

PENERAPAN DEEP LEARNING MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK KLASIFIKASI DAGING AYAM MENGGUNAKAN ARSITEKTUR RESNET-50

APPLICATION OF DEEP LEARNING USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) FOR CHICKEN MEAT CLASSIFICATION USING RESNET-50 ARCHITECTURE

Febri Yalda Sulistia¹, Arie Vatesia²

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371 A Indonesia (tel: 0736-341022; fax: 0736-341022)

febriyaldasulistia7@gmail.com¹

ABSTRACT

Chicken meat is one of the most highly consumed foods for humans in daily life because it contains a wealth of nutrients and high levels of protein. Generally, the types of chicken most commonly consumed by the public are village chicken meat and broiler chicken meat, where the methods of care and maintenance of the chickens differ significantly, thus influencing the quality of the chicken meat. The care of broiler chickens by chicken farmers often overlooks chicken health procedures, leading to a high potential for dangers associated with consuming broiler chicken meat, such as exposure to bacteria like Salmonella and Campylobacter due to the frequent injection of antibiotics during the rearing and growth phases of the chickens. It is essential for the public to be aware of this issue, as it becomes particularly serious when considering the presence of certain substances in broiler chickens, such as heavy metals, which should not be consumed by certain individuals. Visually, the texture of village chicken meat and broiler chicken meat is very similar, hence the necessity for technology to differentiate between the two types of meat based on analyzed texture. The use of deep learning in the advancement of image processing technology is highly effective; therefore, this research employs the Deep Learning method, specifically Convolutional Neural Network (CNN), utilizing the ResNet-50 architecture for meat classification. The dataset consists of 1,200 images divided into 2 classes: village chicken meat and broiler chicken meat, with each class having image dimensions of 224x224 pixels. The data is divided with an 80% training data to 20% testing data ratio for village chicken and an 80% training data to 20% training data ratio for broiler chicken. Following the completion of the research, the highest accuracy result obtained was in the 10th test, with an accuracy, precision, recall, and f1 score all at 55%, utilizing parameters such as optimizer SGD, learning rate, batch size, and momentum. From this research, it can be concluded that the use of the ResNet-50 architecture is highly effective in image classification, achieving a very high level of accuracy.

Keywords: *Chicken Meat, ResNet-50, Convolutional Neural Network (CNN), Optimizer SGD, Campylobacter*

ABSTRAK

Daging ayam adalah salah satu konsumsi paling tinggi bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari karena mengandung banyak gizi dan sumber protein yang tinggi. Pada umumnya, jenis ayam yang sering dikonsumsi masyarakat adalah daging ayam kampung dan daging ayam broiler yang dimana mulai dari cara perawatan dan pemeliharaan ayam sangat berbeda sehingga menentukan kualitas daging ayam tersebut. Perawatan ayam broiler yang dilakukan oleh peternak ayam kerap mengabaikan prosedur kesehatan ayam sehingga banyak memunculkan potensi bahaya mengonsumsi daging ayam broiler seperti terkena infeksi bakteri *Salmonella* dan *Campylobacter* karena dalam masa perawatan dan pertumbuhan ayam sering disuntik antibiotik. Masyarakat perlu tahu dengan permasalahan ini dan masalah ini menjadi sangat serius jika dihubungkan dengan adanya beberapa kandungan dalam ayam broiler yang tidak boleh dikonsumsi oleh orang tertentu seperti logam berat. Secara kasat mata, tekstur daging ayam kampung dan daging ayam broiler sangatlah mirip maka dari itu dibutuhkan sebuah teknologi untuk membedakan kedua jenis daging tersebut berdasarkan tekstur yang dianalisis. 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 arsitektur *ResNet-50* sebagai klasifikasi daging dengan jumlah data sebanyak 1.200 citra dengan 2 kelas yaitu daging ayam kampung dan daging ayam broiler dengan setiap kelas memiliki ukuran gambar 224 224 pixel dan pembagian data dengan perbandingan data ayam kampung 80% data latih : 20% data uji dan ayam broiler dengan perbandingan 80% data latih : 20% data latih. Setelah penelitian dilakukan, maka hasil perolehan akurasi tertinggi dari penelitian ini adalah pengujian ke-10 dengan 55% accuracy, 55% precision, 55% recall, dan 55% *f1 score* dengan menggunakan parameter *optimizer* SGD, *learning rate*, *batch*

size, dan momentum. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan arsitektur *ResNet-50* sangat baik dalam pengklasifikasian citra dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.

Kata Kunci: Daging Ayam, *ResNet-50*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, *Optimizer SGD*, *Campylobacter*

PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan makanan bergizi yang mengandung kadar air rata-rata 77.65%, kadar lemak rata-rata 14.7%, dan kadar protein rata-rata daging ayam 18.26% [1]. Menurut Prasetyo, persentase pada kandungan protein dalam daging ayam adalah 14.7%, dan kandungan karbohidrat dalam daging ayam adalah 18.26%. Daging ayam lebih sedikit mengandung protein dan air, dan lebih banyak mengandung mineral dan lemak [2]. Permintaan daging ayam kampung yang melonjak naik dan juga harga daging ayam kampung yang terus naik dari tahun ke tahun membuat masyarakat yang lebih memilih mengkonsumsi daging ayam

broiler karena selisih harga yang jauh dari ayam kampung. Hal seperti ini seharusnya diwaspadai masyarakat karena pemeliharaan ayam kampung dan ayam broiler sangat amat berbeda sehingga

mempengaruhi kandungan gizi dan protein pada daging ayam apalagi tekstur daging ayam kampung dan daging ayam broiler secara kasat mata sulit dibedakan. Adanya potensi bahaya mengkonsumsi daging ayam broiler terlalu sering dapat menimbulkan penyakit karena pada daging ayam tersebut sudah terinfeksi salmonella dan campylobacter. Tentunya hal ini akan menjadi masalah besar bagi beberapa penduduk yang sangat rentan terhadap penyakit akibat kandungan pada daging ayam broiler. Maka dari itu, diperlukan suatu teknologi yang dapat membedakan kedua daging tersebut sehingga aktivitas-aktivitas yang telah dilakukan oleh para pedagang dalam memperjual belikan daging dan menjadi perhatian penuh untuk peternak ayam.

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

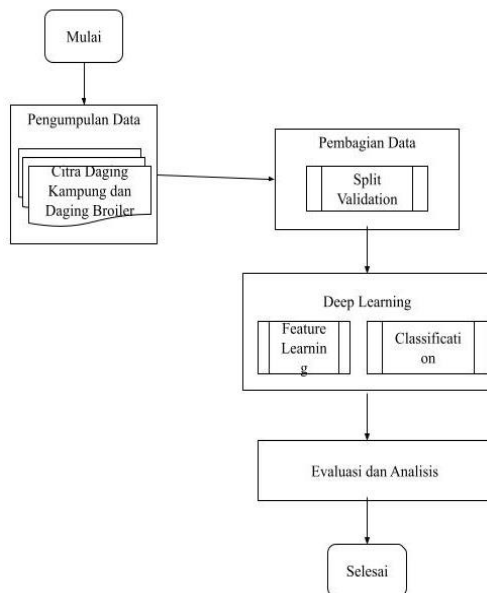
penelitian sebelumnya, salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Farid N., yang melakukan penelitian tentang membanding *machine learning* dengan *deep learning* untuk klasifikasi citra sistem isyarat bahasa Indonesia (SIBI). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu *deep learning* memiliki 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 ayam broiler dan daging ayam kampung, beberapa penelitian terdahulu juga telah melakukan beberapa eksperimen mengenai analisis tekstur pada klasifikasi daging daging lainnya yaitu daging sapi dan daging babi, seperti penelitian yang dilakukan oleh F. U. Amri yaitu implementasi segmentasi spasial *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].

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan diatas, hal ini menjadi perhatian penuh bagi peneliti dan sangat menginspirasi penelitian di bidang ilmu komputer. Berbeda dengan metode dan parameter yang digunakan pada penelitian sebelumnya-sebelumnya, pada penelitian

ini menggunakan CNN arsitektur *ResNet-50* untuk menentukan klasifikasi daging ayam kampung dan daging ayam broiler serta membandingkan hasil klasifikasi model yg menggunakan citra asli dan model dengan citra yang sudah menggunakan arsitektur *ResNet-50*.

METODE

Dalam mencerminkan sebuah penelitian yang baik, maka diperlukan tahapan-tahapan dan metode penelitian dalam menyusun penelitian antara kombinasi data yang diperoleh dan hasil pengujian menggunakan metode yang telah ditetapkan yaitu arsitektur *ResNet-50* sehingga menghasilkan hasil penelitian yang baik dan efektif dan bisa diterapkan pada penelitian-penelitian berikutnya yang kajiannya berhubungan dengan pembahasan yang ada pada penelitian ini. Berikut diagram tahapan-tahapan dalam penelitian penerapan deep learning menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi daging dengan menggunakan arsitektur *ResNet-50* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

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

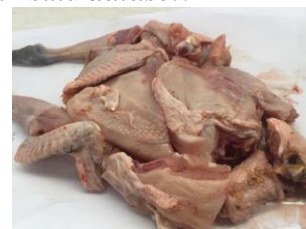
di kota Bengkulu. Khusus daging babi didapatkan dari rumah makan yang mengolah daging babi sebagai makanan. Pengambilan citra menggunakan bantuan kamera Iphone 6 plus dengan resolusi kamera belakang 8 megapixel. Pengambilan citra daging menggunakan jarak sekitar 10-15 cm. Data-data sekunder didapatkan dari penelitian terdahulu yang saling berkaitan [10].

Tabel 1. Jumlah Dataset

Citra Daging	Jumlah Data
Kampung	600
Broiler	600

Pembagian Data

Pada tahap pembagian data data asli akan bertransformasi ke dalam bentuk ukuran yang sesuai berdasarkan algoritma yang digunakan pada penelitian ini. Jumlah *dataset* yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1.200 citra dan 600 dataset per masing-masing kelas. Setelah citra di *input* pada google *collaboratory* kemudian melakukan proses *cropping* dengan ukuran 224x224 *pixel* yang dihubungkan dengan *python*. Pembagian data digunakan dengan menggunakan teknik *Split Validation* dengan perbandingan data ayam kampung 80% data latih : 20% data uji dan ayam broiler dengan perbandingan 80% data latih : 20% data latih. Berikut adalah gambar citra pada salah satu *dataset*:



Gambar 2. Citra Daging Ayam Kampung Asli



Gambar 3. Citra Daging Ayam Broiler Asli

Deep Learning

Tahap dalam penelitian selanjutnya setelah citra daging selesai di ekstraksi yaitu data dibagi menjadi data latih dan data testing 80%:20% seperti tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Pembagian Citra Daging

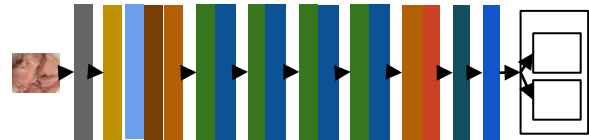
Jenis Data	Ayam Kampung	Ayam Broiler
Data Latih	80%	80%
Data Testing	20%	20%

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. ResNet-50

Pada penelitian ini akan mengimplementasikan arsitektur ResNet-50 sebagai arsitektur CNN yang memiliki 16 lapisan dengan lapisan *Zero Padding*, Lapisan *Max Pooling*, lapisan *Activation* dan lapisan *Fully Connected* di setiap lapisan. Gambar 3 menunjukkan arsitektur ResNet-50. Berikut tahapan tahapan arsitektur ResNet-50 yang terdapat pada Gambar 4:



Gambar 4. Arsitektur ResNet-50 Penelitian

Tahap selanjutnya yaitu melakukan percobaan dengan menggunakan beberapa *hyperparameter* seperti *optimizer* dan *learning rate*, *batch size*, *epoch* 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 ayam kampung dan ayam broiler. Klasifikasi daging menggunakan algoritma CNN dan arsitektur ResNet-50. 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 ayam kampung dan ayam broiler yang digunakan dalam penelitian ini adalah arsitektur ResNet-50.

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.

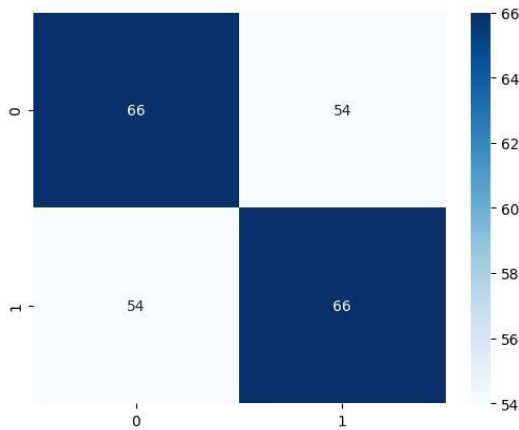
a. Confusion Matrix

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:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{TP + TN}{P + N} \\
 \text{Precision} &= \frac{TP}{TP + FP} \\
 \text{Recall} &= \frac{TP}{TP + FN} \\
 \text{F1 Score} &= 2 \times \frac{\text{Recall} * \text{Precision}}{\text{Recall} + \text{Precision}}
 \end{aligned}$$

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*. Model klasifikasi yang terbaik diperoleh berdasarkan perhitungan hasil akurasinya melalui beberapa proses ekstraksi dan parameter yang telah ditentukan.



Gambar 5. Confusion Matrix Pengujian

Gambar diatas adalah hasil *Confusion Matrix* pada pengujian ke-10 untuk klasifikasi daging yang dievaluasi menggunakan *Confusion Matrix* dengan matriks *accuracy*, *recall* dan *f1 score*.

Tabel 4. Hasil Pengujian Citra Asli Daging Dan Menggunakan Arsitektur Resnet-50 Dengan Parameter

No	Citra	Batch Size	Momentum	Learning Rate	Optimizer
1	Asli	32	0,9	0.01	SGD
2	Asli	32	0,9	0.001	SGD

3	Asli	32	0,9	0.0001	SGD
4	Asli	64	0,9	0.01	SGD
5	Asli	64	0,9	0.001	SGD
6	Asli	64	0,9	0.0001	SGD
7	Asli	32	0,25	0.01	SGD
8	Asli	32	0,25	0.001	SGD
9	Asli	32	0,25	0.0001	SGD
10	Asli	64	0,25	0.01	SGD
11	Asli	64	0,25	0.001	SGD
12	Asli	64	0,25	0.0001	SGD
13	Asli	32	0,9	0.01	RMSProp
14	Asli	32	0,9	0.001	RMSProp
15	Asli	32	0,9	0.0001	RMSProp
16	Asli	64	0,9	0.01	RMSProp
17	Asli	64	0,9	0.001	RMSProp
18	Asli	64	0,9	0.0001	RMSProp
19	Asli	32	0,25	0.01	RMSProp
20	Asli	32	0,25	0.001	RMSProp
21	Asli	32	0,25	0.0001	RMSProp
22	Asli	64	0,25	0.01	RMSProp
23	Asli	64	0,25	0.001	RMSProp
24	Asli	64	0,25	0.0001	RMSProp

No	Jenis Citra	Accuracy	Precision	Recall	F1 Score
1	Asli	50	0	0	0
2	Asli	52.5	52.5	52.5	52.5
3	Asli	43.7	44	50	47
4	Asli	48	48	48	48
5	Asli	47	47	53	50
6	Asli	50	50	55	52
7	Asli	49	49	50	50
8	Asli	48.7	47	20	28
9	Asli	52	51	66	58
10	Asli	49	49	25	33.8
11	Asli	48	48	59	53
12	Asli	54	53	72	61
13	Asli	50	50	100	66

14	Asli	52.5	52.5	52.5	52.5
15	Asli	47	47	46	46
16	Asli	50	50	50	50
17	Asli	46	46	43	44
18	Asli	46	46	46	46
19	Asli	52	52	50	51
20	Asli	51	51	49	50
21	Asli	52.9	52.9	51.6	52
22	Asli	50	50	100	66
23	Asli	52.5	52.5	52.5	52.5
24	Asli	51.2	51.2	50.8	51

Setelah pengujian dilakukan dari dataset yang ditentukan, maka dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa tingkat akurasi tertinggi diperoleh oleh pengujian ke-10 menggunakan arsitektur *ResNet-50* dengan 55% accuracy, 55% precision, 55% recall, dan 55% *f1 score* dengan menggunakan parameter *optimizer* SGD, learning rate, *batch size*, dan momentum

SIMPULAN

Penelitian ini menggunakan arsitektur CNN *ResNet-50* untuk mengklasifikasikan citra daging ayam kampung dan ayam broiler dengan berbagai parameter untuk mengukur tingkat akurasinya seperti *batch size*, *learning rate*, *momentum* dan *optimizer* SGD serta RMSprop. Pengujian menggunakan 1.200 dataset pada masing-masing kelas dan memperoleh hasil akurasi tertinggi pada pengujian ke-10 menggunakan arsitektur *ResNet-50* dengan 55% accuracy, 55% precision, 55% recall, dan 55% *f1 score* dengan menggunakan parameter *optimizer* SGD, learning rate, *batch size*, dan momentum. Dari hasil pengukuran tingkat akurasi yang telah dilakukan dapat dinyatakan bahwa penggunaan arsitektur *ResNet-50* tidak cukup baik dalam pengklasifikasian citra daging ayam kampung dan daging ayam broiler dengan hasil akurasi yang rendah.

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/222/10/10/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] 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.
- [10] 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.