0,587 * G + 0.114 * B$$

$$S_{300,300} = 0,299 * 185 + 0,587 * 163 + 0.114 * 236$$

$$S_{300,300} = 55,15 + 95,681 + 26,904$$

$$S_{300,300} = 177,735$$

$$S_{300,300} = 178$$

Berikut nilai hasil konversi dari RGB kedalam bentuk *grayscale*

x,y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	298	299	300
1	157	157	158	160	162	163	164	166	167	167	.....	105	108	109
2	158	157	158	161	162	163	164	165	167	167	.....	105	108	109
3	160	160	161	163	165	165	166	168	169	169	.....	105	108	109
4	165	164	166	168	170	170	172	173	174	174	.....	105	107	108
5	169	169	170	172	174	175	177	178	178	178	.....	104	107	108
6	171	171	173	175	177	179	180	182	181	181	.....	103	105	106
7	173	173	175	177	179	180	182	183	183	183	.....	101	104	105
8	175	175	176	179	180	181	183	184	184	184	.....	100	102	103
9	175	175	176	177	178	180	181	181	182	182	.....	99	101	102
10	176	176	176	177	177	178	179	180	180	180	.....	99	101	102
.....
298	243	243	242	241	241	240	240	240	241	242	.....	178	177	176
299	245	245	244	243	242	242	242	242	243	243	.....	179	177	177
300	245	245	244	243	243	242	242	242	243	244	.....	179	178	178

Gambar 4.21 Hasil Konversi RGB ke *Grayscale*

2. Membentuk Matrik *Co-Occurrence*

Berdasarkan nilai dari matrik *grayscale* diatas, maka dibentuk matriks *co-occurrence*. Dengan menentukan hubungan spasial matriks, dan area kerja matriks terlebih dahulu sehingga terbentuk matrik *co-occurrence*. Berikut contoh hubungan spasial antara piksel atau matriks pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hubungan Spasial Matriks (Piksel)

Gray (x,y)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	157	157	158	160	162	163	164	166	167	167
2	158	157	158	161	162	163	164	165	167	167
3	160	160	161	163	165	165	166	168	169	169
4	165	164	166	168	170	170	172	173	174	174
5	169	169	170	172	174	175	177	178	178	178
6	171	171	173	175	177	179	180	182	181	181
7	173	173	175	177	179	180	182	183	183	183
8	175	175	176	179	180	181	183	184	184	184
9	175	176	176	177	178	180	181	181	182	182

10	176	176	176	177	177	178	179	180	180	180
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tabel 4.2 Area Kerja Matriks 1

Gray (x,y)	75	76	..	166	167	168	169	170	.	246	247
75	75,75	75,76	..	75,166	75,167	75,168	75,169	75,170	.	75,246	75,247
76	76,75	76,76	..	76,166	76,167	76,168	76,169	76,170	.	76,246	76,247
.....
166	166,75	166,76	..	166,166	166,167	166,168	166,169	166,170	.	166,246	166,247
167	167,75	167,76	..	167,166	167,167	167,168	167,169	167,170	.	167,246	167,247
168	168,75	168,76	..	168,166	168,167	168,168	168,169	168,170	.	168,246	168,247
169	169,75	169,76	..	169,166	169,167	169,168	169,169	169,170	.	169,246	169,247
170	170,75	170,76	..	170,166	170,167	170,168	170,169	170,170	.	170,246	170,247
.....
246	246,75	246,76	..	246,166	246,167	246,168	246,169	246,170	.	246,246	246,247
247	247,75	247,76	..	247,166	247,167	247,168	247,169	247,170	.	247,246	247,247

Pada tabel 4.2 area kerja matriks dimulai dari nilai 75 dikarenakan nilai minimal dari *grayscale* dan nilai maksimal adalah 247. Maka akan dibentuk area kerja matriks dengan aturan yang berlaku, yaitu jumlah matriks untuk *co-occurrence* yaitu diwakilkan dengan *window* matriks dengan ukuran 3x3, 5x5, 7x7, 9x9, dan dengan jarak spasial (d) = 1 serta orientasi sudut $tetha (\theta)$ 0^0 , 45^0 , 90^0 dan 135^0 . Pada penelitian ini diambil matriks dengan *window* 5x5 seperti tabel diatas.

a. Matriks *co-occurrence* dengan sudut $tetha \theta=0^0$ dan sapasial $d=1$

Tabel 4.3 Matriks *co-occurrence* dengan sudut 0^0

Gray(x,y)	75	..	166	167	168	169	170	247
75		
.....	

166	..	0	1	2	0	0	....
167	..	0	2	0	0	0	....
168	..	0	0	0	1	1	....
169	..	0	0	0	2	1	....
170	..	0	0	0	0	1	....
.....
247	..						....

Berdasarkan Tabel 4.3 maka didapatkan matriks dengan ukuran *window* 5x5 yang diambil sebagai contoh nilai matriks *co-occurrence* untuk membentuk matriks simetris dan mencari nilai matriks normalisasinya. Prosedur penghitungannya adalah dimulai ketika matriks asli dijumlahkan dengan matriks transpose dari matriks aslinya. Kemudian akan terbentuk matriks simetris, dari hasil matriks simetris tersebut dibagi dengan seluruh jumlah elemen matriks simetrisnya. Berikut perhitungannya.

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

Matriks Asli

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

Matriks Asli

Matriks *Transpose*

Matriks Simetris

$$\begin{bmatrix} 0/22 & 1/22 & 2/22 & 0/22 & 0/22 \\ 1/22 & 4/22 & 0/22 & 0/22 & 0/22 \\ 2/22 & 0/22 & 0/22 & 1/22 & 1/22 \\ 0/22 & 0/22 & 1/22 & 4/22 & 1/22 \\ 0/22 & 0/22 & 1/22 & 1/22 & 2/22 \end{bmatrix}$$

Normalisasi Matriks

$$\begin{bmatrix} 0 & 0,04545 & 0,09090 & 0 & 0 \\ 0,04545 & 0,18181 & 0 & 0 & 0 \\ 0,09090 & 0 & 0 & 0,04545 & 0,04545 \\ 0 & 0 & 0,04545 & 0,18181 & 0,04545 \\ 0 & 0 & 0,04545 & 0,04545 & 0,09090 \end{bmatrix}$$

Matriks Hasil Ternormalisasi

b. Matriks *co-occurrence* dengan sudut *tetha* $\Theta=45^0$ dan sapasial $d=1$

Tabel 4.4 Matriks *co-occurrence* dengan sudut 45^0

Gray (x,y)	75	..	166	167	168	169	170	.....	247
75		
.....	
166		..	0	0	0	0	0	.....
167		..	0	1	0	0	0	.....
168		..	0	1	0	0	0	.....
169		..	1	1	0	0	0	.....
170		..	1	0	1	0	0	.....
.....	
247		

Berdasarkan Tabel 4.4 maka dapat matriks dengan ukuran *window* 5x5 yang diambil sebagai contoh nilai matriks *co-occurrence* untuk membentuk matriks simetris dan mencari nilai matriks normalisasinya. Prosedur penghitungannya adalah dimulai ketika matriks asli di jumlahkan dengan matriks transpose dari matriks aslinya. Kemudian akan terbentuk matriks simetris, dari hasil matriks simetris tersebut dibagi dengan seluruh jumlah elemen matriks simetrisnya. Berikut perhitungannya.

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.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Matriks Asli

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

Matriks Asli

Matriks *Transpose*

Matriks Simetris

$$\begin{bmatrix} 0/12 & 0/12 & 0/12 & 1/12 & 1/12 \\ 0/12 & 2/12 & 1/12 & 1/12 & 0/12 \\ 0/12 & 1/12 & 0/12 & 0/12 & 1/12 \\ 1/12 & 1/12 & 0/12 & 0/12 & 0/12 \\ 1/12 & 0/12 & 1/12 & 0/12 & 0/12 \end{bmatrix}$$

Normalisasi Matriks

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0,083333 & 0,083333 \\ 0 & 0,166666 & 0,083333 & 0,083333 & 0 \\ 0 & 0,083333 & 0 & 0 & 0,083333 \\ 0,083333 & 0,083333 & 0 & 0 & 0 \\ 0,083333 & 0 & 0,083333 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Hasil Matriks Ternormalisasi

c. Matriks *co-occurrence* dengan sudut $\theta=90^0$ dan sapasial $d=1$

Tabel 4.5 Matriks *co-occurrence* dengan sudut 90^0

Gray (x,y)	75	..	166	167	168	169	170	.....	247
75		
.....	
166		..	0	0	0	0	1	.....
167		..	0	2	0	2	0	.....
168		..	0	0	0	0	0	.....
169		..	0	2	0	0	0	.....

170		..	1	0	0	0	0	.....
.....	
247		..						.....

Berdasarkan Tabel 4.5 maka dapat matriks dengan ukuran *window* 5x5 yang diambil sebagai contoh nilai matriks *co-occurrence* untuk membentuk matriks simetris dan mencari nilai matriks normalisasinya. Prosedur penghitungannya adalah dimulai ketika matriks asli di jumlahkan dengan matriks transpose dari matriks aslinya. Kemudian akan terbentuk matriks simetris, dari hasil matriks simetris tersebut dibagi dengan seluruh jumlah elemen matriks simetrisnya. Berikut perhitungannya.

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

Matriks Asli

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

Matriks Asli

Matriks Transpose

Matriks Smetris

$$\begin{bmatrix} 0/16 & 0/16 & 0/16 & 0/16 & 2/16 \\ 0/16 & 4/16 & 0/16 & 4/16 & 0/16 \\ 0/16 & 0/16 & 0/16 & 0/16 & 0/16 \\ 0/16 & 4/16 & 0/16 & 0/16 & 0/16 \\ 2/16 & 0/16 & 0/16 & 0/16 & 0/16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0,125 \\ 0 & 0,25 & 0 & 0,25 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,25 & 0 & 0 & 0 \\ 0,125 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Normalisasi Matriks

Hasil Matriks Ternormalisasi

d. Matriks *co-occurrence* dengan sudut *tetha* $\Theta=135^0$ dan sapasial $d=1$

Tabel 4.6 Matriks *co-occurrence* dengan sudut 135^0

Gray (x,y)	75	..	166	167	168	169	170	.....	247
75		
.....	
166		..	0	0	0	0	0	.....
167		..	1	1	0	0	0	.....
168		..	0	0	0	0	0	.....
169		..	0	1	0	0	0	.....
170		..	1	0	0	0	0	.....
.....	
247		

Berdasarkan Tabel 4.6 maka dapat matriks dengan ukuran *window* 5x5 yang diambil sebagai contoh nilai matriks *co-occurrence* untuk membentuk matriks simetris dan mencari nilai matriks normalisasinya. Prosedur penghitungannya adalah dimulai ketika matriks asli di jumlahkan dengan matriks transpose dari matriks aslinya. Kemudian akan terbentuk matriks simetris, dari hasil matriks simetris tersebut dibagi dengan seluruh jumlah elemen matriks simetrisnya. Berikut perhitungannya.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Matriks Asli

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.

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

Matriks Asli

Matriks Transpose

Matriks Smetris

$$\begin{bmatrix} 0/8 & 1/8 & 0/8 & 0/8 & 1/8 \\ 1/8 & 2/8 & 0/8 & 1/8 & 0/8 \\ 0/8 & 0/8 & 0/8 & 0/8 & 0/8 \\ 0/8 & 1/8 & 0/8 & 0/8 & 0/8 \\ 1/8 & 0/8 & 0/8 & 0/8 & 0/8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0,125 & 0 & 0 & 0,125 \\ 0,125 & 0,25 & 0 & 0,125 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,125 & 0 & 0 & 0 \\ 0,125 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Normalisasi Matriks

Hasil Matriks Ternormalisasi

- e. Tabel hubungan spasial matriks dengan sudut $tetha \Theta = 0^0, 45^0, 90^0, 135^0$, dan sapasial $d=1$

Tabel 4.7 Nilai Hubungan Spasial dengan sudut θ (tetha)

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

0,0	1,0	2,0	1,0
0,2	0,0	0,0	0,0
2,1	0,0	0,0	0,0
0,0	1,0	1,0	1,0
0,0	0,1	0,0	0,0
0,0	1,0	0,0	0,0
0,1	0,0	0,0	0,0

3. Hitung Nilai ciri tekstur GLCM

Setelah didapatkan semua nilai matriks ciri statistik orde kedua, dan dari hubungan spasial matriks dengan sudut $tetha \theta = 0^{\circ}, 45^{\circ}, 90^{\circ}, 135^{\circ}$. maka dilakukan penjumlahan terhadap keempat matriks tersebut dan dibagi (4) empat, berikut perhitungannya:

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

$$P(i, j) = \begin{bmatrix} 0 & 0,170455 & 0,09090 & 0,083333 & 0,33333 \\ 0,170455 & 0,84847 & 0,083333 & 0,458333 & 0 \\ 0,0909 & 0,083333 & 0 & 0,45455 & 0,537883 \\ 0,083333 & 0,208333 & 0,45455 & 0,18181 & 0,45455 \\ 0,33333 & 0 & 0,537883 & 0,45455 & 0,0909 \end{bmatrix}$$

Setelah didapatkan hasil dari normalisasi matriks *co-occurrence*, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai ciri statistik orde kedua atau nilai ekstraksi ciri tekstur *Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM)*.

Langkah pertama adalah dengan menghitung nilai ciri statistik orde kedua yaitu dengan menghitung nilai μ_x , μ_y , σ_x dan σ_y menggunakan persamaan secara terurut 2.14a, 2.14b, 2.14c dan 2.14d sebagai berikut :

$$X = \sum P(i) = [0,678021 \ 1,560591 \ 1,16666 \ 1,382576 \ 1,416666]$$

$$Y = \sum P(j) = [0,678021 \ 1,310591 \ 1,16666 \ 1,632576 \ 1,416666]$$

$$I = [1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5]$$

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.

$$\mu_x = \sum P(i) * I = ((0,678021 * 1) + \dots + (1,416666 * 5)) = 19,91284$$

$$\mu_y = \sum P(j) * I = ((0,678021 * 1) + \dots + (0,141666 * 5)) = 20,41284$$

$$\sigma_x = \sqrt{(1 - \mu_x)^2 * X}$$

$$\sigma_x = \sqrt{((1 - 19,91248)^2 * 0,678021) + \dots + ((1 - 19,91248)^2 * 1,416666)}$$

$$\sigma_x = 47,10974225$$

$$\sigma_y = \sqrt{(1 - \mu_y)^2 * Y}$$

$$\sigma_y = \sqrt{((1 - 20,41284)^2 * 0,67802) + \dots + ((1 - 20,41284)^2 * 1,416666)}$$

$$\sigma_y = 48,35518595$$

Langkah selanjutnya yaitu dilakukan perhitungan ciri statistik orde kedua dari *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dengan 6 (enam) komponen yaitu, *Angular Second Moment* (ASM), *Contrast* (CON), *Correlation* (COR), *Variance* (VAR), *Inverce Difference Moment* (IDM) dan *Entropy* (ENT) dengan menggunakan persamaan secara terurut 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16 dan 2.17, berikut dibawah ini merupakan perhitungannya.

$$ASM = \sum_i \sum_j \{p(i, j)\}^2$$

$$= (0)^2 + (0,170455)^2 + \dots + (0,09090)^2$$

$$ASM = 0,00154997$$

$$CON = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p(i, j)$$

$$= ((1 - 1)^2 * (0)) + ((1 - 2)^2 * (0,170455)) + \dots + ((5 - 5)^2 * 0,09090)$$

$$CON = 12,1842$$

$$COR = \frac{\sum_i \sum_j (ij) \cdot p(i, j) - \mu_i \mu_j}{\sigma_i \sigma_j}$$

$$= ((1 * 1 * 0) - (19,91284 * 20,41284)) + ((1 * 2 * 0,170455) - (19,91284 * 20,41284)) + \dots + ((5 * 5 * 0,09090) - (19,91284 * 20,41284)) / (47,109742 * 48,355185)$$

$$= 0.995868$$

$$VAR = \sum_i \sum_j (i - \mu_i) (j - \mu_j) p(i, j)$$

$$VAR = ((1 - 19,91284) * (1 - 20,41284) * 0) + ((1 - 19,91284) * (2 - 20,41284) * 0,170455) + \dots + ((5 - 19,91284) * (5 - 20,41284) * 0,09090)$$

$$= 1468.27$$

$$IDM = \sum_i \sum_j \frac{1}{1+(i-j)^2} p(i, j)$$

$$= \left(\frac{1*0}{1+(1-1)^2} \right) + \left(\frac{1*0,170455}{1+(1-2)^2} \right) + \dots + \left(\frac{1*0,09090}{1+(5-5)^2} \right)$$

$$= 0.375503$$

$$ENT = - \sum_i \sum_j p(i, j) \log (p(i, j))$$

$$= -((0 * \log(0)) + (0,170455 * \log(0,170455)))$$

$$+ \dots + (0,09090 * \log(0,09090))$$

$$= 10.2875$$

Berdasarkan contoh perhitungan yang dilakukan dapat diperoleh hasil sesuai pada Tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan (Data Uji)

Mean H	Mean S	Mean V	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	Kelas
0,36457	0,2689	0,3664	0.00154997	12.1842	0.995868	1468.27	0.375503	10.2875	B

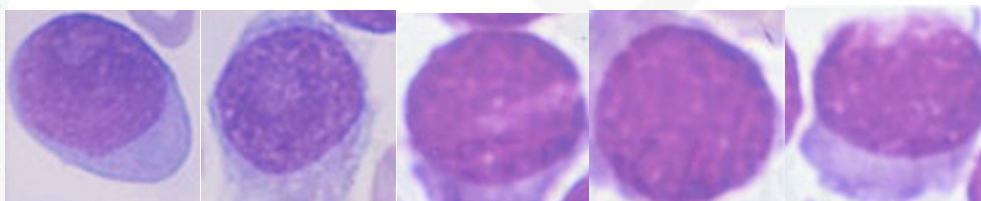
4.1.5 Klasifikasi Citra Menggunakan (LVQ)

Proses klasifikasi menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ), nilai-nilai hasil ekstraksi ciri warna HSV dan ciri terstruktur GLCM

dijadikan sebagai acuan dalam penetapan klasifikasi dengan menggunakan pembelajaran LVQ dan tahapan proses LVQ untuk menentukan kelas dari data uji.

Perhitungan klasifikasi dilakukan komputasi dengan rumus persamaan 2.18, untuk mencari jarak terdekat dan persamaan 2.19, dan persamaan 2.20. Untuk mencari bobot atau nilai baru, dimana setiap vektor input berupa data uji dicari masing-masing peluang terhadap kelas vektor data latih. Misalnya A merupakan kategori kelas sel darah *Acute Lymphoblastic Lukemia (ALL)*, dan B merupakan sel darah *Acute Myelogenous Leukemia (AML)*. Misalkan diketahui nilai atau *vector* inputan yang akan dilakukan pengujian seperti pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 merupakan hasil ekstraksi dari sebuah citra uji, dimana akan dibandingkan dengan hasil ekstraksi citra latih yang telah disimpan didalam database. Data uji belum diketahui apakah citra darah tersebut termasuk kedalam sel ALL atau AML, karena metode klasifikasi *supervised* maka ditentukan kelasnya terlebih dahulu. Untuk mengetahui kelas uji perlu acuan untuk mendapatkan perbandingan kelas terhadap hasil citra latih yang telah dilatih sebelumnya. Berikut tabel gambar data latih dan hasil ekstraksi ciri warna HSV dan ciri tekstur GLCM .



Gambar 4.22 Data latih ALL dan AML

dan berikut dibawah ini merupakan hasil ekstraksi warna *Hue Saturation Value (HSV)* serta ekstraksi ciri tekstur *Gray Level Co-Occurence Matrix (GLCM)*.

Tabel 4.9 Data Latih

Data Latih	1	2	3	4	5
Mean H	0.376265	0.372441	0.360519	0.364189	0.360726
Mean S	0.245826	0.252516	0.279248	0.287212	0.252121
Mean V	0.377909	0.375044	0.360233	0.3486	0.387153
ASM	0.003479	0.001440	0.002913	0.004018	0.001984
CON	11.2179	10.4817	11.3819	8.41391	12.6142
COR	0.99802	0.99798	0.998293	0.998479	0.998075
VAR	2858.62	2588.86	3327.58	2761.01	3269.48
IDM	0.51303	0.431573	0.488703	0.529036	0.455292
ENT	9.94011	10.4581	9.87562	9.62846	10.4082
Kelas	A	A	B	B	B
Citra	ALL55	ALL56	AML01	AML02	AML04

Tabel 4.9 merupakan vektor dari data latih yang akan dilakukan perhitungan LVQ. Maka dilakukan perhitungan terhadap masing-masing kelas dimana jika diketahui *Learning Rate* (0,01 ; 0,05 ; 0,09) dengan maksimal Epoch 5. Langkah awal menentukan jarak terdekat antara data uji dengan data uji dengan persamaan 2.18.

$$D_1 = \sqrt{(Mean H_{inputan} - Mean H_{data\ latih1})^2 + \dots + (ENT_{inputan} - ENT_{data\ latih1})^2}$$

$$D_1 = \sqrt{(0,36457 - 0,3762)^2 + \dots + (10,2875 - 9,94011)^2}$$

$$D_1 = 1390,350$$

$$D_2 = \sqrt{(Mean H_{inputan} - Mean H_{data\ latih2})^2 + \dots + (ENT_{inputan} - ENT_{data\ latih2})^2}$$

$$D_2 = \sqrt{(0,36457 - 0,3724)^2 + \dots + (10,2875 - 10,4581)^2}$$

$$D_2 = 1120,591$$

$$D_3 = \sqrt{(Mean H_{inputan} - Mean H_{data\ latih3})^2 + \dots + (ENT_{inputan} - ENT_{data\ latih3})^2}$$

$$D_3 = \sqrt{(0,36457 - 0,3605)^2 + \dots + (10,2875 - 9,87562)^2}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

Proses tersebut diteruskan untuk epoch ke-2

$$D_1 = \sqrt{(Mean H_{inputan} - Mean H_{data\ latihan1})^2 + \dots + (ENT_{inputan} - ENT_{data\ latihan1})^2}$$

$$D_1 = \sqrt{(0,37251 - 0,3762)^2 + \dots + (10,45981 - 9,94011)^2}$$

$$D_1 = 258,557$$

$$D_2 = \sqrt{(Mean H_{inputan} - Mean H_{data\ latihan2})^2 + \dots + (ENT_{inputan} - ENT_{data\ latihan2})^2}$$

$$D_2 = \sqrt{(0,37251 - 0,3724)^2 + \dots + (10,45981 - 10,4581)^2}$$

$$D_2 = 11,205$$

$$D_3 = \sqrt{(Mean H_{inputan} - Mean H_{data\ latihan3})^2 + \dots + (ENT_{inputan} - ENT_{data\ latihan3})^2}$$

$$D_3 = \sqrt{(0,37251 - 0,3605)^2 + \dots + (10,45981 - 9,87562)^2}$$

$$D_3 = 727,516$$

$$D_4 = \sqrt{(Mean H_{inputan} - Mean H_{data\ latihan4})^2 + \dots + (ENT_{inputan} - ENT_{data\ latihan4})^2}$$

$$D_4 = \sqrt{(0,37251 - 0,3641)^2 + \dots + (10,45981 - 9,62846)^2}$$

$$D_4 = 160,96$$

$$D_5 = \sqrt{(Mean H_{inputan} - Mean H_{data\ latihan5})^2 + \dots + (ENT_{inputan} - ENT_{data\ latihan5})^2}$$

$$D_5 = \sqrt{(0,37251 - 0,36072)^2 + \dots + (10,45981 - 10,4082)^2}$$

$$D_5 = 669,418$$

$$Mean H = 0,360519 - 0,01 * (0,36457 - 0,360519) = 0,37251$$

$$Mean S = 0,27924 - 0,01 * (0,2689 - 0,27924) = 0,25199$$

$$Mean V = 0,36023 - 0,01 * (0,3664 - 0,36023) = 0,37512$$

$$ASM = 0,00291 - 0,01 * (0,00154 - 0,00291) = 0,00143$$

$$CON = 10,4817 - 0,01 * (12,1842 - 10,4817) = 10,46467$$

$$COR = 0,99798 - 0,01 * (0,99586 - 0,99798) = 0,99800$$

$$VAR = 2588,86 - 0,01 * (1468,27 - 2588,86) = 2600,065$$

$$IDM = 0,431573 - 0,01 * (0,37550 - 0,431573) = 0,43213$$

$$ENT = 10,4581 - 0,01 * (10,2875 - 10,4581) = 10,45981$$

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.

sampai ke-5, untuk setiap data dengan menggunakan cara yang sama. Dengan nilai bobot baru yang diperoleh untuk nilai inputan pada epoh selanjutnya. Sehingga pada epoh ke-5 diperoleh data baru yang ditetapkan sebagai maksimal epoh. Setelah memperoleh nilai dari maksimal epoh yang ditentukan, nilai tersebut dilakukan pencarian jarak terdekat untuk memperoleh klasifikasi dari data uji dengan persamaan 2.17 dan kelas hasil dari itu yang menjadi kelas dari data uji yang dilakukan pengujian. Berdasarkan hasil perhitungan jarak terdekat diatas menunjukkan bahwa data latih ke-2 adalah jarak yang terdekat dari data uji yang telah diinputkan. Maka klasifikasi dari data uji adalah kelas pada data latih ke-2 yaitu kelas B (AML). Jadi klasifikasi data citra uji tersebut adalah sel darah *Acute Myelogenous Leukemia* (AML).

4.2 Perancangan Sistem

Perancangan merupakan analisis rancangan sistem. Perancangan mempunyai tujuan untuk mewujudkan perangkat lunak yang sesuai dengan analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya, sehingga tidak ada hal yang terlupakan pada saat melakukan pembangunan sistem tersebut.

4.2.1 Rancangan Data

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 gambar yang menyimpan data latih dan folder uji yang menyimpan data uji.

4.2.2 Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Pembangunan sistem serta implementasi dan pengujian yang dilakukan adalah dirancang dengan menggunakan MATLAB R2010b.

a. Rancangan Menu Utama (*Home*)

Pada Gambar 4.23 berikut merupakan rancangan dari tampilan awal atau *home* pada aplikasi yang akan dibangun dan dikembangkan untuk pengujian citra sel darah leukemia *acute*.

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.



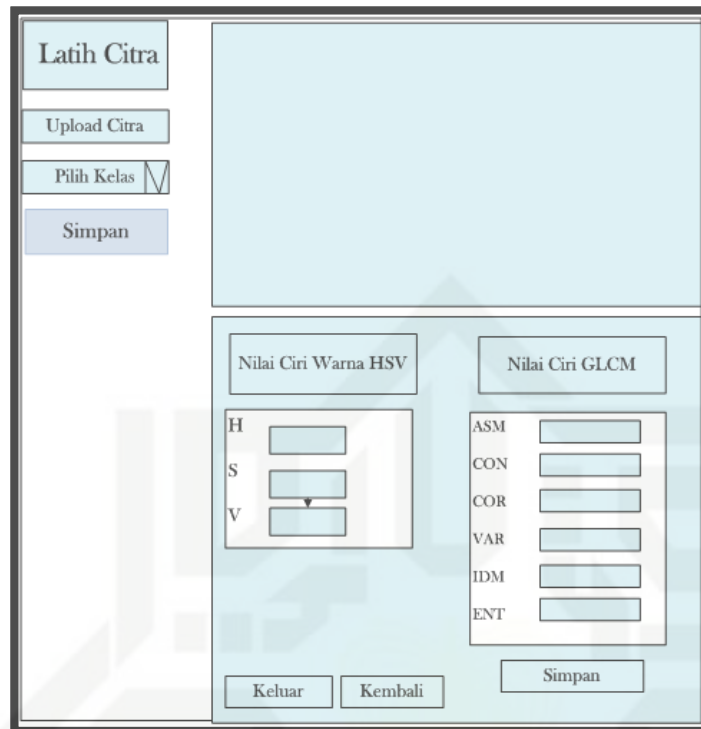
Gambar 4.23 Tampilan *Interface* Menu Utama (*Home*)

b. Rancangan Menu Data Latih

Pada Gambar 4.24 berikut merupakan rancangan menu data latih citra (*training*) yang mana dapat dilihat memiliki beberapa tampilan berupa dua kolom yang masing-masing menampilkan nilai ekstraksi ciri warna HSV dan ekstraksi ciri tekstur GLCM. Yang kemudian akan disimpan dengan menekan tombol simpan dibawah kolom. Pada tampilan ini juga memiliki aksi berupa *upload*, pilih kelas, kembali ke menu, dan keluar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

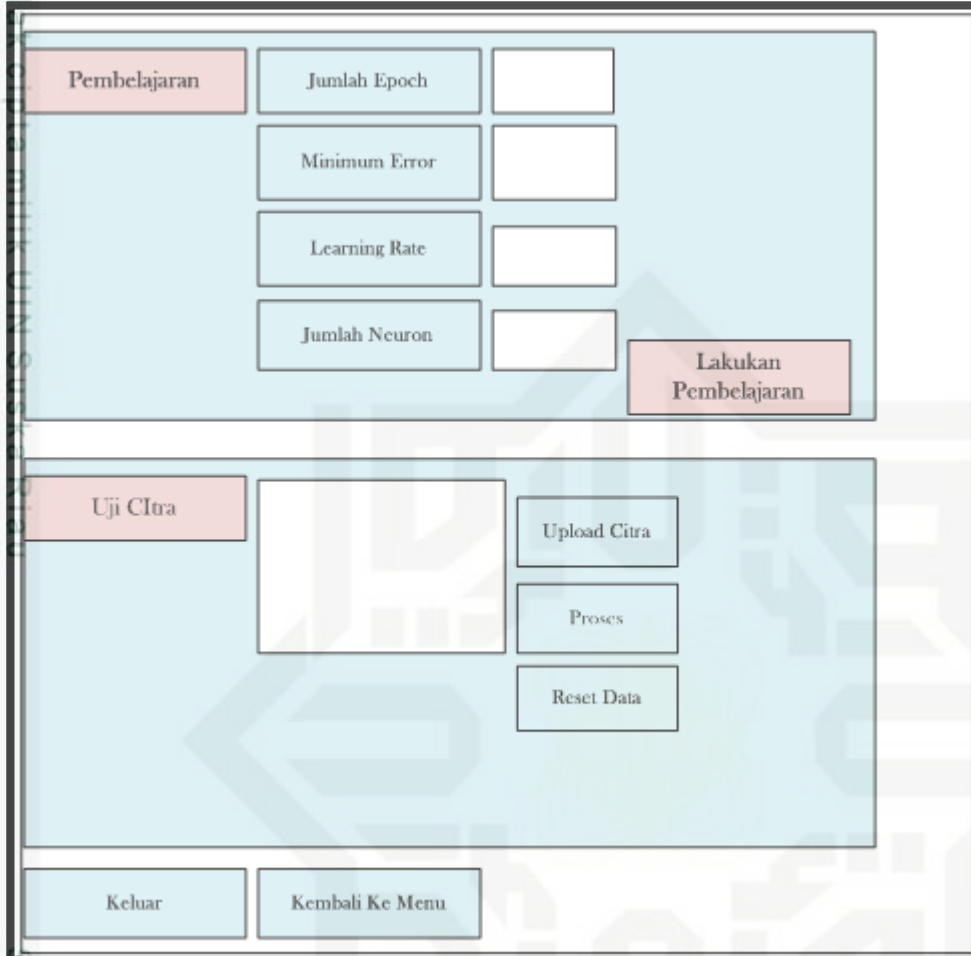
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 4.24 Tampilan *Interface* latih Citra

c. Rancangan Menu Pengenalan

Pada Gambar 4.7 berikut merupakan rancangan menu pengenalan citra yang mana dapat dilihat memiliki beberapa tampilan berupa dua kolom, yaitu kolom pelatihan yang digunakan untuk melakukan pembelajaran dari data latih. Sedangkan kolom kedua yaitu kolom identifikasi yang juga merupakan tempat citra uji atau *testing*.



Gambar 4.25 Tampilan *Interface* Pengenalan dan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.