

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.

# PENERAPAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARSITEKTUR RESNET-50 UNTUK KLASIFIKASI CITRA DAGING SAPI DAN BABI

## TUGAS AKHIR



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

Oleh

**DODI EFENDI**

**NIM. 11850112335**



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**

**PENERAPAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARSITEKTUR RESNET-50 UNTUK KLASIFIKASI CITRA DAGING SAPI DAN BABI**

**TUGAS AKHIR**

Oleh

**DODLEFENDI**

**NIM. 11850112335**

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**

**PENERAPAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARSITEKTUR RESNET-50 UNTUK KLASIFIKASI CITRA DAGING SAPI DAN BABI**

Oleh

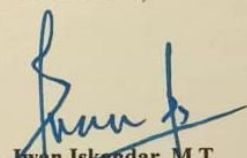
**DODLEFENDI**

**NIM. 11850112335**

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,

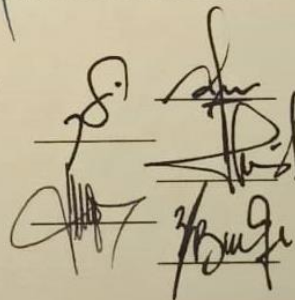
  
**Iwan Iskandar, M.T**  
**NIP. 19821216 201503 1 003**



**Dr. Hartono, M.Pd**  
**NIP. 19640301 199203 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 untuk 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 20 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,

**DODI EFENDI**

**11850112335**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### Alhamdulillah Rabbil'alamin

“Ya Allah, sujud dan syukur hamba persembahkan kepada-Mu. Atas segala nikmat yang telah Engkau berikan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan untuk junjungan alam yakni Nabi Muhammad SAW. Allaahumma sholli ‘ala Muhammad, wa ‘ala ali Muhammad.”

Kupersembahkan karya ini kepada keluarga yaitu ayah (Zulkafli) dan ibu (Mandarni) tercinta yang selalu memberikan motivasi, saran, dan dukungan, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Dan ucapan terimakasih kepada bapak Jasril, S.Si., M.Sc. dan bapak Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II, yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada saya. Sekali lagi terimakasih pak atas semua ilmu dan nasehat yang bapak berikan. Ucapan terimakasih kepada adinda Aura Alisya yang telah memberikan semangat, motivasi, dan dukungan. Dan terakhir untuk teman-teman kelas TIF E 18, terimakasih atas semangat, motivasi dan dukungan yang telah kalian berikan.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembacanya. Allahuma Amin.

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



# Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Arsitektur ResNet-50 untuk Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi

Dodi Efendi<sup>1</sup>, Jasril<sup>2</sup>, Suwanto Sanjaya<sup>3\*</sup>, Fadhilah Syafria<sup>4</sup>, Elvia Budianita<sup>5</sup>

<sup>1</sup>akultas Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia  
<sup>2</sup>11850112335@students.uin-suska.ac.id, <sup>3</sup>jasril@uin-suska.ac.id, <sup>3\*</sup>suwantosanjaya@uin-suska.ac.id, <sup>4</sup>fadhilah.syafria@uin-suska.ac.id, <sup>5</sup>elvia.budianita@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: suwantosanjaya@uin-suska.ac.id  
 Submitted 30-05-2022; Accepted 14-06-2022; Published 30-06-2022

## Abstrak

Daging merupakan salah satu bahan makanan yang dibutuhkan oleh manusia. Harga daging babi lebih murah dibandingkan daging sapi sehingga menyebabkan munculnya praktik pengoplosan daging sapi dengan daging babi untuk tujuan memperoleh keuntungan yang besar. Secara kasat mata perbedaan daging sapi dan daging babi tidak mencolok sehingga sulit bagi masyarakat awam untuk membedakannya. Dari segi warna daging babi lebih pucat dari pada daging sapi. Dari segi tekstur daging sapi lebih kaku dan keras dibandingkan daging babi. Dari segi serat daging sapi lebih jelas seratnya dibandingkan daging babi sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mengenali kedua jenis daging tersebut. Penelitian ini menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) arsitektur ResNet-50 dengan 3 jenis *optimizer* seperti *Stochastic Gradient Descent* (SGD), Adam, dan RMSprop. Dataset yang digunakan untuk *training* terlebih dahulu melalui 2 tahap *preprocessing* yaitu *cropping* dan *resizing*. Hasil dari penelitian menunjukkan *optimizer* SGD dapat mengungguli *optimizer* Adam dan RMSprop dengan tingkat *accuracy* sebesar 97,83%, *precision* sebesar 97%, *recall* sebesar 97%, dan *f1 score* sebesar 97% dengan kondisi *batch size* 32, *learning rate* 0.01, dan *epoch* 50.

**Kata Kunci:** Convolutional Neural Network; Daging; Deep Learning; Klasifikasi Gambar; Optimizer

## Abstract

Meat is one of the food ingredients needed by humans. The price of pork is cheaper than beef, which has led to the practice of mixing beef with pork for the purpose of making big profits. In plain view, the difference between beef and pork is not striking, so it is difficult for ordinary people to distinguish between them. In terms of color, pork is paler than beef. In terms of texture, beef is stiffer and tougher than pork. In terms of fiber, beef is clearer than pork, so we need a system that can identify the two types of meat. This study uses the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm with the ResNet-50 architecture with 3 types of optimizers such as Stochastic Gradient Descent (SGD), Adam, and RMSprop. The dataset used for training first goes through 2 stages of preprocessing, namely cropping and resizing. The results of the study show that the SGD optimizer can outperform the Adam and RMSprop optimizers with 97.83% accuracy, 97% precision, 97% recall, and 97% f1 score with batch size 32, learning rate 0.01, and epoch 50.

**Keywords:** Convolutional Neural Network; Meat; Deep Learning; Image Classification; Optimizer

## 1. PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu bahan makanan yang dibutuhkan oleh manusia. Karena kandungan gizi dan protein pada daging sangat bermanfaat bagi pertumbuhan. Harga daging babi lebih murah dibandingkan daging sapi sehingga menyebabkan munculnya praktik pengoplosan daging sapi dengan daging babi untuk tujuan memperoleh keuntungan yang besar. Seperti yang telah terjadi di Lampung, polisi menangkap komplotan pengoplos daging sapi dan babi [1]. Kasus serupa juga telah terjadi di Kabupaten Bandung Barat, terdapat sepasang suami istri yang mengoplos daging sapi dengan daging babi [2]. Pengoplosan daging sapi dengan daging babi sangat merugikan konsumen, terutama bagi mereka yang beragama Islam. Karena dalam Islam haram hukumnya memakan daging babi. Seperti firman Allah SWT yang tercantum dalam Al-Qur'an (QS. Al-Baqarah : 173) yang artinya berbunyi; "sesungguhnya Allah hanya mengharamkan daging babi, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. Tetapi barangsiapa dalam keadaan terpaksa (memakannya) sedang dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang".

Secara kasat mata perbedaan daging sapi dan daging babi tidak mencolok sehingga sulit bagi masyarakat awam untuk membedakannya. Dari segi warna daging babi lebih pucat dari pada daging sapi. Dari segi tekstur daging sapi lebih kaku dan keras dibanding daging babi. Dari segi serat daging sapi lebih jelas seratnya dibandingkan daging babi. Akan tetapi perbedaan ini tidak diketahui konsumen jika tidak mengetahui dasar perbedaan dari kedua daging tersebut. Sehingga diperlukan teknologi yang dapat membedakan antara daging sapi dan daging babi. Teknologi yang biasa digunakan dalam pengolahan citra yaitu metode *Machine Learning* [3].

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan metode *Machine Learning* untuk klasifikasi citra daging sapi dan daging babi, seperti penelitian yang dilakukan Sriwanti Ayu Aisah dkk mereka menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan ekstraksi fitur RGB ke HSV. Akurasi tertinggi yang dicapai dalam penelitian ini adalah 90% [4]. Dalam penelitian lain Ulla Delfana Rosiani dkk melakukan klasifikasi dengan algoritma *Naïve Bayes* serta metode *Grey Level Cooccurrence Matrix* (GLCM) dan warna *Red Green Blue* (RGB) dengan tingkat keberhasilan sebesar 90% dengan pengujian 10 data terhadap 100 data [5]. Sedangkan penelitian lainnya dilakukan oleh Jasril dan Suwanto menggunakan metode *Vector Quantization 3* (LVQ3) dan *Spatial Fuzzy CMeans* (SFCM). Penerapan algoritma *Spatial Fuzzy C-Means*, *cropping*, dan ekstraksi ciri warna HSV serta ekstraksi ciri tektur GLCM dan juga klasifikasi LVQ3 dapat mengklasifikasi citra daging sapi dan citra daging babi dengan tingkat akurasi tertinggi



sebesar 91,67%. [6]. Selain itu, Oky Dwi Nurhayati dkk menerapkan metode *Moment Invariant Geometrik* dengan klasifikasi K-NN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan algoritma K-NN dengan nilai  $k=3$  dapat digunakan untuk menganalisis jenis daging [7]. Selanjutnya Desi Purwanti Kusumaningrum dkk juga melakukan perbandingan daging sapi dan daging babi dengan menggunakan algoritma *Grey Level Cooccurrence Matrix (GLCM)* dan *Learning Vector Quantization (LVQ)*. Dalam penelitian ini dihasilkan nilai akurasi dengan nilai tertingginya pada akurasi 75% dengan learning rate = 0,005 dan epoch = 100 [8].

Perkembangan teknologi dewasa ini sangat pesat. Terdapat metode baru dalam pengolahan citra yaitu metode *Deep Learning*. *Deep Learning* merupakan arsitektur *computational neural network* yang mengandung banyak *hidden layers* [9]. Telah dilakukan beberapa penelitian untuk membandingkan performa antara *Machine learning* dan *Deep Learning*. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Mohammad Farid Naufal yaitu klasifikasi citra cuaca menggunakan CNN, SVM, dan KNN. Hasilnya akurasi algoritma CNN sebesar 0.942 lebih tinggi daripada dua algoritma lainnya [10]. Dalam penelitian lain Yudicy Amelia dkk membandingkan akurasi antara algoritma FFNN dan RBM hasilnya adalah akurasi metode FFNN yang merupakan algoritma *Machine Learning* sebesar 97.0803% dan RBM yang merupakan algoritma *Deep Learning* sebesar 98.5401% [11]. Penelitian selanjutnya membandingkan kinerja antara *Machine Learning* algoritma *Random Forests (RF)* dengan *Deep Neural Network (DNN)* yg dilakukan oleh Mohit Sewak dkk, hasilnya adalah akurasi terbaik yang diperoleh RF adalah 99,78% dan DNN adalah 99,21% [12]. Dari beberapa penelitian di atas membuktikan bahwa *Deep Learning* memiliki akurasi lebih baik dibandingkan *Machine Learning*.

*Convolutional Neural Network (CNN)* adalah operasi konvolusi yang menggabungkan beberapa lapisan pemrosesan, menggunakan beberapa elemen yang beroperasi secara paralel yang terinspirasi dari sistem saraf biologis manusia [13]. CNN merupakan salah satu dari jenis algoritma *Deep Learning* yang sering digunakan untuk klasifikasi citra digital. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Anwar Fitrianto dkk, mereka melakukan klasifikasi daging sapi dan daging babi menggunakan algoritma CNN dengan *framework Keras*, hasil dari penelitian adalah akurasi tertinggi sebesar 97,56% [14]. Selanjutnya Yoze Rizky Reni dkk melakukan klasifikasi pola kain tenun melayu menggunakan algoritma Faster R-CNN dengan arsitektur VGG dan validasi *K-Fold Cross Validation* nilai  $k=5$  didapatkan hasil akurasi 92.14%, presisi 91.38% dan recall 91.36% [15]. Sedangkan Muhammad Afif dkk melakukan klasifikasi terhadap ras kucing menggunakan algoritma CNN dengan model yang digunakan yaitu *VGG16*, *InceptionV3*, *ResNet50* dan *Xception*. Hasilnya akurasi untuk tiap modelnya yaitu 60.85%, 84.94%, 71.39%, dan 93.75% [16].

Algoritma CNN memiliki beberapa arsitektur seperti Alexnet, ResNet, VGG, EfficientNet, dan lain sebagainya. Pada kompetisi *The ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge (ILSVRC)* pada tahun 2015 ResNet merupakan arsitektur CNN dengan *error rates* paling rendah dibandingkan arsitektur CNN lainnya [17]. Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan CNN dengan arsitektur ResNet-50, Seperti yang dilakukan oleh Novelita Dwi Miranda dkk, Sistem dapat mengidentifikasi 5 pola sidik jari dengan akurasi pelatihan 99,52% [18]. Dalam penelitian lain Kade Bramasta dkk juga melakukan penelitian mengklasifikasi citra daging dengan optimasi *Hard Voting*, penelitian tersebut menunjukkan bahwa gabungan dari ResNet-50 dengan *Hard Voting* menghasilkan *f1 score* 98,88%, *precision* 98,89% dan *recall* 98,88% [19].

Penelitian yang menjadi landasan untuk penelitian ini yaitu yang dilakukan oleh Peter Winardi dkk [20], mereka melakukan identifikasi jenis daging menggunakan algoritma CNN dengan fitur ekstraksi warna dan deteksi tepi. *Dataset* yang digunakan berjumlah 2,250 citra pada tiap jenis daging sehingga total 11,250 *dataset* citra. Hasil penelitian untuk uji coba pertama dengan *resize* citra pada ukuran 50 X 50 *pixel* didapatkan hasil : *training loss* 43.89%; *training accuracy* 2.82%, *validation loss* 87.44%, *validation accuracy* 72.27%. Uji coba ke dua dilakukan *resize* citra pada ukuran 100 X 100 *pixel* dengan hasil : *training loss* 35.74%, *training accuracy* 85.75%, *validation loss* 81.08%, *validation accuracy* 71.65%. Pada penelitian tersebut akurasi yang dihasilkan relatif rendah yaitu di bawah 90%. Salah satu cara untuk meningkatkan akurasi CNN yaitu dengan menambahkan *optimizer*. *Optimizer* terbukti dapat meningkatkan akurasi algoritma CNN seperti penelitian yang telah dilakukan Pratiwi dkk [21].

Berdasarkan penelitian sebelumnya dan permasalahan di atas, maka penelitian ini akan menerapkan *optimizer* pada algoritma CNN arsitektur ResNet50 untuk klasifikasi citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan.

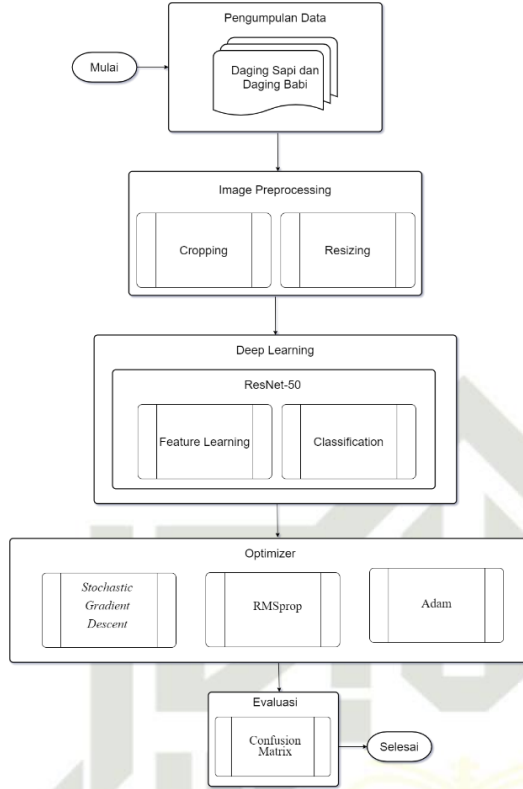
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berfungsi untuk menjelaskan langkah dan tahapan secara sistematis yang dilakukan pada proses penelitian agar permasalahan yang telah disampaikan bisa diselesaikan sesuai dengan hasil dan tujuan yang diharapkan. Gambar 1 merupakan gambaran langkah dan tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

**1.1 Pengumpulan Data**

Data pada penelitian ini bersumber dari 3 sumber yang berbeda yang pertama dengan mengambil foto langsung ke pasar tradisional menggunakan 4 buah alat yaitu *Handphone* Realme 7 dengan resolusi kamera 64 *Mega Pixel*, *Handphone* Samsung A51 dengan resolusi kamera 48 *Mega Pixel*, *Handphone* Redmi Note 7 dengan resolusi kamera 48 *Mega Pixel*, dan kamera Canon EOS 700D dengan resolusi kamera 18 *Mega Pixel* pada kondisi cahaya lingkungan pasar tradisional serta diambil dari jarak 10cm – 15 cm, yang kedua dengan menggunakan data dari penelitian sebelumnya[6], dan yang terakhir yaitu dengan mengambil data dari internet dengan metode *Crawling* menggunakan aplikasi WinHTTrack. Data yang dikumpulkan merupakan data gambar daging sapi, daging babi, dan daging oplosan.

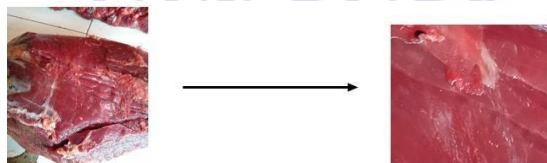
Data yang diperoleh dari akuisisi di pasar tradisional sebanyak 509 foto daging sapi, 219 foto daging babi, dan 94 foto daging oplosan. Data yang diperoleh dari penelitian terdahulu sebanyak 147 foto daging sapi, 123 foto daging babi, dan 21 foto daging oplosan. Sedangkan data yg diperoleh dari internet sebanyak 344 foto daging sapi dan 658 foto daging babi.

**1.2 Image Preprocessing**

Setelah data terkumpul maka dilakukan tahap *image preprocessing*. Tahap ini dilakukan untuk menghasilkan citra yang lebih baik untuk diproses di tahap selanjutnya. *Preprocessing* yang dilakukan adalah *Cropping* dan *Resizing*.

*Cropping*

*Cropping* bertujuan untuk mempersempit batasan pada bagian gambar yang ingin dideteksi. Proses *Cropping* menggunakan python *library* OpenCV. Pada tahap ini citra daging di-*crop* menjadi ukuran 1000x1000 piksel, ukuran tersebut dipilih agar tekstur daging terlihat lebih detail.



**Gambar 2.** Proses *Cropping* Citra Daging

*Resizing*

Selanjutnya citra yang sudah di *crop* akan di *resize* ke ukuran 224x224 piksel. Tahap *resizing* ini diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sistem dikarenakan metode yang digunakan pada penelitian ini menerima input dengan ukuran 224 × 224 piksel. Pada penelitian ini, proses *resizing* dilakukan dengan memanfaatkan *library* yang disediakan oleh OpenCV.

Setelah melalui beberapa *preprocessing* di atas maka di dapatkan data seperti rincian pada Table 1.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

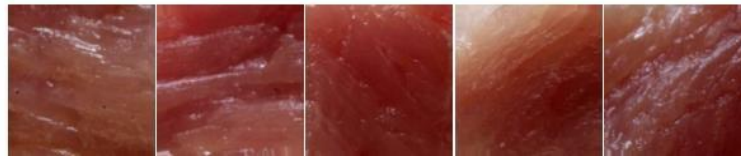
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska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

**Tabel 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

Gambar 3 merupakan dataset citra daging sapi, Gambar 4 merupakan dataset citra daging babi, dan Gambar 5 merupakan dataset citra daging oplosan. Selanjutnya dataset dibagi menjadi 2 bagian yaitu dataset latih dan dataset test. Rincian pembagian dataset dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Pembagian Dataset

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

### 2.3 Deep Learning

Setelah citra selesai di proses pada tahap sebelumnya. Tahap berikutnya adalah melakukan klasifikasi. Klasifikasi pada penelitian ini menggunakan metode *Deep Learning* yaitu menggunakan algoritma CNN arsitektur ResNet-50.

#### *Feature Learning*

Pada *Feature Learning* terdapat lapisan yang berfungsi untuk menerima *input* citra secara langsung di awal dan memprosesnya sampai menghasilkan *output* data *multidimension array*. *Feature Learning* yang digunakan adalah model CNN yang telah dilatih menggunakan data imagenet. Penelitian ini menggunakan model CNN dengan arsitektur ResNet-50 dan akan dilatih dengan berbagai skenario pelatihan dan pengujian. Proses pelatihan dan pengujian dilakukan untuk mengetahui performansi dari model terhadap *hyperparameter*. *Hyperparameter* yang digunakan pada penelitian ini berupa *optimizer*, *batch size*, *learning rate*, dan *epoch*.

#### b. *Classification*

Lapisan *classification* terdiri atas beberapa lapisan yang berisi *neuron* dan terkoneksi penuh (*fully connected*) dengan lapisan lain. Lapisan ini menerima *input* dari *output layer* pada *feature learning* yang kemudian di proses pada *flatten* dengan tambahan beberapa *hidden layer* pada *fully connected* hingga menghasilkan *output* berupa akurasi klasifikasi dari setiap kelas.

#### c. *Optimizer*

Algoritma *optimizer* digunakan dengan tujuan untuk memaksimalkan akurasi, menemukan bobot optimal, dan meminimalkan kesalahan. Saat proses pelatihan dilakukan, parameter (bobot) model diubah untuk mencoba dan meminimalkan kerugian agar dapat memprediksi seakurat mungkin. Pada penelitian ini menggunakan 3 jenis *optimizer* yaitu, *Stochastic Gradient Descent* (SGD), Adam, dan RMSProp.

### 2.4 Evaluasi

*Confusion Matrix* merupakan metode yang akan digunakan untuk mengevaluasi metode-metode klasifikasi. Ilustrasi *confusion matrix* dapat dilihat pada tabel 3.





**Tabel 3.** Ilustrasi Confusion Matrix [22]

	Nilai Prediksi: Yes	Nilai Prediksi: No
Nilai Aktual: Yes	TP	FN
Nilai Aktual: No	FP	TN

Nilai *True Negative* (TN) merupakan data yang diklasifikasi dengan tepat sebagai *output* negatif atau salah. *True Positive* (TP) merupakan data yang diklasifikasi dengan tepat sebagai *output* positif atau benar. *False Positive* (FP) merupakan data yang diklasifikasi dengan kurang tepat sebagai *output* positif atau benar. *False Negative* (FN) merupakan data yang diklasifikasi dengan kurang tepat dengan *output* negatif atau salah.

Pada penelitian ini matriks yang digunakan adalah *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1 score* dengan rumus 1, 2, 3 dan 4 [22].

$$Accuracy(\%) = \frac{(TP+TN)}{(TP+FP+TN+FN)} \tag{1}$$

$$Precision(\%) = \frac{TP}{(FP+TP)} \tag{2}$$

$$Recall(\%) = \frac{TP}{(FN+TP)} \tag{3}$$

$$F1\ Score(\%) = \frac{(2 \times recall \times precision)}{(recall+precision)} \tag{4}$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model *python* merupakan hasil implementasi dari proses pelatihan pada proses *training*. Proses *training* menggunakan algoritma CNN arsitektur ResNet-50 yang dilakukan dengan menggunakan *tools* Google Colab. Spesifikasi perangkat yang digunakan pada pengujian sistem ini yaitu, bahasa pemrograman Python 3.9, *software* Google Colab, dan *hardware* dengan spesifikasi: *processor* 11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-1155G7 @ 2.50GHz, memori RAM 16GB, GPU Nvidia GeForce MX450.

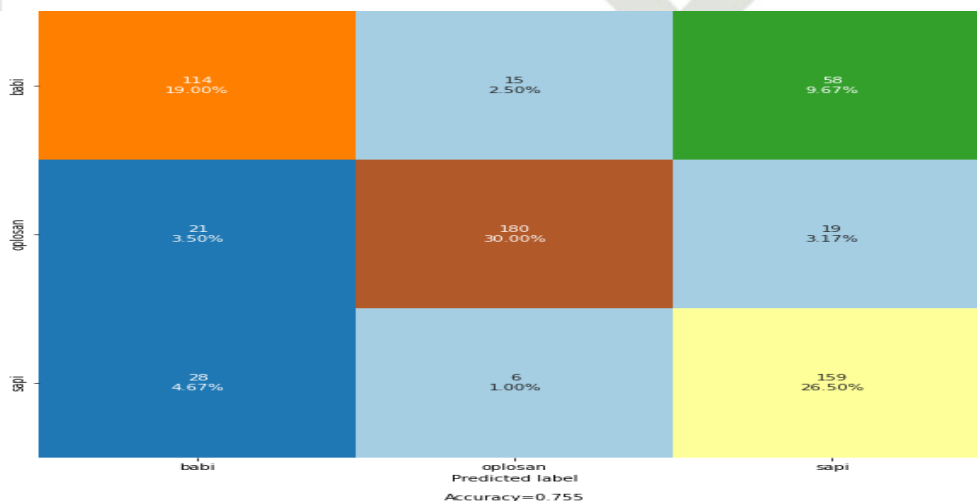
#### 3.1 Pengujian dengan *Hyperparameter* dan *Optimizer* yang Berbeda

*Hyperparameter* pada *pretrained model* akan diganti dan dikombinasikan beberapa kali dengan nilai yang telah ditentukan seperti pada Tabel 4, hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk melihat dampak dan performansi dari model terhadap nilai *hyperparameter* yang digunakan.

**Tabel 4.** *Hyperparameter* yang digunakan

Epoch	Batch Size	Learning Rate	Optimizer
50	16	0,1	SGD
	32	0,01	Adam
	64	0,001	RMSprop

*Hyperparameter* yang telah ditentukan sebelumnya akan dikombinasikan dengan masing-masing *pretrained model* sehingga hasilnya dapat dibandingkan pada saat evaluasi performansi dari masing-masing jenis *pretrained model* yang digunakan terhadap nilai suatu *hyperparameter*. Hasil klasifikasi *pretrained model* akan di evaluasi menggunakan *confusion Matrix*. matriks yang digunakan adalah *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1 score*.



**Gambar 6.** *Confusion Matrix* Eksperimen 1

Hak Cipta Ditinjau Undang-Undang  
 Hak Cipta Ditinjau Undang-Undang  
 State Islamic University of Surakarta Kasim R

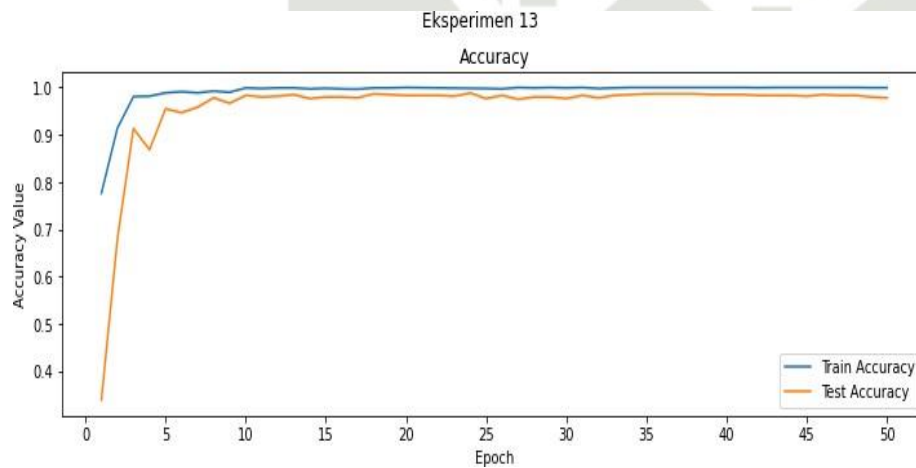


Gambar 6 merupakan hasil *Confusion Matrix* pada Eksperimen 1, dari gambar di atas dapat kita lihat hubungan antara *true label* dan *predicted label*.

**Tabel 5.** Hasil Eksperimen

No	Batch Size	Learning rate	Optimizer	Accuracy	Precision	Recall	F1 Score
1	16	0.1	SGD	75.5%	67%	82%	74%
2	16	0.1	Adam	32%	100%	6%	10%
3	16	0.1	RMSprop	33.67%	20%	30%	15%
4	16	0.01	SGD	90.33%	87%	90%	88%
5	16	0.01	Adam	47.17%	86%	56%	68%
6	16	0.01	RMSprop	83.67%	74%	90%	81%
7	16	0.001	SGD	96.83%	96%	95%	95%
8	16	0.001	Adam	69.5%	50%	99%	67%
9	16	0.001	RMSprop	71.5%	73%	58%	65%
10	32	0.1	SGD	71.5%	60%	90%	72%
11	32	0.1	Adam	34.5%	29%	20%	24%
12	32	0.1	RMSprop	34.17%	34%	89%	50%
13	32	0.01	SGD	97.83%	97%	97%	97%
14	32	0.01	Adam	79.17%	65%	92%	76%
15	32	0.01	RMSprop	86.83%	86%	82%	84%
16	32	0.001	SGD	96.67%	96%	96%	96%
17	32	0.001	Adam	69.5%	93%	54%	68%
18	32	0.001	RMSprop	88%	90%	83%	86%
19	64	0.1	SGD	48%	36%	2%	5%
20	64	0.1	Adam	34.83%	50%	10%	20%
21	64	0.1	RMSprop	37.83%	83%	3%	5%
22	64	0.01	SGD	96%	94%	95%	95%
23	64	0.01	Adam	76.6%	66%	91%	76%
24	64	0.01	RMSprop	71.5%	73%	58%	65%
25	64	0.001	SGD	93.67%	91%	93%	92%
26	64	0.001	Adam	87.83%	94%	78%	85%
27	64	0.001	RMSprop	87%	76%	88%	82%

Tabel 5 di atas merupakan persentase hasil sebanyak 27 eksperimen dengan kombinasi berbagai *hyperparameter* dan *optimizer* yang telah dilakukan. Dari tabel tersebut dapat dilihat perbedaan nilai persentase *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1 score* tergantung pada *hyperparameter* dan *optimizer* yang digunakan.



**Gambar 7.** Grafik *Performance* Terbaik *Optimizer* SGD

Gambar 7 di atas merupakan grafik *performance* eksperimen 13 yang ada pada Tabel 5 dimana grafik tersebut adalah grafik dengan performansi terbaik yang dihasilkan oleh ResNet-50 dengan *optimizer* SGD pada proses latih. grafik di atas dilatih dengan kombinasi nilai *batch size* 32, *learning rate* 0.01, dan *epoch* 50 dengan nilai *accuracy* sebesar 97,83%, *precision* sebesar 97%, *recall* sebesar 97%, dan *f1 score* sebesar 97%.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

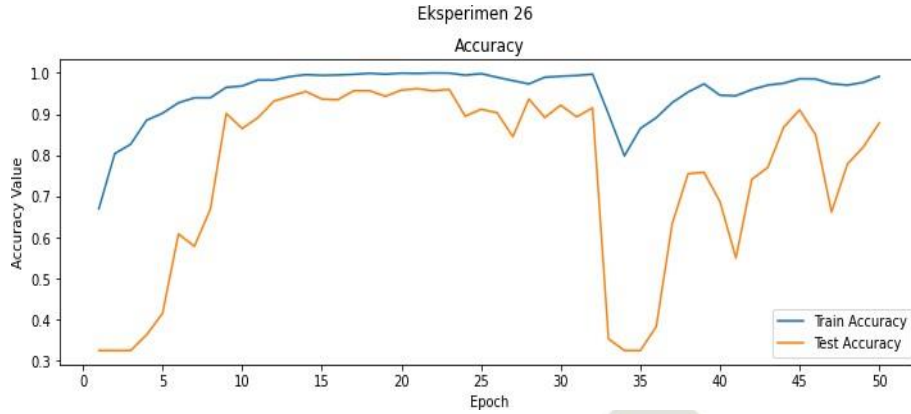
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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



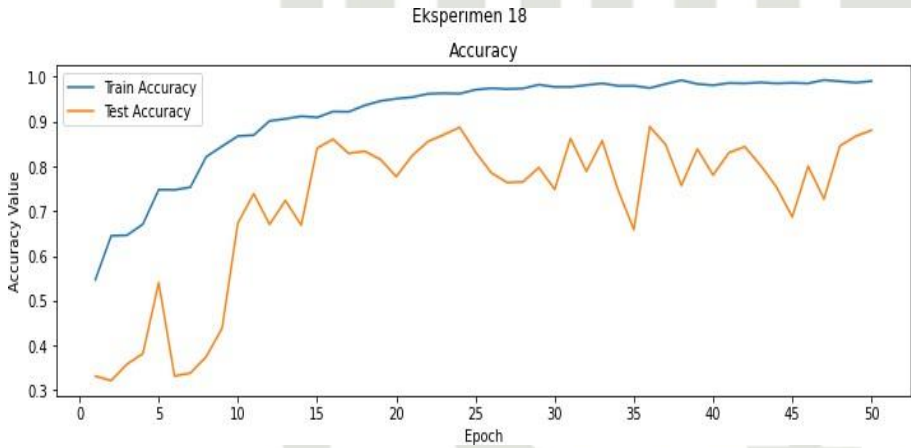
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa mencantumkan dan meniadakan 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. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 8.** Grafik *Performance* Terbaik *Optimizer* Adam

Gambar 8 di atas merupakan grafik *performance* eksperimen 26 yang ada pada Tabel 5 dimana grafik tersebut adalah grafik dengan performansi terbaik yang dihasilkan oleh ResNet-50 dengan *optimizer* Adam pada proses latihan. Grafik diatas dilatih dengan kombinasi nilai *batch size* 64, *learning rate* 0.001, dan *epoch* 50 dengan nilai *accuracy* sebesar 87,83%, *precision* sebesar 94%, *recall* sebesar 78%, dan *f1 score* sebesar 85%.



**Gambar 9.** Grafik *Performance* Terbaik *Optimizer* RMSprop

Gambar 9 di atas merupakan grafik *performance* eksperimen 18 yang ada pada Tabel 5 dimana grafik tersebut adalah grafik dengan performansi terbaik yang dihasilkan oleh ResNet-50 dengan *optimizer* RMSprop pada proses latihan. Grafik diatas dilatih dengan kombinasi nilai *batch size* 32, *learning rate* 0.001, dan *epoch* 50 dengan nilai *accuracy* sebesar 88%, *precision* sebesar 90%, *recall* sebesar 83%, dan *f1 score* sebesar 86%.

**Tabel 6.** Rangkuman *Performance* *Optimizer*

No	Batch Size	Learning rate	Optimizer	Accuracy	Precision	Recall	F1 Score
1	32	0,01	SGD	97,83%	97%	97%	97%
2	32	0,001	RMSprop	88%	90%	83%	86%
3	64	0,001	Adam	87,83%	94%	78%	85%

Tabel 6 merupakan rangkuman *performance* terbaik dari masing-masing *optimizer*. *Optimizer* SGD dengan kondisi nilai *batch size* 32, *learning rate* 0.01, dan *epoch* 50 memiliki performa terbaik dibanding *Optimizer* RMSprop dan Adam untuk klasifikasi citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan menggunakan model CNN dengan arsitektur ResNet-50.

#### 4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, dilakukan klasifikasi citra daging sapi, babi dan oplosan menggunakan ResNet-50 dengan beberapa *optimizer* seperti SGD, Adam, dan RMSprop dengan mengkombinasikan beberapa konfigurasi *hyperparameter*. Dari hasil tersebut ditemukan bahwa SGD merupakan *optimizer* terbaik dalam penelitian ini dengan tingkat nilai *accuracy* sebesar 97,83%, *precision* sebesar 97%, *recall* sebesar 97%, dan *f1 score* sebesar 97% dengan kondisi *batch size* 32, *learning rate* 0.01, dan *epoch* 50, disusul *optimizer* RMSprop dengan tingkat *accuracy* sebesar 88%, *precision* sebesar 90%, *recall* sebesar 83%, dan *f1 score* sebesar 86% dengan kondisi *batch size* 32, *learning rate* 0.001, dan *epoch* 50 sedangkan *optimizer* Adam menduduki peringkat ke tiga dengan tingkat *accuracy* sebesar 87,83%, *precision* sebesar





94% recall sebesar 78%, dan *f1 score* sebesar 85% dengan kondisi *batch size* 64, *learning rate* 0.001, dan *epoch* 50. *Performance* terburuk pada penelitian ini terdapat pada eksperimen ke 2 dengan menggunakan *optimizer* Adam dengan tingkat *accuracy* sebesar 32%, *precision* sebesar 100%, *recall* sebesar 6%, dan *f1 score* sebesar 10% dengan kondisi *batch size* 6, *learning rate* 0.1, dan *epoch* 50. Dari hasil evaluasi pada studi ini dapat dikatakan bahwa SGD merupakan *optimizer* terbaik untuk CNN arsitektur ResNet-50 dan juga *optimizer* terbukti mampu meningkatkan akurasi dalam mengklasifikasi citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan.

## REFERENCES

- [1] A. Suprayogi, "Video: Polisi Gulung Komplotan Pengoplos Daging Sapi di Lampung," *Liputan6.com*, Apr. 22, 2021. <https://www.liputan6.com/regional/read/4539334/video-polisi-gulung-komplotan-pengoplos-daging-sapi-di-lampung>.
- [2] A. N. A. Joko Suceno, "Suami Istri Pengoplos Daging Sapi dan Celeng Ditangkap," *republika.co.id*, Jun. 30, 2020. <https://www.republika.co.id/berita/qcqh384/suami-istri-pengoplos-daging-sapi-dan-celeng-ditangkap>.
- [3] S. Khan, H. Rahmani, S. A. A. Shah, and M. Bennamoun, "A Guide to Convolutional Neural Networks for Computer Vision," *Synth. Lect. Comput. Vis.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–207, 2018, doi: 10.2200/s00822ed1v01y201712cov015.
- [4] S. Ayu Aisah, A. Hanifa Setyaningrum, L. Kesuma Wardhani, and R. Bahaweres, "Identifying Pork Raw-Meat Based on Color and Texture Extraction Using Support Vector Machine," *2020 8th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2020*, no. c, 2020, doi: 10.1109/CITSM50537.2020.9268892.
- [5] U. Deliana *et al.*, "Klasifikasi Citra Daging Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur Berbasis Android Putra Prima Arhandi," pp. 223–226, 2020.
- [6] J. Jasri 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.
- [7] O. D. Nurhayati and I. P. Hastuti, "Metode Moment Invariant Geometrik untuk Menganalisis Jenis Daging Babi dan Daging Sapi," *Sist. Inf. Bisnis*, vol. 8, no. 2, p. 67, 2018, doi: 10.21456/vol8iss2pp67-72.
- [8] D. P. Kusumaningrum, U. Sudibyo, E. H. Rachmawanto, and C. A. Sari, "(Lvq) Dalam Klasifikasi Citra Warna Pada Daging Sapi Dan Babi," no. 1, pp. 978–979, 2018.
- [9] Tariq M. arif, *Synthesis Lectures on Mechanical Engineering*. 2020.
- [10] M. Farid Naufal, "Perbandingan, Analisis Svm, Algoritma Untuk, dan CNN," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 311–318, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202184553.
- [11] Y. Amelia, P. Eosina, and F. A. Setiawan, "Perbandingan Metode Deep Learning Dan Machine Learning Untuk Klasifikasi (Ujicoba Pada Data Penyakit Kanker Payudara)," *Inova-Tif*, vol. 1, no. 2, p. 109, 2018, doi: 10.32832/inova-tif.v1i2.5449.
- [12] M. Sewak, S. K. Sahay, and H. Rathore, "Comparison of deep learning and the classical machine learning algorithm for the malware detection," *Proc. - 2018 IEEE/ACIS 19th Int. Conf. Softw. Eng. Artif. Intell. Netw. Parallel/Distributed Comput. SNPD 2018*, pp. 293–296, 2018, doi: 10.1109/SNPD.2018.8441123.
- [13] E. N. Arrofiqoh and H. Harintaka, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Tanaman Pada Citra Resolusi Tinggi," *Geomatika*, vol. 24, no. 2, p. 61, 2018, doi: 10.24895/jig.2018.24-2.810.
- [14] A. Fitrianto and B. Sartono, "International journal of science, engineering, and information technology Image Classification of Beef and Pork Using Convolutional Neural Network in Keras Framework," vol. 05, no. 02, pp. 5–8, 2021, [Online]. Available: <https://journal.trunojoyo.ac.id/ijseit>.
- [15] Y. Rizki, R. Medikawati Taufiq, H. Mukhtar, and D. Putri, "Klasifikasi Pola Kain Tenun Melayu Menggunakan Faster R-CNN," *IT J. Res. Dev.*, vol. 5, no. 2, pp. 215–225, 2021, doi: 10.25299/itjrd.2021.vol5(2).5831.
- [16] M. Afri A. Fawwaz, K. N. Ramadhani, and F. Sthevanie, "Klasifikasi Ras pada Kucing menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network(CNN)," *J. Tugas Akhir Fak. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 715–730, 2020.
- [17] O. Russakovsky *et al.*, "ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge," *Int. J. Comput. Vis.*, 2015, doi: 10.1007/s11263-015-0816-y.
- [18] N. D. Miranda, L. Novamizanti, and S. Rizal, "Convolutional Neural Network Pada Klasifikasi Sidik Jari Menggunakan Resnet-50," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 61–68, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.2.18.
- [19] Kade Bramasta Vikana Putra, I Putu Agung Bayupati, and Dewa Made Sri Arsa, "Klasifikasi Citra Daging Menggunakan Deep Learning dengan Optimisasi Hard Voting," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 4, pp. 656–662, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i4.3247.
- [20] P. Wingrdi and E. Setyati, "Identifikasi Jenis Daging Menggunakan Algoritma Convolution Neural Network," vol. 03, no. November, pp. 82–88, 2021.
- [21] N. K. Pratiwi, N. Ibrahim, Y. N. Fu'adah, and S. Rizal, "Deteksi Parasit Plasmodium pada Citra Mikroskopis Hapusan Darah dengan Metode Deep Learning," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 9, no. 2, p. 306, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v9i2.306.
- [22] A. Herdiansah, R. I. Borman, D. Nurnaningsih, A. A. J. Sinlae, R. Ridlo, and A. Hakim, "Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk," vol. 9, no. 2, pp. 388–395, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i1.3846.

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

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.