

PENERAPAN DEEP LEARNING MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK KLASIFIKASI DAGING AYAM MENGGUNAKAN FITUR EKSTRAKSI TEKSTUR LBP DAN ARSITEKTUR ALEXNET

Febri Yalda Sulistia

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu
Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu
Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371 A Indonesia
(telp: 0736-341022; fax: 0736-341022)

febriyaldasulistia7@gmail.com

Abstrak: Ayam merupakan salah satu produk asal ternak yang memiliki angka konsumsi cukup tinggi. Permintaan konsumen di pasar terhadap daging ayam cenderung meningkat setiap tahunnya. Penggunaan *deep learning* dalam perkembangan teknologi untuk mengolah sebuah citra sangat efektif, maka dari itu penelitian ini menggunakan metode *Deep Learning* yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan fitur ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) dan arsitektur *AlexNet* sebagai klasifikasi daging yang tingkat akurasinya diukur menggunakan 4 *hyperparameter*. Setelah penelitian dilakukan, maka hasil perolehan akurasi tertinggi dari penelitian ini adalah 68,1% *accuracy*, 59% *precision*, 33% *recall*, and 42% *f1 score* dengan parameter *optimizer* SGD 0,01 *learning rate*, 32 *batch size*, and 0,9 *momentum*. Sedangkan hasil dari penelitian menggunakan dataset citra asli memperoleh tingkat akurasi sebesar 85,3% *accuracy*, 87% *precision*, 76% *recall*, and 81% *f1 score*, menggunakan *hyperparameter* *optimizer* RMSProp 0,0001 *learning rate*, 32 *batch size*, and 0,9 *momentum*. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) cukup baik, namun tidak mampu memperbaiki ketidakakuratan sistem dan iluminasi cukup mempengaruhi informasi fitur yang diekstraksi, semakin banyak citra latih maka semakin lambat waktu pengklasifikasian daging.

Kata kunci: Daging Sapi, *Local Binary Pattern* (LBP), *Convolutional Neural Network* (CNN), *AlexNet*, SGD, RMSprop.

Abstract: The rapidly increasing price of beef has led unscrupulous traders to mix beef with pork for sale. This issue becomes highly serious when considered in connection with the majority population in the city of Bengkulu, who are predominantly of the Islamic faith. At first glance, the texture of pork and beef appears very similar, hence the need for technology to differentiate between the two types of meat based on analyzed texture. The use of deep learning in the

development of image processing technology is highly effective. Therefore, this research utilizes the Deep Learning method, specifically Convolutional Neural Network (CNN), using Local Binary Pattern (LBP) texture extraction features and the AlexNet architecture for meat classification. The accuracy of the classification is measured using 4 hyperparameters. After conducting the research, the highest accuracy obtained is 68.1%, with 59% precision, 33% recall, and 42% F1 score. These results were achieved using the SGD optimizer with a 0.01 learning rate, 32 batch sizes, and 0.9 momentum. Meanwhile, the results from the research using the original image dataset achieved an accuracy level of 85.3%, with 87% precision, 76% recall, and 81% F1 score, using the RMSProp optimizer with a 0.00001 learning rate, 32 batch sizes, and 0.9 momentum. From the research, it can be concluded that the use of Local Binary Pattern (LBP) texture extraction is quite effective, but it is unable to rectify system inaccuracies, and illumination significantly influences the extracted feature information. The more training images there are, the slower the meat classification process becomes.

Keywords: Beef, Local Binary Pattern (LBP), Convolutional Neural Network (CNN), AlexNet, SGD, RMSprop.

I. PENDAHULUAN

Daging sapi merupakan makanan bergizi yang mengandung kadar air rata-rata 77.65%, kadar lemak rata-rata 14.7%, dan kadar protein rata-rata daging sapi 18.26% [1]. Menurut Prasetyo, persentase kandungan protein dalam daging sapi adalah 14.7%, dan kandungan karbohidrat dalam daging sapi adalah 18.26%. Daging sapi lebih sedikit mengandung protein dan air, dan lebih banyak mengandung mineral dan lemak [2]. Menurut data pada tahun 2022 harga daging sapi berkisar Rp. 133.670/kg kemudian, tahun 2023 mengalami peningkatan menjadi Rp. 140.000/kg [3]. Permintaan daging sapi yang melonjak naik dan juga harga daging sapi yang terus naik dari tahun ke tahun membuat para oknum penjual daging nekat mengoplos daging sapi dengan daging babi demi mendapatkan keuntungan yang besar. Hal ini telah banyak dilakukan pedagang yang tidak bertanggungjawab apalagi tekstur daging babi dan daging sapi secara kasat mata sulit dibedakan. Tentunya ini akan menjadi masalah besar bagi penduduk Kota Bengkulu yang bermajoritas beragama Islam. Salah satu makanan yang diharamkan itu ialah babi. Babi disebutkan dalam berbagai dalil Al-Qurán dan Alaihi Salam-Sunnah bahkan pula disebutkan di dalam berbagai teks keagamaan lainnya sebagai sesuatu yang menjijikkan dan diharamkan pula penggunaannya [4]. Maka dari itu, diperlukan suatu teknologi yang dapat membedakan kedua daging tersebut sehingga aktivitas-aktivitas jahat

yang dilakukan oleh para pedagang liar dalam memperjual belikan daging oplosan tersebut dapat dihentikan.

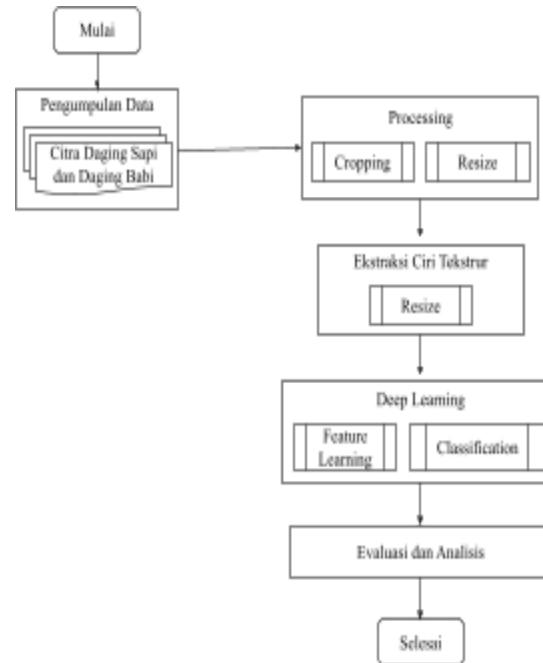
Beberapa teknologi yang dapat diterapkan dalam mengidentifikasi tekstur dari sebuah citra yaitu dengan *machine learning* dan *deep learning*. Kedua metode itu telah diterapkan dalam banyak penelitian sebelumnya, salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Farid N., yang melakukan penelitian tentang membanding *machine learning* dengan *deep learning* untuk klasifikasi citra sistem isyarat bahasa Indonesia (SIBI). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu deep learning memiliki performa klasifikasi lebih tinggi dibandingkan *machine learning* [5]. Penelitian selanjutnya yaitu M. Ihsan mendeteksi kualitas telur menggunakan analisis tekstur. Pada penelitian ini tingkat akurasi yang diperoleh saat pelatihan 70%, 92% validasi, dan 85% pengujian [6]. Adapun penelitian selanjutnya yaitu dilakukan oleh W. S. Eka Putra yang melakukan penelitian tentang klasifikasi citra menggunakan CNN pada Caltech 101. Pada hasil penelitian tersebut dapat diperoleh bahwa CNN dapat melakukan klasifikasi dengan baik dan tingkat akurasi yang baik dalam klasifikasi citra [7]. Berdasarkan objek yang diambil dalam penelitian ini yaitu daging sapi dan daging babi, beberapa penelitian terdahulu juga telah melakukan beberapa eksperimen mengenai analisis tekstur pada klasifikasi daging sapi dan daging babi, seperti penelitian yang dilakukan

oleh F. U. Amri yaitu implementasi segmentasi spatial *fuzzy c-means* pada klasifikasi citra daging sapi dan babi. Hasil dari penelitian tersebut adalah identifikasi citra daging yang dianalisis mampu mengenali citra dengan baik dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar 62% untuk klasifikasi daging babi dan daging sapi [8]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh D. Efendi., yaitu penerapan algoritma CNN dan arsitektur ResNet-50 untuk klasifikasi citra daging sapi dan babi. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tingkat keakurasiannya sebesar 97,83% [9].

Berdasarkan permasalahan yang ada diatas, hal ini menjadi inspirasi penelitian di bidang ilmu komputer. Berbeda dengan metode dan parameter yang digunakan pada penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan ekstraksi fitur tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) dengan CNN arsitektur AlexNet dan kombinasi *hyperparameter* serta *optimizer* untuk klasifikasi daging sapi dan babi serta membandingkan hasil klasifikasi model yg menggunakan citra asli dan model dengan citra yang di ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP).

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam mencerminkan sebuah penelitian yang baik, maka diperlukan tahapan-tahapan dan metode penelitian dalam menyusun penelitian antara kombinasi data yang diperoleh dan hasil pengujian sehingga menghasilkan hasil penelitian yang baik dan efektif dan bisa diterapkan pada penelitian berikutnya yang berhubungan dengan pembahasan pada penelitian ini. Berikut tahapan-tahapan dalam penelitian penerapan deep learning menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi daging dengan menggunakan fitur ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) dan arsitektur AlexNet pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data dari metodologi penelitian, citra yang didapatkan adalah dari hasil pengamatan langsung ke lokasi penelitian yaitu mendatangi penjual daging sapi yang ada di kota Bengkulu. Khusus daging babi didapatkan dari rumah makan yang mengolah daging babi sebagai makanan. Pengambilan citra menggunakan bantuan kamera Iphone 6 plus dengan resolusi kamera belakang 8 megapixel. Pengambilan citra daging menggunakan jarak sekitar 10-15 cm. Data-data sekunder didapatkan dari penelitian terdahulu yang saling berkaitan [10].

Tabel 1. Jumlah Dataset

Citra Daging	Jumlah Data
Ayam Kampung	600
Ayam Broiler	600

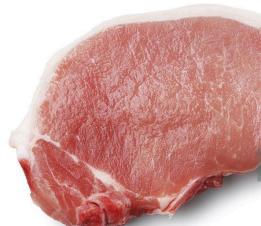
2.2 Preprocessing

Pada tahap *preprocessing* data asli akan bertransformasi ke dalam bentuk ukuran yang sesuai berdasarkan algoritma yang digunakan pada penelitian ini. Terdapat 2 tahapan yang dilakukan yaitu *cropping* dan *resize* citra.

Jumlah *dataset* yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3.000 citra dan 1.000 dataset per masing-masing kelas. Setelah citra di *input* pada google *collaboratory* kemudian melakukan proses *cropping* dengan ukuran 1000x1000 *pixel* yang dihubungkan dengan *python*. Teknik *cropping* pada penelitian ini dilakukan untuk memperoleh tekstur citra daging secara jelas dan detail. Setelah melakukan proses *cropping*, maka proses selanjutnya yaitu mengubah ukuran citra (*resize* citra). Gambar asli citra daging diubah ukurannya menjadi 224x224 piksel. Mengubah ukuran juga dapat membantu memudahkan tahap ekstraksi gambar. Berikut adalah gambar citra pada salah satu *dataset*:



Gambar 2. Citra Daging Sapi Asli



Gambar 3. Citra Daging Babi Asli



Gambar 4. Citra 3 Kelas Daging Setelah Tahap *Preprocessing*

2.3 Ekstraksi Ciri Tekstur

2.3 Ekstraksi Ciri Tekstur

Ada berbagai macam metode untuk melakukan ekstraksi ciri tekstur dan metode ekstraksi tekstur yang dilakukan pada penelitian ini adalah *Local Binary Pattern* (LBP). Proses ekstraksi tekstur LBP mengkonversi *pixel*

ketetanggaan (RGB) dengan *grayscale* agar nilai setiap warna memiliki bobot masing-masing. Tahapan proses dari fitur ekstraksi yang digunakan untuk membuktikan adanya perbedaan yang akurat terhadap *grayscale monotonic* yang berubah [10]. Secara garis besar, tahapan *Local Binary Pattern* (LBP) yaitu menginisialisasi nilai (x,y) di titik koordinat awal *pixel* citra sebagai pengganti nilai *pixel* tengah. Pada *Local Binary Pattern* (LBP) terdapat histogram sebagai pengolah data. Dengan menggunakan skala keabuan (*grayscale*) yang memiliki nilai ketetanggaan k dan P .

$$LBP_{n,r} = \sum_{p=0}^{n-1} s(g_p - \hat{g}) 2^p \quad \dots \dots \quad (2)$$

Keterangan bobot:

g_n : Nilai *pixel* tetangga

\hat{g} : Nilai pixel

n : Bobot tetangga

r : Bobot radius.

2.4 Deep Learning

Tahap dalam penelitian selanjutnya setelah citra daging ayam selesai di ekstraksi yaitu data dibagi menjadi data latih dan data testing 80%.20%. Masing-masing kelas berisi 600 citra. Data training berjumlah 480 dan data testing berjumlah 120. seperti tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Pembagian Citra Daging

Jenis Data	Ayam Kampung	Ayam Broiler
Data Latih	80%	80%
Data Testing	20%	20%

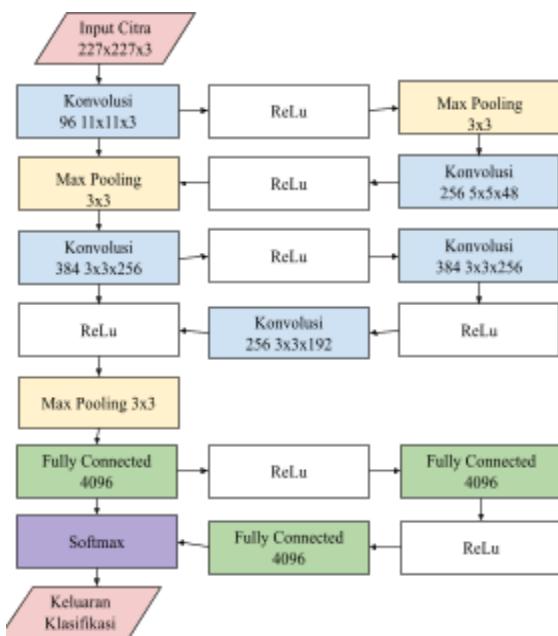
a. Convolutional Neural Network (CNN)

Setelah memahami dan menyelesaikan fitur ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP), maka penelitian ini akan memecahkan masalah yang ada dengan mengintegrasikan teknik-teknik yang ada dengan *deep learning* menggunakan klasifikasi tekstur menggunakan jaringan syaraf konvolusional (CNN). Pada penelitian ini menerapkan penggunaan 2 lapisan Konvolusi 2-D agar ekstraksi fitur dilakukan dengan lebih baik dan juga dapat memiliki lebih

banyak lapisan tergantung pada kompleksitas dataset.

b. AlexNet

Pada tahun 2012, AlexNet pernah dinobatkan sebagai pemenang dalam kategori *image classification* pada acara *ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge*. Arsitektur AlexNet ini terdiri dari 11×11 , 5×5 , dan 3×3 *kernel convolutional*, *max pooling*, *dropout*, augmentasi data, dan aktivasi ReLU. Aktivasi ReLU dilampirkan setiap setelah *convolutional layer* dan *fully connected layer*. Berikut tahapan tahapan arsitektur AlexNet yang terdapat pada Gambar 10:



Gambar 7. Arsitektur AlexNet Penelitian

Tahap selanjutnya yaitu melakukan percobaan dengan menggunakan beberapa hypermeter seperti optimizer dan learning rate untuk mengoptimalkan performa model deep learning yang diterapkan dalam penelitian ini.

c. Klasifikasi

Pada tahap klasifikasi ini, ditentukan 3 kelas daging yang merupakan objek dari penelitian ini, yaitu daging sapi, babi, dan oplosan. Klasifikasi daging menggunakan algoritma CNN dan arsitektur AlexNet. Algoritma CNN memiliki kemampuan luar

biasa untuk mengenali pola dan merupakan metode *deep learning* yang paling efisien berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dipaparkan di dalam penelitian ini. Model klasifikasi daging sapi, babi, dan oplosan yang digunakan dalam penelitian ini adalah AlexNet dengan ekstraksi ciri tekstur *Local Binary Pattern* (LBP).

2.5 Evaluasi dan Analisis

Pada tahap evaluasi dan analisis, semua data percobaan akan dievaluasi untuk menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dari evaluasi saat proses perhitungan. Analisis yang akan dilakukan dalam tahap ini adalah analisis akurasi dan waktu komputasi untuk setiap data percobaan. Dari tingkat akurasi, analisis akhir yang diperoleh yaitu dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus yang akan dilakukan setelah semua data percobaan selesai. Analisis akhir yang dicapai juga akan menjadi tolak ukur tingkat keberhasilan dari penelitian ini, maka dari itu diperlukan penggunaan matriks skor untuk mengukur kinerja model klasifikasi yang diterapkan dalam penelitian ini.

a. *Confusion Matrix*

Penggunaan *confusion matrix* pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi yang membandingkan hasil klasifikasi yang dibuat oleh sistem (model) dengan hasil klasifikasi sebenarnya. *Confusion matrix* dapat digunakan untuk mengevaluasi performa model menggunakan rumus berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{TP + TN}{P + N} \quad \dots \dots \dots \quad (6)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

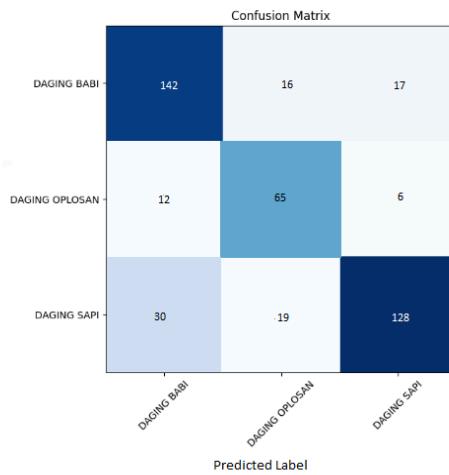
Penelitian ini menghitung tingkat akurasi pada masing-masing *hyperparameter* yang digunakan dan juga hasil pengujian berdasarkan tingkat *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1 score*. Pengujian data terdiri dari 48 data pengujian yang dibagi menjadi 24 pengujian

dengan dataset daging tanpa ekstraksi ciri tekstur yang diterapkan dan 24 pengujian dengan dataset daging menggunakan ekstraksi ciri tekstur *Local Binary Pattern* (LBP). Model klasifikasi yang terbaik diperoleh berdasarkan perhitungan hasil akurasinya melalui beberapa proses ekstraksi dan parameter yang telah ditentukan.

Tabel 3. *Hyperparameter* Citra Daging

Batch Size	Learning Rate	Momentum	Optimizer
32	0,01	0,9	SGD
64	0,001	0,25	RMSprop
	0,0001		

Pada tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa *Hyperparameter* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Batch Size*, *Learning Later*, *Momentum* dan *Optimizer* yang merupakan sebagian dari proses untuk memperoleh tingkat akurasi dalam analisis tekstur klasifikasi citra daging.



Gambar 8. *Confusion Matrix* Pengujian ke-30

Gambar diatas adalah hasil *Confusion Matrix* pada pengujian ke-30 untuk klasifikasi daging yang dievaluasi menggunakan *Confusion Matrix* dengan matriks *accuracy*, *recall* dan *f1 score*.

Tabel 4. Hasil Pengujian Citra Asli Daging dan Menggunakan Ekstraksi tekstur LBP dengan parameter

No	Jeni	Mo	Bat	Learni	Optimizer
25	Asli	0,9	32	0,01	SGD

	s Citr a	men tum	ch Size	ng Rate	
1	LBP	0,9	32	0,01	SGD
2	LBP	09	32	0,01	RMSprop
3	LBP	0,9	32	0.001	SGD
4	LBP	0,9	32	0.001	RMSProp
5	LBP	0,9	32	0.0001	SGD
6	LBP	0,9	32	0.0001	RMSProp
7	LBP	0,9	64	0.01	SGD
8	LBP	0,9	64	0.01	RMSProp
9	LBP	0,9	64	0.001	SGD
10	LBP	0,9	64	0.001	RMSProp
11	LBP	0,9	64	0.0001	SGD
12	LBP	0,9	64	0.0001	RMSProp
13	LBP	0,25	32	0.01	SGD
14	LBP	0,25	32	0.01	RMSProp
15	LBP	0,25	32	0.001	SGD
16	LBP	0,25	32	0.001	RMSProp
17	LBP	0,25	32	0.0001	SGD
18	LBP	0,25	32	0.0001	RMSProp
19	LBP	0,25	64	0.01	SGD
20	LBP	0,25	64	0.01	RMSProp
21	LBP	0,25	64	0.001	SGD
22	LBP	0,25	64	0.001	RMSProp
23	LBP	0,25	64	0.0001	SGD
24	LBP	0,25	64	0.0001	RMSProp
25	Asli	0,9	32	0.01	SGD

26	Asli	0,9	32	0,01	RMSProp	2	LBP	63,2%	59%	23%	33%
27	Asli	0,9	32	0,001	SGD	3	LBP	66%	57%	65%	61%
28	Asli	0,9	32	0,001	RMSProp	4	LBP	65,2%	53%	56%	55%
29	Asli	0,9	32	0,0001	SGD	5	LBP	63,2%	58%	68%	63%
30	Asli	0,9	32	0,0001	RMSProp	6	LBP	64,3%	64%	62%	63%
31	Asli	0,9	64	0,01	SGD	7	LBP	61,4%	68%	57%	62%
32	Asli	0,9	64	0,01	RMSProp	8	LBP	62,9%	62%	30%	40%
33	Asli	0,9	64	0,001	SGD	9	LBP	63,2%	58%	58%	58%
34	Asli	0,9	64	0,001	RMSProp	10	LBP	62%	74%	56%	64%
35	Asli	0,9	64	0,0001	SGD	11	LBP	62,3%	58%	57%	58%
36	Asli	0,9	64	0,0001	RMSProp	12	LBP	63,7%	62%	59%	60%
37	Asli	0,25	32	0,01	SGD	13	LBP	56,6%	66%	37%	47%
38	Asli	0,25	32	0,01	RMSProp	14	LBP	64,3%	48%	73%	56%
39	Asli	0,25	32	0,001	SGD	15	LBP	63,4%	56%	70%	60%
40	Asli	0,25	32	0,001	RMSProp	16	LBP	63,2%	60%	64%	63%
41	Asli	0,25	32	0,0001	SGD	17	LBP	57,2%	60%	56%	58%
42	Asli	0,25	32	0,0001	RMSProp	18	LBP	63,4%	74%	45%	56%
43	Asli	0,25	64	0,01	SGD	19	LBP	62,5%	45%	64%	53%
44	Asli	0,25	64	0,01	RMSProp	20	LBP	63,3%	53%	81%	62%
45	Asli	0,25	64	0,001	SGD	21	LBP	59%	49%	89%	63%
46	Asli	0,25	64	0,001	RMSProp	22	LBP	65%	66%	58%	62%
47	Asli	0,25	64	0,0001	SGD	23	LBP	58,2%	54%	57%	56%
48	Asli	0,25	64	0,0001	RMSProp	24	LBP	62,4%	57%	71%	63%
<hr/>											
No	Jenis Citra	Accura cy	Precis ion	Recall	F1 Score	26	Asli	81%	80%	73%	77%
1	LBP	68,1%	59%	33%	42%	27	Asli	82,2%	79%	85%	83%
<hr/>											
28	Asli	81,7%	76%	80%	79%						

29	Asli	80,2%	85%	73%	79%
30	Asli	85,3%	87%	76%	81%
31	Asli	81,3%	82%	71%	76%
32	Asli	80,2%	83%	71%	76%
33	Asli	82,2%	83%	70%	82%
34	Asli	81,2%	82%	76%	80%
35	Asli	75,7%	83%	74%	80%
36	Asli	81,6%	87%	75%	80%
37	Asli	82%	83%	77%	79%
38	Asli	80,8%	86%	81%	83%
39	Asli	81,7%	83%	71%	77%
40	Asli	80,7%	84%	80%	82%
41	Asli	72,2%	73%	69%	71%
42	Asli	80%	82%	82%	83%
43	Asli	82%	86%	73%	79%
44	Asli	80,8%	83%	76%	79%
45	Asli	79%	85%	68%	76%
46	Asli	82,4	85%	81%	82%
47	Asli	72,8%	72%	75%	73%
48	Asli	78,5%	84%	77%	82%

Setelah pengujian dilakukan sebanyak 48 pengujian dari dataset yang ditentukan, maka dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa tingkat akurasi tertinggi diperoleh oleh pengujian ke 30 dengan jenis *dataset* daging yang digunakan tanpa ekstraksi (asli) adalah 85,3% *accuracy*, 87% *precision*, 76% *recall*, dan 81% *f1 score* dengan menggunakan parameter *optimizer* RMSprop, 0,0001 *learning rate*, 32 *batch size*, dan 0,9 *momentum*. Berbeda pula dengan hasil dataset yang diekstraksi menggunakan ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) terdapat pada

pengujian pertama dengan 68,1% *accuracy*, 59% *precision*, 33% *recall*, dan 42% *f1 score* dengan menggunakan parameter *optimizer* SGD, 0,01 *learning rate*, 32 *batch size*, dan 0,9 *momentum*.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan arsitektur CNN AlexNet dan ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) untuk mengklasifikasikan citra daging sapi, daging babi dan daging oplosan dengan berbagai parameter untuk mengukur tingkat akurasinya seperti *batch size*, *learning rate*, *momentum* dan *optimizer* SGD serta RMSprop. Pengujian menggunakan 1.000 dataset pada masing-masing kelas dan memperoleh hasil akurasi tertinggi pada pengujian ke-30 dengan jenis *dataset* tanpa ekstraksi (asli) adalah 85,3% *accuracy*, 87% *precision*, 76% *recall* dan 81% *f1 score* dengan *hyperparameter* *optimizer* RMSProp 0,0001 *learning rate*, 32 *batch size* dan 0,9 *momentum*. Sedangkan untuk dataset daging yang diekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) terdapat pada pengujian pertama dengan 68,1% *accuracy*, 59% *precision*, 33% *recall* dan 42% *f1 score* dengan menggunakan *hyperparameter* *optimizer* SGD 0,01 *learning rate*, 32 *batch size* dan 0,9 *momentum*. Dari hasil pengukuran tingkat akurasi yang telah dilakukan dapat dinyatakan bahwa penggunaan ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) cukup baik, namun tidak mampu memperbaiki ketidakakuratan sistem dan iluminasi cukup mempengaruhi informasi fitur yang diekstraksi. Jumlah citra latih mempengaruhi tingkat akurasi klasifikasi daging didapatkan pada pengujian dengan 3000 dataset dengan 3 kelas, semakin banyak citra latih maka semakin lambat waktu pengklasifikasian daging.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prasetyo, H. Masdiana Ch Padaga, Manik Eirry Sawitri. Kajian Kualitas Fisiko Kimia Daging Sapi Di Pasar Kota Malang. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, 8(2), pp. 1-8. 2013.
- [2] Soeparno. Ilmu Dan Teknologi Daging. Edisi ke-4. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 2015.

- [3] Nasrun K, "Harga Daging Sapi Stabil, tapi Dinilai Masih Tinggi," 2022. <https://www.kompas.id/baca/ekonomi/22/2/10/10/harga-daging-sapi-stabil-tapi-dinilai-masih-tinggi> (accessed Jan. 15, 2024).
- [4] Uyuni Badrah, "Dampak Konsumsi Babi dalam Pembentukan Karakter dan Terkabulnya Doa." *Jurnal Pendidikan Islam.* 1(2). 2018.
- [5] M. Farid, Kusuma S.F., "Analisis Perbandingan Algoritma Machine Learning dan Deep Learning Untuk Klasifikasi Citra Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)." *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.* 10(4), pp. 873-882. 2019.
- [6] M. Ihsan. "Deteksi Kualitas Telur Menggunakan Analisis Tekstur," *Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems.* 11(2), pp. 199-208. 2017.
- [7] W. S. Eka Putra, "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 1, 2016. doi: 10.12962/j23373539.v5i1.15696.
- [8] F. U. Amri, "Implementasi Segmentasi Spatial Fuzzy C-Means Pada Identifikasi Citra Daging Sapi dan Babi," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*, pp. 206–214. 2018.
- [9] D. Efendi, J. Jasril, S. Sanjaya, F. Syafria, and E. Budianita, "Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Arsitektur ResNet-50 untuk Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(3), pp. 607–614, 2022.
- [10] P. Nurtanio, E.H. Rachmawanto, "Evaluasi Ekstraksi Tekstur Fitur GLCM dan LBP menggunakan Multikernel SVM untuk Klasifikasi Batik," *Jurnal RESTI.* 5(1), pp. 1-9. 2021.
- [11] Y. Ismail, I. P. N. Purnama, Sutardi, and L. B. Askara, "Pengenalan Wajah Berbasis Perhitungan Jarak Fitur LBP Menggunakan Euclidean, Manhattan, Chi Square Distance," *Semnastik*, pp. 386–393, 2019.