

LEVEL RUN LENGTH MATRIX UNTUK IDENTIFIKASI CITRA BAHAN KULIT HEWAN

Maulana Hafizd¹, Mayanda Mega Santoni^{2*}, Anita Muliawati³

¹²³Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Email: maulanahafizd21@gmail.com¹, megasantoni@upnvj.ac.id²

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

ABSTRAK

Bahan kulit hewan merupakan salah satu penemuan tertua dan paling bermanfaat bagi manusia. Bahan kulit hewan diolah menjadi produk yang berguna untuk memenuhi kebutuhan manusia seperti sepatu, dompet, tas, dan sebagainya. Motif dan kualitas dari bahan kulit hewan berbeda-beda sesuai dengan jenis hewan yang digunakan. Hal ini dapat menyebabkan keterbatasan kemampuan konsumen untuk mengetahui jenis hewan yang digunakan. Keterbatasan ini mempengaruhi konsumen dalam mengetahui nilai jual dan kualitas dari produk bahan kulit hewan tersebut. Perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pengolahan citra digital memungkinkan manusia untuk mengatasi permasalahan tersebut. Perbedaan motif pada bahan kulit hewan dapat diidentifikasi dengan melakukan analisis tekstur. Oleh karena itu di dalam penelitian ini digunakan *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) sebagai metode ekstraksi ciri tekstur dengan metode klasifikasi *Neural Network* (NN). Dalam penelitian ini digunakan citra bahan kulit hewan yang memiliki lima kategori, yaitu kulit sapi, babi, domba, kambing, dan kanguru. Tingkat akurasi yang didapatkan dari implementasi metode LBP dan GLRLM untuk identifikasi citra bahan kulit hewan sebesar 60%.

Kata Kunci: Citra, Bahan Kulit Hewan, *Local Binary Pattern*, *Gray Level Run Length Matrix*, *Neural Network*

1 PENDAHULUAN

Bahan kulit hewan merupakan salah satu penemuan tertua dan paling bermanfaat bagi manusia. Bahan kulit hewan diolah menjadi berbagai macam produk yang berguna untuk memenuhi kebutuhan manusia seperti sepatu, dompet, tas, dan sebagainya. Motif dari bahan kulit hewan yang khas dapat memberikan kesan mewah atau klasik, sehingga akan membuat nilai jual produk menjadi lebih mahal. Motif yang terdapat pada produk bahan kulit hewan dihasilkan dari proses penyamakan kulit dari beragam jenis hewan seperti sapi, babi, kambing, dan lain-lain.

Berbeda dengan para ahli yang bergerak dalam industri kulit, banyak masyarakat awam yang merupakan konsumen produk bahan kulit mengalami kesulitan dalam membedakan motif bahan kulit hewan berdasarkan jenis hewan yang digunakan. Kesulitan yang dialami umumnya dikarenakan beberapa produk bahan kulit hewan memiliki kemiripan secara kasat mata.

Penelitian-penelitian tentang identifikasi bahan kulit hewan yang telah dilakukan memiliki kesamaan dalam ciri yang digunakan. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan ciri tekstur untuk mengidentifikasi citra bahan kulit hewan. Tekstur merupakan sebuah ciri penting dalam citra digital yang memiliki informasi berupa susunan struktur permukaan suatu gambar (Sugiartha dan Agung, 2016). Tekstur yang terdapat pada bahan kulit hewan memiliki sifat yang tidak beraturan. Analisis tekstur dengan metode statistik dapat diimplementasikan pada tekstur yang bersifat tidak beraturan secara alami (Purwaningsih et al., 2015).

Penelitian ciri tekstur pernah dilakukan oleh Das dan Jena. Penelitian dilakukan dengan metode ekstraksi ciri tekstur dengan menggabungkan algoritma *Local Binary Pattern* (LBP) dan algoritma *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) dengan *Support Vector Machine* (SVM) sebagai metode klasifikasi yang digunakan. Hasil dari penelitian yang dilakukan memperoleh tingkat akurasi rata-rata terbaik sebesar 97.78% (Das & Jena, 2016).

Penelitian tentang klasifikasi tekstur telah dilakukan oleh Singh. Penelitian ini membandingkan metode GLRLM dengan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) sebagai metode untuk ekstraksi ciri tekstur. Selain itu Singh membandingkan metode *Neural Network* (NN) dan SVM sebagai *classifier*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan metode GLRLM mampu mengungguli GLCM dengan perbandingan tingkat akurasi terbaik antara kedua metode tersebut sebesar 99.5% dan 97.75%. Tingkat akurasi tersebut didapatkan dengan metode klasifikasi NN (Singh, 2016).

Penelitian dengan objek citra bahan kulit berukuran mikroskop telah dilakukan oleh Nadira. Pada penelitiannya digunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode CNN merupakan salah satu metode *Non-handrafted feature* atau biasa disebut juga dengan *high level feature*, dimana fitur ciri yang dihasilkan langsung dari metode klasifikasi itu sendiri. Penelitian ini menghasilkan nilai akurasi rata-rata sebesar 86% (Nadira, 2019).

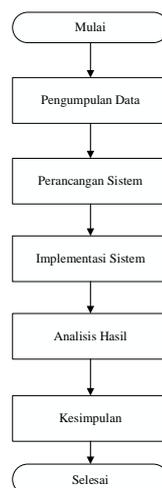
Berdasarkan penelitian diatas pada penelitian ini akan dilakukan implementasi metode ekstraksi ciri tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray-Level Run Length Matrix* (GLRLM).

2 METODOLOGI PENELITIAN

Di dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis dijalankan sebuah prosedur untuk dapat membuat sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi citra bahan kulit hewan dengan metode *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) dengan metode klasifikasi *Neural Network* (NN).

2.1 Kerangka Berpikir

Untuk dapat mencapai tujuan penelitian, penulis menyusun prosedur penelitian. Pada kerangka pikir terdapat beberapa tahapan pada **Gambar 1** sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Berpikir

2.1.1 Pengumpulan Data

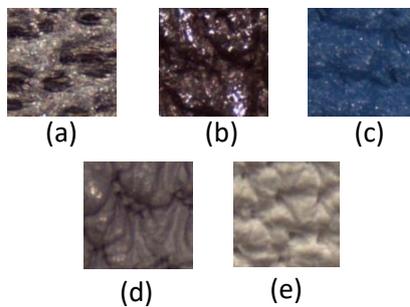
Proses pengumpulan data didapatkan melalui Lembaga Pengkajian Pangan Obat-Obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI) Bogor. Data yang dikumpulkan berupa citra bahan

kulit hewan dengan lima kategori, yaitu kulit sapi, babi, domba, kambing, dan kanguru. Populasi data dalam penelitian ini adalah citra bahan kulit hewan yang berjumlah 300 citra. Sampel dalam penelitian ini adalah citra bahan kulit hewan dengan jumlah 60 citra untuk masing-masing kategori. Data yang dikumpulkan disajikan dalam bentuk **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Yang Digunakan

No.	Jenis Hewan	Jumlah Sampel Data
1.	Sapi	60
2.	Babi	60
3.	Domba	60
4.	Kambing	60
5.	Kanguru	60
Total Keseluruhan Data		300

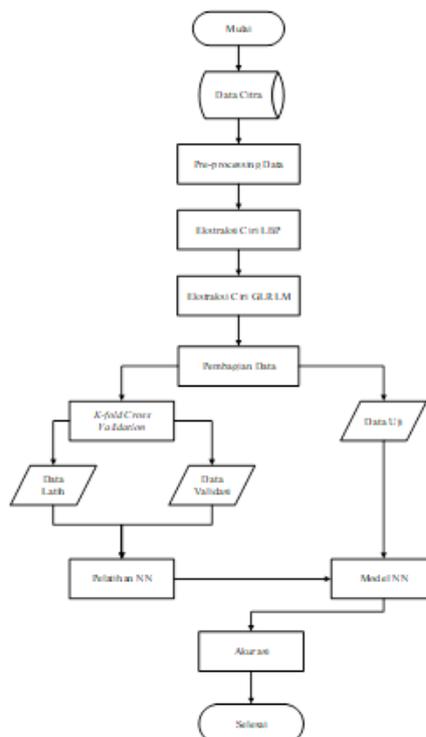
Berikut contoh citra bahan kulit hewan dari masing-masing kelas digambarkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Citra bahan kulit hewan (a) sapi, (b) babi, (c) domba, (d) kambing, (e) kanguru

2.1.2 Perancangan Sistem

Proses perancangan sistem memiliki tahapan pada **Gambar 3** sebagai berikut.



Gambar 3. Perancangan Sistem

2.1.2.1 *Preprocessing Data*

Dari data citra yang diperoleh dilakukan *preprocessing* untuk mempercepat kinerja dari sistem yang dirancang. Proses yang dilakukan pada tahap ini adalah mengkonversi citra bahan kulit hewan ke dalam citra *grayscale* agar citra yang dimasukan dapat diproses ke tahapan ekstraksi ciri

2.1.2.2 Ekstraksi ciri *Local Binary Pattern*

Tahapan ekstraksi ciri dimulai dengan metode LBP. Data masukan (input) berupa data citra yang telah melalui tahapan *preprocessing*, sehingga citra yang diproses adalah citra dalam bentuk *grayscale*. Kemudian dilakukan ekstraksi ciri yang menghasilkan *output* berupa citra hasil metode LBP.

2.1.2.3 Ekstraksi ciri *Gray Level Run Length Matrix*

Output dari ekstraksi ciri dengan metode LBP dijadikan data input dalam ekstraksi ciri dengan metode GLRLM. Untuk memperoleh ekstraksi ciri tekstur, maka digunakan 11 atribut yang dimiliki oleh GLRLM yakni *Short Run Emphasis* (SRE), *Long Run Emphasis* (LRE), *Gray Level Non-uniformity* (GLN), *Run length Non-uniformity* (RLN), *Run Percentage* (RP), *High Gray Level Run Emphasis* (HGLRE), *Long Run High Gray Level Emphasis* (LRHGLE), *Long Run Low Gray Level Emphasis* (LRLGLE), *Low Gray Level Run Emphasis* (LGLRE), *Short Run High Gray Level Emphasis* (SRHGLE), dan *Short Run Low Gray Level Emphasis* (SRLGLE). 11 atribut ini yang kemudian dijadikan input dalam tahap klasifikasi dengan metode *Neural Network*.

2.1.2.4 Pembagian Data

Pada proses pembagian data digunakan metode *k-fold cross validation*. Metode ini dipakai untuk meninjau performa model atau algoritma dimana data dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data validasi. Untuk pemilihan jenis *cross validation* dapat berdasarkan dari ukuran dataset. *k-fold cross validation* dapat mengurangi waktu komputasi dengan keakuratan estimasi yang tetap terjaga. Nilai *k* yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 10 ($k = 10$).

2.1.2.5 Klasifikasi *Neural Network*

Setelah pembagian data, fitur yang terdapat pada data citra latih digunakan sebagai nilai masukkan dalam proses pelatihan klasifikasi NN. Fitur ini berupa nilai vektor yang didapat dari proses ekstraksi ciri GLRLM. Pelatihan ini bertujuan untuk mendapatkan parameter-parameter dalam proses klasifikasi NN dengan nilai terbaik. Parameter tersebut berupa nilai bobot, *epoch*, *learning rate*, ukuran *batch*, dan jumlah *node* pada *hidden layer*.

2.1.2.6 Model

Setelah mendapatkan nilai terbaik pada setiap parameter dalam proses pelatihan klasifikasi NN. Maka dirancang model uji. Model ini memiliki nilai parameter yang didapat dari proses pelatihan NN. Model klasifikasi NN akan diujikan dengan data uji yang telah dipisahkan dengan data latih pada saat pembagian data. Hasil dari model klasifikasi NN inilah yang akan diukur tingkat akurasi.

2.1.2.7 Akurasi

Nilai akurasi diperoleh dari hasil yang didapatkan dari pengujian model klasifikasi NN dengan data uji. Akurasi didefinisikan sebagai persentase dari data uji yang diklasifikasikan ke kelas yang benar. Perhitungan akurasi pada masing-masing kelas terhadap data uji menggunakan rumus persamaan berikut:

$$Akurasi = \frac{Data\ Terprediksi\ Benar}{Total\ Data} \times 100\% \quad (1)$$

2.1.3 Implementasi Sistem

Setelah melalui tahap perancangan dan pengujian sistem. Sistem yang telah dibuat diimplementasikan dengan tujuan untuk mengkaji keperluan komponen yang merangkai sistem, baik

software maupun hardware. Implementasi ini juga berguna untuk memastikan apakah sistem yang dibuat mampu menjalankan fungsinya dengan baik saat penggunaan sistem dalam keadaan normal.

2.1.4 Analisis Hasil

Pada tahap ini akan melakukan interpretasi hasil yang didapatkan dari proses pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian.

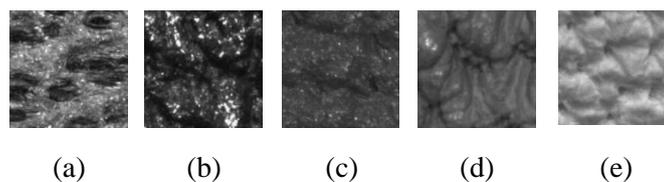
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian diawali dengan pengumpulan data citra, kemudian dilanjutkan dengan *preprocessing* citra, ekstraksi ciri dengan *Local Binary Pattern* (LBP), ekstraksi ciri dengan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM), pembagian data latih dan data uji, pembagian data latih dengan data validasi, klasifikasi *Neural Network* (NN), serta pengukuran akurasi yang didapat dari model terbaik.

3.1 Preprocessing Data

Tahap awal yang dilakukan terhadap citra yang telah diperoleh di dalam penelitian ini yaitu *preprocessing* data citra. *Preprocessing* data yang dilakukan yaitu dengan merubah *channel* pada citra. Data yang pada awalnya berupa citra yang memiliki 3 *channel* warna dikonversi menjadi citra dengan 1 *channel* warna atau biasa disebut dengan citra *grayscale*.

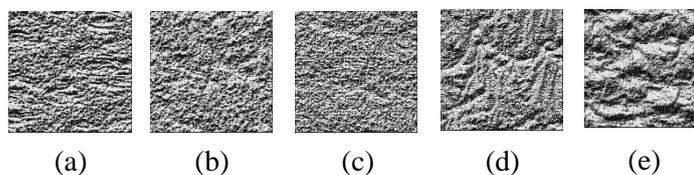
Hasil dari tahap *preprocessing* ini berupa citra *grayscale*. Citra *grayscale* ini digunakan sebagai citra input pada tahap ekstraksi ciri. Contoh hasil dari *preprocessing* digambarkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Hasil *preprocessing* data citra kulit (a) sapi, (b) babi, (c) domba, (d) kambing, (e) kanguru

3.2 Ekstraksi Ciri Local Binary Pattern

Proses ekstraksi ciri yang pertama adalah proses ekstraksi ciri dengan algoritma *Local Binary Pattern* (LBP). *Input* dari proses ekstraksi ciri LBP adalah citra *grayscale* hasil *preprocessing*. Hasil dari ekstraksi ciri LBP berupa citra LBP dengan contoh yang digambarkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Hasil ekstraksi ciri LBP citra kulit (a) sapi, (b) babi, (c) domba, (d) kambing, (e) kanguru

3.3 Ekstraksi Ciri Gray Level Run Length Matrix

Proses ekstraksi ciri selanjutnya adalah ekstraksi ciri dengan algoritma *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM). *Input* dari proses ekstraksi ciri GLRLM adalah citra LBP hasil dari tahap ekstraksi ciri LBP. Hasil dari ekstraksi ciri GLRLM berupa fitur GLRLM dengan contoh yang digambarkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Contoh Nilai Fitur GLRLM

Label Kelas	Sapi	Babi	Domba	Kambing	Kanguru
GLN	1.810,1748	1.947,0143	2.091,1742	1.897,8510	1.868,3058
HGLRE	413,1311	417,7785	417,6081	407,3521	414,7993
LRE	2,8736	2,4500	2,0010	2,6224	2,8543
LRHGLE	1.266,7483	1.078,8961	888,5551	1.098,3946	1.239,5539
LRLGLE	0,3888	0,2863	0,3137	0,2823	0,3448
LGLRE	0,1309	0,1232	0,1426	0,1253	0,1314
RLN	15.402,3373	17.060,6416	20.825,8856	15.629,6353	16.193,1449
RP	0,6945	0,7288	0,7866	0,7028	0,7018
SRE	0,7729	0,7935	0,8410	0,7739	0,7882
SRHGLE	313,4696	326,4425	344,3403	315,5624	321,8842
SRLGLE	0,0962	0,0972	0,1164	0,0925	0,1041

3.4 Pembagian Data

Di dalam penelitian ini dilakukan dua tahap pembagian data, yaitu pembagian data latih - data uji, dan data latih - data validasi.

Dari 300 data yang diperoleh dilakukan proses pembagian data latih dengan data uji. Persentase perbandingan data latih dengan data uji adalah masing masing 80:20. Dari pembagian data ini didapatkan 240 data latih dan 60 data uji.

Pada proses pembagian data latih dengan data validasi digunakan metode *K-Fold Cross Validation*. Data yang dibagi dalam proses ini adalah 240 data latih yang telah dimiliki. Nilai k yang digunakan pada metode *K-Fold Cros Validation* sebesar 10 ($k = 10$). Karena nilai k yang digunakan adalah 10 dan banyaknya data adalah 240 data, maka terbentuk 10 *fold* dengan tiap *fold* berjumlah 24 data. Dari 10 *fold* tersebut dapat terbentuk 10 data latih dan 10 data validasi.

3.5 Klasifikasi Neural Network

Pada tahap klasifikasi *Neural Network* (NN) perlu didefinisikan sebuah model yang dapat memberikan nilai akurasi terbaik. Perancangan model NN didasarkan pada arsitektur yang akan digunakan.

Model NN yang dirancang memiliki lapisan pertama berupa *input layer* dengan 11 *node*. *Input layer* di dalam penelitian ini berupa 11 fitur yang didapatkan dari proses ekstraksi ciri GLRLM. Pada lapisan selanjutnya terdapat dua buah *hidden layer* dengan jumlah *node* sebanyak 36 buah pada *hidden layer* pertama dan 40 buah pada *hidden layer* kedua. *Hidden layer* pertama menggunakan fungsi aktivasi *Rectified Linear Unit* (ReLU), sedangkan pada *hidden layer* kedua menggunakan fungsi aktivasi *Sigmoid*. Pada lapisan terakhir terdapat *output layer* yang terdiri dari lima buah *node*. *Output layer* pada penelitian ini berupa lima buah label kelas yang digunakan. Fungsi aktivasi yang digunakan pada output layer adalah *Softmax*. Model NN yang dirancang menggunakan fungsi optimasi *Adam*.

Parameter NN yang digunakan adalah *learning rate* sebesar 0.01, ukuran *batch* sebanyak 24, dan *epoch* sebesar 175.

3.6 Penggabungan Ekstraksi Ciri

Pada penelitian ini dilakukan penggabungan metode ekstraksi ciri LBP dan GLRLM. Citra input diekstraksi dengan metode LBP sehingga menghasilkan citra LBP. Selanjutnya citra LBP dijadikan input pada metode ekstraksi ciri GLRLM. Fitur yang dihasilkan berupa 11 ciri GLRLM yang memiliki input berupa citra LBP. Berikut hasil dari pengujian fitur gabungan.

Tabel 3. Hasil Percobaan Gabungan Ekstraksi Ciri

Data	Akurasi	Loss
Latih	0,9583	0,0167
Validasi	0,5833	0,1505
Uji	0,6	0,1474

Berdasarkan **Tabel 3** tingkat akurasi dengan menggunakan fitur gabungan LBP dan GLRLM dapat mencapai 95,83%. Pada saat validasi tingkat akurasi yang didapatkan mencapai 58,33%. Tingkat akurasi pada saat pengujian model mencapai 60%. Hasil prediksi model untuk setiap kelas disajikan dengan *confusion matrix* pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Prediksi Dengan Fitur LBP

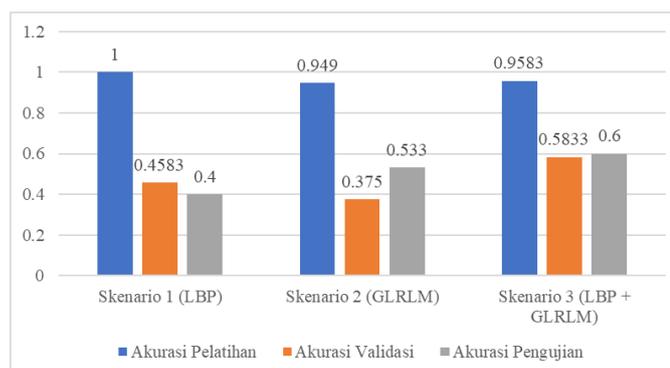
<i>Confusion Matrix</i>		Data Terprediksi				
		Sapi	Babi	Domba	Kambing	Kanguru
Data Aktual	Sapi	8	0	1	2	1
	Babi	1	6	2	2	1
	Domba	2	0	7	1	2
	Kambing	1	1	1	7	2
	Kanguru	0	2	2	0	8

$$Akurasi\ Total = \frac{36}{60} \times 100\% = 60\%$$

Akurasi total dengan menggunakan fitur yang dihasilkan oleh metode ekstraksi ciri LBP dan GLRLM adalah sebesar 60%.

3.7 Perbandingan Ekstraksi Ciri

Di dalam penelitian ini dilakukan perbandingan setiap metode ekstraksi ciri yang dibagi ke dalam tiga buah skenario percobaan. Skenario pertama dalam identifikasi citra bahan kulit hewan digunakan fitur yang dihasilkan oleh ekstraksi ciri LBP dari citra input. Skenario kedua digunakan fitur yang dihasilkan oleh ekstraksi ciri GLRLM dari citra input. Skenario ketiga digunakan fitur yang dihasilkan oleh ekstraksi ciri GLRLM dari citra LBP. Dari setiap skenario percobaan yang dilakukan diperoleh tingkat akurasi pelatihan, akurasi validasi, dan akurasi pengujian. Hasil perbandingan dari ketiga ekstraksi ciri ditunjukkan pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Hasil Perbandingan Metode Ekstraksi Ciri yang Digunakan

3.8 Analisis Hasil

Penelitian dengan penggabungan metode ekstraksi ciri LBP dan GLRLM dalam identifikasi citra bahan kulit hewan mampu menghasilkan tingkat akurasi yang cukup tinggi pada saat proses pelatihan yaitu mencapai 95,83% dan pada saat proses pengujian mampu menghasilkan tingkat akurasi sebesar 60%.

Dari keseluruhan tingkat akurasi yang didapatkan, maka dapat diketahui bahwa gabungan metode ekstraksi ciri LBP dan GLRLM mampu mengungguli kedua metode tersebut jika dipisahkan. Hal ini dilihat dari model yang dihasilkan pada metode gabungan mampu menghasilkan tingkat akurasi tertinggi pada saat pengujian yaitu sebesar 60%.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang implementasi metode *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) untuk identifikasi citra bahan kulit hewan, dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat akurasi tertinggi yang didapatkan pada saat pelatihan sebesar 95,83%, dan tingkat akurasi yang didapatkan pada saat pengujian sebesar 60%. Metode gabungan dari ekstraksi ciri LBP dan GLRLM mampu meningkatkan akurasi dari kedua metode ekstraksi tersebut. Akurasi yang didapat pada saat pengujian model dengan menggunakan fitur LBP sebesar 40%, dengan fitur GLRLM sebesar 53,33%, dan dengan gabungan kedua fitur tersebut mendapatkan akurasi sebesar 60%. Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa metode *handcrafted feature* dengan algoritma *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) sebagai metode untuk mengekstraksi ciri, dapat digunakan untuk mengidentifikasi citra bahan kulit hewan.

Referensi

- Das, S., & Jena, U. R. (2016). "Texture classification using combination of LBP and GLRLM features along with KNN and multiclass SVM classification". *2nd International Conference on Communication, Control and Intelligent Systems (CCIS)*, hh. 115–119.
- Nadira, M. (2019). "Implementasi Deep Learning Dengan Metode Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Citra Bahan Kulit Hewan". *Tugas Akhir, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta*.
- Purwaningsih, N., Soesanti, I., & Nugroho, H. A. (2015). "Ekstraksi Ciri Tekstur Citra Kulit Sapi Berbasis Co-Occurrence Matrix". *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*.
- Singh, K. S. H. R. (2016). "A Comparison of Gray-Level Run Length Matrix and Gray-Level Co-Occurrence Matrix Towards Cereal Grain Classification". *International Journal of Computer Engineering & Technology*, Vol. 7, hh. 9–17.
- Sugiarta & I Gusti Rai Agung. (2016). "Ekstraksi Warna, Tekstur, Dan Bentuk Untuk Image Retrieval". *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2016*.