

# IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI DAGING MENGGUNAKAN FITUR EKSTRAKSI TEKSTUR DAN ARSITEKTUR ALEXNET

## TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh

**AMALIA HANIFAH ARTYA**

**NIM. 11850124957**



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU

2022

**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.

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK  
UNTUK KLASIFIKASI DAGING MENGGUNAKAN FITUR  
EKSTRAKSI TEKSTUR DAN ARSITEKTUR ALEXNET**

**TUGAS AKHIR**

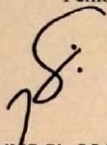
Oleh

**AMALIA HANIFAH ARTYA**

**NIM. 11850124957**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 15 Juli 2022

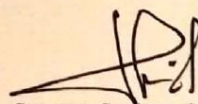
Pembimbing I,



**Jasril, S.Si., M.Sc**

**NIP. 19710215 200003 1 002**

Pembimbing II,



**Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom**

**NIK. 130517103**



**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.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK  
UNTUK KLASIFIKASI DAGING MENGGUNAKAN FITUR  
EKSTRAKSI TEKSTUR DAN ARSITEKTUR ALEXNET**

Oleh

**AMALIA HANIFAH ARTYA**


**NIM. 11850124957**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 15 Juli 2022

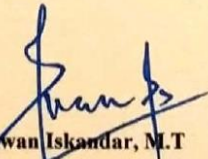
Mengesahkan,

Ketua Jurusan,



**Dr. Hartono, M.Pd**

**NIP. 19640301 199203 1 003**

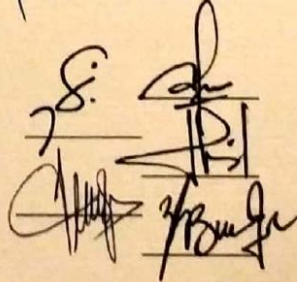


**Iwan Iskandar, M.T**

**NIP. 19821216 201503 1 003**

**DEWAN PENGUJI**

Ketua : Muhammad Affandes, S.T., M.T  
Pembimbing I : Jasril, S.Si., M.Sc  
Pembimbing II : Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom  
Penguji I : Fadhilah Syafria, S.T, M.Kom  
Penguji II : Elvia Budianita, S.T., M.Cs



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### 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.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 15 Juli 2022

Amalia Hanifah Artya

- 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.

UIN SUSKA RIAU



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Sebuah usaha dengan pemikiran dan keringat telah aku lalui dengan tantangan dan rintangan hebat, hingga saatnya sekarang usaha itu membuah hasil berupa karya tulis yang menghantarkanku menjadi seorang sarjana. Semua ini hamba persembahkan kepada Allah yang telah menurunkan tanda-tanda qauliyahNya dari Al-Qur'an:

*"Maka apakah mereka tidak memperhatikan Al-Qur'an? Kalau kiranya Al-Qur'an itu bukan dari sisi Allah, tentunya mereka mendapat pertentangan yang banyak di dalamnya"*

(QS. An-nisa':82)

Semoga Engkau senantiasa meneguhkan imanku, meluruskan niatku, menundukkan kepala dan meluruskan ucapanku, yang berasal dari Rasulullah utusan-Mu yang bersumber dari firman-Mu dan hanya kepada Engkau Maha Penguasa Semesta kami kembali.

*"dan tiadalah yang diucapkannya itu (Al-Qur'an) menurut hawa nafsunya"*

(QS. An-Nur: 56)

Nabi Muhammad SAW, teladan dari segala keteladanan. Izinkan hambaMu untuk menjadi pengikut setia, yang senantiasa menyerukan nama-Mu dan ayat-Mu, yang senantiasa meneladani perilaku utusan-Mu, sehingga hamba-Mu bisa menyampaikan kebenaran agama yang dibawa utusan-Mu.

*"Katakanlah yang benar walaupun pahit rasanya"*

(HR. Bukhari dan Muslim)

Orang tuaku yang senantiasa memeberi dukungan, orang tua yang senantiasa mempersiapkan segala kebutuhan saat proses penyelesaian tugas akhir dan terima kasih untuk semuanya, kelak aku akan membalas semuanya semampuku dan pahala semoga selalu disisi-Mu ya Rabi.

- 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.



# Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Daging Menggunakan Fitur Ekstraksi Tekstur dan Arsitektur AlexNet

Amalia Hanifah Artya<sup>1</sup>, Jasril<sup>2</sup>, Suwanto Sanjaya<sup>3,\*</sup>, Fadhilah Syafria<sup>4</sup>, Elvia Budianita<sup>5</sup>

Fakultas Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email: <sup>1</sup>11850124957@students.uin-suka.ac.id, <sup>2</sup>jasril@uin-suka.ac.id, <sup>3,\*</sup>suwantosanjaya@uin-suka.ac.id,

<sup>4</sup>fadhilah.syafria@uin-suka.ac.id, <sup>5</sup>elvia.budianita@uin-suka.ac.id

Email Penulis Korespondensi: suwantosanjaya@uin-suka.ac.id

Submitted 30-05-2022; Accepted 17-06-2022; Published 30-06-2022

## Abstrak

Kebutuhan daging mulai meningkat sangat pesat, sehingga menyebabkan perubahan kenaikan harga yang drastic dan membuat keberadaan *scammers* menggelembungkan harga daging demi mendapatkan keuntungan besar dengan mencampur daging sapi dan babi. Sedikit konsumen yang menyadari pencampuran daging tersebut, untuk membedakan daging sapi dan babi dapat dilihat dari segi warna dan tekstur, namun teori tersebut masih memiliki kelemahan. Penelitian ini menggunakan metode *Deep Learning* yaitu *Convolutional Neural Network* dengan fitur ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* dan arsitektur *AlexNet* untuk klasifikasi daging. Penelitian yang dilakukan menyatakan klasifikasi citra daging yang dilakukan dapat diukur akurasi dengan menggunakan berbagai parameter dan optimizer. Hasil perolehan akurasi tertinggi dari penelitian ini adalah 68,6% *accuracy*, 62% *precision*, 57,6% *recall*, dan 59% *f1-score* dengan menggunakan optimizer *Stochastic Gradient Descent* (SGD), 0,01 *learning rate*, 32 *batch size*, dan 0,9 *momentum*. Dibandingkan dengan dataset *original*, akurasi jenis dataset LBP masih dibawah dataset *original* dengan hasil perolehan akurasi pada jenis dataset *original* adalah 84,1% *accuracy*, 78,6% *precision*, 79% *recall*, dan 79% *f1-score* dengan menggunakan optimizer ( *RMSprop*, 0,0001 *learning rate*, 32 *batch size*, dan 0,9 *momentum*). Sehingga bisa disimpulkan arsitektur *AlexNet* dengan melakukan pengaturan nilai parameter yang ada dapat meningkatkan nilai akurasi.

**Kata Kunci:** AlexNet; Convolutional Neural Network; Daging; RMSprop; SGD

## Abstract

The demand for meat began to increase rapidly, causing drastic price changes and causing the existence of *scammers* to inflate the price of meat to get big profits by mixing beef and pork. Few consumers are aware of the mixing of meat, to distinguish between beef and pork can be seen in terms of color and texture, but this theory still has weaknesses. This research uses the Deep Learning method, namely Convolutional Neural Network with Local Binary Pattern texture extraction feature and AlexNet architecture for meat classification. The research conducted stated that the accuracy of the meat image classification can be measured using various parameters and optimizers. The highest accuracy results obtained from this study were 68.6% accuracy, 62% precision, 57.6% recall, and 59% f1-score using the *Stochastic Gradient Descent* (SGD) optimizer, 0.01 learning rate, 32 batch size, and 0.9 momentum. Compared to the original dataset, the accuracy of the LBP dataset type is still below the original dataset with the results obtained from the accuracy of the original dataset are 84.1% accuracy, 78.6% precision, 79% recall, and 79% f1-score using the RMSprop optimizer, 0.0001 learning rate, 32 batch sizes, and momentum So it can be concluded that the AlexNet architecture by setting the existing parameter values can increase the accuracy value.

**Keywords:** AlexNet; Convolutional Neural Network; Meat; RMSprop; SGD

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan daging di masyarakat mulai meningkat sangat pesat, sehingga menyebabkan perubahan kenaikan harga yang *drastic*. Keberadaan *scammers* yang menggelembungkan harga daging untuk mendapatkan keuntungan besar dengan mencampur daging sapi dan babi. Hal ini jelas merugikan masyarakat dan merupakan keadaan yang sangat mengkhawatirkan. Sebagai konsumen, kita harus berhati-hati untuk tidak mencampur daging sapi dan babi agar tidak melanggar syariat Islam yang mengharamkan babi. Padahal telah dijelaskan di dalam Al-qur'an bahwa Islam mengharamkan umatnya untuk memakan daging babi. Dalam (QS An-Nahl:115) menyatakan larangan memakan daging babi, yaitu: "Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan atasmu (memakan) bangkai, darah, daging babi dan apa yang disembelih dengan menyebut nama selain Allah; tetapi barangsiapa yang terpaksa memakannya dengan tidak menganiaya dan tidak pula melampaui batas, maka sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang," Seperti yang terjadi pada tahun 2020 telah ditemukan pengoplosan daging sapi dengan daging babi di Pasar Bengkok, Kota Tangerang[1], dan terjadi juga pada tahun 2020 telah ditemukan pasangan suami istri jual daging oplosan ke Restoran selama 6 tahun di Cimahi[2].

Sedikit konsumen yang menyadari pencampuran daging sapi dan daging babi, karena percampuran daging tersebut tidak terlalu mencolok sehingga sulit dalam membedakan jika dicampurkan. Dilihat dari segi warna, kedua daging tersebut sedikit berbeda. Jika dilihat dari segi tekstur kedua daging tersebut juga sedikit 2 berbeda, dan lain lainnya. Namun atas perbedaan tersebut pembeli banyak yang tidak mengetahui dasar perbedaan dari kedua daging tersebut.

Banyak peneliti yang membedakan kedua daging tersebut dengan mengangkat kasus daging babi dan sapi menggunakan pemanfaatan pengolahan citra Machine Learning seperti penelitian tentang klasifikasi jenis daging berdasarkan tekstur menggunakan metode gray level coocurent matrix[3]. Penelitian berikutnya yaitu kombinasi berdasarkan ekstraksi fitur warna dan tekstur untuk klasifikasi daging sapi dan babi menggunakan metode *Hue Saturation*





© Value (HSV). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan memanfaatkan fitur warna dan fitur tekstur dapat memberikan klasifikasi yang lebih baik[4]. Begitu juga penelitian selanjutnya tentang sistem pendeteksi kualitas daging berbasis android dengan menggunakan metode *thresholding* dan HSV[5]. Berikutnya penelitian mengenai optimasi algoritma *learning vector quantization* (LVQ) dalam pengklasifikasian citra daging sapi dan daging babi berbasis GLCM dan HSV dengan menggunakan metode LVQ, GLCM, dan HSV[6].

Namun dalam melakukan klasifikasi menggunakan metode Machine Learning masih memiliki kelemahan dilihat dari beberapa penelitian yang mengangkat perbandingan antara Machine Learning dengan Deep Learning, yang dimana penelitian mengenai deteksi pemalsuan daging merah dengan menggunakan metode SVM dan CNN yang diimplementasikan di KERAS API. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa model CNN mencapai kinerja terbaik dengan 94,4% secara keseluruhan kurasi klasifikasi independen dari keadaan produk[7]. Penelitian selanjutnya yaitu komparasi kinerja algoritma C4.5, *gradient boosting trees*, *random forest*, dan *deep learning* pada kasus *educational data mining*[8]. Selain itu penelitian mengenai analisis perbandingan algoritma klasifikasi gambar berdasarkan pembelajaran mesin tradisional dan pembelajaran mendalam dengan menggunakan metode SVM, dan CNN yang diimplementasikan ke dalam Pemrograman Bahasa python[9]. Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Nuli Glarsyani dkk yang menggunakan algoritma deep learning (Long Short-Term Memory, Gated Recurrent Units, dan Convolutional Neural Network), sedangkan algoritma machine learning (Naïve Bayes, Decision Tree, Support Vector Machine dan Random Forest)[10] dan penelitian yang menggunakan metode SVM dan CNN yang diimplementasikan di Kamera HIS[11]. Hasil dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, algoritma *deep learning* dapat menunjukkan bahwa kinerjanya lebih baik dibanding *machine learning*.

*Deep Learning* merupakan sebuah metode pembelajaran mesin yang mensimulasikan kerja sistem saraf otak manusia. Seperti yang kita ketahui, sistem saraf otak manusia sangat kompleks sehingga dapat melihat berbagai jenis objek, warna, dan lain lain. Algoritma yang sering digunakan dalam pengolahan citra dengan metode deep learning adalah algoritma CNN. Ada beberapa peneliti yang mengangkat kasus daging babi dan sapi dengan menggunakan metode dari *Deep Learning* seperti penelitian yang dilakukan oleh Salasabila dkk yang mengenai pemodelan klasifikasi gambar daging sapi dan babi menggunakan *convolutional neural network* dengan menggunakan metode CNN[12]. Penelitian selanjutnya dengan menggunakan metode CNN dan diimplementasikan di Keras[13], lalu penelitian tentang identifikasi kemurnian daging berbasis analisis citra dengan menggunakan metode CNN dan diimplementasikan di Android. Hasil penelitiannya adalah akurasi yang didapatkan dari metode ini yaitu 94 % untuk mendeteksi daging sapi murni, daging celeng murni, dan daging campuran sapi dan celeng[14].

*Convolutional Neural Network* terdiri dari beberapa model arsitektur diantaranya Alexnet, ResNet, VGG, EfficientNet, dan lain lain. Alexnet merupakan model arsitektur yang pertama di CNN. Pada tahun 2012 Alexnet memenangkan kompetisi oleh *ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge* (ILSVRC). Banyak peneliti yang mengangkat kasus citra menggunakan arsitektur Alexnet seperti penelitian tentang arsitektur *convolutional neural network* (CNN) Alexnet untuk klasifikasi hama pada citra daun tanaman kopi dengan pengimplementasi menggunakan Matlab. Hasil dari penelitian ini arsitektur AlexNet akurat untuk klasifikasi hama daun pada tanaman kopi[15]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sarifotull Ilahiyah dkk pada akhir layaer terdapat pengklasifikasian kedalam 20 kategori menggunakan aktivasi softmax, hasil klasifikasi untuk rata rata akurasi mencapai 85% sedangkan akurasi dari identifikasi berhasil mencapai 90% yang didapatkan dari pengujian 40 citra[16].

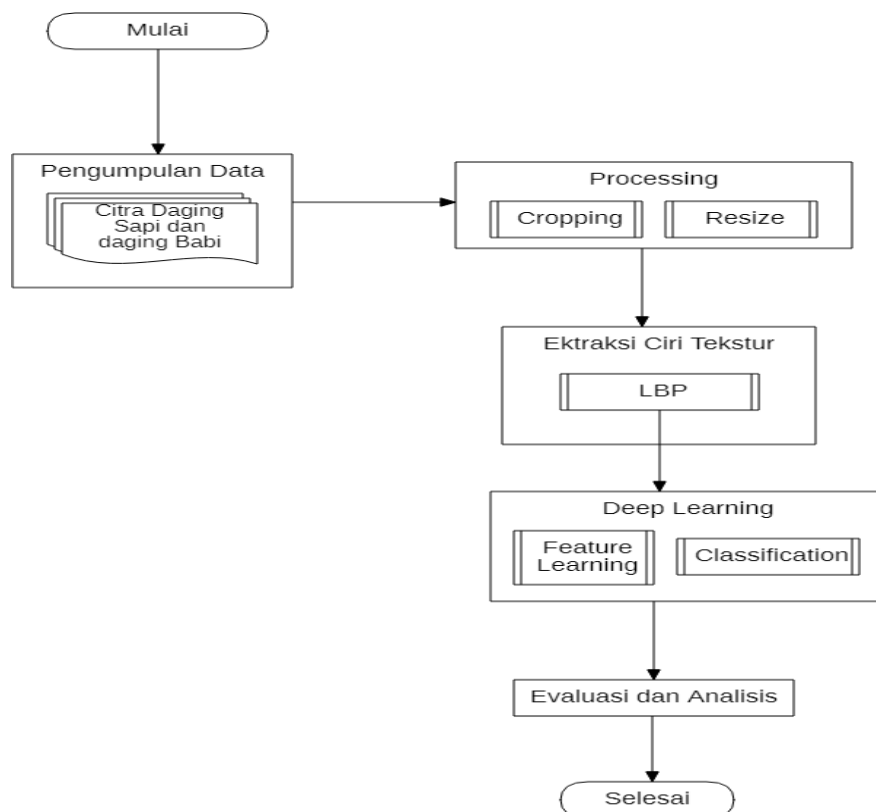
Penelitian terkait yang menjadi landasan pada penelitian ini dilakukan oleh Salasabila dkk mengenai pemodelan klasifikasi gambar daging sapi dan babi menggunakan *convolutional neural network* dengan menggunakan metode CNN. Hasil penelitian yang dilakukan adalah Akurasi terbaik 97,56% dan loss terendah 0,111 diperoleh dari model CNN dengan menerapkan teknik dropout menggunakan  $p=0,7$  didukung oleh hyperparameters seperti dua lapisan konvolusi, 128 neuron di lapisan yang terhubung penuh, aktivasi relu fungsi, dan dua lapisan yang terhubung penuh. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti dapat menggunakan lebih banyak data, membandingkan lebih banyak jenis daging menggunakan metode CNN dan menerapkan putus sekolah teknik dalam membangun model CNN untuk mencegah overfitting[12]. Selain itu, yang menjadi landasan pada penelitian ini dengan menggunakan perpaduan antara fitur ekstraksi LBP dan CNN yang dimana menurut kurva ROC dan Analisis AUC, metode pengenalan wajah berdasarkan LBP dan CNN lebih unggul dari pengenalan wajah CNN saja[17].

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan dan beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, maka penelitian ini akan dilakukan menggunakan ekstraksi fitur tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) dengan CNN arsitektur AlexNet dan kombinasi parameter serta optimizer. Tujuan dari penelitian ini yaitu mencari akurasi tertinggi dengan berbagai macam eksperimen.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini memerlukan alur dari setiap proses dan tahapan. Metode penelitian merupakan pedoman atau tahapan dalam melakukan penelitian. Alur setiap proses menjadi pedoman dari tahap awal penelitian hingga selesai yang bertujuan agar tahapan-tahapan yang dilakukan berjalan secara terstruktur. Berikut tahapan-tahapan dalam penelitian pada Gambar 1.





**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

## 2.1 Pengumpulan data

Setelah merumuskan suatu masalah untuk mendapatkan Informasi dalam sebuah penelitian adalah mengumpulkan data. Pada langkah ini, peneliti mengumpulkan data citra daging sapi dan babi dengan cara observasi menggunakan data primer dan sekunder. Untuk data primer data yang didapatkan dari hasil observasi langsung ke lokasi penelitian yaitu mendatangi pasar yang ada di Pekanbaru untuk memperoleh data daging sapi, dan daging babi dengan 4 bantuan kamera yaitu kamera Canon EOS 700D dengan resolusi kamera 18 Mega Pixel pada kondisi cahaya lingkungan pasar tradisional, Handphone Realme 7 dengan resolusi kamera 64 Mega Pixel, Handphone Samsung A51 dengan resolusi kamera 48 Mega Pixel, dan Handphone Redmi Note 7 dengan resolusi kamera 48 Mega Pixel. Pengambilan citra menggunakan jarak yang sekitar 10-15 cm. Sedangkan untuk data sekunder didapatkan dari penelitian sebelumnya[18].

## 2.2 Preprocessing

Setelah dikumpulkan data maka dilakukan tahap preprocessing. Tahapan ini berguna untuk memudahkan mendapatkan nilai ekstraksi ciri. Preprocessing yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah cropping, dan resize.

### a. Cropping(Memotong Citra)

Langkah yang dilakukan dalam preprocessing setelah pengambilan citra adalah cropping agar didapatkan tekstur citra daging secara jelas dan detail. Cropping yang dilakukan dengan ukuran piksel 1000 x 1000 menggunakan *python library Open CV*.



**Gambar 2.** Citra Daging Sapi Asli, Cropping Citra daging

### b. Resize Citra

Sebuah citra agar ketika dilakukan pemrosesan citra lebih efisien maka dilakukannya resize citra yang berguna untuk mengubah resolusi ukuran. Ukuran citra asli di resize menjadi 224 x 224 pixel dan juga resize berguna untuk mempermudah dalam tahap ekstraksi citra. Setelah melakukan tahapan *preprocessing* seperti pada Gambar 2, citra daging yang didapatkan seperti rincian dibawah ini.

**Tabel 1.** Jumlah Dataset

Citra daging	Jumlah Data
Sapi	1000
Babi	1000
Oplosan	1000



**Gambar 3.** Citra Daging Sapi



**Gambar 4.** Citra Daging Babi



**Gambar 5.** Citra Daging Oplosan

### 2.3 Ekstraksi Ciri Tekstur

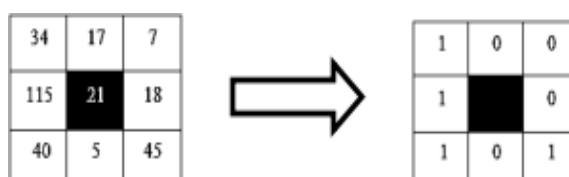
Pada penelitian ini menggunakan ekstraksi ciri tekstur *Local Binary Pattern*. Hitung nilai LBP dengan membandingkan intensitas piksel yang berdekatan dengan piksel. LBP memulai konversi RGB ke skala abu-abu dengan tujuan memberi bobot pada komponen merah, hijau, dan biru untuk menyederhanakan pemrosesan gambar[19].

$$\text{Grayscale} = 0.2989 \times R + 0.5870 \times G + 0.1140 \times B \quad (1)$$

LBP dihitung dengan melihat piksel di tengah dan piksel yang berdekatan dengannya. Piksel yang berdekatan dengan nilai kurang atau lebih besar dari nilai piksel tengah direpresentasikan dalam urutan biner dengan nilai 1 atau 0. Tahapan proses dari ekstraksi fitur yang digunakan untuk membentuk fitur vector citra latih pada database dan fitur vector uji secara berurutan dan tidak dapat diubah yaitu:

- Menginisialisasi (x,y) sebagai titik koordinat awal piksel citra yang digunakan sebagai pengganti nilai piksel tengah.
- Pembuatan kotak filter LBP yaitu 3x3 guna melakukan ekstraksi fitur wajah pada citra tersebut
- Menentukan nilai piksel tengah kotak filter tersebut yang bertujuan sebagai pembanding (*threshold*) untuk kedelapan sisi tepinya.

$$s(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad (2)$$



**Gambar 6.** Ilustrasi Binerisasi Matriks[20]

- Membentuk matriks berukuran 3x3 yang berisi nilai kuadrat



1	2	4
128		8
64	32	16

**Gambar 7.** Model Matriks Bilangan Berpangkat[20]

- e. Mengalikan matriks berisi nilai kuadrat dan nilai biner. Nilai tengah dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berdasarkan nilai dari matriks hasil perkalian tersebut.

$$LBP_{P.R} = \sum_{p=0}^{p-1} s_p (g_p - g_c) 2^p \quad (3)$$

- f. Mengubah matriks fitur hasil operasi LBP yang berukuran 200x200 menjadi vektor fitur berukuran 1x40000 untuk mempermudah operasi perhitungan jarak berdasarkan persamaan berikut

$$A = \begin{bmatrix} m_{1,1} & \dots & m_{1,200} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{200,1} & \dots & m_{200,200} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Menjadi

$$A = [m_1, m_2, m_3, \dots, m_{40000}] \quad (5)$$

Hasil dari proses ekstraksi fitur ini adalah berupa matriks berisikan nilai fitur wajah yang digunakan fitur citra latih yang disimpan pada database dan fitur wajah untuk citra uji[20]

## 2.4 Deep Learning

Setelah citra daging selesai diekstraksi menggunakan LBP, Tahapan selanjutnya data dibagi menjadi data latih dan test 80%:20% seperti pada Tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2.** Pembagian Citra Daging

Jenis	Sapi	babi	oplosan
Data latih	80%	80%	80%
Data test	20%	20%	20%

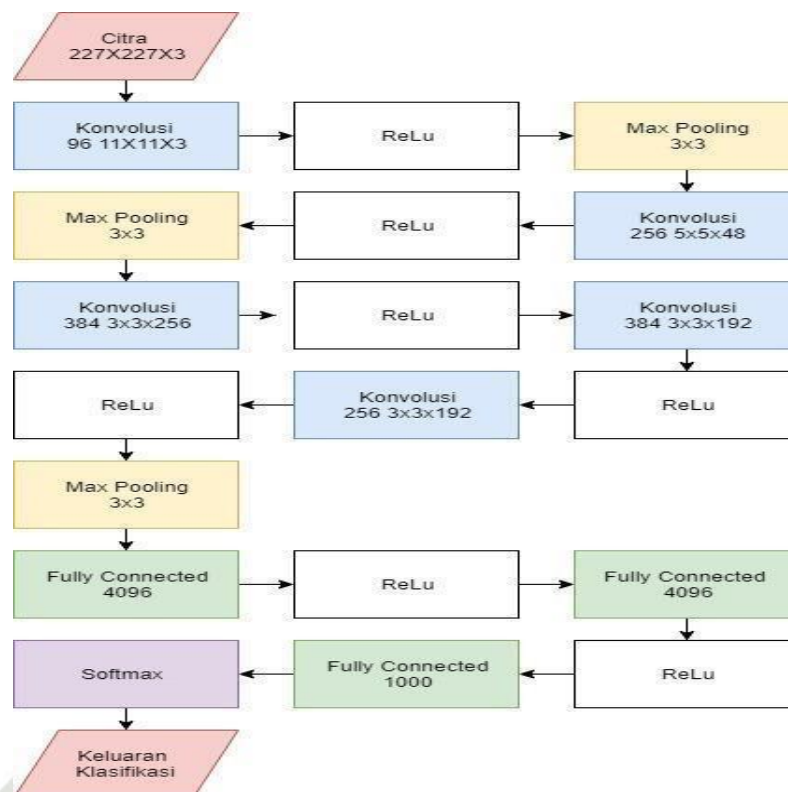
- a. *Convolutional Neural Network (CNN)*

Penerapan deep learning pada penelitian ini menggunakan metode CNN. Keunggulan dari metode CNN yaitu dalam melakukan pengolahan citra gambar ataupun video. CNN bekerja dengan cara yang mirip dengan jaringan saraf standar. Perbedaan utama adalah bahwa setiap unit lapisan CNN itu merupakan filter dua dimensi atau lebih yang membungkus input dari lapisan itu. Ini sangat penting jika ingin menjelajahi pola dalam data multimedia seperti gambar atau video. Dengan memiliki bentuk spasial yang serupa (tetapi lebih kecil) dengan lingkungan input, filter CNN menggabungkan konteks spasial dan menggunakan berbagai parameter untuk secara signifikan mengurangi jumlah variabel yang dapat dipelajari.

- b. *AlexNet*

Secara umum, cara kerja arsitektur Alexnet dibagi menjadi dua kelompok layer yaitu pertama, layer ekstraksi fitur yang tersusun dari layer konvolusi dan pooling layer, kedua adalah layer klasifikasi. Berikut tahapan arsitektur AlexNet yang terdapat pada Gambar 8.

UIN SUSKA RIAU



**Gambar 8.** Tahapan Arsitektur AlexNet [16]

#### c. Klasifikasi

Layer ini menerima input gambar secara langsung kemudian memprosesnya untuk menghasilkan output berupa vektor yang diproses pada layer berikutnya. Lapisan kedua adalah lapisan klasifikasi, yang terdiri dari beberapa lapisan, dan setiap lapisan terdiri dari neuron yang terhubung penuh dengan lapisan lainnya. Lapisan ini menerima input dari output lapisan ekstraksi fitur gambar dalam bentuk vektor, dan kemudian berubah menjadi jaringan *multi-neural*, menambahkan beberapa lapisan tersembunyi. Hasil keluaran berupa akurasi kelas untuk klasifikasi.

Tahapan ini melakukan klasifikasi yang dimana pada penelitian ini menggunakan CNN arsitektur Alexnet. Metode CNN dipilih karena akrab dengan proses *deep learning*. Dalam metode CNN terdapat berbagai macam arsitektur yang dibuat melalui proses eksperimen yang dilakukan oleh peneliti yang ada. Model klasifikasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah AlexNet menggunakan ekstraksi ciri tekstur (LBP). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Adhithio Satyo Bayangkari dkk menyatakan bahwa komputasi yang ringan dan cepat menjadikan arsitektur AlexNet sebagai pilihan dalam penelitian ini. Meskipun arsitektur AlexNet tidak memberikan akurasi yang sangat tinggi dibandingkan dengan arsitektur lain, AlexNet membutuhkan jumlah operasi dan waktu pemrosesan yang minimal[21].

### 2.5 Evaluasi dan Analisis

Pada tahap ini, semua percobaan dievaluasi untuk akurasi dan evaluasi waktu perhitungan. Analisis yang akan dilakukan adalah analisis akurasi dan waktu komputasi untuk setiap percobaan. Dari segi akurasi, analisis akhir diperoleh dengan perhitungan menggunakan rumus yang dilakukan setelah semua percobaan selesai. Analisis akhir juga akan menjadi salah satu kesimpulan akhir dari penyelidikan, oleh karena itu diperlukan matriks skor untuk mengukur kinerja model klasifikasi yang dibuat.

#### a. Confusion Matrix

Ada beberapa cara untuk menentukan keakuratan algoritma. *Confusion matrix* adalah metode yang dapat digunakan untuk masalah klasifikasi. Untuk menemukan matriks konfusi, kita dapat membuat matriks persegi dengan nilai kelas horizontal dan vertical kemudian dapat menargetkan nilai prediksi di bagian atas tabel dan target di sisi kiri. Ada 4 macam istilah untuk menyatakan hasil proses klasifikasi pada *confusion matrix*, yaitu *True Positive* (TP) adalah data positif yang diprediksi benar, *True Negative* (TN) adalah data negatif yang diprediksi benar, *False Positive* (FP) adalah data negatif tetapi diprediksi data positif dan *False Negative* (FN), yang merupakan data positif tetapi diprediksi menjadi data negatif[14].

Pada penelitian ini matriks yang digunakan adalah *precision*, *recall*, dan *f1 score* dengan rumus 1, 2, dan 3.

$$\text{Precision}(\%) = \frac{TP}{(FP+TP)} \quad (6)$$



$$Recall(\%) = \frac{TP}{(FN+TP)} \quad (7)$$

$$F1\ score(\%) = \frac{(2 \times recall \times precision)}{(recall+precision)} \quad (8)$$

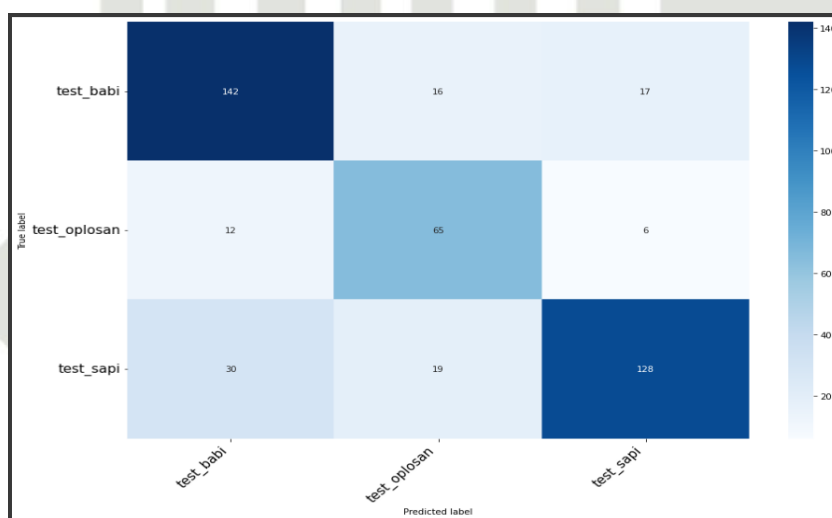
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil proses eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan *tools Google Colab* dengan Bahasa pemrograman *python* serta menggunakan berbagai *library*, salah satunya *library pyTorch*. Pada penelitian ini terdapat 48 eksperimen yang terdiri dari 24 eksperimen dengan dataset daging tanpa ekstraksi ciri tekstur dan 24 eksperimen dengan dataset daging menggunakan ekstraksi ciri tekstur yaitu *Local Binary Pattern*.

**Tabel 3.** *Hyperparameter* yang digunakan

Batch Size	Learning Rate	Momentum	Optimizer
32	0,01	0,9	SGD
64	0.001	0,25	RMSprop
	0.0001		

Tabel 3 diatas merupakan *Hyperparameter* yang digunakan pada penelitian ini. *Hyperparameter* yang digunakan yaitu *Batch Size*, *Learning Rate*, *Momentum*, dan *Optimizer*.



**Gambar 9.** *Confusion Matrix* Eksperimen 30

Salah satu eksperimen untuk klasifikasi di evaluasi menggunakan *Confusion Matrix* dengan matriks *accuracy*, *recall*, dan *f1-score* seperti pada Gambar 9 diatas.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Citra Original dan Menggunakan LBP dengan berbagai parameter

No	Jenis Citra	Momentum	Batch size	Learning rate	Optimizer	Accuracy	Precision	Recall	F1 Score
1	<b>LBP</b>	<b>0,9</b>	<b>32</b>	<b>0.01</b>	<b>SGD</b>	<b>68,1%</b>	<b>59%</b>	<b>33%</b>	<b>42%</b>
2	LBP	0,9	32	0.01	RMSprop	63,2%	59%	23%	33%
3	LBP	0,9	32	0.001	SGD	66%	57%	65%	61%
4	LBP	0,9	32	0.001	RMSprop	65,2%	53%	56%	55%
5	LBP	0,9	32	0.0001	SGD	63,2%	58%	68%	63%
6	LBP	0,9	32	0.0001	RMSprop	64,3%	64%	62%	63%
7	LBP	0,9	64	0.01	SGD	61,4%	68%	57%	62%
8	LBP	0,9	64	0.01	RMSprop	62,9%	62%	30%	40%
9	LBP	0,9	64	0.001	SGD	63,2%	58%	58%	58%
10	LBP	0,9	64	0.001	RMSprop	62%	74%	56%	64%
11	LBP	0,9	64	0.0001	SGD	62,3%	58%	57%	58%
12	LBP	0,9	64	0.0001	RMSprop	63,7%	62%	59%	60%
13	LBP	0,25	32	0.01	SGD	56,6%	66%	37%	47%
14	LBP	0,25	32	0.01	RMSprop	64,3%	48%	73%	58 %
15	LBP	0,25	32	0.001	SGD	63,7%	56%	70%	62 %
16	LBP	0,25	32	0.001	RMSprop	63,7%	62%	64%	63%



17	LBP	0,25	32	0.0001	SGD	57,1%	62%	56%	59%
18	LBP	0,25	32	0.0001	RMSprop	63,7%	74%	45%	56%
19	LBP	0,25	64	0.01	SGD	62,3%	45%	64%	53%
20	LBP	0,25	64	0.01	RMSprop	63,7%	53%	81%	64%
21	LBP	0,25	64	0.001	SGD	58,9%	49%	89%	63%
22	LBP	0,25	64	0.001	RMSprop	65,2%	66%	59%	62 %
23	LBP	0,25	64	0.0001	SGD	58,3%	54%	57%	55%
24	LBP	0,25	64	0.0001	RMSprop	62,3%	57%	71%	63%
25	Original	0,9	32	0.01	SGD	81%	78%	80%	79%
26	Original	0,9	32	0.01	RMSprop	81%	82%	73%	77%
27	Original	0,9	32	0.001	SGD	82,4%	79%	86%	83%
28	Original	0,9	32	0.001	RMSprop	81,8%	78%	81%	79%
29	Original	0,9	32	0.0001	SGD	80,1%	85%	73%	79%
30	Original	0,9	32	0.0001	RMSprop	85,3%	87%	76%	81%
31	Original	0,9	64	0.01	SGD	81,3%	82%	71%	76%
32	Original	0,9	64	0.01	RMSprop	80,1%	83%	71%	76%
33	Original	0,9	64	0.001	SGD	82,1%	87%	77%	82%
34	Original	0,9	64	0.001	RMSprop	81,3%	83%	78%	80%
35	Original	0,9	64	0.0001	SGD	75,8%	84%	76%	80%
36	Original	0,9	64	0.0001	RMSprop	82,7%	87%	75%	80%
37	Original	0,25	32	0.01	SGD	83%	83%	76%	79%
38	Original	0,25	32	0.01	RMSprop	81,8%	86%	81%	83%
39	Original	0,25	32	0.001	SGD	80,7%	83%	71%	77%
40	Original	0,25	32	0.001	RMSprop	81,8%	84%	80%	82%
41	Original	0,25	32	0.0001	SGD	73,2%	73%	69%	71%
42	Original	0,25	32	0.0001	RMSprop	81%	84%	82%	83%
43	Original	0,25	64	0.01	SGD	83%	86%	73%	79%
44	Original	0,25	64	0.01	RMSprop	81,8%	83%	76%	79%
45	Original	0,25	64	0.001	SGD	79%	85%	68%	76%
46	Original	0,25	64	0.001	RMSprop	82,4%	85%	81%	83%
47	Original	0,25	64	0.0001	SGD	71,8%	73%	75%	74%
48	Original	0,25	64	0.0001	RMSprop	79,5%	83%	77%	80%

Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan sebanyak 48 eksperimen, dapat dilihat pada Tabel 4 akurasi tertinggi dicapai oleh eksperimen ke 30 dengan jenis dataset daging tanpa ekstraksi(*original*) adalah 85,3% *accuracy*, 87% *precision*, 76% *recall*, dan 81% *f1-score* dengan menggunakan *optimizer* RMSprop, 0,0001 *learning rate*, 32 *batch size*, dan 0,9 *momentum*. sedangkan untuk dataset daging yang telah diekstraksi (LBP) terdapat pada eksperimen pertama dengan 68,1% *accuracy*, 59% *precision*, 33% *recall*, dan 42% *f1-score* dengan menggunakan *optimizer* SGD, 0,01 *learning rate*, 32 *batch size*, dan 0,9 *momentum*.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh bahwa klasifikasi citra daging menggunakan fitur ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* dengan CNN arsitektur AlexNet dapat diukur akurasi dengan menggunakan berbagai parameter yaitu epoch, batch size, learning rate, momentum, serta *optimizer* SGD dan RMSprop. Hasil perolehan akurasi tertinggi dicapai oleh eksperimen ke 30 dengan jenis dataset daging tanpa ekstraksi(*original*) adalah 85,3% *accuracy*, 87% *precision*, 76% *recall*, dan 81% *f1-score* dengan menggunakan *optimizer* RMSprop, 0,0001 *learning rate*, 32 *batch size*, dan 0,9 *momentum*. sedangkan untuk dataset daging yang telah diekstraksi (LBP) terdapat pada eksperimen pertama dengan 68,1% *accuracy*, 59% *precision*, 33% *recall*, dan 42% *f1-score* dengan menggunakan *optimizer* SGD, 0,01 *learning rate*, 32 *batch size*, dan 0,9 *momentum*. Dari hasil akurasi tersebut dapat dinyatakan bahwa penggunaan LBP pada penelitian ini tidak dapat meningkatkan akurasi. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan dengan kualitas citra yang sangat baik, data yang jumlahnya lebih besar, dan ditambahkan dengan kombinasi fitur ekstraksi lainnya.

#### REFERENCES

- [1] S. Wiryono, "Daging Sapi Oplosan Babi Ditemukan Beredar di Kota Tangerang," 2020. <https://megapolitan.kompas.com/read/2020/05/18/11430321/daging-sapi-oplosan-babi-ditemukan-beredar-di-kota-tangerang>.
- [2] W. Pradana, "6 Tahun Beraksi, Suami-Istri Jual Daging Sapi Oplos Celeng ke Restoran," 2020. [https://news.detik.com/berita-jawa-barat/d-5074664/6-tahun-beraksi-suami-istri-jual-daging-sapi-oplos-celeng-ke-restoran?\\_ga=2.223217688.2082828355.1635324460-2111730206.1635324460](https://news.detik.com/berita-jawa-barat/d-5074664/6-tahun-beraksi-suami-istri-jual-daging-sapi-oplos-celeng-ke-restoran?_ga=2.223217688.2082828355.1635324460-2111730206.1635324460).
- [3] M. F. Nurul Lihayati, Ratri Enggar Pawening, "Klasifikasi Jenis Daging Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level





- Coocurent Matrix,” vol. 8, no. 1994, pp. 305–310, 2016.
- [4] L. N. A M Priyatno, F M Putra, P Cholidhazia, “Combination of extraction features based on texture and colour feature for beef and pork classification Combination of extraction features based on texture and colour feature for beef and pork classification,” 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1563/1/012007.
  - [5] J. Lana Maghfira, Muhammad Nasir, “Sistem Pendeteksi Kualitas Daging Berbasis Android,” vol. 3, no. 2, pp. 32–41, 2020.
  - [6] C. A. S. Usman Sudibyo, Desi Purwanti Kusumaningrum, Eko Hari Rachmawanto, “Optimasi Algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) Dalam Pengklasifikasikan Citra Daging Sapi dan Daging Babi,” vol. 9, no. 1, pp. 1–10, 2018.
  - [7] dan R. K. Mahmoud Al-Sarayreh, Marlon M. Reis, Wei Qi Yan, “Detection of Red-Meat Adulteration by Deep Spectral – Spatial Features in Hyperspectral Images,” 2018, doi: 10.3390/jimaging4050063.
  - [8] S. Mutrofin *et al.*, “Komparasi Kinerja Algoritma C4 . 5 , Gradient Boosting Trees, Random Forests, dan Deep Learning Pada Kasus Educational Data Mining,” vol. 7, no. 4, pp. 807–814, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020732665.
  - [9] P. W. Pin Wang, En Fan, “Comparative Analysis of Image Classification Algorithms Based on Traditional Machine Learning and Deep Learning,” *Pattern Recognit. Lett.*, 2020, doi: 10.1016/j.patrec.2020.07.042.
  - [10] R. R. Nuli Giarsyani, Ahmad Fathan Hidayatullah, “Komparasi Algoritma Machine Learning dan Deep Learning Untuk Named Entity Recognition : Studi Kasus Data Kebencanaan,” vol. 3, no. 1, 2020.
  - [11] A. R. K. Mahmoud Al-Sarayreh, Marlon M. Reis, Wei Qi Yan, “Deep Spectral-spatial Features of Snapshot Hyperspectral Images for Red-meat Classification,” 2018 *Int. Conf. Image Vis. Comput. New Zeal.*, pp. 1–6.
  - [12] dan B. S. Salasabila, Anwar Fitrianto, “Image Classification Modelling of Beef and Pork Using Convolutional Neural Network,” vol. 4531, pp. 26–38, 2021.
  - [13] B. S. Salsabila, Anwar Fitrianto, “Image Classification of Beef and Pork Using Convolutional Neural Network in Keras Framework,” vol. 05, no. 02, pp. 5–8, 2021.
  - [14] S. W. Nila Susila Yulianti, Kudang Boro Seminar, Joko Hermanianto, “Identifikasi kemurnian daging berbasis analisis citra,” vol. 8, no. 4, pp. 643–650, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202183307.
  - [15] A. S. Dicki Irfansyah, Metty Mustilasari, “Arsitektur Convolutional Neural Network ( CNN ) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi,” vol. 6, no. 2, pp. 87–92, 2021.
  - [16] S. Ilahiyah and A. Nilogiri, “Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network,” *JUSTINDO (Jurnal Sist. dan Teknol. Inf. Indones.)*, vol. 3, no. 2, pp. 49–56, 2018.
  - [17] H. Zhang, Z. Qu, and L. Yuan, “A Face Recognition Method Based on LBP Feature for CNN,” pp. 544–547, 2017.
  - [18] J. Jasril and S. Sanjaya, “Learning Vector Quantization 3 (LVQ3) and Spatial Fuzzy C-Means (SFCM) for Beef and Pork Image Classification,” *Indones. J. Artif. Intell. Data Min.*, vol. 1, no. 2, p. 60, 2018, doi: 10.24014/ijaidm.v1i2.5024.
  - [19] M. Nasir, N. Suciati, and A. Y. Wijaya, “Kombinasi Fitur Tekstur Local Binary Pattern yang Invariant Terhadap Rotasi dengan Fitur Warna Berbasis Ruang Warna HSV untuk Temu Kembali Citra Kain Tradisional,” *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 1, 2017, doi: 10.35585/inspir.v7i1.2435.
  - [20] 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.
  - [21] A. Satyo *et al.*, “Arsitektur Alexnet Convolution Neural Network ( CNN ) Untuk Mendeteksi Covid-19 Image Chest-Xray,” pp. 482–485, 2021.

UIN SUSKA RIAU