

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.

4.1.2 Tahap *Pre-processing* Data Citra

Adapun tahap *pre-processing* secara manual pada citra motif songket Riau yang telah diambil penelitian sebagai berikut:

1. Melakukan *image compression* dari JPG ke PNG menggunakan software *Adobe Photoshop* karena PNG baik dalam akurasi penyimpanan data (*lossless*).
2. Selanjutnya dilakukan *resize* (mengubah ukuran) citra menggunakan *adobe photoshop* menjadi ukuran 400x300 piksel. Hal ini untuk meringankan kinerja sistem dalam mengolah citra.

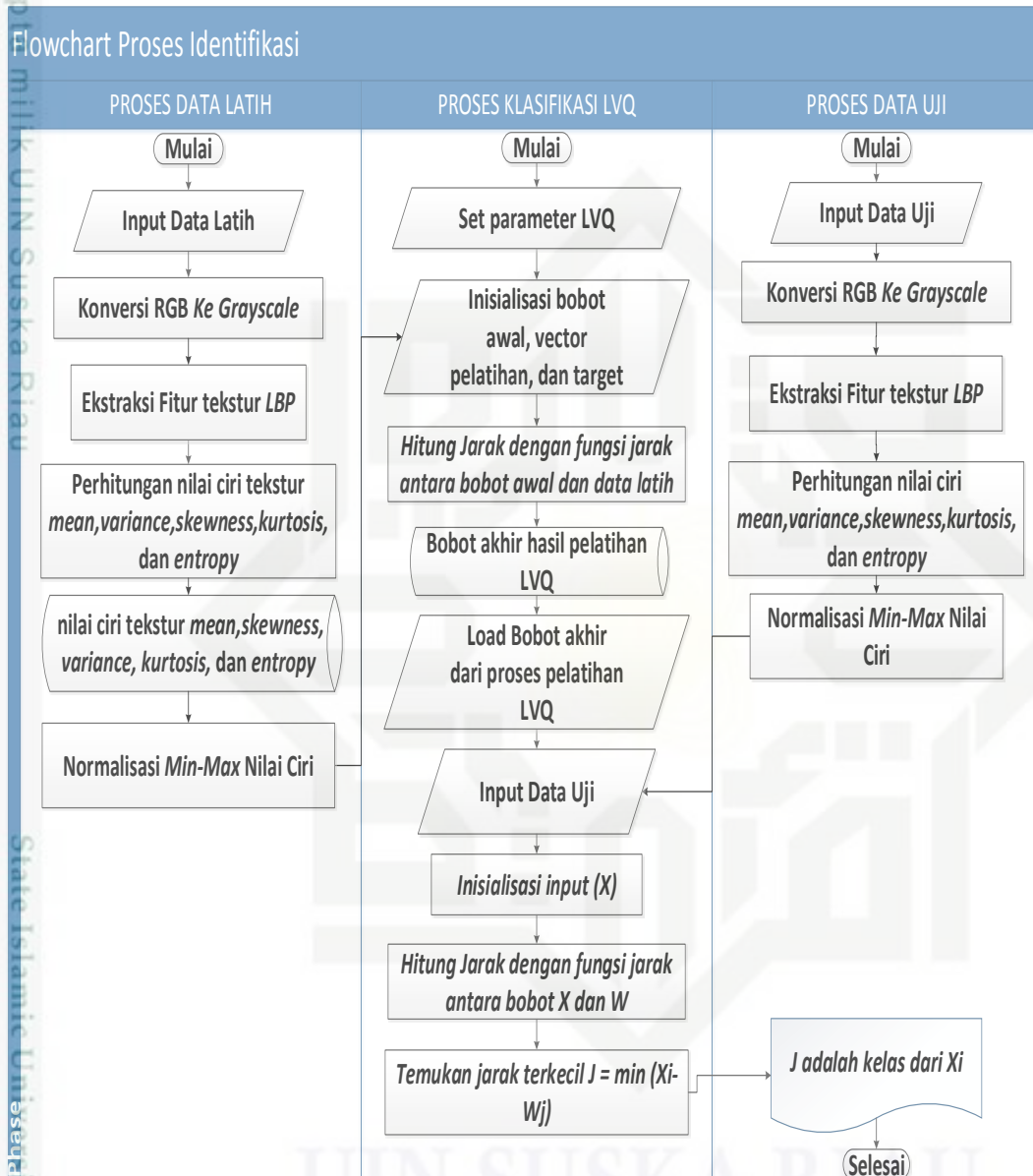
4.2 Analisa Proses Identifikasi Motif Citra Songket

Setelah dilakukan *preprocessing* pada citra motif songket Riau maka dilakukan tahap analisa pada proses identifikasinya. Proses identifikasi tersebut terdiri dari pelatihan dan pengujian. Pada proses pelatihan, data latih kemudian dikumpulkan menjadi kumpulan citra data latih. Kemudian dilakukan proses konversi warna RGB ke *grayscale*. Setelah di konversi ke *grayscale* kemudian dilakukan ekstraksi fitur tekstur LBP (*Local Binary Pattern*) kemudian diambil nilai ciri tekstur yaitu nilai *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis* dan *entropy*. Nilai ciri tersebut kemudian disimpan kedalam *database* data latih .

Pada proses pengujian, data uji hampir sama dengan proses data latih dengan dimulai dengan proses konversi pada kumpulan citra data uji dari RGB ke *grayscale*. Lalu dilakukan ekstraksi fitur tekstur LBP pada masing-masing data uji. Setelah diekstrak selanjutnya diambil nilai ciri tekstur yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis* dan *entropy*.

Sebelum dilakukan proses klasifikasi dari data latih dan data uji maka terlebih dahulu dilakukan normalisasi data menggunakan normalisasi *min-max*. Setelah dinormalisasi data latih dan data uji tersebut kemudian dilakukan dengan

klasifikasi LVQ (*Learning Vector Quantization*). Proses keseluruhan identifikasi motif songket pada *flowchart* proses yang dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Flowchart Proses Identifikasi Citra Motif Songket Riau

4.2.1 Data Latih

Citra data latih terdiri dari data citra motif songket Riau akan dilakukan ekstraksi fitur tekstur LBP (*Local Binary Pattern*) dan kemudian diambil nilai ciri tekstur pada sistem, sehingga akan diperoleh hasil ciri tersebut akan disimpan kedalam *database*. Nantinya hasil nilai ciri tersebut akan digunakan sebagai acuan

pada proses klasifikasi. Jumlah data citra latih yang digunakan adalah 70%, 80% dan 90% dari jumlah keseluruhan data per motif.

4.2.2 Data Uji

Data uji adalah data yang akan dilakukan pencocokan dengan data latih pada proses klasifikasi. Data citra uji terlebih dahulu akan melalui proses ekstraksi fitur LBP (*Local Binary Pattern*) dan dilakukan perhitungan nilai ciri tekstur seperti pada data citra latih. Jumlah data citra uji yang digunakan adalah 30%, 20% dan 10% dari jumlah keseluruhan data per motif.

4.2.3 Ekstraksi Fitur LBP Latih

Metode yang digunakan dalam proses ekstraksi fitur tekstur pada penelitian ini adalah metode LBP (*Local Binary Pattern*). Langkah-langkah dalam ekstraksi fitur tekstur LBP adalah sebagai berikut :

4.2.3.1 Konversi citra $RGB_{(x,y)}$ ke $Grayscale_{(x,y)}$

Konversi citra $RGB_{(x,y)}$ ke $Grayscale_{(x,y)}$ adalah tahap mengubah citra asli yang bernilai $RGB_{(x,y)}$ menjadi citra yang bernilai $grayscale$ dengan rumus 2.1. Konversi dilakukan karena ekstraksi ciri tekstur LBP bekerja pada citra $Grayscale_{(x,y)}$. Tahapan konversi citra $RGB_{(x,y)}$ dengan menghitung nilai $R_{(x,y)}$, $G_{(x,y)}$ dan $B_{(x,y)}$ dari masing-masing piksel.

	RED													
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	215	213	216	217	216	221	220	220	219	216	.....	105	118
2	211	211	213	211	213	212	214	219	220	218	.....	122	131
3	210	210	209	208	210	215	217	217	217	216	.....	126	126
4	206	206	203	207	209	215	218	214	211	213	.....	126	125
5	205	206	208	204	211	213	217	215	209	209	.....	130	135
6	204	207	204	205	210	214	216	212	212	208	.....	132	139
7	203	204	205	206	208	210	212	210	208	208	.....	130	141
8	196	200	205	207	209	208	206	203	207	205	.....	129	125
9	205	200	206	208	207	202	200	201	206	207	.....	136	135
10	201	203	206	204	203	200	198	200	207	208	.....	131	129
.....	
299	162	158	159	176	169	174	172	166	174	166	.....	140	140
300	162	154	155	172	167	175	170	160	172	173	.....	140	131

Gambar 4.3 Nilai $R_{(x,y)}$ Citra Latih

Pada Gambar 4.3 merupakan gambar dari matrik nilai $R_{(x,y)}$ berukuran 300×400 . Terdapat nilai $R_{(x,y)}$ pada piksel $R_{(1,1)} = 215$ dan $R_{(300,400)} = 131$.

GREEN													
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	154	153	151	148	148	145	146	145	144	140	.....	70	65
2	142	145	141	140	137	144	147	143	143	141	.....	85	77
3	136	137	139	136	136	138	140	140	140	140	.....	83	84
4	137	136	135	133	134	139	139	140	134	138	.....	85	89
5	140	132	131	132	129	140	137	138	133	132	.....	90	93
6	131	131	129	134	131	136	136	137	130	131	.....	98	95
7	122	130	132	133	136	136	133	129	134	130	.....	96	93
8	126	126	130	136	135	130	131	130	131	131	.....	89	90
9	126	131	131	129	132	126	122	126	125	130	.....	94	94
10	128	132	128	130	122	120	120	126	129	132	.....	92	92
.....
299	81	87	93	131	126	137	125	116	129	129	.....	93	91
300	82	85	88	129	132	135	131	122	134	125	.....	81	82

Gambar 4.4 Nilai $G_{(x,y)}$ Citra Latih

Pada Gambar 4.4 merupakan gambar dari matrik nilai $G_{(x,y)}$ berukuran 300×400 . Terdapat nilai $G_{(x,y)}$ pada piksel $G_{(1,1)} = 154$ dan $G_{(300,400)} = 82$.

BLUE													
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	119	119	120	119	117	115	119	122	117	114	.....	34	28
2	112	112	111	108	108	111	109	115	113	107	.....	31	33
3	107	106	106	105	105	108	114	113	110	107	.....	37	41
4	102	101	101	107	103	107	108	107	105	101	.....	33	28
5	98	96	95	101	105	106	108	103	105	102	.....	39	43
6	95	100	99	104	101	102	107	103	99	99	.....	37	40
7	101	99	94	103	101	98	103	104	97	96	.....	31	36
8	92	97	94	98	103	98	96	96	101	93	.....	32	37
9	84	94	94	94	99	97	90	87	93	92	.....	32	36
10	90	95	96	98	95	92	94	89	89	98	.....	32	44
.....
299	52	53	56	60	58	60	55	56	64	63	.....	43	45
300	40	45	54	64	62	61	53	65	60	68	.....	47	37

Gambar 4.5 Nilai $B_{(x,y)}$ Citra Latih

Pada Gambar 4.5 merupakan gambar dari matrik nilai $B_{(x,y)}$ berukuran 300×400 . Terdapat nilai $B_{(x,y)}$ pada piksel $B_{(1,1)} = 119$ dan $B_{(300,400)} = 37$.

Setelah diketahui Nilai $R_{(x,y)}$, $G_{(x,y)}$ dan $B_{(x,y)}$ dari data citra latih kemudian dihitung nilai *grayscale* menggunakan rumus 2.1. Nilai $grayscale_{(x,y)}$ dari citra motif songket tersebut adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Grayscale}_{(1,1)} &= 0,2989 * 215 + 0,5870 * 154 + 0,1140 * 119 \\
 &= 64,2635 + 90,398 + 13,566 = 168,23 \text{ dibulatkan menjadi } 168 \\
 \text{Grayscale}_{(300,400)} &= 0,2989 * 131 + 0,5870 * 82 + 0,1140 * 37 \\
 &= 39,1559 + 48,134 + 4,218 = 91,51 \text{ dibulatkan menjadi } 92
 \end{aligned}$$

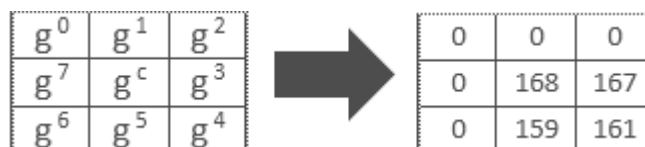
Sesuai dengan perhitungan diatas maka pencarian nilai *grayscale* keseluruhan piksel dilakukan dengan rumus dan cara yang sama, sehingga nilai *grayscale* keseluruhan piksel dapat dilihat dalam bentuk matrik pada Gambar 4.6.

GRAYSCALE													
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	168	167	167	165	165	164	165	165	163	160	.....	76	77
2	159	161	159	158	156	161	163	163	163	160	.....	90	88
3	155	155	156	154	155	158	160	160	160	159	.....	91	92
4	154	153	151	152	153	158	159	158	154	156	.....	91	93
5	155	150	150	150	151	158	158	157	153	152	.....	96	100
6	149	150	148	152	151	155	157	156	151	150	.....	101	102
7	144	149	149	151	154	154	153	150	152	149	.....	99	101
8	143	145	148	153	153	150	149	148	150	149	.....	94	94
9	145	147	149	149	151	145	142	144	146	149	.....	99	100
10	145	149	148	148	143	141	140	144	148	151	.....	97	98
.....
299	102	104	109	136	131	139	131	124	135	133	.....	101	100
300	101	101	104	134	134	139	134	127	137	133	.....	95	92

Gambar 4.6 Nilai Grayscale_(x,y) dari Citra Latih

4.2.3.2 Ekstraksi Local Binary Pattern

Setelah diperoleh nilai *grayscale* dari citra data latih kemudian ekstraksi menggunakan LBP (*Local Binary Pattern*). LBP merupakan perbandingan nilai piksel pada pusat citra dengan 8 nilai piksel disekelilingnya (g^p). Diketahui nilai piksel (1,1) pada citra *Grayscale* dari Citra Motif Songket Riau adalah 168. Nilai tersebut akan menjadi piksel pusat, maka 8 nilai sekelilingnya dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Nilai Piksel Ketetanggaan dari Piksel (1,1)

Pada Gambar 4.7 piksel (1,1) yang bernilai 168 yang memiliki nilai *grayscale* menjadi piksel pusat (g^c). Piksel ketetanggaan g^c yang bernilai 0 adalah piksel bantuan yang ditetapkan nilainya sebelumnya.

Setelah 8 nilai piksel disekelilingnya didapat kemudian langkah selanjutnya adalah membandingkan nilai piksel pusat dengan nilai piksel sekelilingnya dengan rumus 2.7 dan rumus 2.8. Nilai piksel sekelilingnya akan bernilai 1, jika nilai piksel pusat sama dengan dan kecil dari piksel sekeliling dan bernilai 0 jika nilai piksel pusat lebih besar.

Diketahui dari Gambar 4.8 $g^0 = 0$, $g^1 = 0$, $g^2 = 0$, $g^3 = 167$, $g^4 = 161$, $g^5 = 159$, $g^6 = 0$ dan $g^7 = 0$ maka nilai sekelilingnya adalah :

$$LBP_{300,400}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 168)2^7$$

$$s(-168) = 0, \text{dikarenakan nilai } -168 < 0 \text{ maka } (0)2^7 = 0$$

$$LBP_{300,400}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 168)2^6$$

$$s(-168) = 0, \text{dikarenakan nilai } -168 < 0 \text{ maka } (0)2^6 = 0$$

$$LBP_{300,400}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(159 - 168)2^5$$

$$s(-9) = 0, \text{dikarenakan nilai } -9 < 0 \text{ maka } (-168)2^6 = 0$$

$$LBP_{300,400}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(161 - 168)2^4$$

$$s(-7) = 0, \text{dikarenakan nilai } -7 < 0 \text{ maka } (0)2^4 = 0$$

$$LBP_{300,400}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(167 - 168)2^3$$

$$s(-1) = 0, \text{dikarenakan nilai } -1 < 0 \text{ maka } (0)2^3 = 0$$

$$LBP_{300,400}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 168)2^2$$

$$s(-168) = 0, \text{dikarenakan nilai } -168 < 0 \text{ maka } (0)2^2 = 0$$

$$LBP_{300,400}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 168)2^1$$

$$s(-168) = 0, \text{dikarenakan nilai } -168 < 0 \text{ maka } (0)2^1 = 0$$

$$LBP_{300,400}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 168)2^0$$

$$s(-168) = 0, \text{dikarenakan nilai } -168 < 0 \text{ maka } (0)2^0 = 0$$

Setelah nilai 8 biner dari sekelilingnya diperoleh maka selanjutnya dari nilai 8 biner itu disusun searah jarum atau sesuai urutan nilai ketetanggaan g^0 sampai g^7 dan merubah nilai 8 biner tersebut kedalam nilai desimal untuk menggantikan nilai piksel pada pusat (g^c). Pada perhitungan diatas maka nilai LBP pada piksel (1,1) = 0 seperti Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Langkah dan Hasil $LBP_{(1,1)}$

Dari perhitungan diatas maka diperoleh nilai LBP keseluruhan piksel pada Gambar 4.8. Masing-masing piksel dilakukan perhitungan dengan rumus dan cara yang sama. Nilai LBP keseluruhan piksel dapat dilihat dalam bentuk matrik pada Gambar 4.9.

LBP													
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	0	136	128	128	136	136	136	128	128	232	.....	120	96
2	14	7	135	135	159	15	15	143	131	199	.....	112	224
3	14	15	135	143	31	62	15	143	135	131	.....	120	32
4	38	199	143	143	31	62	14	135	207	7	.....	254	96
5	0	175	223	191	127	14	135	195	199	143	.....	248	96
6	30	23	255	48	254	14	7	131	239	199	.....	153	0
7	30	27	29	58	44	198	135	159	1	211	.....	143	3
8	62	126	63	12	6	207	135	143	3	187	.....	255	227
9	60	60	94	175	3	135	159	63	63	63	.....	200	128
10	60	36	207	7	199	143	159	30	60	120	.....	207	3
.....
299	14	15	30	2	255	2	227	255	34	249	.....	7	131
300	14	143	15	10	141	2	129	141	0	143	.....	7	131

Gambar 4.9 Nilai $LBP_{(x,y)}$ dari Citra Latih

4.2.3.3 Nilai Ciri Statistik

Setelah didapat matrik nilai $LBP_{(x,y)}$, kemudian matrik LBP tersebut dihitung nilai ciri statistik *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*. Adapun masing-masing perhitungan menggunakan rumus yang diperoleh nilai:

1. Mean (μ)

Nilai *mean* dihitung menggunakan rumus 2.4 dimana:

$$\mu = \sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} f_{ij} P(f_{ij})$$

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

$$\begin{aligned}
 &= \left(0 * \frac{1}{300 * 400}\right) + \left(136 * \frac{1}{300 * 400}\right) + \dots + \left(131 * \frac{1}{300 * 400}\right) \\
 &= \frac{0}{120000} + \frac{136}{120000} + \dots + \frac{131}{120000} \\
 &= \mathbf{137,335858333376}
 \end{aligned}$$

2. Variance

Nilai *variance* dihitung menggunakan rumus 2.5 dimana:

$$\begin{aligned}
 \sigma^2 &= \sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} (f_{ij} - \mu)^2 P(f_{ij}) \\
 &= \left((0 - 137,33)^2 * \left(\frac{1}{120000}\right)\right) + \left((136 - 137,33)^2 * \left(\frac{1}{120000}\right)\right) + \dots + \\
 &\quad \left((131 - 137,33)^2 * \left(\frac{1}{120000}\right)\right) \\
 &= \mathbf{8356,980408}
 \end{aligned}$$

3. Skewness

Diketahui nilai dari standar deviasi $(\sigma) = \sqrt{\sigma^2}$. Nilai *skewness* dihitung menggunakan rumus 2.6 dimana:

$$\begin{aligned}
 \alpha_2 &= \frac{1}{\sigma^3} \sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} (f_{ij} - \mu)^3 P(f_{ij}) \\
 &= \frac{1}{(\sqrt{8356,98})^3} \left((0 - 137,33)^3 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) + \left((136 - 137,33)^3 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) \\
 &\quad + \dots + \left((131 - 137,33)^3 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) \\
 &= \mathbf{-0,13275691}
 \end{aligned}$$

4. Kurtosis

Nilai *kurtosis* dihitung menggunakan rumus 2.7 dimana:

$$\begin{aligned}
 \alpha_3 &= \frac{1}{\sigma^4} \sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} (f_{ij} - \mu)^4 P(f_{ij}) - 3 \\
 &= \left(\frac{1}{(\sqrt{8356,98})^4} \left((0 - 137,33)^4 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) + \left((136 - 137,33)^4 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) \right. \\
 &\quad \left. + \dots + \left((131 - 137,33)^4 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) \right) - 3 \\
 &= \mathbf{-1,6194776}
 \end{aligned}$$

5. Entropy (H)

Nilai *entropy* dihitung menggunakan rumus 2.8 dimana;

$$\begin{aligned}
 H &= -\sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} P(f_{ij}) * \log_2 P(f_{ij}) \\
 &= -\left(\left(\frac{1}{120000} * \log_2 \left(\frac{1}{120000} \right) \right) + \frac{1}{120000} * \log_2 \left(\frac{1}{120000} \right) + \dots \right. \\
 &\quad \left. + \frac{1}{120000} * \log_2 \left(\frac{1}{120000} \right) \right) \\
 &= 16,87267488
 \end{aligned}$$

4.2.3.4 Normalisasi Min-Max

Selanjutnya perlu dilakukan normalisasi terhadap nilai ciri *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis* dan *entropy* pada data latih yakni proses transformasi nilai menjadi kisaran 0 dan 1, untuk mencegah atribut berskala panjang mempunyai pengaruh lebih besar daripada atribut berskala pendek. Contoh perhitungan normalisasi *Min-Max* yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Contoh Data Latih Sebelum di Normalisasi

Data-ke	Mean	Variance	Skewness	Kurtosis	Entropy
1	137,33	8356,98	-0,133	-1,443	16,872
2	134,40	7524,17	-0,087	-1,223	16,872
3	130,97	13096,66	-0,032	-1,497	16,872
4	132,10	10585,16	-0,075	-1,758	16,872
5	139,32	8049,54	-1,658	-1,398	16,872
6	129,59	8545,44	-0,034	-1,454	16,872
7	130,84	9208,06	-0,025	-1,604	16,872
8	141,24	7776,53	-0,191	-1,342	16,872

Dari contoh data latih pada tabel 4.1 diketahui nilai minimal dan maksimum dari masing variabel kemudian dihitung menggunakan rumus 2.9:

1. Contoh normalisasi pada nilai ciri *mean*

Diketahui nilai minimal data mean = 129,59 dan nilai maksimal dari data mean = 141,24 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned}
 mean' &= \frac{[137,33 - 129,59] * [1 - 0]}{[141,24 - 129,59]} + 0 \\
 &= 0,664
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

2. Contoh normalisasi pada nilai ciri *variance*

Diketahui nilai minimal dari data *variance* = 7524,16 dan nilai maksimal dari data mean = 10585,16 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned} \text{variance}' &= \frac{[8356,98 - 7524,16] * [1 - 0]}{[10585,16 - 7524,16]} + 0 \\ &= 0,272 \end{aligned}$$

3. Contoh normalisasi pada nilai ciri *skewness*

Diketahui nilai minimal dari data *skewness* = -0,191 dan nilai maksimal dari data mean = -0,025 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned} \text{skewness}' &= \frac{[-0,133 - (-0,191)] * [1 - 0]}{[-0,025 - (-0,191)]} + 0 \\ &= 0,349 \end{aligned}$$

4. Contoh normalisasi pada nilai ciri *kurtosis*

Diketahui nilai minimal dari data *kurtosis* = -1,758 dan nilai maksimal dari data mean = -1,223 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned} \text{kurtosis}' &= \frac{[-1,443 - (-1,758)] * [1 - 0]}{[-1,223 - (-1,758)]} + 0 \\ &= 0,589 \end{aligned}$$

5. Contoh normalisasi pada nilai ciri *entropy*

Diketahui nilai minimal dari data *entropy* = 16,872 dan nilai maksimal dari data mean = 16,872 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned} \text{entropy}' &= \frac{[16,872 - 16,872] * [1 - 0]}{[16,872 - 16,872]} + 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Setelah dihitung dari data ke-1 maka diperoleh hasil normalisasi dari tabel 4.1 yang dapat dilihat hasil normalisasi pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Contoh Data Latih Setelah di Normalisasi

Data ke-	Mean	Variance	Skewness	Kurtosis	Entropy
1	0,664	0,272	0,349	0,589	0
2	0,413	0,000	0,962	1,000	0
3	0,118	0,430	0,996	0,488	0
4	0,215	0,236	0,969	0,000	0
5	0,835	0,041	0,000	0,673	0
6	0,000	0,079	0,994	0,568	0
7	0,107	0,130	1,000	0,289	0

Data ke-	Mean	Variance	Skewness	Kurtosis	Entropy
8	1,000	0,019	0,898	0,778	0

4.2.4 Ekstraksi Fitur LBP Uji

Selanjutnya langkah Ekstraksi Fitur LBP (*Local Binary Pattern*) pada Citra Uji yang prosesnya sama dengan tahap Ekstraksi Fitur LBP Latih dengan konversi *RGB* terlebih dahulu ke *grayscale*.

4.2.4.1 Konversi citra $RGB_{(x,y)}$ ke $Grayscale_{(x,y)}$

Konversi dilakukan karena ekstraksi ciri tekstur *LBP* bekerja pada citra $Grayscale_{(x,y)}$. Tahapan konversi citra $RGB_{(x,y)}$ dengan menghitung nilai $R_{(x,y)}$, $G_{(x,y)}$ dan $B_{(x,y)}$ dari masing-masing piksel. *Grayscale* didapatkan dengan menggunakan rumus 2.1 :

	RED												
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	186	183	181	184	184	184	184	182	165	165	.....	123	127
2	188	177	177	175	171	174	176	176	173	174	.....	146	152
3	176	169	179	183	178	175	179	187	181	173	.....	136	141
4	173	172	175	185	187	188	190	188	173	166	.....	128	133
5	158	162	163	173	170	170	178	175	170	183	.....	112	116
6	152	160	164	171	174	183	178	177	173	182	.....	104	97
7	153	165	172	169	167	173	184	184	178	181	.....	110	104
8	154	163	167	166	160	170	182	180	176	193	.....	115	116
9	163	171	173	167	165	175	189	192	191	193	.....	142	148
10	155	169	179	170	170	178	181	181	177	174	.....	159	150
.....
299	168	161	156	164	159	162	160	173	175	177	.....	149	115
300	154	155	155	159	153	169	164	167	165	171	.....	161	119

Gambar 4.10 Nilai $R_{(x,y)}$ Citra Uji

Pada Gambar 4.10 merupakan gambar dari matrik nilai $R_{(x,y)}$ berukuran 300x400. Terdapat nilai $R_{(x,y)}$ pada piksel $R_{(1,1)} = 186$ dan $R_{(300,400)} = 119$.

GREEN													
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	130	145	145	155	155	146	147	145	119	98	.....	82	89
2	148	146	146	145	140	134	126	117	110	105	.....	113	115
3	131	129	128	124	123	121	129	130	130	100	.....	101	100
4	104	106	117	140	152	147	152	149	131	98	.....	85	79
5	83	87	108	139	144	135	135	130	121	109	.....	53	54
6	79	88	103	119	126	129	125	118	115	112	.....	45	40
7	87	93	95	96	96	108	142	143	135	115	.....	44	41
8	80	87	87	90	90	101	139	137	128	120	.....	55	62
9	80	90	96	93	94	103	130	130	125	118	.....	99	101
10	81	95	101	99	102	101	103	98	99	96	.....	130	125
.....
299	107	95	88	90	89	97	98	126	134	133	.....	130	94
300	83	87	90	85	105	130	123	135	138	132	.....	117	96

Gambar 4.11 Nilai $G(x,y)$ Citra Uji

Pada Gambar 4.11 merupakan gambar dari matrik nilai $G(x,y)$ berukuran 300×400 . Terdapat nilai $G(x,y)$ pada piksel $G(1,1) = 130$ dan $G(300,400) = 96$.

BLUE													
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	68	63	60	58	60	60	61	69	61	63	.....	33	26
2	56	53	56	59	60	56	65	68	64	62	.....	35	41
3	56	54	58	64	67	64	64	69	64	71	.....	30	39
4	51	57	65	74	62	66	64	61	58	59	.....	24	32
5	45	59	57	54	52	55	51	56	68	62	.....	26	20
6	51	56	55	54	61	60	59	67	62	61	.....	28	25
7	42	54	63	61	63	64	65	55	62	65	.....	30	29
8	44	54	63	65	63	60	70	58	60	70	.....	31	38
9	54	62	63	69	62	65	68	76	73	73	.....	36	37
10	47	58	64	69	60	68	71	71	72	68	.....	51	34
.....
299	67	65	66	65	65	70	65	69	69	70	.....	60	47
300	61	66	62	59	56	51	62	63	72	71	.....	67	45

Gambar 4.12 Nilai $B(x,y)$ Citra Uji

Pada Gambar 4.12 merupakan gambar dari matrik nilai $G(x,y)$ berukuran 300×400 . Terdapat nilai $G(x,y)$ pada piksel $G(1,1) = 68$ dan $G(300,400) = 45$.

Setelah diketahui Nilai $R(x,y)$, $G(x,y)$ dan $B(x,y)$ dari data citra latih kemudian dihitung nilai *grayscale* menggunakan rumus 2.1. Nilai $grayscale_{(x,y)}$ dari citra motif songket tersebut adalah:

$$Grayscale_{(1,1)} = 0,2989 * 186 + 0,5870 * 130 + 0,1140 * 68$$

$$= 55,5954 + 76,31 + 7,752 = 139,66 \text{ dibulatkan menjadi } 140$$

$$\begin{aligned}
 \text{Grayscale}_{(300,400)} &= 0,2989 * 119 + 0,5870 * 96 + 0,1140 * 45 \\
 &= 35,5691 + 56,352 + 5,13 = 97,05 \text{ dibulatkan menjadi } 97
 \end{aligned}$$

Sesuai dengan perhitungan diatas maka pencarian nilai *grayscale* keseluruhan piksel dilakukan dengan rumus dan cara yang sama, sehingga nilai *grayscale* keseluruhan piksel dapat dilihat dalam bentuk matrik pada Gambar 4.13.

GRAYSCALE													
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	140	147	146	153	153	148	148	147	126	114	.....	89	93
2	149	145	145	144	140	137	134	129	124	121	.....	114	118
3	136	132	135	135	133	131	137	140	138	119	.....	103	105
4	119	120	128	146	152	150	153	151	135	114	.....	91	90
5	101	106	119	139	141	136	138	135	130	126	.....	68	69
6	98	106	116	127	133	137	133	130	126	127	.....	61	55
7	102	110	114	114	113	122	146	145	140	129	.....	62	58
8	98	106	108	110	108	117	144	141	135	136	.....	70	75
9	102	111	115	112	112	120	141	142	139	135	.....	105	108
10	99	113	120	117	118	120	123	120	119	116	.....	130	122
.....
299	121	111	106	109	107	113	113	134	139	139	.....	128	95
300	102	105	106	104	114	133	128	136	139	137	.....	124	97

Gambar 4.13 Nilai Grayscale (x,y) Citra Uji

4.2.4.2 Ekstraksi Local Binary Pattern

Setelah diperoleh nilai *grayscale* dari citra data latih kemudian ekstraksi menggunakan LBP (*Local Binary Pattern*). LBP merupakan perbandingan nilai piksel pada pusat citra dengan 8 nilai piksel disekelilingnya (g^p). Diketahui nilai piksel (1,1) pada citra *Grayscale* dari Citra Motif Songket Riau adalah 140. Nilai tersebut akan menjadi piksel pusat, maka 8 nilai sekelilingnya dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Nilai Piksel Ketetangaan dari Piksel (1,1)

Pada Gambar 4.14 piksel (1,1) yang bernilai 140 yang memiliki nilai *grayscale* menjadi piksel pusat (g^c). Piksel ketetangaan g^c yang bernilai 0 adalah piksel bantuan yang ditetapkan nilainya sebelumnya.

Setelah 8 nilai piksel disekelilingnya didapat kemudian langkah selanjutnya adalah membandingkan nilai piksel pusat dengan nilai piksel sekelilingnya dengan rumus 2.7 dan rumus 2.8. Nilai piksel sekelilingnya akan bernilai 1, jika nilai piksel pusat sama dengan dan kecil dari piksel sekeliling dan bernilai 0 jika nilai piksel pusat lebih besar.

Diketahui dari Gambar 4.8 $g^0 = 0$, $g^1 = 0$, $g^2 = 0$, $g^3 = 147$, $g^4 = 145$, $g^5 = 149$, $g^6 = 0$ dan $g^7 = 0$ maka nilai sekelilingnya adalah :

$$LBP_{400,300}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 140)2^7$$

$$s(-140) = 0, \text{ dikarenakan nilai } -140 < 0 \text{ maka } (0)2^7 = 0$$

$$LBP_{400,300}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 140)2^6$$

$$s(-140) = 0, \text{ dikarenakan nilai } -140 < 0 \text{ maka } (0)2^6 = 0$$

$$LBP_{400,300}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(149 - 140)2^5$$

$$s(9) = 1, \text{ dikarenakan nilai } 9 \geq 0 \text{ maka } (1)2^5 = 32$$

$$LBP_{400,300}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(145 - 140)2^4$$

$$s(5) = 1, \text{ dikarenakan nilai } 5 \geq 0 \text{ maka } (1)2^4 = 16$$

$$LBP_{400,300}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(147 - 140)2^3$$

$$s(7) = 1, \text{ dikarenakan nilai } 7 \geq 0 \text{ maka } (1)2^3 = 8$$

$$LBP_{400,300}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 140)2^2$$

$$s(-140) = 0, \text{ dikarenakan nilai } -140 < 0 \text{ maka } (0)2^2 = 0$$

$$LBP_{400,300}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 140)2^1$$

$$s(-140) = 0, \text{ dikarenakan nilai } -140 < 0 \text{ maka } (0)2^1 = 0$$

$$LBP_{400,300}(x_1, y_1) = \sum_{p=0}^{p-1} s(0 - 140)2^0$$

$$s(-140) = 0, \text{ dikarenakan nilai } -140 < 0 \text{ maka } (0)2^0 = 0$$

Setelah nilai 8 biner dari sekelilingnya diperoleh maka selanjutnya dari nilai 8 biner itu disusun searah jarum atau sesuai urutan nilai ketetanggaan g^0 sampai g^7 dan merubah nilai 8 biner tersebut kedalam nilai desimal untuk menggantikan nilai piksel pada pusat (g^c). Pada perhitungan diatas maka nilai *LBP* pada piksel (1,1) = 0 seperti Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Langkah dan Hasil LBP(1,1)

Dari perhitungan diatas maka diperoleh nilai *LBP* keseluruhan piksel pada Gambar 4.15. Masing-masing piksel dilakukan perhitungan dengan rumus dan cara yang sama. Nilai *LBP* keseluruhan piksel dapat dilihat dalam bentuk matrik pada Gambar 4.16.

		LBP											
(x,y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	399	400
1	56	64	136	8	128	136	128	128	192	248	.....	248	96
2	0	142	135	135	135	151	183	243	227	221	.....	136	0
3	6	143	31	183	247	255	121	96	192	223	.....	143	3
4	14	15	31	8	0	136	0	128	195	255	.....	135	131
5	30	63	31	14	7	175	7	135	195	253	.....	143	3
6	62	62	14	14	15	21	183	247	255	125	.....	103	227
7	28	12	14	135	159	31	0	128	192	224	.....	240	225
8	62	62	127	119	255	62	6	227	251	65	.....	120	96
9	28	56	48	248	252	60	14	1	129	131	.....	120	96
10	62	28	0	136	12	14	6	135	135	131	.....	128	128
.....
299	6	131	171	16	184	120	252	60	46	199	.....	224	227
300	14	15	7	143	8	0	140	12	6	131	.....	128	129

Gambar 4.16 Nilai LBP_(x,y) Citra Uji

4.2.4.3 Nilai Ciri Statistik

Setelah didapat matrik nilai $LBP_{(x,y)}$, kemudian matrik LBP tersebut dihitung nilai ciri statistik *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*. Adapun masing-masing perhitungan menggunakan rumus yang diperoleh nilai:

1. *Mean* (μ)

Nilai *mean* dihitung menggunakan rumus 2.4 dimana:

$$\mu = \sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} f_{ij} P(f_{ij})$$

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

$$\begin{aligned}
 &= \left(56 * \frac{1}{300 * 400}\right) + \left(64 * \frac{1}{300 * 400}\right) + \dots + \left(129 * \frac{1}{300 * 400}\right) \\
 &= \frac{0}{120000} + \frac{136}{120000} + \dots + \frac{131}{120000} \\
 &= \mathbf{135,49013}
 \end{aligned}$$

2. *Variance*

Nilai *variance* dihitung menggunakan rumus 2.5 dimana:

$$\begin{aligned}
 \sigma^2 &= \sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} (f_{ij} - \mu)^2 P(f_{ij}) \\
 &= \left((56 - 135,49)^2 * \left(\frac{1}{120000}\right)\right) + \left((64 - 135,49)^2 * \left(\frac{1}{120000}\right)\right) + \dots + \\
 &\quad \left((129 - 135,49)^2 * \left(\frac{1}{120000}\right)\right) \\
 &= \mathbf{7762,180612}
 \end{aligned}$$

3. *Skewness*

Diketahui nilai dari standar deviasi (σ) = $\sqrt{\sigma^2}$. Nilai *skewness* dihitung menggunakan rumus 2.6 dimana:

$$\begin{aligned}
 \alpha_2 &= \frac{1}{\sigma^3} \sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} (f_{ij} - \mu)^3 P(f_{ij}) \\
 &= \frac{1}{(\sqrt{7762,18})^3} \left((56 - 135,49)^3 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) + \left((64 - 135,49)^3 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) \\
 &\quad + \dots + \left((129 - 135,49)^3 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) \\
 &= \mathbf{-0,14932628}
 \end{aligned}$$

4. *Kurtosis*

Nilai *kurtosis* dihitung menggunakan rumus 2.7 dimana:

$$\begin{aligned}
 \alpha_3 &= \frac{1}{\sigma^4} \sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} (f_{ij} - \mu)^4 P(f_{ij}) - 3 \\
 &= \left(\frac{1}{(\sqrt{7762,18})^4} \left((56 - 135,49)^4 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) + \left((64 - 135,49)^4 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) \right. \\
 &\quad \left. + \dots + \left((129 - 135,49)^4 * \left(\frac{1}{120000}\right) \right) \right) - 3 \\
 &= \mathbf{-1,64216644}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Entropy (H)

Nilai *entropy* dihitung menggunakan rumus 2.8 dimana;

$$\begin{aligned}
 H &= -\sum_{i=1}^{300} \sum_{j=1}^{400} P(f_{ij}) * \log_2 P(f_{ij}) \\
 &= -\left(\left(\frac{1}{120000} * \log_2 \left(\frac{1}{120000} \right) \right) + \frac{1}{120000} * \log_2 \left(\frac{1}{120000} \right) + \dots \right. \\
 &\quad \left. + \frac{1}{120000} * \log_2 \left(\frac{1}{120000} \right) \right) \\
 &= 16,87267488
 \end{aligned}$$

4.2.3.5 Normalisasi Min-Max

Selanjutnya perlu dilakukan normalisasi terhadap nilai ciri *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis* dan *entropy* pada data uji yakni proses transformasi nilai menjadi kisaran 0 dan 1, untuk mencegah atribut berskala panjang mempunyai pengaruh lebih besar daripada atribut berskala pendek. Contoh perhitungan normalisasi pada data uji berdasarkan nilai minimal dan maksimum dari data latih pada tabel 4.1 yang juga digunakan pada normalisasi data latih kemudian dihitung menggunakan rumus 2.9:

1. Contoh normalisasi pada nilai ciri *mean*

Diketahui nilai minimal data *mean* = 129,59 dan nilai maksimal dari data *mean* = 141,24 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned}
 mean' &= \frac{[135,49 - 129,59] * [1 - 0]}{[141,24 - 129,59]} + 0 \\
 &= 0,506
 \end{aligned}$$

2. Contoh normalisasi pada nilai ciri *variance*

Diketahui nilai minimal dari data *variance* = 7524,16 dan nilai maksimal dari data *mean* = 10585,16 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned}
 variance' &= \frac{[7762,18 - 7524,16] * [1 - 0]}{[10585,16 - 7524,16]} + 0 \\
 &= 0,077
 \end{aligned}$$

3. Contoh normalisasi pada nilai ciri *skewness*

Diketahui nilai minimal dari data *skewness* = -0,191 dan nilai maksimal dari data *mean* = -0,025 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned} skewness' &= \frac{[-0,149 - (-0,191)] * [1 - 0]}{[-0,025 - (-0,191)]} + 0 \\ &= 0,253 \end{aligned}$$

4. Contoh normalisasi pada nilai ciri *kurtosis*

Diketahui nilai minimal dari data *kurtosis* = -1,758 dan nilai maksimal dari data mean = -1,223 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned} kurtosis' &= \frac{[- 1,399 - (-1,758)] * [1 - 0]}{[-1,223 - (-1,758)]} + 0 \\ &= 0,671 \end{aligned}$$

5. Contoh normalisasi pada nilai ciri *entropy*

Diketahui nilai minimal dari data *entropy* = 16,872 dan nilai maksimal dari data mean = 16,872 maka hasil hitungan yaitu:

$$\begin{aligned} entropy' &= \frac{[16,872 - 16,872] * [1 - 0]}{[16,872 - 16,872]} + 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Setelah dihitung dari normalisasi pada data uji maka diperoleh hasil normalisasi yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Contoh Data Uji setelah di Normalisasi

Data ke-	Mean	Variance	Skewness	Kurotis	Entropy
1	0,506	0,077	0,253	0,671	0

4.2.5 Klasifikasi Learning Vector Quantization

Proses klasifikasi adalah proses untuk mengelompokkan sejumlah data ke dalam kelas-kelas tertentu berdasarkan ciri yang terdapat dalam sebuah citra. Pada penelitian ini klasifikasi bertujuan untuk membedakan jenis motif songket riau.

Ada 5 *variable* inputan nilai ciri yang terdiri dari ciri tekstur citra yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis* dan *entropy*. Ada 8 jenis kelas motif citra yang terdiri dari motif pucuk rebung terkulai, motif petak inti, motif siku awan, motif siku tunggal, motif wajik sempurna, motif bunga mawar, motif siku berhias dan motif petak penuh. Seluruh Lapisan *input* dan *output* ini diubah kebentuk nilai numerik yang diperoleh dari tahap pengambilan nilai ciri tekstur dari matrik citra. Adapun dilihat pada tabel 4.4 bentuk *variable* inputan pada tahap 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.

Tabel 4.4 Variable Inputan Nilai Ciri

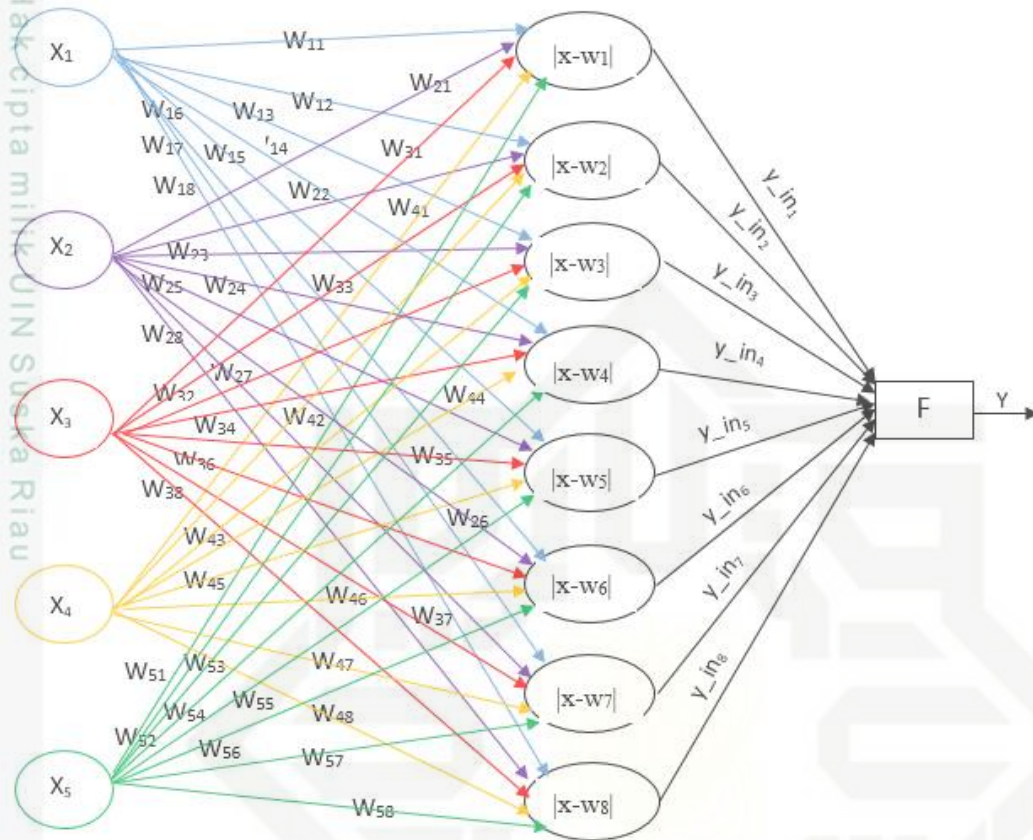
Variable	Nilai Ciri
X ₁	Mean
X ₂	Variance
X ₃	Skewness
X ₄	Kurtosis
X ₅	Entropy

Sedangkan pada tabel 4.5 adalah 8 kelas motif citra songket Riau yang merupakan data kelas untuk diklasifikasikan.

Tabel 4.5 Kelas Motif

Satuan Nilai	Kelas Motif
1	Motif Bunga Mawar
2	Motif Petak Inti
3	Motif Petak Penuh
4	Motif Wajik Sempurna
5	Motif Siku Awan
6	Motif Siku Tunggal
7	Motif Siku Berhias
8	Motif Pucuk Rebung Terkulai

Setelah variabel inputan dan kelas yang ingin dicapai ditentukan, maka bisa dibangun gambar arsitektur jaringan syaraf tiruan LVQ seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Arsitektur jaringan LVQ pada sistem

Dapat dijelaskan dari gambar 4.17 kelas motif sebagai nilai output bersaing memperoleh jarak terdekat dengan nilai bobot akhir dari pelatihan LVQ.

4.2.5.1 Data Bobot Pelatihan

Pada pelatihan Learning Vector Quantization (LVQ) terdapat inisialisasi bobot awal dari data latih dan bobot akhir yang dijadikan pencocokan dengan data uji. Jumlah data sebagai data latih pada contoh proses pembelajaran sebanyak 112 data yang terdiri dari 8 data sebagai bobot awal. Data latih dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tabel Data-data yang akan dilatih

Data ke-i	Mean	Variance	Skewness	Kurtosis	Entropy	Kelas
1	131,6022	9893,7825	-0,0548	-1,6635	16,8727	1
2	131,8139	9822,5892	-0,0578	-1,6462	16,8727	1
3	133,9296	9484,8245	-0,0902	-1,6170	16,8727	1
4	133,7135	9357,7557	-0,0845	-1,5931	16,8727	1
5	131,7718	9283,4420	-0,0470	-1,5682	16,8727	1

Selengkapnya pada lampiran B.1

Inisialisasi bobot awal secara berurutan dari data latih untuk memulai proses pelatihan yang dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Tabel Bobot Awal

Bobot ke-i	W_{i1}	W_{i2}	W_{i3}	W_{i4}	W_{i5}	Target
1	0,107	0,550	1	0,289	0	1
2	0,217	0,502	0,682	0,488	0	2
3	0,166	0,103	0,779	0,782	0	3
4	0,342	0,132	0,558	0,822	0	4
5	0,207	0,463	0,769	0,466	0	5
6	0,669	0,273	0,306	0,427	0	6
7	0,214	0,293	0,780	0,541	0	7
8	0,221	0,326	0,751	0,560	0	8

Setelah dilakukan proses pelatihan sampai minimal learning rate maka diperoleh jumlah epoch dan bobot akhir yang dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Tabel Bobot Akhir

Bobot ke-i	W_{i1}	W_{i2}	W_{i3}	W_{i4}	W_{i5}	Target
1	1,421	0,446	1,619	0,538	0	1
2	0,340	1,698	-0,391	0,145	0	2
3	-0,274	-0,571	1,503	1,470	0	3
4	-0,212	-0,058	-0,174	1,589	0	4
5	0,074	1,413	0,340	1,508	0	5
6	1,298	-0,103	-0,260	0,890	0	6
7	0,541	-0,937	1,248	0,118	0	7
8	-0,155	-0,104	1,225	1,901	0	8

4.2.5.2 Pelatihan LVQ

Dalam proses pelatihan pada LVQ harus ditentukan beberapa parameter. Parameter yang digunakan pada proses pelatihan LVQ menggunakan fungsi jarak *euclidean* yaitu:

1. *Learning rate* (α) = 0.1
2. Pengurangan *learning rate* (α) sebesar 0.1
3. Minimal *learning rate* (Min α) = 0.001.
4. Inisialisasi bobot (W) yakni Tabel 4.3.
5. Data latih (X) yakni Tabel 4.4.

a. Epoch ke-1

Data Ke-1

(0.172, 0.774, 0.822, 0.177, 0) Kelas = 1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jarak pada Bobot ke-1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.107)^2 + (0.774 - 0.550)^2 + (0.822 - 1)^2 + (0.177 - 0.289)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(0.065)^2 + ((0.224)^2 + ((-0.177)^2 + ((-0.111)^2 + ((0)^2))} \\
 &= 0.313
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-2

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.217)^2 + (0.774 - 0.502)^2 + (0.822 - 0.682)^2 + (0.177 - 0.487)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.044)^2 + ((0.271)^2 + ((0.140)^2 + ((-0.309)^2 + ((0)^2))} \\
 &= 0.437
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-3

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.165)^2 + (0.774 - 0.103)^2 + (0.822 - 0.778)^2 + (0.177 - 0.781)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(0.006)^2 + ((0.670)^2 + ((0.043)^2 + ((-0.603)^2 + ((0)^2))} \\
 &= 0.903
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-4

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.342)^2 + (0.774 - 0.131)^2 + (0.822 - 0.558)^2 + (0.177 - 0.821)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.169)^2 + ((0.642)^2 + ((0.264)^2 + ((-0.)^2 + ((0)^2))} \\
 &= 0.962
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-5

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.1726 - 0.207)^2 + (0.774 - 0.463)^2 + (0.822 - 0.769)^2 + (0.177 - 0.466)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.034)^2 + ((0.310)^2 + ((0.053)^2 + ((-0.288)^2 + ((0)^2))} \\
 &= 0.428
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-6

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.669)^2 + (0.774 - 0.272)^2 + (0.822 - 0.306)^2 + (0.177 - 0.427)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.496)^2 + ((0.501)^2 + ((0.516)^2 + ((-0.249)^2 + ((0)^2))} \\
 &= 0.909
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-7

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.214)^2 + (0.774 - 0.292)^2 + (0.822 - 0.779)^2 + (0.177 - 0.541)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.041)^2 + ((0.481)^2 + ((0.043)^2 + ((-0.363)^2 + ((0)^2))} \\
 &= 0.606
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-8

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.221)^2 + (0.774 - 0.326)^2 + (0.822 - 0.751)^2 + (0.177 - 0.560)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.048)^2 + ((0.447)^2 + ((0.071)^2 + ((-0.382)^2 + ((0)^2))} \\
 &= 0.594
 \end{aligned}$$

Jarak Terkecil adalah pada bobot ke-1 (C=1) = **0.313**

Target Data ke-1 = 1, Maka T = C.

Jadi bobot ke-1 baru adalah:

$$W_j = W_j + \alpha (X_i - W_j)$$

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.

$$\begin{aligned}
 &= 0.107 + 0.1 * (0.172 - 0.107) = 0.113 \\
 &= 0.550 + 0.1 * (0.774 - 0.550) = 0.572 \\
 &= 1 + 0.1 * (0.822 - 1) = 0.982 \\
 &= 0.289 + 0.1 * (0.177 - 0.289) = 0.277 \\
 &= 0 + 0.1 * (0 - 0) = 0
 \end{aligned}$$

Maka nilai perbaruan bobot w1 baru = (0.113, 0.572, 0.982, 0.277, 0)

Data ke-2

(0.190, 0.750, 0.805, 0.210, 0) Kelas = 1

Jarak pada Bobot ke-1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.190 - 0.113)^2 + (0.750 - 0.572)^2 + (0.805 - 0.982)^2 + (0.210 - 0.277)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(0.077)^2 + ((0.178)^2 + ((-0.177)^2 + ((-0.067)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.271
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-2

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.190 - 0.217)^2 + (0.750 - 0.502)^2 + (0.805 - 0.682)^2 + (0.210 - 0.487)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.026)^2 + ((0.248)^2 + ((0.122)^2 + ((-0.277)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.393
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-3

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.190 - 0.165)^2 + (0.750 - 0.103)^2 + (0.805 - 0.778)^2 + (0.210 - 0.781)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(0.025)^2 + ((0.647)^2 + ((0.026)^2 + ((-0.571)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.864
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-4

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.190 - 0.342)^2 + (0.750 - 0.131)^2 + (0.805 - 0.558)^2 + (0.210 - 0.821)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.151)^2 + ((0.619)^2 + ((0.246)^2 + ((-0.611)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.917
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-5

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.190 - 0.207)^2 + (0.750 - 0.463)^2 + (0.805 - 0.769)^2 + (0.210 - 0.466)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.016)^2 + ((0.287)^2 + ((0.035)^2 + ((-0.255)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.387
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-6

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.190 - 0.669)^2 + (0.750 - 0.272)^2 + (0.805 - 0.306)^2 + (0.210 - 0.427)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.478)^2 + ((0.478)^2 + ((0.498)^2 + ((-0.217)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.868
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-7

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.190 - 0.214)^2 + (0.750 - 0.292)^2 + (0.805 - 0.779)^2 + (0.210 - 0.541)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.023)^2 + ((0.457)^2 + ((0.025)^2 + ((-0.331)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.566
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Jarak pada Bobot ke-8

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.190 - 0.221)^2 + (0.750 - 0.326)^2 + (0.805 - 0.751)^2 + (0.210 - 0.560)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.030)^2 + ((0.424)^2 + ((0.053)^2 + ((-0.349)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.553
 \end{aligned}$$

Jarak Terkecil adalah pada bobot ke-1 (C=1) = **0.271**

Target Data ke-2 = 1, Maka T = C.

Jadi bobot ke-2 baru adalah:

$$\begin{aligned}
 W_j &= W_j + \alpha (X_i - W_j) \\
 &= 0.113 + 0.1 * (0.190 - 0.113) = 0.121 \\
 &= 0.572 + 0.1 * (0.750 - 0.572) = 0.590 \\
 &= 0.982 + 0.1 * (0.805 - 0.982) = 0.964 \\
 &= 0.277 + 0.1 * (0.210 - 0.277) = 0.271 \\
 &= 0 + 0.1 * (0 - 0) = 0
 \end{aligned}$$

Maka nilai perbaruan bobot w2 baru = (0.121, 0.590, 0.964, 0.271, 0)

b. Epoch ke-2

Untuk Epoch ke-2, dilakukan pengurangan learning rate (α) sebesar 0.1, jadi learning rate (α) untuk epoch ke-2 yaitu $(0.1 - (0.1 * 0.1)) = \mathbf{0.09}$.

Data latih ke-1

(0.172, 0.774, 0.822, 0.177, 0) Kelas 1

Jarak pada Bobot ke-1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.092)^2 + (0.774 - 0.497)^2 + (0.822 - 1.097)^2 + (0.177 - 0.351)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(0.079)^2 + ((0.276)^2 + ((-0.274)^2 + ((-0.173)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.434
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-2

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.161)^2 + (0.774 - 0.490)^2 + (0.822 - 0.573)^2 + (0.177 - 0.647)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(0.010)^2 + ((0.283)^2 + ((0.249)^2 + ((-0.469)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.602
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-3

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.127)^2 + (0.774 - 0.11115555364635)^2 + (0.822 - 0.807)^2 + (0.177 - 0.772)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(0.045)^2 + ((0.662)^2 + ((0.015)^2 + ((-0.594)^2 + ((0)^2)} \\
 &= 0.891
 \end{aligned}$$

Jarak pada Bobot ke-4

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{((0.172 - 0.281)^2 + (0.774 - 0.118)^2 + (0.822 - 0.516)^2 + (0.177 - 0.893)^2 + (0 - 0)^2)} \\
 &= \sqrt{(-0.108)^2 + ((0.655)^2 + ((0.306)^2 + ((-0.716)^2 + ((0)^2)}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

$$= 1.023$$

Jarak pada Bobot ke-5

$$= \sqrt{((0.172 - 0.207)^2 + (0.774 - 0.487)^2 + (0.822 - 0.744)^2 + (0.177 - 0.557)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(-0.034)^2 + ((0.286)^2 + ((0.078)^2 + ((-0.379)^2 + ((0)^2))}$$

$$= 0.483$$

Jarak pada Bobot ke-6

$$= \sqrt{((0.172 - 0.728)^2 + (0.774 - 0.192)^2 + (0.822 - 0.266)^2 + (0.177 - 0.562)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(-0.555)^2 + ((0.581)^2 + ((0.556)^2 + ((-0.384)^2 + ((0)^2))}$$

$$= 1.050$$

Jarak pada Bobot ke-7

$$= \sqrt{((0.172 - 0.266)^2 + (0.774 - 0.240)^2 + (0.822 - 0.753)^2 + (0.177 - 0.551)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(-0.093)^2 + ((0.533)^2 + ((0.069)^2 + ((-0.373)^2 + ((0)^2))}$$

$$= 0.661$$

Jarak pada Bobot ke-8

$$= \sqrt{((0.172 - 0.217)^2 + (0.774 - 0.343)^2 + (0.822 - 0.769)^2 + (0.177 - 0.584)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(-0.044)^2 + ((0.4305)^2 + ((0.053)^2 + ((-0.406)^2 + ((0)^2))}$$

$$= 0.596$$

Jarak Terkecil adalah pada bobot ke-1 (C=1) = **0.434**

Target Data ke-1 = 1, Maka T = C.

Jadi bobot ke-1 baru adalah:

$$W_j = W_j + \alpha (X_i - W_j)$$

$$= 0.092 + 0.09 * (0.172 - 0.092) = 0.099$$

$$= 0.497 + 0.09 * (0.774 - 0.497) = 0.522$$

$$= 1.097 + 0.09 * (0.822 - 1.097) = 1.072$$

$$= 0.351 + 0.09 * (0.177 - 0.3518) = 0.335$$

$$= 0 + 0.09 * (0 - 0) = 0$$

Maka nilai perbaruan bobot w2 baru = (0.121, 0.590, 0.964, 0.271, 0)

Data latihan ke-2

(0.190, 0.750, 0.805, 0.210, 0) Kelas 1

Jarak pada Bobot ke-1

$$= \sqrt{((0.190 - 0.099)^2 + (0.750 - 0.522)^2 + (0.805 - 1.072)^2 + (0.210 - 0.335)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(0.090)^2 + ((0.228)^2 + ((-0.267)^2 + ((-0.125)^2 + ((0)^2))}$$

$$= 0.384$$

Jarak pada Bobot ke-2

$$= \sqrt{((0.190 - 0.161)^2 + (0.750 - 0.490)^2 + (0.805 - 0.573)^2 + (0.210 - 0.647)^2 + (0 - 0)^2)}$$

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.

$$= \sqrt{(0.028)^2 + ((0.260)^2 + ((0.231)^2 + ((-0.437)^2 + ((0)^2))$$

$$= 0.559$$

Jarak pada Bobot ke-3

$$= \sqrt{((0.190 - 0.127)^2 + (0.750 - 0.111)^2 + (0.805 - 0.807)^2 + (0.210 - 0.772)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(0.063)^2 + ((0.639)^2 + ((-0.002)^2 + ((-0.561)^2 + ((0)^2))$$

$$= 0.853$$

Jarak pada Bobot ke-4

$$= \sqrt{((0.190 - 0.281)^2 + (0.750 - 0.118)^2 + (0.805 - 0.516)^2 + (0.210 - 0.893)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(-0.090)^2 + ((0.632)^2 + ((0.288)^2 + ((-0.683)^2 + ((0)^2))$$

$$= 0.978$$

Jarak pada Bobot ke-5

$$= \sqrt{((0.190 - 0.207)^2 + (0.750 - 0.487)^2 + (0.805 - 0.744)^2 + (0.210 - 0.557)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(-0.016)^2 + ((0.263)^2 + ((0.060)^2 + ((-0.347)^2 + ((0)^2))$$

$$= 0.440$$

Jarak pada Bobot ke-6

$$= \sqrt{((0.190 - 0.728)^2 + (0.750 - 0.192)^2 + (0.805 - 0.266)^2 + (0.210 - 0.562)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(-0.537)^2 + ((0.558)^2 + ((0.538)^2 + ((-0.351)^2 + ((0)^2))$$

$$= 1.007$$

Jarak pada Bobot ke-7

$$= \sqrt{((0.190 - 0.266)^2 + (0.750 - 0.240)^2 + (0.805 - 0.753)^2 + (0.210 - 0.551)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(-0.075)^2 + ((0.510)^2 + ((0.051)^2 + ((-0.341)^2 + ((0)^2))$$

$$= 0.620$$

Jarak pada Bobot ke-8

$$= \sqrt{((0.190 - 0.217)^2 + (0.750 - 0.343)^2 + (0.805 - 0.769)^2 + (0.210 - 0.584)^2 + (0 - 0)^2)}$$

$$= \sqrt{(-0.026)^2 + ((0.407)^2 + ((0.035)^2 + ((-0.374)^2 + ((0)^2))$$

$$= 0.555$$

Jarak Terkecil adalah pada bobot ke-1 (C=1) = **0.384**

Target Data ke-2 = 1, Maka T = C.

Jadi bobot ke-2 baru adalah:

$$W_j = W_j + \alpha (X_i - W_j)$$

$$= 0.099 + 0.09 * (0.190 - 0.099) = 0.108$$

$$= 0.522 + 0.09 * (0.750 - 0.522) = 0.542$$

$$= 1.072 + 0.09 * (0.805 - 1.072) = 1.048$$

$$= 0.335 + 0.09 * (0.210 - 0.335) = 0.324$$

$$= 0 + 0.09 * (0 - 0) = 0$$

Maka nilai perbaruan bobot w2 baru = (0.108, 0.542, 1.048, 0.324, 0)

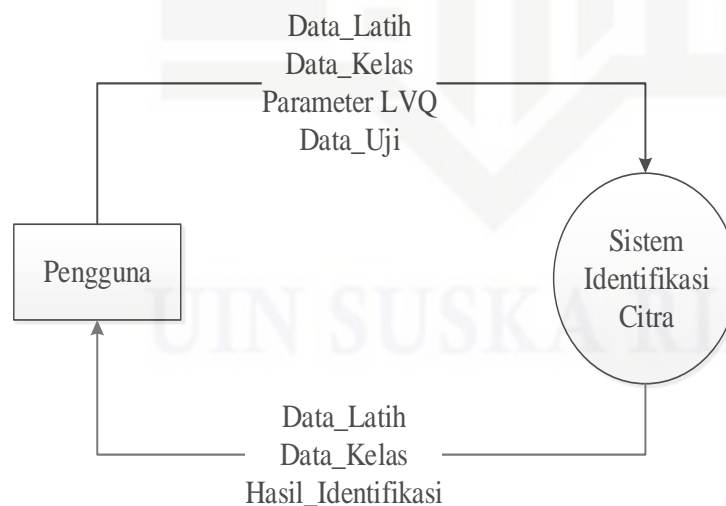
Lakukan hal yang sama hingga Minimal learning rate ($\text{Min } \alpha$) = 0.0001 terpenuhi dan didapatkan nilai bobot baru yang akan digunakan untuk proses pengujian.

4.3 Analisa Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Analisis kebutuhan fungsional dimulai setelah tahap analisis terhadap sistem selesai dilakukan. Tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan keras dari suatu sistem. Alat bantu yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara umum yang akan dibangun yaitu diagram konteks (*context diagram*), *data flow diagram* (DFD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

4.3.1 Diagram Konteks (*Context Diagram*)

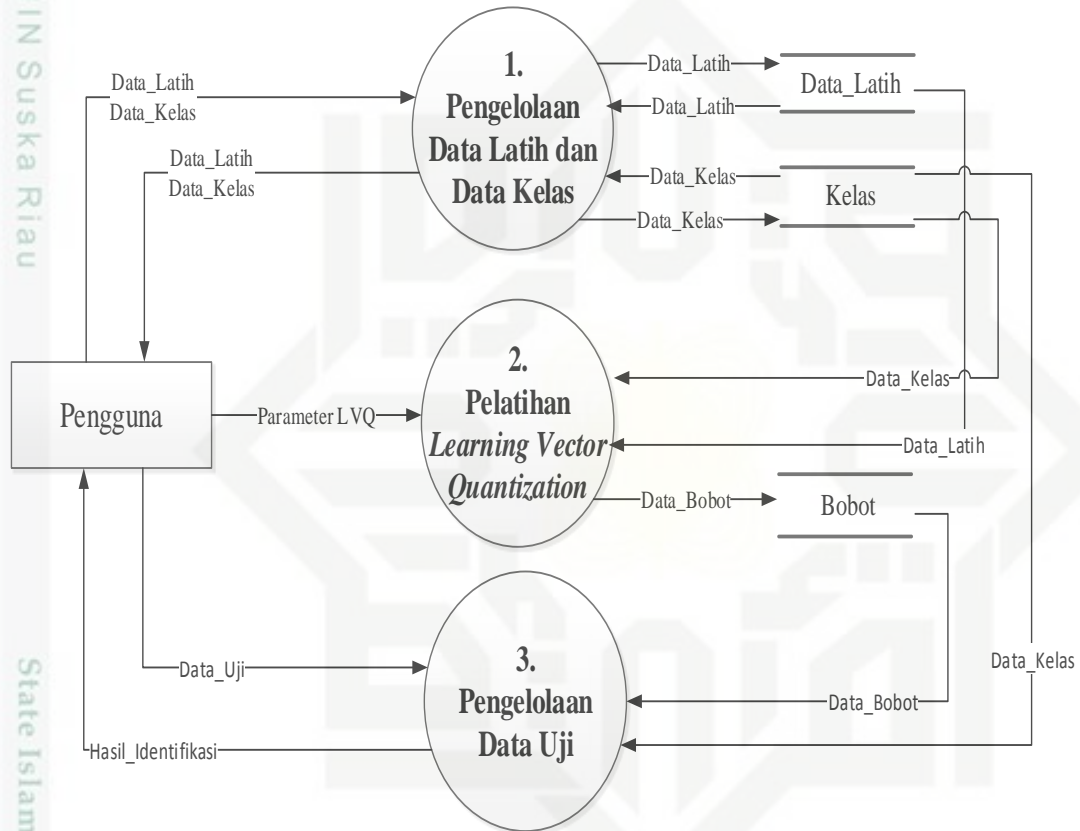
Context Diagram digunakan untuk menggambarkan proses kerja sistem secara umum. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4.18 *Context Diagram*

4.3.2 DFD Level 1

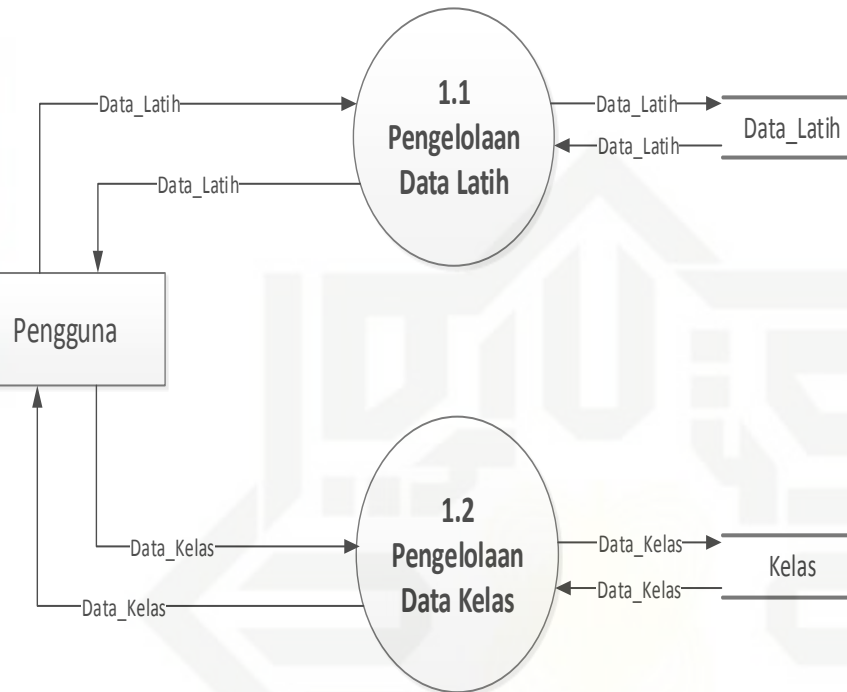
DFD dibutuhkan untuk memaparkan lebih rinci proses yang terjadi pada sistem. DFD level 1 merupakan dekomposisi pertama dari diagram konteks (*Context Diagram*). Gambar DFD level 1 sistem identifikasi motif songket Riau dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 DFD Level 1 Sistem Identifikasi Motif Songket

4.3.3 DFD Level 2 Proses 1

DFD level 2 proses 1 merupakan rincian dari proses Pengelolaan Data Latih pada DFD level 1 sistem identifikasi motif songket Riau yang dapat dilihat pada Gambar 4.20.



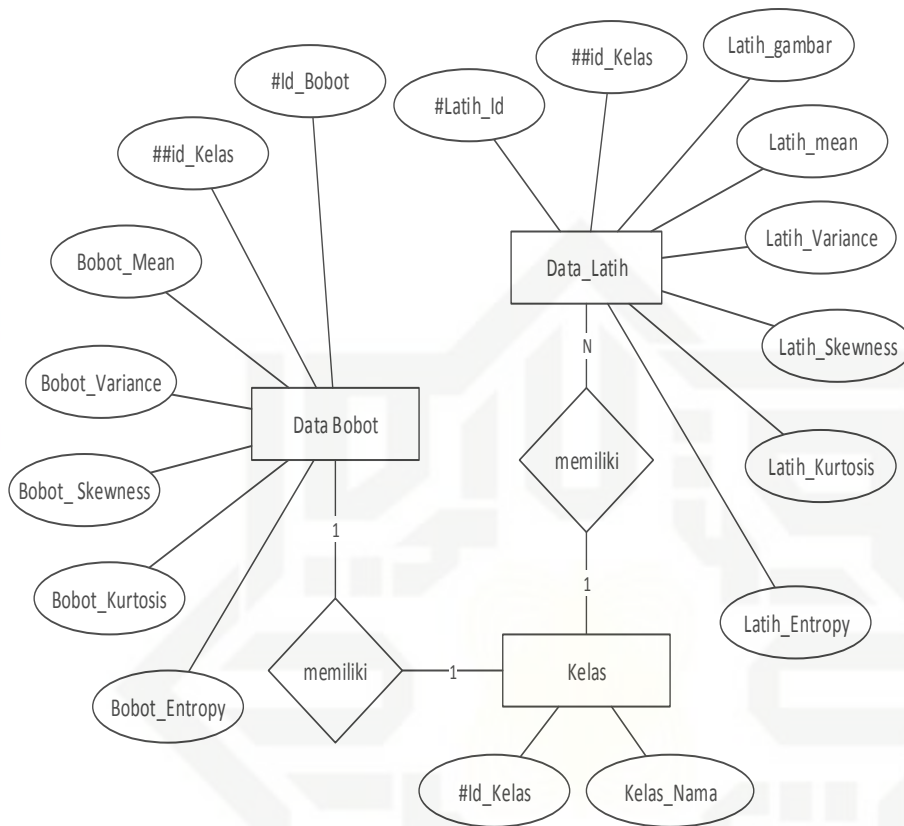
Gambar 4.20 DFD Level 2 Proses Pengelolaan Data Latih

4.3.4 (Entity Relationship Diagram) ERD

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan relasi antara entitas-entitas yang terdapat pada sistem identifikasi motif songket Riau. Entitas-entitas tersebut merujuk dari database pada data flow diagram (DFD). Diagram ERD dapat dilihat pada gambar 4.21.

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 4.21 Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem

4.4 Perancangan

Perancangan merupakan proses merancang sistem yang akan dibangun berdasarkan analisa yang telah dilakukan. Perancangan dilakukan untuk merancang tabel, antarmuka dan prosedural sistem yang akan dibangun berdasarkan analisa permasalahan. Adapun tampilan halaman yang dirancang pada sistem sebagai berikut.

4.4.1 Perancangan Tabel

Tabel data merupakan struktur tabel dalam perancangan database suatu aplikasi atau sistem. Adapun tabel-tabel yang dirancang untuk dibangun pada sistem berdasarkan ERD pada gambar 4.21:

1. Perancangan Tabel Data Latih

Tabel data latih yang berfungsi untuk mengelola data latih yang selengkapny dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Tabel Data Latih

No	Nama_Field	Tipe Data	Keterangan
1	Latih_id	Int(11)	Nomor Indeks Data latih
2	Latih_gambar	Varchar(50)	Nama file gambar setelah diupload
3	Id_kelas	Int(11)	Nomor Indeks Data kelas
4	Latih_mean	Double	Nilai ciri <i>mean</i> dari hasil ekstraksi
5	Latih_variance	Double	Nilai ciri <i>variance</i> dari hasil ekstraksi
6	Latih_skewness	Double	Nilai ciri <i>skewness</i> dari hasil ekstraksi
7	Latih_kurtosis	Double	Nilai ciri <i>kurtosis</i> dari hasil ekstraksi
8	Latih_entropy	Double	Nilai ciri <i>entropy</i> dari hasil ekstraksi

2. Perancangan Tabel Data Bobot

Tabel data latih yang berfungsi untuk mengelola data bobot yang selengkapny dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Tabel Data Bobot

No	Nama_Field	Tipe Data	Keterangan
1	Bobot_id	Int(11)	Nomor Indeks Data bobot
2	Id_kelas	Int(11)	Nomor Indeks Data kelas
3	Bobot_mean	Double	Nilai <i>mean</i> Bobot Akhir dari hasil pelatihan LVQ
4	Bobot_variance	Double	Nilai <i>variance</i> Bobot Akhir dari hasil pelatihan LVQ
5	Bobot_skewness	Double	Nilai <i>skewness</i> Bobot Akhir dari hasil pelatihan LVQ
6	Bobot_kurtosis	Double	Nilai <i>kurtosis</i> Bobot Akhir dari hasil pelatihan LVQ
7	Bobot_entropy	Double	Nilai <i>entropy</i> Bobot Akhir dari hasil pelatihan LVQ

3. Perancangan Tabel Data Kelas

Tabel data latih yang berfungsi untuk mengelola data kelas yang selengkapnya dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Tabel Data Kelas

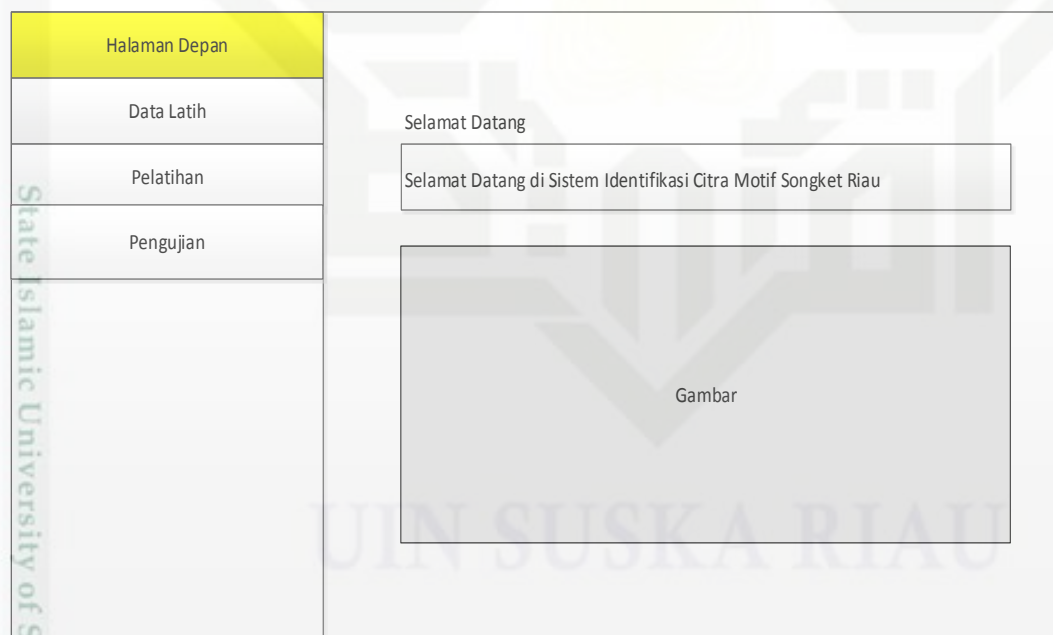
No	Nama_Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id_kelas	Int(11)	Nomor Indeks Data Kelas
2	Kelas_nama	Varchar(30)	Nama kelas motif songket Riau

4.4.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka adalah tampilan *prototype* halaman dari sistem yang terdiri dari halaman utama, halaman data latih, halaman pelatihan dan halaman pengujian.

4.4.2.1 Perancangan Halaman Utama

Rancangan halaman utama pada saat pengguna masuk ke dalam sistem dan terdapat juga *menubar* sistem dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Halaman Utama

4.4.2.2 Perancangan Halaman Data Latih

Rancangan antar muka halaman data latih menampilkan *button* tambah data dan tabel data latih yang telah disimpan dapat dilihat pada Gambar 4.23. 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.

Halaman Depan	DATA LATIH <input type="button" value="Tambah Data Latih"/> Tabel Data <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Gambar</th> <th>Kelas</th> <th>Mean</th> <th>Variance</th> <th>Skewness</th> <th>Kurtosis</th> <th>Entropy</th> <th>Hapus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="9" style="height: 150px;"></td> </tr> </tbody> </table>	No	Gambar	Kelas	Mean	Variance	Skewness	Kurtosis	Entropy	Hapus									
No		Gambar	Kelas	Mean	Variance	Skewness	Kurtosis	Entropy	Hapus										
Data Latih																			
Pelatihan																			
Pengujian																			

Gambar 4.23 Halaman Citra Latih

Rancangan antar muka Pilih Kelas Motif yang terdiri dari 8 jenis kelas motif sebelum meng-*upload* citra data latih. Rancangan antarmukanya dapat dilihat pada Gambar 4.24.

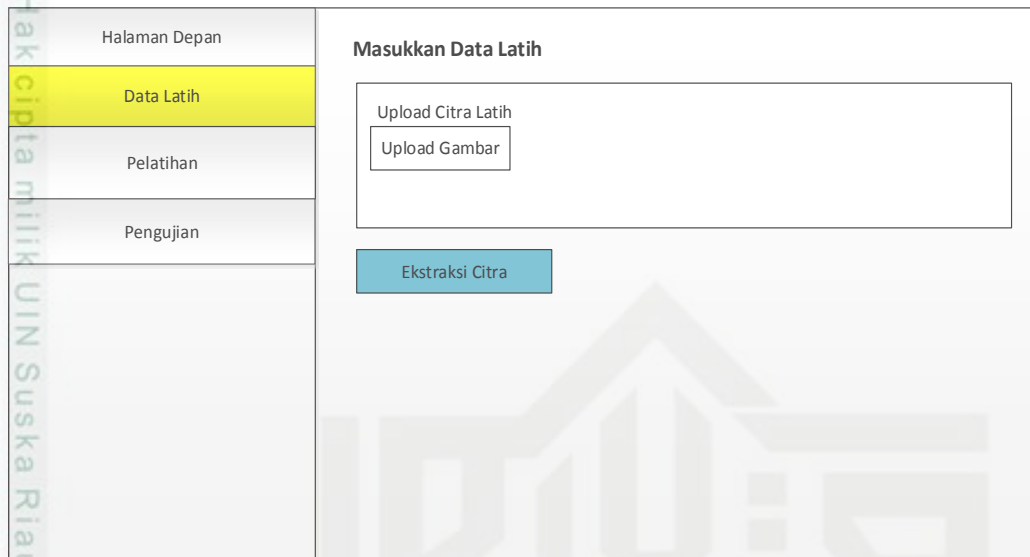
Halaman Depan	Tambah Data latih Jenis Motif Songket <table border="1"> <tr> <td>Pucuk Rebung Terkulai</td> <td>Petak Inti</td> <td>Siku Tunggal</td> <td>Siku Awan</td> </tr> <tr> <td>Wajik Sempurna</td> <td>Bunga Mawar</td> <td>Siku Berhias</td> <td>Petak Penuh</td> </tr> </table> <input type="button" value="Proses"/>	Pucuk Rebung Terkulai	Petak Inti	Siku Tunggal	Siku Awan	Wajik Sempurna	Bunga Mawar	Siku Berhias	Petak Penuh
Pucuk Rebung Terkulai		Petak Inti	Siku Tunggal	Siku Awan					
Wajik Sempurna		Bunga Mawar	Siku Berhias	Petak Penuh					
Data Latih									
Pelatihan									
Pengujian									

Gambar 4.24 Halaman Pilih Kelas Motif

Rancangan antar muka men-*upload* gambar sebelum diproses ekstraksi oleh sistem. Rancangan antarmukanya dapat dilihat pada gambar 4.25.

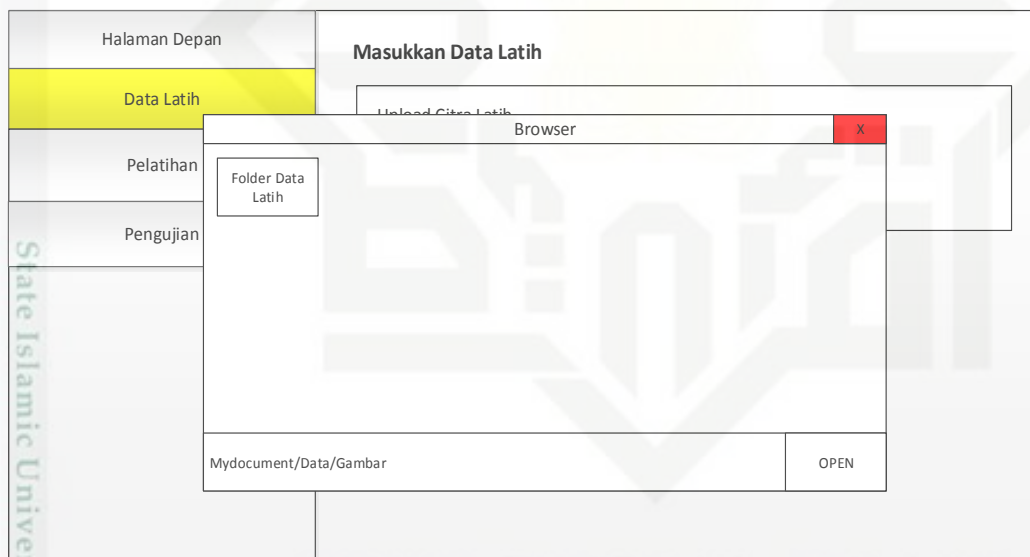
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 4.25 Rancangan *upload* data latih

Tampilan saat meng-*upload* data latih ke sistem. Rancangan antarmukanya dapat dilihat pada gambar 4.26.



Gambar 4.26 Halaman Browser *upload* Data Latih

Setelah dipilih citra yang akan diekstraksi maka tampilan akan muncul hasil ekstraksi. Rancangan antarmukanya dapat dilihat pada gambar 4.27.

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.

Halaman Depan	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Hasil Ekstraksi</p> <table border="1"> <tr> <td>Gambar citra</td> <td>Nama Citra</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variance</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Skewness</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kurtosis</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entropy</td> <td></td> </tr> </table> </div>	Gambar citra	Nama Citra	Mean		Variance		Skewness		Kurtosis		Entropy	
Gambar citra		Nama Citra											
Mean													
Variance													
Skewness													
Kurtosis													
Entropy													
Data Latih													
Pelatihan													
Pengujian													

Gambar 4. 27 Hasil Ekstraksi Citra Data Latih

Hasil dari ekstraksi berupa nilai ciri dari *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis* dan *entropy*.

4.4.2.3 Perancangan Halaman Pelatihan

Pada *menubar* pelatihan akan tampil antar muka halaman pelatihan LVQ yang terdapat parameter LVQ yaitu learning rate, pengurangan learning rate dan minimal learning rate. Rancangan antarmukanya dapat dilihat pada Gambar 4.28.

Halaman Depan	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Pelatihan LVQ</p> <p>Parameter LVQ</p> <table border="1"> <tr> <td>Learning Rate</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pengurangan Learning Rate</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Min Alpha</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Proses"/></p> </div>	Learning Rate	<input type="text"/>	Pengurangan Learning Rate	<input type="text"/>	Min Alpha	<input type="text"/>
Learning Rate		<input type="text"/>					
Pengurangan Learning Rate		<input type="text"/>					
Min Alpha		<input type="text"/>					
Data Latih							
Pelatihan							
Pengujian							

Gambar 4.28 Halaman Pelatihan LVQ

4.4.2.4 Perancangan Halaman Pengujian

Rancangan antar muka halaman pengujian yang dapat dilihat pada Gambar 4.29 sebagai berikut.

Halaman Depan	Pengujian <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> Upload Citra Uji <input type="text" value="Upload Gambar"/> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="Uji Citra"/> </div>
Data Latih	
Pelatihan	
Pengujian	

Gambar 4.29 Halaman Citra Uji

Setelah diuji citra dan didapatkan hasil identifikasi kelas motif dari citra uji.

Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.30.

Halaman Depan	Hasil Identifikasi <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Gambar citra</th> <th style="width: 50%;">Nama Citra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mean</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Variance</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Skewness</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Kurtosis</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Entropy</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Kelas</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>	Gambar citra	Nama Citra	Mean	<input type="text"/>	Variance	<input type="text"/>	Skewness	<input type="text"/>	Kurtosis	<input type="text"/>	Entropy	<input type="text"/>	Kelas	<input type="text"/>
Gambar citra		Nama Citra													
Mean		<input type="text"/>													
Variance		<input type="text"/>													
Skewness	<input type="text"/>														
Kurtosis	<input type="text"/>														
Entropy	<input type="text"/>														
Kelas	<input type="text"/>														
Data Latih															
Pelatihan															
Pengujian															

Gambar 4.30 Hasil Identifikasi Pada Data Uji

4.4.3 Perancangan Prosedural

Perancangan prosedural merupakan perancangan modul algoritma berbentuk *pseudocode* pada sistem berdasarkan analisa yang telah dilakukan sebelumnya.

Perancangan prosedural sistem untuk mendapatkan nilai *RGB* pada citra yang diinput dapat dilihat pada *pseudocode* 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.

```
function getGRBFromJpeg(input:file file;output: array rgb)
begin
  gambar ← imagecreatefromjpeg(file)
  list(owidth,oheight) ← getimagesize(file)
  if(owidth>=oheight)
    width ← 400
    height ← (width/owidth) * oheight
  else
    height ← 300
    width ← (height/oheight) * owidth
  endif
  image_b ← imagecreatetruecolor(width, height)
  imagecopyresampled(image_b, gambar, 0, 0, 0, 0, width,
height, owidth, oheight)
  gambar ← image_b
  imagejpeg(gambar, file, 100)
  width ← imagesx(gambar)
  height ← imagesy(gambar)
  for i←0 to height
    for j←0 to width
      irgb ← imagecolorat(gambar, j, i)
      r ← (irgb >> 16) & 0xFF
      g ← (irgb >> 8) & 0xFF
      b ← irgb & 0xFF
      rgb[i][j][0] ← r
      rgb[i][j][1] ← g
      rgb[i][j][2] ← b
      aR[i][j] ← r
      aG[i][j] ← g
      aB[i][j] ← b
    endfor
  endfor
  return rgb
end
```

Perancangan prosedural sistem untuk mendapatkan nilai *Grayscale* berdasarkan nilai *RGB* citra yang diinput dapat dilihat pada *pseudocode* berikut :

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.

```
function getGrayfromRGB(input: array rgb;output: array agray)
begin
  row ← count(rgb)
  col ← count(rgb[0])
  for i←0 to row
    for j←0 to col
      r ← rgb[i][j][0]
      g ← rgb[i][j][1]
      b ← rgb[i][j][2]
      gray ← round(r*0.2989 + g*0.5870 + b*0.1140)
      agray[i][j] ← gray
    endfor
  endfor
  return agray
end
```

Perancangan prosedural sistem untuk mendapatkan nilai bayangan *grayscale* yang digunakan pada proses LBP untuk memperoleh nilai matriks latar belakang dari matriks *grayscale*. Nilai bayangan matriks dijadikan bernilai 0 saat perhitungan nilai LBP dari matriks *grayscale* agar diperoleh nilai ketetanggan diluar matriks *grayscale* tersebut. Pseudocode dari bayangan *grayscale* dapat dilihat pada *pseudocode* berikut :

```
function grayShadow(input: array gray; output:array grayshadow)
begin
  row ← count(gray)
  col ← count(gray[0])
  for i←0 to row+2
    for j←0 to col+2
      if(i=0 OR j=0 OR i>row OR j>col)
        grayshadow [i][j] ← 0
      else
        grayshadow [i][j] ← gray[i-1][j-1]
      endif
    endfor
  endfor
  return grayshadow
end
```

Perancangan prosedural sistem untuk mendapatkan nilai LBP berdasarkan nilai bayangan *Grayscale* citra yang diinput dapat dilihat pada *pseudocode* 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.

```
function getLBPfromGray(input:array gray,array grayshadow;
output:array albp)
begin
  per ← count(gray)*count(gray[0])
  gray ← grayShadow(gray)
  m1 ← count(gray)
  m2 ← count(gray[0])
  graylbp ← 0
  for i←1 to m1-1
    for j←1 to m2-1
      grayisi ← gray[i][j]
      if(grayisi ≤ gray[i][j-1])
        x ← 1
      else
        x ← 0
      endif
      if(grayisi ≤ gray[i+1][j-1])
        x ← x.1
      else
        x ← x.0
      endif
      if(grayisi ≤ gray[i+1][j])
        x ← x.1
      else
        x ← x.0
      endif
      if(grayisi ≤ gray[i+1][j+1])
        x ← x.1
      else
        x ← x.0
      endif
      if(grayisi ≤ gray[i][j+1]){
        x ← x.1
      else
        x ← x.0
      endif
      if(grayisi ≤ gray[i-1][j+1]){
        x ← x.1
      else
        x ← x.0
      endif
      if(grayisi ≤ gray[i-1][j]){
        x ← x.1
      else
        x ← x.0
      endif
    endfor
  endfor
endfunction
```


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.

```

        if(grayisi <= gray[i-1][j-1]){
            x ← x.1
        }
        else
            x ← x.0
        endif

        array lbp ← array lbp + bindec(x)
        albp[i-1][j-1] ← bindec(x)
    endfor
endfor

SESSION['LBP'] ← templbp / per
End
return array albp;

```

Perancangan prosedural sistem untuk mendapatkan nilai ciri *variance* berdasarkan nilai LBP dan *mean* citra yang diinput dapat dilihat pada *pseudocode* berikut :

```

function hitungVariance(lbp) (input:array LBP,meanLBP;
                             output:variance)
begin
    row ← count(lbp)
    col ← count(lbp[0])
    per ← row * col
    temp ← 0
    for i←0 to row
        for j←0 to col
            vcell ← pow((lbp[i][j] - meanLBP), 2) / per;
            temp+= vcell

        _SESSION['Variance'] ← temp
        _SESSION['Sigma'] ← sqrt(_SESSION['Variance'])
    end
end

```

Perancangan prosedural sistem untuk mendapatkan nilai ciri *Skewness* berdasarkan nilai LBP ,*mean* dan *variance* citra yang diinput dapat dilihat pada *pseudocode* 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.

```
function hitungSkewness(lbp) (input:arrayLBP,meanLBP,variaceLBP;
                             output:skewness)
begin
  row ← count(lbp)
  col ← count(lbp[0])
  per ← row * col
  temp ← 0
  for i←0 to row
    for j←0 to col
      scell ← pow((lbp[i][j] - meanLBP), 3) / per
      temp+= scell;
    _SESSION['Skewness'] ← (temp) / pow(sigma, 3)
  end
```

Perancangan prosedural sistem untuk mendapatkan nilai ciri *kurtosis* berdasarkan nilai LBP, *mean* dan *skewness* citra yang diinput dapat dilihat pada *pseudocode* berikut :

```
function hitungKurtosis(lbp) (input:arrayLBP,meanLBP,Sigma;
                              output:kurtosis)
begin
  row ← count(lbp)
  col ← count(lbp[0])
  per ← row * col
  temp ← 0
  for i←0 to row
    for j←0 to col
      kcell ← pow((lbp[i][j] - meanLBP), 4) / per
      temp+= kcell
    _SESSION['Kurtosis'] ← (temp / pow(sigma, 4)) - 3
  end
```

Perancangan prosedural sistem untuk mendapatkan nilai ciri *Entropy* berdasarkan nilai LBP citra yang diinput dapat dilihat pada *pseudocode* 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.

```
function hitungEntropy(lbp) (input:arrayLBP; output:entropy)
begin
    row ← count(lbp);
    col ← count(lbp[0]);
    per ← row * col;
    temp ← 0;
    for i←0 to row
        for j←0 to col
            ecell ← log((1 / per), 2) / per;

            temp+= ecell;
        _SESSION['Entropy'] ← -(temp);
    end
```

Perancangan prosedural sistem untuk pelatihan pada klasifikasi LVQ terhadap data latih dapat dilihat pada *pseudocode* berikut :



Perancangan prosedural sistem untuk pengujian pada klasifikasi LVQ terhadap bobot akhir dan data uji dapat dilihat pada *psudocode* berikut :

```
function ujiLVQ(bobotakhir, uji; output:kelas){
begin
jarak ← array()
foreach(bobot as keyb => valb){
jumv ← count(uji)
hKurang ← array()
hKuadrat ← array()
hTambah ← 0
foreach(uji as key2 => val2){
hKurang[key2] ← val2 - valb[key2]
hKuadrat[key2] ← pow(hKurang[key2], 2)
hTambah+= hKuadrat[key2]
}
jarak[keyb] ← sqrt(hTambah)
for(i=1;i<jumv;i++){
}
for(i=1;i<jumv;i++){
}
for(i=1;i<jumv;i++){
}
}
min ← min(jarak)
kelas ← array_search(min, jarak)
return kelas
}
```

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.