

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.

**KLASIFIKASI CITRA DAGING SAPI DAN BABI
MENGUNAKAN *BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK*
(BPNN) DENGAN EKSTRAKSI WARNA HSV DAN TEKSTUR
LBP**

TUGAS AKHIR

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

Oleh

RAUDYAH MAGHFIRAH

NIM. 12050120457



UIN SUSKA RIAU

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

2024

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

KLASIFIKASI DAGING SAPI DAN DAGING BABI MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY-LEVEL* *INVARIANT HARALICK* DAN *BACKPROPAGATION NEURAL* *NETWORK (BPNN)*

TUGAS AKHIR

Oleh

SARLAMANDA PUTRI

NIM. 12050123368

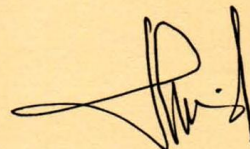
Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 01 Juli 2024

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Lestari Handayani, ST, M.Kom
NIP. 198111132007102003



Suwanto Sanjaya, ST, M.Kom
NIP. 198702072024211009

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

**KLASIFIKASI DAGING SAPI DAN DAGING BABI
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY-LEVEL*
INVARIANT HARALICK DAN *BACKPROPAGATION NEURAL
NETWORK (BPNN)***

Oleh

SARILAMANDA PUTRI

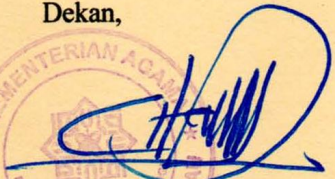
NIM. 12050123368

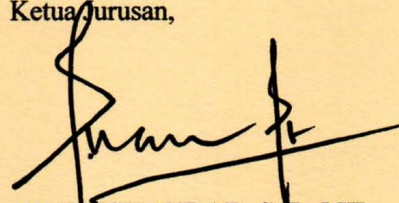
Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 01 Juli 2024

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

Dekan,

Dr. HARTONO, M.Pd
NIP. 19640301 199203 1 003


IWAN ISKANDAR, S.T., MT
NIP. 19821216 201503 1 003

DEWAN PENGUJI

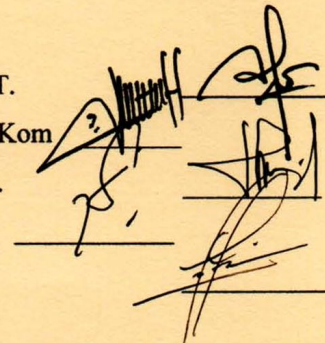
Ketua : Muhammad Affandes, S.T., M.T.

Pembimbing I : Dr. Lestari Handayani, S.T., M.Kom

Pembimbing II : Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom.

Penguji I : Jasril, S.Si., M.Sc.

Penguji II : Fitri Insani, S.T., M.Kom.





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 dan Hak Paten dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.



Lampiran Surat:

Nomor : Nomor 25/2021
Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raudyah Maghfirah
NIM : 12050120457
Tempat/Tgl. Lahir : Batusangkar/ 3 September 2001
Prodi : Teknik Informatika

Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi Menggunakan *Backpropagation Neural Network* (BPNN) Dengan Ekstraksi Warna HSV dan Tekstur LBP

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 01 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Raudyah Maghfirah
NIM. 12050120457

*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

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

Dengan penuh rasa Syukur dan bangga, laporan Tugas Akhir ini Saya persembahkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, hidayah dan Kesehatan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan masih bernafas. Orang Tua Tercinta dan Terkasih Yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, doa dan semangat tanpa henti-hentinya. Tanpa kalian, saya tidak akan pernah sampai mendapatkan gelar yang begitu susah ini.

Kepada Pembimbing saya Ibu Dr. Lestari Handayani, S.T., M.Kom dan Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom. yang selalu membimbing dengan sabar, memberikan ilmu, serta arahan yang berharga dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Kepada seluruh teman saya yang berkontribusi dan ikut membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir maupun selama masa perkuliahan saya ucapkan terimakasih banyak karena telah memberikan dukungan yang begitu besar dan kebersamaan yang tak ternilai harganya.

Untuk diri ini, terimakasih telah kuat, tegar dan sabar dalam menjalani usaha yang begitu keras dan tidak pantang menyerah dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Saya bangga dan bangga atas pencapaian sampai saat ini.

UIN SUSKA RIAU

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.

ABSTRAK

Permasalahan tingginya harga daging sapi di Indonesia memicu praktik mencampur daging sapi dengan daging babi untuk memenuhi permintaan, karena sulit bagi konsumen untuk membedakan keduanya. Solusi yang tepat yaitu memanfaatkan teknologi mengolah citra daging sapi, daging babi dan daging oplosan berbasis jaringan saraf tiruan menggunakan metode *Backpropagation Neural Network* (BPNN) dengan menggunakan ekstraksi warna *Hue Saturation Value* (HSV) dan ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Jumlah data sebanyak 1.050 citra yang terbagi dari 3 kelas yaitu daging sapi, daging babi, dan daging oplosan. Penelitian ini terdiri dari beberapa skenario yaitu memiliki ukuran data yang di *cropped*, *resize* 150 piksel, *resize* 250 piksel, dan *resize* 350 piksel, menggunakan fungsi aktivasi ReLU, Leaky ReLU, PReLU, Logistic, Softplus dan Softmax, pembagian dataset yaitu 70:30, 80:20, dan 90:10, *hidden layers* terdiri dari 1,2, dan 3 dan neuron *hidden* teridiri dari 2, 4, 6, 8, 10, 14, 20, 40. Penelitian ini menghasilkan nilai tertinggi pada skenario RGB+LBP dengan *accuracy* 90%, *precision* 90%, *recall* 90%, dan *f1-score* 90% dengan menggunakan data *resized* 150 piksel, pembagian dataset 90:10, jumlah neuron 40, *hidden layers* 2, dan fungsi aktivasi ReLU.

Kata kunci: *Backpropagation Neural Network*, Citra Daging Babi, *Local Binary Pattern*, Sapi, Oplosan

ABSTRACT

The problem of high beef prices in Indonesia has triggered the practice of mixing beef with pork to meet demand, because it is difficult for consumers to distinguish between the two. The right solution is to utilize technology to process images of beef, pork and mixed meat based on artificial neural networks using the Backpropagation Neural Network (BPNN) method using Hue Saturation Value (HSV) color extraction and Local Binary Pattern (LBP) texture extraction to get maximum results. The amount of data is 1,050 images divided into 3 classes, namely beef, pork, and mixed meat. This research consists of several scenarios, namely having cropped data size, resizing 150 pixels, resizing 250 pixels, and resizing 350 pixels, using ReLU, Leaky ReLU, PReLU, Logistic, Softplus and Softmax activation functions, dividing data sets namely 70:30, 80:20, and 90:10, hidden layers consisting of 1, 2, and 3 and hidden neurons consisting of 2, 4, 6, 8, 10, 14, 20, 40. This research produces the highest value in the RGB+LBP scenario with accuracy 90%, precision 90%, recall 90%, and f1-score 90% by using resizing 150 pixels data, dataset division 90:10, number of neurons 40, hidden layers 2, and ReLU activation hidden function.

Keywords: Backpropagation Neural Network, Beef, Local Binary Pattern, Mixed Meat, Pork



KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.

Alhamdulillah robbil'alamin, tak henti-hentinya kami ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang dengan rahmat dan hidayah-Nya kami mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tidak lupa bershalawat kepada Nabi dan Rasul-Nya, Nabi Muhammad *Sholallohu 'alaihi wa salam*, yang telah membimbing kita sebagai umatnya menuju jalan kebaikan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak sekali pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan ini, baik berupa bantuan materi ataupun berupa motivasi dan dukungan kepada kami. Semua itu tentu terlalu banyak bagi kami untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini kami hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Iwan Iskandar, M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Teddie Darmizal, S.T, M.T.I. selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan nasihat, semangat dan motivasi.
5. Ibu Dr. Lestari Handayani, S.T., M.Kom dan Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan banyak waktu dan memberikan penjelasan, pengarahan dan motivasi selama menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Bapak Jasril, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Penguji I dan Ibu Fitri Insani, S.T., M.Kom. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan penjelasan dan

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.

pengarahan mengenai perbaikan untuk kelancaran penyelesaian Tugas Akhir.

7. Mama, Papa dan ketiga kakak saya yang selalu mendoakan dan mendukung penulis. Penulis sangat menyayangi kalian dan berterimakasih banyak setiap *support* dan doa yang tak pernah putus .
8. Kepada Tri Handoyo Adi Putra dan Sari Amanda Putri selaku rekan kelompok Tugas Akhir saya yang sudah membantu dan memberikan masukan selama penulisan Laporan Tugas Akhir hingga selesai.
9. Teman-teman mahasiswa/I Teknik Informatika Angkatan 2020 dan terkhusus kelas C yang selalu menjadi *Support System* dalam menjalankan segala urusan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
10. Seluruh pihak yang belum kami cantumkan, terima kasih atas dukungannya, baik material maupun spiritual.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat kami harapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya kami berharap semoga laporan ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Wassalamu'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.

Pekanbaru, 01 Juli 2024

Raudyah Maghfirah

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Metode	6
2.1.1 Citra Digital.....	6
2.1.2 Daging Sapi, Daging Babi, dan Daging Oplosan.....	8
2.1.3 <i>Image Preprocessing</i>	10

- 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.

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.

2.1.4	Ekstraksi Fitur	11
2.1.5	<i>Mean</i> Ekstraksi Fitur	15
2.1.6	<i>Split Validation</i>	15
2.1.7	Jaringan Saraf Tiruan	15
2.1.8	Algoritma <i>Backpropagation Neural Network</i> (BPNN).....	16
2.1.9	Evaluasi	28
2.2	Penelitian Terkait	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Studi Literatur.....	35
3.2	Pengumpulan Data	36
3.3	<i>Preprocessing</i>	36
3.3.1	<i>Cropping</i>	36
3.3.2	<i>Resizing</i>	37
3.4	Ekstraksi Warna dan Tekstur	37
3.4.1	Ekstraksi Warna <i>Hue Saturation Value</i> (HSV)	37
3.4.2	Ekstraksi Tekstur <i>Local Binary Pattern</i> (LBP).....	38
3.5	Pembagian Data <i>Split Validation</i>	39
3.6	Klasifikasi <i>Backpropagation Neural Network</i> (BPNN)	39
3.7	Evaluasi <i>Confusion Matrix</i>	42
3.8	Kesimpulan.....	42
BAB 4 PEMBAHASAN		43
4.1	Analisa Data	43
4.2	Analisa <i>Preprocessing</i>	46
4.3	Analisa <i>Processing</i>	47
4.3.1	Ekstraksi Ciri Warna HSV	47

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.

4.3.2	Ekstraksi Ciri Tekstur LBP	53
4.3.3	Pembagian Data	58
4.3.4	Pelatihan Backpropagation Neural Network.....	59
4.3.5	Pengujian Backpropagation Neural Network.....	68
4.3.6	Evaluasi Model.....	73
4.4	Analisa Hasil Penelitian	76
4.4.1	Analisa Hasil Percobaan Ekstraksi Warna dan Ukuran Data.....	77
4.4.2	Analisa Hasil Percobaan Fungsi Aktivasi dan Pembagian Data	78
4.4.3	Analisa Hasil Percobaan Neuron dan <i>Hidden Layer</i>	80
BAB 5 PENUTUP		81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA		82
LAMPIRAN.....		87
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi citra digital	7
Gambar 2.2 Komposisi nutrisi	9
Gambar 2.3 Representasi HSV	12
Gambar 2.4 Arsitektur <i>Backpropagation Neural Network</i> (BPNN)	18
Gambar 3.1 Tahap penelitian	35
Gambar 3.2 Tahap ekstraksi warna <i>Hue Saturation Value</i> (HSV)	37
Gambar 3.3 Tahap ekstraksi tekstur <i>Local Binary Pattern</i> (LBP)	38
Gambar 3.4 Tahap pelatihan <i>Backpropagation Neural Network</i> (BPNN)	40
Gambar 3.5 Tahap pengujian <i>Backpropagation Neural Network</i> (BPNN)	41
Gambar 4.1 Citra daging sapi	48
Gambar 4.2 Citra HSV	52
Gambar 4.3 Citra hasil <i>Grayscale</i>	54
Gambar 4.4 Nilai piksel ketetanggaan	55
Gambar 4.5 Citra hasil LBP	57
Gambar 4.6 Arsitektur BPNN	59
Gambar 4.7 Perubahan nilai perhitungan fungsi aktivasi menjadi 0 dan 1	72
Gambar 4.8 <i>Confusion matrix</i>	73
Gambar 4.9 Grafik analisa hasil percobaan ekstraksi warna dan ukuran data	78
Gambar 4.10 Grafik analisa hasil percobaan aktivasi dan pembagian data	79
Gambar 4.11 Grafik analisa hasil percobaan neuron dan <i>hidden layer</i>	80

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.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confusion matrix</i>	28
Tabel 2.2 Penelitian terkait.....	29
Tabel 3.1 Pembagian data uji dan data latih.....	39
Tabel 3.2 <i>Confusion matrix</i> daging	42
Tabel 4.1. Contoh data yang diseleksi.....	44
Tabel 4.2 Rasio pencampuran daging oplosan	45
Tabel 4.3 Contoh data	46
Tabel 4.4 Matriks <i>Red</i>	48
Tabel 4.5 Matriks <i>Green</i>	49
Tabel 4.6 Matriks <i>Blue</i>	49
Tabel 4.7 Nilai <i>value</i>	50
Tabel 4.8 Nilai <i>X</i>	51
Tabel 4.9 Nilai <i>saturation</i>	51
Tabel 4.10 Nilai <i>hue</i>	52
Tabel 4.11 Nilai mean HSV	53
Tabel 4.12 Nilai konversi RGB ke <i>grayscale</i>	54
Tabel 4.13 Nilai LBP.....	57
Tabel 4.14 Nilai <i>mean</i> LBP	58
Tabel 4.15 Hasil ekstraksi fitur HSV dan LBP	58
Tabel 4.16 Hasil normalisasi nilai <i>Red, Green, Blue</i> , dan LBP	60
Tabel 4.17 Inisialisasi bobot dan bias menuju <i>hidden layer</i>	61
Tabel 4.18 Inisialisasi bobot dan bias menuju <i>output layer</i>	61
Tabel 4.19 Hasil Penjumlahan bobot pada unit <i>hidden layer</i>	62
Tabel 4.20 Hasil perhitungan sinyal pada unit <i>hidden layer</i> menggunakan fungsi aktivasi ReLU.....	62
Tabel 4.21 Hasil penjumlahan bobot unit pada <i>output layer</i>	64
Tabel 4.22 Hasil perhitungan sinyal pada unit <i>output layer</i> menggunakan fungsi aktivasi Softmax.....	64
Tabel 4.23 Nilai <i>error</i> pada unit <i>output layer</i>	65
Tabel 4.24 Nilai perubahan bobot dan koreksi bias	65

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.

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.

Tabel 4.25 Nilai kesalahan pada <i>hidden</i> unit	66
Tabel 4.26 Nilai faktor <i>error</i>	66
Tabel 4.27 Nilai bobot <i>hidden</i> dan bias.....	67
Tabel 4.28 Nilai bobot dan bias keluaran terbaru	67
Tabel 4.29 Nilai bobot dan bias pada <i>hidden</i>	68
Tabel 4.30 Hasil penjumlahan pada <i>hidden</i> unit proses pengujian	69
Tabel 4.31 Hasil perhitungan sinyal pada unit <i>hidden layer</i> menggunakan fungsi aktivasi ReLU pada proses pengujian	70
Tabel 4.32 Hasil penjumlahan bobot unit keluaran pada proses pengujian	71
Tabel 4.33 Nilai perhitungan fungsi aktivasi Softmax pada proses pengujian	72
Tabel 4.34 Keterangan data pada <i>confusion matrix</i>	74
Tabel 4.35 Hasil evaluasi model <i>macro average</i>	75
Tabel 4.36 Hasil <i>accuracy</i> semua percobaan	76

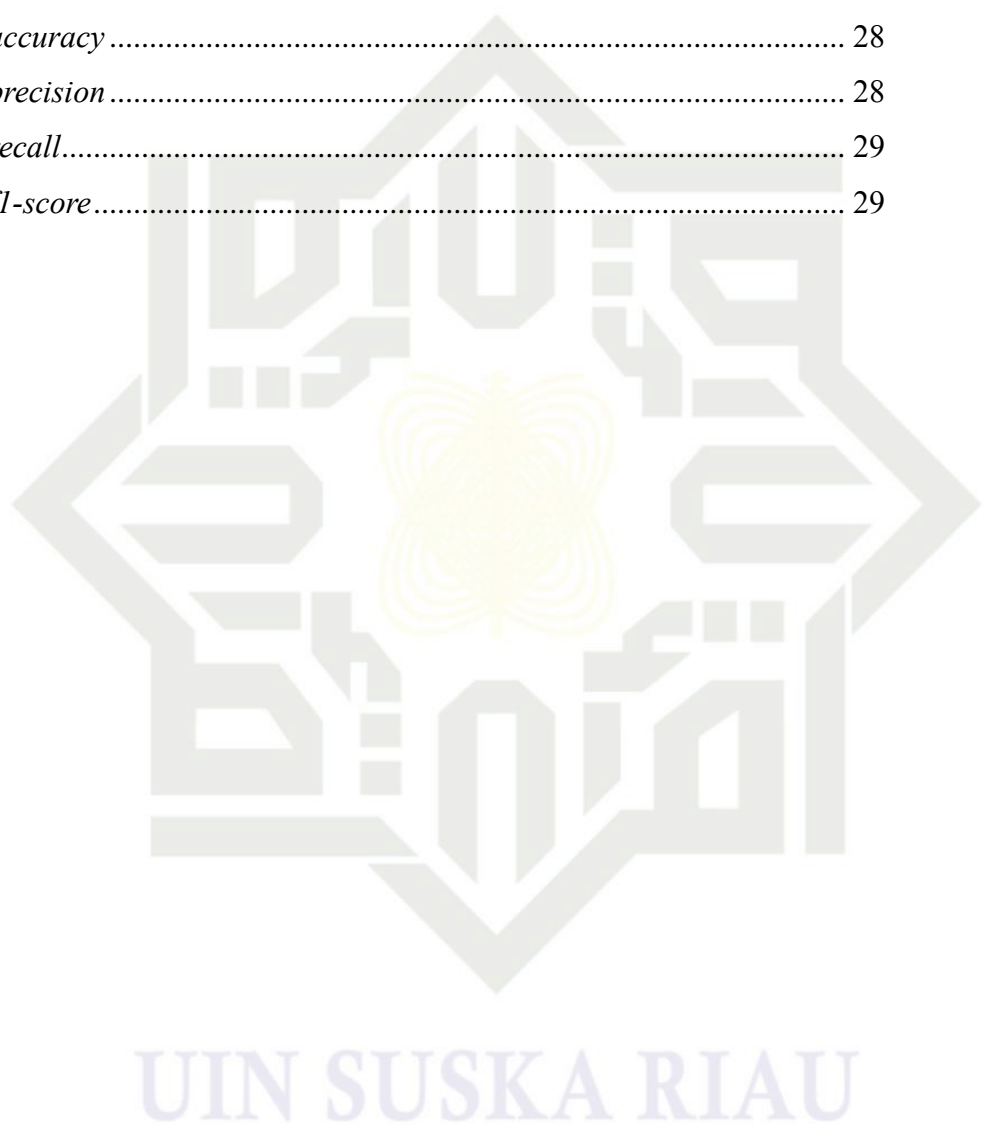
DAFTAR RUMUS

1	Rumus <i>grayscale</i>	8
2	Rumus menghitung nilai minimum RGB.....	12
3	Rumus <i>value</i>	12
4	Rumus <i>saturation</i>	12
5	Rumus <i>hue</i>	13
6	Rumus LBP	14
7	Rumus mencari nilai <i>s</i> pada LBP	14
8	Rumus <i>mean</i> ekstraksi fitur	15
9	Rumus standar deviasi.....	18
10	Rumus normalisasi	18
11	Rumus fungsi aktivasi ReLU.....	19
12	Rumus fungsi aktivasi Logistic	19
13	Rumus fungsi aktivasi Leaky ReLU.....	20
14	Rumus fungsi aktivasi PReLU	20
15	Rumus fungsi aktivasi Softplus.....	20
16	Rumus fungsi aktivasi Softmax.....	20
17	Rumus penjumlahan sinyal dari <i>input layer</i> ke unit <i>hidden layer</i> ke- <i>j</i>	22
18	Rumus fungsi aktivasi pada unit <i>hidden layer</i> ke- <i>j</i>	23
19	Rumus menghitung semua bobot pada unit <i>output</i> dari <i>hidden layer</i>	23
20	Rumus fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal <i>output</i> pada <i>output layer</i> ke- <i>k</i>	24
21	Rumus menghitung faktor δ (<i>error</i>) pada unit <i>output</i>	24
22	Rumus menghitung suku perubahan bobot dari <i>hidden layer</i> ke- <i>j</i> dan <i>output</i> ke- <i>k</i>	24
23	Rumus menghitung koreksi bias pada unit <i>output layer</i> ke- <i>k</i>	25
24	Rumus menghitung faktor δ pada unit <i>hidden layer</i>	25
25	Rumus menghitung faktor <i>error</i> dari unit <i>hidden layer</i> ke- <i>j</i>	26
26	Rumus menghitung total suku perubahan bobot <i>vij</i>	26

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.

(27) Rumus menghitung koreksi bias pada unit <i>hidden layer</i>	27
(28) Rumus menghitung total perubahan bobot yang menghubungkan unit <i>hidden layer</i> dan unit <i>output layer</i>	27
(29) Rumus menghitung total perubahan bobot yang menghubungkan antara unit input layer ke unit <i>hidden layer</i>	27
(30) Rumus <i>accuracy</i>	28
(31) Rumus <i>precision</i>	28
(32) Rumus <i>recall</i>	29
(33) Rumus <i>f1-score</i>	29



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.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan otot dan melancarkan metabolisme tubuh dibutuhkan kandungan protein. Salah satu sumber protein yang tinggi terdapat pada daging sapi. Berdasarkan neraca pasokan yang telah disusun oleh Badan Pangan Nasional atau *National Food Agency* (NFA), pada tahun 2021 konsumsi daging sapi mencapai di angka 2,46 per kg per tahun, kemudian pada tahun 2022 meningkat menjadi 2,57 per kg per tahun dikarenakan jumlah penduduk yang bertambah dari tahun sebelumnya yaitu 272,24 juta jiwa pada tahun 2021 menjadi 274,85 juta jiwa pada tahun 2022. Sehingga hal ini membuat kebutuhan daging sapi meningkat dari 669.731 ton menjadi 706.388 ton (Timorria, 2022). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), produksi daging sapi pada tahun 2022 mencapai 498.923,14 ton (Badan Pusat Statistik, 2022). Ketidakseimbangan antara *supply* dan *demand* mengakibatkan harga daging sapi di Indonesia menjadi mahal.

Peningkatan harga dan permintaan daging sapi membuat pedagang mencampurkan daging sapi dengan daging babi untuk meningkatkan keuntungan dan memenuhi permintaan konsumen. Pada rentang tahun 2013-2017 banyak kejadian pemalsuan daging sapi dengan daging babi di Kota Bogor (Nida et al., 2020). Hingga tahun 2020 kasus serupa masih banyak ditemukan, salah satunya kasus penjualan daging sapi bercampur daging babi menjelang Idul Fitri 1441 Hijriyah di Kota Tangerang. Pencampuran daging sapi dan daging babi ini sulit dibedakan oleh masyarakat awam dan dapat merugikan pembeli terutama umat muslim. Di dalam agama islam terdapat dalil pada Al-Quran yang membahas tentang larangan memakan daging babi yang disebutkan sebanyak 4 kali (QS. Al-Baqarah : 173, QS. Al-Maidah : 3, QS. Al-An'am : 145, QS. An-Nahl : 115).

yang lebih tinggi karena pada proses BPNN terdapat tahap untuk menyesuaikan bobot pada jaringan dan mengurangi kesalahan dalam prediksi.

Penelitian ini menggunakan ekstraksi tekstur metode *Local Binary Pattern* (LBP) karena berdasarkan penelitian (Artya et al., 2022a) pada klasifikasi daging sapi, babi, dan oplosan menggunakan LBP dengan algoritma CNN arsitektur AlexNet ukuran data 224 x 224 piksel menghasilkan akurasi yang cukup rendah yaitu 68%, *precision* 59%, *recall* 33%, dan *f1-score* 42%. Pada penelitian (Neneng et al., 2021) klasifikasi daging kambing, kerbau, dan kuda menggunakan metode klasifikasi SVM dengan ekstraksi tekstur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan LBP menghasilkan akurasi terbaik yaitu 85,6% dengan menggunakan ekstraksi tekstur LBP. Sehingga hal ini menjadi landasan kenapa menggunakan ekstraksi tekstur LBP pada penelitian ini.

Ekstraksi warna yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Hue Saturation Value* (HSV) karena pada penelitian yang dilakukan oleh (Hernando et al., 2020), menghasilkan bahwa HSV menghasilkan akurasi yang lebih baik dari ruang warna lainnya seperti RGB, CMYK, Lab, YUV, YCbCr, HVC, dan YIQ dalam melakukan klasifikasi pada citra drone dengan akurasi sebesar 98%. Pada penelitian (Riska et al., 2023) dalam klasifikasi daun herbal dengan membandingkan kombinasi GMI, HSV, KNN, dan CNN mengatakan bahwa ekstraksi fitur HSV memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan menggunakan ekstraksi fitur GMI baik pada skenario gelap maupun terang, karena HSV dapat mengatasi pencahayaan seperti gelap dan terangnya citra.

Sehingga berdasarkan gap yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk mencari skenario terbaik dari klasifikasi citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan dengan mengekstrak nilai dari fitur tekstur menggunakan LBP dan warna menggunakan HSV pada gambar, kemudian nilai yang dihasilkan dari ekstraksi fitur tersebut diproses menggunakan algoritma BPNN. Penelitian ini perlu dilakukan sebagai langkah awal dalam mencegah terjadinya kecurangan dalam proses jual beli. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi

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

signifikan pada bidang ilmu pengetahuan komputer dan pemrosesan citra yang memberikan metode dan temuan baru.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan uraian dari latar belakang yaitu:

1. Bagaimana penerapan *Backpropagation Neural Network* (BPNN) dengan ekstraksi fitur warna *Hue Saturation and Value* (HSV) dan ekstraksi fitur tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) untuk klasifikasi citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan?
2. Berapa nilai akurasi yang dihasilkan dengan menggunakan *Backpropagation Neural Network* (BPNN) dengan ekstraksi fitur warna *Hue Saturation and Value* (HSV) dan ekstraksi fitur tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) untuk klasifikasi citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan?
3. Bagaimana skenario yang menghasilkan *accuracy* yang tinggi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Dataset yang digunakan merupakan dataset primer dan dataset sekunder
2. Jumlah kelas pada data set terdiri dari 3 kelas yaitu daging sapi, daging babi, dan daging oplosan.
3. Preprocessing menggunakan *cropping* dan *resizing*
4. Penelitian ini menambahkan metode ekstraksi tekstur pada citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan menggunakan *Local Binary Pattern* (LBP).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Menerapkan peningkatan kualitas citra dari segi warna menggunakan HSV dan tekstur menggunakan LBP dengan klasifikasi algoritma BPNN pada daging sapi, daging babi, dan daging oplosan.

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.

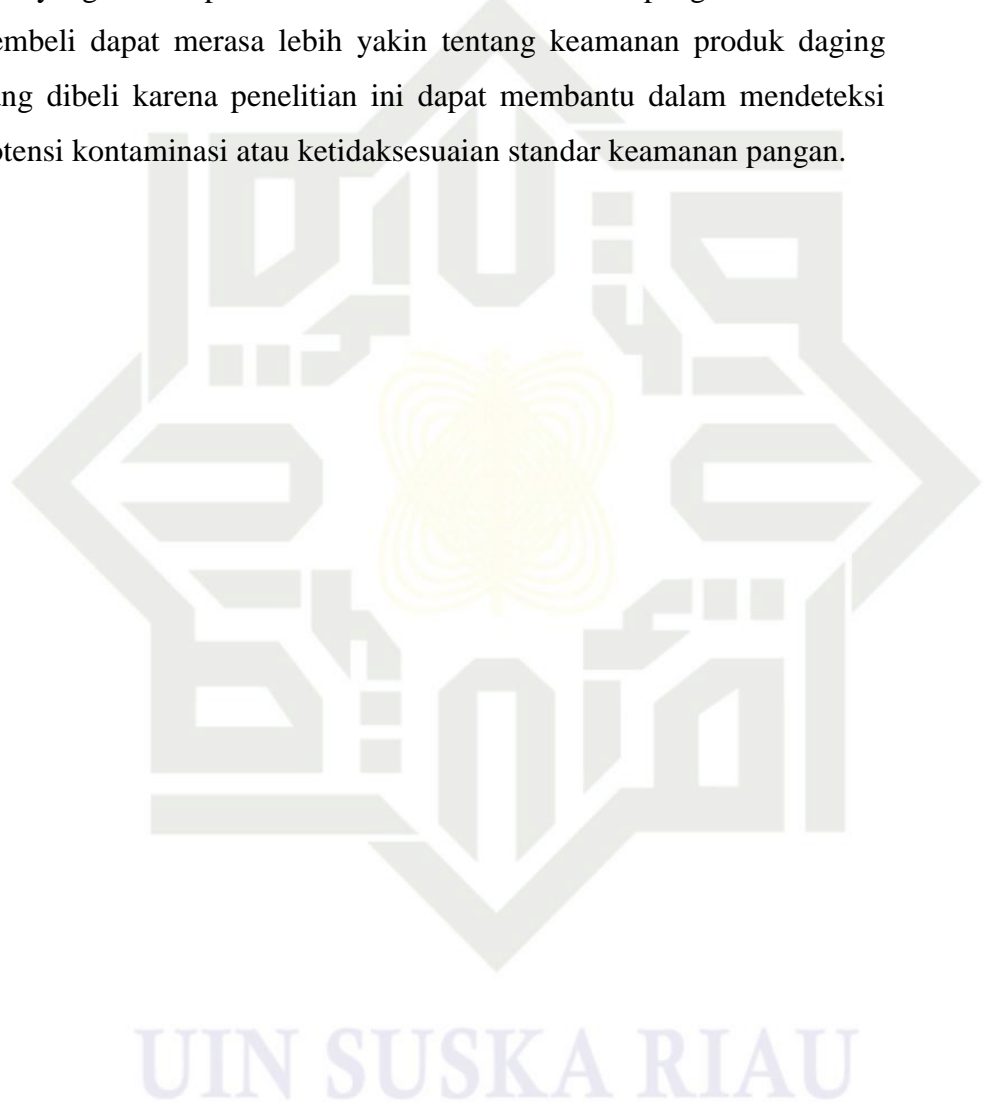
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Memberikan kontribusi signifikan pada bidang ilmu pengetahuan komputer dan pemrosesan citra yang memberikan metode dan temuan baru yang bisa diaplikasikan dalam konteks industri pangan.
2. Pembeli dapat merasa lebih yakin tentang keamanan produk daging yang dibeli karena penelitian ini dapat membantu dalam mendeteksi potensi kontaminasi atau ketidaksesuaian standar keamanan pangan.



BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Metode

Meningkatnya pemenuhan kebutuhan hewani di kalangan masyarakat seperti daging sapi yang memiliki sumber protein hewani, membuat beberapa oknum yang tidak bertanggung jawab untuk menjual daging sapi dicampurkan dengan daging babi (Nida et al., 2020). Hal tersebut bertentangan dengan ajaran agama islam karena membuat produk tersebut menjadi haram untuk dikonsumsi karena terjadinya cemaran biologis. Hal ini mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan pembeli dan bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat dari orang yang membeli (Puspitasari et al., 2019). Untuk mengurangi terjadinya hal tersebut maka dilakukanlah identifikasi citra daging sapi dan daging babi untuk dapat mengklasifikasikan citra tersebut dengan menggunakan teknik dalam *Machine Learning*. Adapun kajian metode dalam penelitian ini yaitu:

2.1.1 Citra Digital

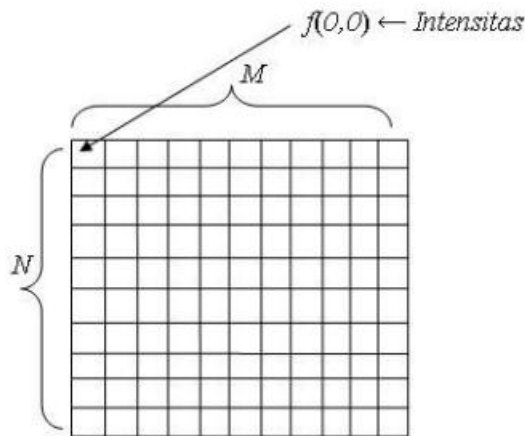
Citra merupakan salah satu bentuk informasi berupa teks, suara, gambar, dan video. Bentuk informasi ini tidak hanya bermanfaat untuk komunikasi antar manusia, namun juga bisa menghubungkan komunikasi antar manusia dengan komputer. Adanya pengolahan citra digital ini dapat membantu hidup manusia agar menjadi lebih mudah. Pengolahan citra juga dapat digunakan sebagai pengindra mesin otomatis. Awalnya pengolahan citra digital digunakan untuk mengubah citra analog menjadi digital dan perbaikan kualitas citra. Seiring berkembangnya zaman, kecepatan proses komputer semakin meningkat hingga memungkinkan pengolahan citra digital dilakukan secara *realtime*. Adapun representasi dari citra digital dapat dilihat pada Gambar 2.1.

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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.



Gambar 2.1 Representasi citra digital

Sumber : Sulistiyanti, 2016

Apabila variabel x berada pada garis horizontal, dan y di garis vertikal maka didapatkan $f(x,y)$. Sedangkan untuk proses pengolahan di komputer, versi diskrit citra yaitu $f(m,n)$, dengan nilai $m = 0,1,2,\dots,M-1$ dan $n = 0,1,2,\dots,N-1$. Artinya ada sebanyak $M \times N$ (M : banyak *pixel* per baris atau panjang, N : banyak *pixel* per kolom atau baris) posisi diskrit yang menjadi ukuran ketelitian data citra. Di setiap posisi (m,n) disebut dengan *picture element* yang disingkat menjadi *pel*, *pixel*, atau piksel (Sulistiyanti et al., 2016). Adapun jenis dari citra digital yaitu:

1. *Color Image* atau *Red Green Blue* (RGB)

Pada citra ini, sebuah data terdiri dari warna *red*, *green*, dan *blue* pada setiap pikselnya. Total keseluruhan warna pada citra adalah $255^3 = 16.581.375$ apabila setiap warna mempunyai nilai yang berada pada range 0-255. Jumlah ini cukup untuk sebuah gambar karena jumlah bit yang dibutuhkan pada setiap piksel di gambar yaitu 24.

2. Citra *Grayscale*

Pada citra ini, setiap piksel pada sebuah data memiliki warna abu-abu yang biasanya memiliki range 0-255. Nilai 0 untuk warna hitam dan nilai 255 untuk warna putih. Range ini menjelaskan bahwa setiap piksel diwakili oleh 8 bit atau tepat 1 byte. Citra *grayscale* merupakan hasil dari rata-rata citra berwarna dengan rumus yaitu:

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.

$$I = 0,2989xR + 0,5870xG + 0,1140xB \quad (1)$$

Keterangan:

I : Nilai piksel *grayscale* titik (x,y)

R : Nilai piksel *red* pada titik (x,y)

G : Nilai piksel *green* pada titik (x,y)

B : Nilai piksel *blue* pada titik (x,y)

3. *Binary Image* (Citra Biner)

Citra biner merupakan citra yang hanya memiliki dua warna yaitu hitam dan putih pada masing-masing pikselnya. Citra ini hanya membutuhkan 1 bit (0 dan 1) pada setiap piksel nya atau jika dalam 8 bit yaitu 0-255. Citra ini merupakan hasil dari gambar pada *grayscale*.

2.1.2 Daging Sapi, Daging Babi, dan Daging Oplosan

Daging (*meat*) merupakan jaringan otot pada hewan yang dijadikan sebagai bahan pangan. Selain memiliki penampilan yang menarik selera, daging merupakan sumber protein hewani yang berkualitas tinggi. Makanan yang mengandung protein dapat membantu tubuh agar dapat menjaga fungsi organ seperti jantung. Kandungan protein pada daging lebih cenderung mudah dicerna dibandingkan protein nabati. Pada daging terdapat juga kandungan asam esensial, asam lemak, mineral, dan vitamin (Soren & Biswas, 2019). Secara umum daging merupakan sumber mineral kalsium, fosfor, zat besi, dan vitamin B kompleks yang terdiri dari niasin, riboplafin, dan tiamin. Tiamin dan riboplafin sangat membantu dalam proses metabolisme sebagai co-enzim dalam pembentukan energi (Sembor & Tinangon, 2022).

Daging dapat dikategorikan menjadi dua berdasarkan warnanya, yaitu daging merah dan daging putih. Daging merah berasal dari daging ruminansia yang

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.

terdiri dari sapi, kambing kerbau, domba dan kuda. Sedangkan daging putih terdiri dari ayam, kelinci, babi, burung, dan ikan.

Dalam jurnal penelitian yang dilakukan oleh Soren (Soren & Biswas, 2019), terdapat komposisi nutrisi pada per 100 gr daging yaitu:

Meat	Nutritional composition (per 100 g)				Energy (kJ/100 g)	References
	Water	Protein	Fat	Ash		
Beef (lean) (g)	75.0	22.3	1.8	1.2	485	Heinz and Hautzinger (2007)
Beef carcass (g)	54.7	16.5	28.0	0.8	1351	
Pork (lean) (g)	75.1	22.8	1.2	1.0	469	
Pork carcass (g)	41.1	11.2	47.0	0.6	1975	
Veal (lean) (g)	76.4	21.3	0.8	1.2	410	
Chicken (g)	75.0	22.8	0.9	1.2	439	
Mutton carcass (g)	72.2	21.6	2.5	2.6	–	Soren et al. (2008)
Chevon carcass (g)	75.6	20.3	3.68	4.09	–	Soren et al. (2014) (Unpublished data)
Buffalo carcass (g)	76.3	20.4	1.37	0.98	724	Naveena et al. (2011a,b)

Gambar 2.2 Komposisi nutrisi

Sumber : Soren & Biswas, 2019

Berdasarkan jenisnya, daging merah yang sering dikonsumsi di Indonesia yaitu daging sapi dan daging babi. Kedua daging ini memiliki ciri-ciri dan manfaat yang berbeda. Adapun perbedaan karakteristik dari kedua jenis daging ini yaitu:

1. Dari segi warna, daging babi memiliki warna cenderung pucat dari daging sapi. Jika dilihat secara detail daging babi akan sangat mirip dengan daging ayam.
2. Dari segi serat, serat daging sapi terlihat sangat jelas dan sangat padat serta terdapat garis-garis. Sedangkan daging babi seratnya tidak sejelas serat daging sapi dan terlihat samar serta renggang (Ummami et al., 2022).
3. Dari segi lemak, daging babi memiliki kandungan lemak yang berbentuk basah, elastis dan susah untuk dilepaskan seperti lemak pada daging ayam. Sedangkan daging sapi lemaknya lebih kaku.
4. Dari segi tekstur daging, daging sapi lebih kaku dan padat sedangkan daging babi kenyal dan lembek (Mahaputra et al., 2023).

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.

5. Dari segi aroma, daging sapi lebih anyir dibandingkan daging babi

Sedangkan daging oplosan adalah daging yang dicampurkan dengan bahan lain. Saat ini banyak daging sapi yang dicampurkan dengan daging babi. Pencampuran ini dapat berpotensi membahayakan kesehatan masyarakat karena. Sehingga untuk menghindari hal ini masyarakat harus membeli daging dari sumber yang terpercaya.

2.1.3 Image Preprocessing

Pada tahap *image preprocessing* akan dilakukan 2 proses pengolahan citra, yaitu *cropping* dan *resizing*. Tahap ini sangat berperan penting dalam menentukan keberhasilan proses dalam pengenalan citra.

1. Cropping

Proses *cropping* memiliki tujuan untuk memotong citra yang akan digunakan dan membuang citra yang tidak digunakan dengan mempersempit batasan pada bagian gambar yang ingin dideteksi (Efendi et al., 2022). Ukuran dan posisi citra yang akan dipotong sesuai dengan citra itu sendiri. Hasil dari proses ini yaitu untuk mendapatkan bagian yang diinginkan untuk diolah agar memudahkan dalam proses pengolahan data.

2. Resize

Untuk melanjutkan ke tahap ekstraksi ciri diperlukan citra dengan besar ukuran piksel yang sama, sedangkan citra hasil *cropping* memiliki ukuran piksel yang berbeda. Maka dari itu dilakukan *resize* citra. *Resize* merupakan tahapan untuk mengubah ukuran citra menjadi lebih kecil atau diperbesar sesuai dengan kebutuhan. Apabila resolusi gambar terlalu besar mengakibatkan proses komputasi menjadi lambat sehingga membutuhkan waktu yang lama. Sedangkan apabila resolusi gambar terlalu kecil akan mengakibatkan pendeteksian yang kurang akurat (Sari et al., 2023)

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.

2.1.4 Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur merupakan salah satu cara untuk mengenali objek dengan melihat ciri khusus pada objek dengan tujuan untuk melakukan perhitungan dan perbandingan yang bisa digunakan untuk mengklasifikasi ciri-ciri yang dimiliki oleh suatu citra.

1. Fitur warna HSV

Ada banyak ruang warna yang berbeda yaitu CMYK (*Cyan, Magenta, Yellow, and Black*), HSV (*Hue Saturation and Value*), Lab, RGB (*Red, Green, and Blue*), HVC (*Hue, Value, and Chroma*), YCbCr, YIQ, dan YUV (Hernando et al., 2020). Warna RGB, CMYK, DAN YIQ merupakan warna yang berorientasi pada *hardware*. Sedangkan HSV berorientasi pada pengguna.

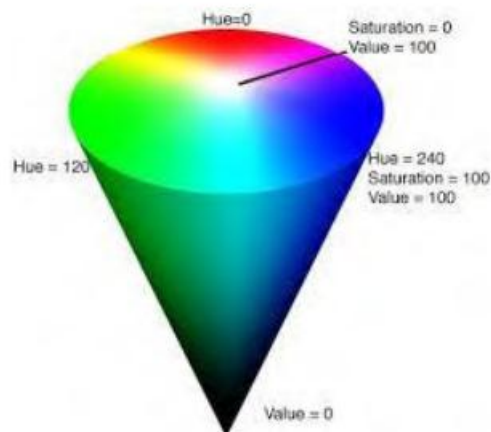
Pada umumnya, sistem operasi dan pengolahan citra dan teks memperlakukan citra sebagai kumpulan piksel yang terdiri dari nilai pada warna *Red, Green, Blue* (RGB). Hal ini dikarenakan warna *output* pada monitor komputer berupa kombinasi dari nilai yang berbeda pada merah, hijau, dan biru. Namun, pada pengguna cenderung berpikir tentang warna yang sesuai dengan persepsi mereka, sehingga ilmuwan menciptakan ruang warna perseptual salah satunya HSV. HSV memiliki koordinat silinder yang tersusun atas tiga karnal warna yaitu *hue, saturation* dan *value*.

Konsep model ruang warna HSV berbentuk kerucut yang dapat dilihat pada Gambar 2.3. Sudut tiap warna pada bagian lingkaran kerucut merepresentasikan *hue*. Jarak dari pusat lingkaran merepresentasikan *saturation* dengan saturasi tertinggi terletak pada tepi luar kerucut, sedangkan pusat berwarna abu-abu tidak memiliki saturasi. Komponen *hue* mendeskripsikan tipe warna yang direpresentasikan mulai dengan warna merah primer pada 0° , kemudian melewati warna hijau primer pada 120° dan biru primer pada 240° , dan kembali ke merah pada 360° . Komponen *saturation* merujuk pada seberapa suatu

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.

warna tercampur dengan warna putih (kemurnian relatif) dengan rentang antara 0-1. Komponen *value* menunjukkan campuran warna hue dengan hitam yang merepresentasikan kecerahan warna dengan rentang 0-1.



Gambar 2.3 Representasi HSV

Sumber : Nasir, 2016

Untuk mengekstrak nilai HSV diperlukan konversi citra RGB ke HSV dengan menggunakan beberapa rumus.

$$X = \min(R, G, B) \quad (2)$$

$$V = \max(R, G, B) \quad (3)$$

$$S = \frac{V - X}{V}; \text{ if } S = 0 \text{ return;} \quad (4)$$

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.

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{60(G - B)}{V - X}, & \text{if } V = R \\ 120 + \frac{60(B - R)}{V - X}, & \text{if } V = G \\ 240 + \frac{60(R - G)}{V - X}, & \text{if } V = B \end{array} \right. \quad (5)$$

$$\text{if } H < 0 \text{ then } H = H + 360$$

$$0 \leq H \leq 360$$

Keterangan:

R: Nilai *pixel red*

G: Nilai *pixel green*

B: Nilai *pixel blue*

H: Nilai *pixel hue*

S: Nilai *pixel saturation*

V: Nilai *pixel value*

X: Nilai minimum RGB

2. Fitur Tekstur LBP

Selain fitur warna dan bentuk, fitur tekstur banyak digunakan sebagai fitur untuk temu kembali citra karena beberapa objek memiliki pola tertentu yang bagi manusia mudah untuk dibedakan (Kadir & Susanto, 2013). Maka dari itu diharapkan komputer juga dapat mengenali hal tersebut. Tekstur dapat digunakan di berbagai keuntungan yang dibagi menjadi dua kategori yaitu untuk kepentingan segmentasi dan klasifikasi tekstur. Untuk kepentingan segmentasi tekstur digunakan untuk memisahkan antara suatu objek dengan yang lain. Sedangkan untuk klasifikasi tekstur digunakan untuk mengklasifikasikan objek.

Salah satu metode untuk fitur ekstraksi tekstur yaitu LBP. LBP merupakan operator tekstur yang sederhana dan efisien dengan memberi label pada *pixel* gambar dan mengukur masing-masing *pixel* dan menganggap hasilnya sebagai bilangan biner. LBP merupakan sebuah

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.

metode analisis tekstur yang menggunakan model struktur dan statistika dengan menjadikan operator LBP sebagai pembanding nilai keabuan (*grayscale*) dari masing-masing *pixel* ketetanggaannya dengan cara membandingkan *pixel* pusat dengan *pixel* ketetanggaannya (Ayuningsih et al., 2019). Sehingga dapat memperoleh informasi gradien untuk merepresentasikan titik, tepi, dan ciri lokal lain dari sebuah citra. Setiap *pixel* yang memiliki nilai ketetanggan ke-n disebut juga dengan *thresholding*.

Adapun keuntungan dari menggunakan LBP yaitu mudah diterapkan, tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mengekstraksi fitur, dan cukup handal pada citra yang memiliki perbedaan pencahayaan. Salah satu fitur ekstraksi tekstur yang sering digunakan yaitu LBP. LBP memiliki fungsi yang efektif dan sederhana (Rabbani et al., 2021). Adapun rumus dari LBP yaitu:

$$LBP_{P,R}(x_c, y_c) = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p \quad (6)$$

Untuk nilai S didefinisikan sebagai berikut:

$$s(x) \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}, s(x) = g_p - g_c \quad (7)$$

Keterangan:

- P : Jumlah *pixel* tetangga
- R : Nilai radius antara titik pusat dan titik tetangga
- $LBP_{P,R}$: Nilai desimal dari hasil konversi nilai biner
- I_c : Nilai *pixel* pusat (x,y)
- $I_{p,R}$: Nilai *pixel* tetangga ke-p (p=0,1...,p-1)
- s(x) : Fungsi *thresholding*

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.

2.1.5 Mean Ekstraksi Fitur

Mean merupakan sebuah rata-rata. Masing-masing fitur akan dihitung nilai rata-rata dengan menggunakan rumus berikut.

$$\mu = \frac{1}{MN} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M P_{ij} \quad (8)$$

Keterangan:

- μ : *Mean*
- M : Nilai panjang citra
- N : Nilai lebar citra
- i dan j : Titik koordinat piksel
- P : Matriks citra

Nilai yang akan dihitung rata-ratanya menggunakan rumus ini yaitu nilai *hue*, *saturation*, *value*, dan nilai LBP. Pada ekstraksi fitur HSV akan menghasilkan 3 buah nilai yaitu nilai *mean hue*, *mean saturation*, dan *mean value*. Sedangkan untuk ekstraksi fitur LBP akan menghasilkan satu nilai mean LBP. Hasil ini akan digunakan untuk proses klasifikasi.

2.1.6 Split Validation

Split validation adalah salah satu teknik yang digunakan untuk validasi yang membagi data menjadi dua bagian acak berupa data latih dan data uji berdasarkan split rasio yang ditentukan. Data uji yaitu data yang digunakan untuk memvalidasi model. Sedangkan data latih yaitu data yang digunakan untuk proses pembentukan model. Data dapat menggunakan ratio data latih dan data uji 80:20, 90:10 dan lainnya.

2.1.7 Jaringan Saraf Tiruan

JST merupakan pemodelan komputer yang didasari cara kerja sistem saraf otak manusia dalam mengorganisasikan neuron untuk mengerjakan tugas tertentu. Neuron dalam dasar operasi JST berfungsi sebagai unit pemrosesan informasi. JST memiliki kemampuan dalam belajar. Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan model non-linear kompleks yang dibangun dari komponen secara individu dengan

perilaku mirip dengan model regresi (Hutabarat et al., 2021). Adapun istilah yang ada pada dalam jaringan saraf tiruan yaitu (Puspitaningrum, 2006):

1. Neuron atau unit, biasanya disebut juga dengan node yang berfungsi untuk menerima data input dan melakukan terhadap input dengan sejumlah perkalian yang melibatkan fungsi aktivasinya sehingga menghasilkan *output* .
2. Jaringan, yaitu kumpulan dari beberapa neuron yang membentuk lapisan serta saling terhubung satu sama lain
3. *Input*, yaitu sebuah nilai yang akan di proses di *layer* berikutnya hingga menghasilkan *output*
4. *Output* , yaitu hasil dari pemahaman jaringan dari data *input*. *Output* merupakan fungsi dari pembangunan sebuah jaringan saraf tiruan
5. Bobot, yaitu nilai matematis antar neuron dari sebuah hubungan atau koneksi yang akan mentransfer data dari satu lapisan ke lapisan lainnya yang digunakan untuk mengatur jaringan hingga menghasilkan *output* yang diinginkan.
6. Fungsi aktivasi, yaitu fungsi yang berfungsi untuk memperbarui nilai bobot per-iterasi dari semua nilai input
7. Parameter jaringan, merupakan parameter yang terdapat pada proses pengujian maupun pelatihan pada jaringan saraf tiruan. Adapun parameter jaringan yaitu iterasi dan *learning rate*. *Epoch* adalah perintah untuk menentukan jumlah iterasi (epoch) maksimum pelatihan. *Learning rate* adalah perintah untuk menentukan laju pada pembelajaran.

2.1.8 Algoritma *Backpropagation Neural Network* (BPNN)

Salah satu metode pada Jaringan Saraf Tiruan (JST) yaitu BPNN. BPNN berupa metode pembelajaran yang terawasi dan pada biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot yang terhubung dengan neuron pada lapisan tersembunyinya (*hidden layer*). Pada metode *backpropagation* menggunakan *error output* untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah

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.

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.

mundur (*backward*). Untuk mendapatkan *error* maka dilakukan tahap perambatan maju (*forward propagation*) terlebih dahulu.

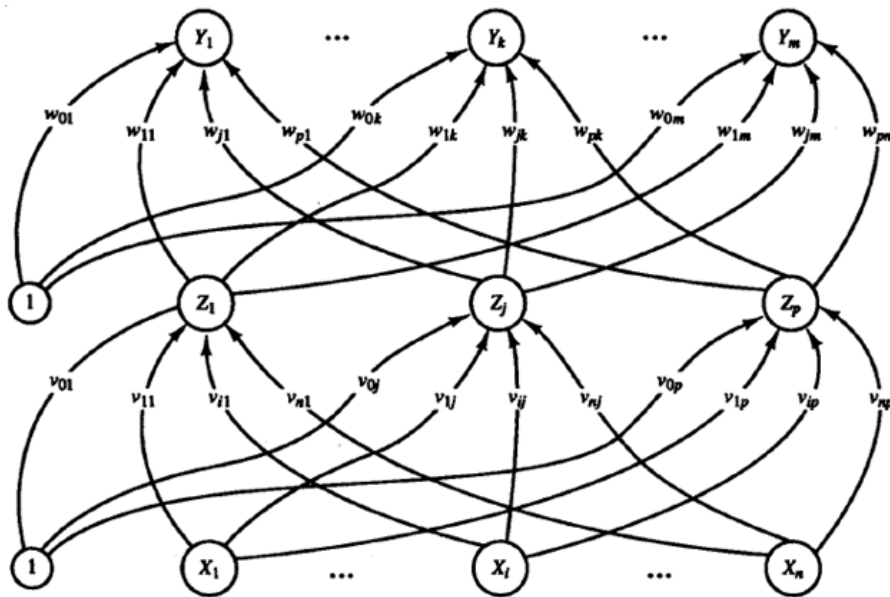
Algoritma ini merupakan salah satu algoritma terpelajar yang sering digunakan dalam pelatihan karena dapat menyelesaikan proses pengolahan yang rumit dan sulit. Setiap nilai input memiliki hubungan dengan nilai di *hidden layer*. Algoritma *Backpropagation* memiliki lapisan yang lebih dari 1 *layer* (*multilayer network*). Proses pelatihan dari algoritma *backpropagation* yaitu apabila nilai input susah didapatkan maka proses selanjutnya menuju *hidden layer* kemudian sampai ke *output layer*. Jika nilai *output* tidak sama dengan target maka *output* tersebut akan berproses kembali ke belakang (*backward*) pada *hidden layer* menuju *input layer*.

1. Arsitektur *Backpropagation*

Pada *backpropagation* dalam satu atau lebih *hidden layer* terdiri dari beberapa unit (Siang, 2005). Arsitektur *hidden layer* dapat kita lihat pada Gambar 2.4. Pada gambar tersebut terlihat *backpropagation* yang terdiri dari n buah masukan (tambah sebuah bias), sebuah lapisan tersembunyi yang terdiri dari p unit (ditambah sebuah bias), serta m buah unit keluaran. V_{ji} merupakan bobot garis dari unit masukan (*input*) ke lapisan tersembunyi (*hidden layer*) Z_j . W_{kj} merupakan bobot dari unit *hidden layer* Z_j ke *output* Y_k (W_{k0} yaitu bobot dari bias di *hidden layer* ke unit keluaran Z_j).

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.



Gambar 2.4 Arsitektur *Backpropagation Neural Network* (BPNN)

Sumber : Nurul, 2020

2. Normalisasi Standar Scaler

Sebelum masuk ke tahap BPNN, data terlebih dahulu di normalisasikan. Menormalisasikan data menggunakan Standar Scaler yang memiliki skala yang memiliki mean 0 dan standar deviasi 1. Standar scaler dapat membantu dalam masalah skala yang tidak seragam antara fitur-fitur dalam dataset. Berikut rumus yang digunakan pada normalisasi standar scaler.

- a. Perhitungan mean, perhitungan mean dapat menggunakan Rumus (8).
- b. Perhitungan Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2} \quad (9)$$

- c. Normalisasi

$$X_{Norm} = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad (10)$$

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.

Keterangan:

X_i : Nilai fitur ke i

n : Jumlah sampel

μ : Mean

σ : Standar deviasi

X : Nilai normalisasi

3. Fungsi Aktivasi

Pada penelitian ini menggunakan 6 jenis fungsi aktivasi *monotic derivative* yaitu ReLU, Logistic, LeakyReLU, PreLU, Softmax (Himanshu S, 2019).

- a. ReLU (Rectified Linear Unit), Fungsi aktivasi ReLU akan menghasilkan nilai output yang sama dengan inputannya jika nilai pada inputannya positif, dan 0 jika nilai inputannya negatif. Relu dapat mempercepat pelatihan jaringan karena memiliki sifat non-linearitas yang sederhana.

Rumus:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 0 \\ x & \text{for } x \geq 0 \end{cases} \quad (11)$$

- b. Logistic, Fungsi aktivasi logistic dikenal juga sebagai fungsi aktivasi sigmoid yang mengambil masukan dan mengubahnya menjadi keluaran yang berkisar antara 0 dan 1. Oleh karena itu, fungsi sigmoid disebut juga sebagai fungsi "squashing" dan dapat dibedakan. Input yang nilainya lebih besar dan lebih positif akan menghasilkan output yang akan mendekati nilai 1, sedangkan input yang nilainya lebih kecil dan lebih negatif akan mendekati nilai 0.

Rumus:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (12)$$

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.

- c. Leaky ReLU, fungsi aktivasi ini merupakan salah satu modifikasi dari ReLU yang input negatif nya tidak bernilai nol, tetapi memiliki gradien yang sangat kecil. Hal ini mencegah neuron nonaktif selama pelatihan.

Rumus:

$$f(x) = \begin{cases} 0.01x & \text{jika } x \geq 0 \\ x & \text{jika } x < 0 \end{cases} \quad (13)$$

- d. PreLU (Parametric ReLU), merupakan variasi dari LeakyReLU yang mana gradien pada nilai input negatif menjadi variabel dan dipelajari selama proses pelatihan sehingga memberikan lebih banyak fleksibilitas.

Rumus:

$$f(x) = \begin{cases} \alpha \cdot x & \text{jika } x < 0 \\ x & \text{jika } x \geq 0 \end{cases} \quad (14)$$

- e. Softtplus, merupakan fungsi aktivasi yang mampu mengatasi masalah gradien yang hilang dan menghasilkan output yang memiliki rentang 0 hingga tak terhingga positif.

Rumus :

$$f(x) = \ln(1 + e^x) \quad (15)$$

- f. Softmax, merupakan fungsi aktivasi yang baik untuk digunakan pada lapisan output dalam kasus klasifikasi multi kelas. Yang memungkinkan model dengan jelas dapat menentukan kelas yang paling mungkin menjadi kelas yang benar.

Rumus:

$$f(x_i) = \frac{e^{x_i}}{\sum_{j=1}^N e^{x_j}} \quad (16)$$

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.

4. Tahapan algoritma Backpropagation

Ada tiga tahap pelatihan dalam algoritma ini, yaitu:

a. Fase Propagasi Maju

Pada fase ini, sinyal masukan ($= x_i$) dipropagasikan menuju *hidden layer* menggunakan fungsi aktivasi yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya *output* dari setiap *hidden layer* ($= z_j$) dipropagasikan maju ke *hidden layer* di atasnya menggunakan fungsi aktivasi yang telah ditentukan sebelumnya. Proses ini terus berulang hingga menghasilkan *output* jaringan ($= y_k$).

Output jaringan ($= y_k$) ini berikutnya dibandingkan dengan target yang harus dicapai ($= t_k$). Selisih dari $t_k - y_k$ merupakan kesalahan yang terjadi (*error*). Apabila nilai kesalahan ini lebih kecil dari batas toleransi yang telah ditentukan maka proses iterasi akan dihentikan. Namun, apabila nilai kesalahan lebih besar dari batas toleransinya maka bobot setiap garis dalam jaringan akan dimodifikasi untuk mengurangi kesalahan (*error*) yang terjadi.

b. Fase Propagasi Mundur

Berdasarkan kesalahan dari $t_k - y_k$ kemudian dihitung faktor δ_k ($k=1,2,\dots,m$) yang digunakan untuk mendistribusikan kesalahan pada unit y_k ke semua unit *hidden layer* yang terhubung langsung dengan y_k . δ_k digunakan juga untuk mengubah bobot garis yang berhubungan langsung dengan *output*.

Kemudian menghitung faktor δ_j (*error*) dengan cara yang sama di setiap unit *hidden layer* sebagai perubahan dasar perubahan bobot pada semua garis yang berasal dari unit *hidden layer* dibawahnya. Proses tersebut terjadi begitu seterusnya hingga semua faktor δ di unit *hidden layer* yang berhubungan langsung dengan *input layer* dihitung.

c. Fase Perubahan Bobot (bias)

Setelah menghitung semua faktor *error*, bobot semua garis diubah bersamaan. Perubahan bobo ini didasarkan pada faktor δ (*error*) neuron dilayar atasnya. Contohnya perubahan bobot pada garis

yang menuju *output layer* didasarkan atas δ_k yang ada pada unit *output*.

Ketiga fase ini dilakukan berulang sampai kondisi penghentian terpenuhi yang biasanya berdasarkan pada jumlah iterasi. Apakah iterasi yang dilakukan telah lebih dari jumlah maksimum iterasi atau berdasarkan tingkat kesalahan yang lebih kecil dari batas yang telah ditentukan sebelumnya. Tahap pelatihan merupakan proses pengenalan pola menggunakan data yang telah dinormalisasikan sebelumnya. Sehingga bobot-bobot untuk memetakan data masukan dan target keluaran dapat ditentukan oleh sistem.

Adapun langkah-langkah pelatihan dari algoritma backpropagation dengan menggunakan fungsi aktivasi yaitu:

Langkah 0 : Inisialisasikan semua bobot awal, maksimal *epoch*, *learning rate*, dan toleransi *error*.

Langkah 1: Apabila kondisi penghentian belum terpenuhi, maka lakukanlah langkah 2-9

Langkah 2: Pada tiap pasangan data pelatihan, lakukanlah langkah 3-8

Fase 1 : Propagasi Maju

Langkah 3: Tiap unit input (x_i , $i=1, \dots, n$) menerima sinyal dan meneruskan sinyal tersebut ke seluruh *hidden layer* yang berada di atasnya.

Langkah 4: Menghitung semua keluaran di *hidden layer* (z_j , $j=1, 2, \dots, p$)

$$z_{netj} = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \quad (17)$$

Keterangan:

z_{netj} : Penjumlahan sinyal dari *input layer* ke unit *hidden layer* ke-j

v_{0j} : Bobot bias pada neuron *hidden layer* ke-j

x_i : Nilai masukan ke-i pada *input layer* ($i=1, 2, \dots, n$)

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.

v_{ij} : Bobot yang menghubungkan antara neuron pada *input layer* ke- i ke *hidden layer* ke- j

Kemudian gunakan salah satu fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output* dengan rumus:

$$\text{Relu, } z_j = f(z_{\text{net}_j}) = \begin{cases} 0 & \text{jika } z_{\text{net}_j} < 0 \\ z_{\text{net}_j} & \text{jika } z_{\text{net}_j} \geq 0 \end{cases} \quad (18)$$

Keterangan:

z_j : Unit pada *hidden layer* ke- j

$f(z_{\text{net}_j})$: Fungsi aktivasi terhadap nilai z_{net_j}

Langkah 5: Menghitung semua bobot pada unit *output* (y_k , $k=1,2,\dots,m$) dengan rumus yaitu:

$$y_{\text{net}_k} = w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk} \quad (19)$$

Keterangan:

y_{net_k} : Penjumlahan sinyal dari *hidden layer* ke unit *output layer* ke- k

w_{0k} : Bobot bias pada unit *output layer* ke- k

z_j : Unit pada *hidden layer* ke- j

w_{jk} : Bobot yang menghubungkan antara unit pada *hidden layer* ke- j ke *output layer* ke- k

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.

Kemudian gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output* dengan rumus:

$$\text{Softmax}, y_k = f(y_{net_k}) = \frac{e^{y_{net_k}}}{\sum_{j=1}^N e^{y_{net_j}}} \quad (20)$$

Keterangan:

y_k : Unit pada *output layer* ke-k

$f(y_{net_k})$: Fungsi aktivasi terhadap nilai y_{net_k}

Fase II: Propagasi Mundur

Langkah 6: Menghitung faktor δ (*error*) pada unit *output* berdasarkan kesalahan yang terjadi di setiap unit *output layer* ($y_k, k=1,2,\dots,m$)

$$\text{Softmax}, \delta_k = f'(y_{net_k}) = (y_k - t_k) \quad (21)$$

δ_k : Faktor *error* dari unit *output layer*

t_k : Target *output* pada *output layer* ke-k

y_k : Unit pada *output layer* ke-k

$f'(y_{net_k})$: Turunan dari fungsi aktivasi terhadap y_{net_k}

δ_k merupakan sebuah unit kesalahan (*error*) yang akan digunakan dalam perubahan bobot pada *layer* dibawahnya (langkah 7)

Selanjutnya menghitung suku perubahan bobot w_{jk} (yang akan digunakan dalam memperbaharui nilai bobot w_{jk}) dengan menggunakan laju pembelajaran (α).

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \quad ; k=1,2,\dots,m \quad ; j=0,1,\dots,p \quad (22)$$

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.

Keterangan:

Δw_{jk} : Koreksi bobot yang menghubungkan antara unit *hidden layer* ke-j dan unit *output layer* ke-k

α : Laju pembelajaran (*Learning rate*)

δ_k : Faktor koreksi dari unit *output layer* ke-k

z_j : Unit pada *hidden layer* ke-j

Hitung nilai koreksi bias yang akan digunakan pada perubahan bobot bias Δw_{0k} dengan menggunakan rumus yaitu:

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k \quad (23)$$

Keterangan :

Δw_{0k} : Koreksi bias pada unit *output layer* ke-k

α : Laju pembelajaran (*Learning rate*)

δ_k : Faktor koreksi dari unit *output layer* ke-k

Langkah 7: Menghitung faktor δ pada unit *hidden layer* berdasarkan kesalahan di setiap unit *hidden layer* ($z_j, j=1,2,\dots,p$)

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \quad (24)$$

Keterangan:

δ_{net_j} : Faktor *error* dari *output layer* ke unit *hidden layer* ke-j

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.

δ_k : Faktor *error* dari unit *output layer* ke-k

w_{jk} : Bobot yang menghubungkan antara unit *hidden layer* ke-j ke *output layer* ke-k

Kemudian hasil dari rumus di atas dikalikan dengan turunan dari fungsi aktivasi untuk mendapatkan faktor *error*. Adapun rumus untuk δ unit *hidden layer*:

$$\text{ReLU}, \delta_j = \delta_{net_j} \begin{cases} 0 & \text{jika } \delta_{net_j} < 0 \\ 1 & \text{jika } \delta_{net_j} \geq 0 \end{cases} \quad (25)$$

Keterangan:

δ_j : Faktor *error* dari unit *hidden layer* ke-j

δ_{net_j} : Faktor *error* dari *output layer* ke unit *hidden layer* ke-j

$f'(z_{net_j})$: Turunan dari fungsi aktivasi terhadap nilai z_{net_j}

Menghitung total suku perubahan bobot v_{ij} (yang akan digunakan dalam merubah bobot v_{ij}).

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i \quad (j=1,2,\dots,p \ ; i=0,1,\dots,n) \quad (26)$$

Keterangan:

Δv_{ij} : Total suku perubahan bobot yang menghubungkan antara neuron pada *input layer* ke-i ke *hidden layer* ke-j

δ_j : Faktor *error* dari unit *hidden layer* ke-j

x_i : Nilai masukan ke-i pada *input layer* ($i=1,2,\dots,n$)

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.

Menghitung koreksi bias (akan digunakan dalam perubahan bobot bias di hidden layer v_{0j}).

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j \quad (27)$$

Keterangan:

Δv_0 : Koreksi bias pada unit *hidden layer* ke-j

α : Laju pembelajaran (*Learning rate*)

δ_j : Faktor *error* dari unit *hidden layer* ke-j

Fase III: Perubahan bobot dan bias

Langkah 8: Menghitung semua perubahan bobot pada setiap unit *output* (y_k , $k=1,2,\dots,m$) dan biasnya ($j=0,\dots,p$)

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk} \quad (k=1,2,\dots,m \quad ;j=0,1,\dots,p) \quad (28)$$

Keterangan:

w_{jk} : Pembaruan bobot dan bias pada tiap unit *output*

Menghitung semua perubahan bobot dan bias pada setiap unit *hidden* (z_j , $j=1,2,\dots,p$), ($i=0,\dots,n$)

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij} \quad (j=1,2,\dots,p \quad ;i=0,1,\dots,n) \quad (29)$$

Keterangan:

v_{ij} : Pembaruan bobot dan bias pada tiap unit *hidden*

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.

Langkah 9: Melakukan pengecekan kondisi penghentian

Jaringan dapat digunakan untuk pengenalan pola setelah selesai melakukan pelatihan. Untuk menentukan keluaran jaringan, hanya propagasi maju (langkah 4 dan 5) saja yang digunakan.

2.1.9 Evaluasi

Fitur yang digunakan untuk mengukur hasil klasifikasi yaitu *mean*, *standar deviation*, dan *skewness* dari RGB, HSV, dan LBP. Untuk mendapatkan hasilnya digunakan *confusion matrix*. Menghitung evaluasi dengan *confusion matrix* dapat menghasilkan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung *confusion matrix* yaitu:

Tabel 2.1 *Confusion matrix*

Confusion matrix	Predicted Class	
	Positive	Negative
Positive	TP (True Positive)	FP (False Positive)
Negative	FN (False Negative)	TN (True Negative)

1. Accuracy

Accuracy digunakan untuk mengukur sejauh mana model dapat mengklasifikasikan data dengan benar secara keseluruhannya dengan menghitung rasio antara jumlah prediksi yang benar dengan total jumlah sampel.

$$Accuracy = \frac{TP}{Jumlah\ data} * 100\% \quad (30)$$

2. Precision

Precision digunakan untuk mengukur sejauh mana prediksi positif model benar.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} * 100\% \quad (31)$$

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.

3. *Recall*

Recall digunakan untuk mengukur sejauh mana semua instance positif yang sebenarnya

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} * 100\% \quad (32)$$

4. *F1-Score*

F1-score memberikan gambaran keseluruhan tentang kinerja dari sebuah model dengan menggabungkan kedua matrik. *F1-score* berguna untuk melihat ketidakseimbangan antara kelas positif dan negatif.

$$F1\ Score = 2 * \frac{(precision*recall)}{(precision+recall)} \quad (33)$$

Keterangan:

TP : Jumlah data positif yang terklasifikasi dengan benar

TN: Jumlah data negatif yang terklasifikasi dengan benar

FP: Jumlah data positif yang terklasifikasi dengan salah

FN : Jumlah data negatif yang terklasifikasi dengan salah

2.2 Penelitian Terkait

Terdapat penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini yang dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Penelitian terkait

No	Penelitian	Metode	Data	Hasil
1	Perbandingan ruang warna	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstraksi warna: <i>Hue Saturation</i> 	500 citra biji kopi	Hasil pengujian ekstraksi ruang

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.

	<p>RGB dan HSV dalam klasifikasi kematangan biji kopi (Rabbani et al., 2021)</p>	<p><i>Value (HSV) dan Red Green Blue (RGB)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ekstraksi tekstur: <i>Local Binary Pattern (LBP)</i> • Klasifikasi: <i>Backpropagation Neural Network (BPNN)</i> 		<p>warna RGB dan HSV 99,2% accuracy</p> <p>Hasil penambahan ekstraksi tekstur LBP 98,4% accuracy</p>
2	<p>Studi Perbandingan Kombinasi GMI, HSV, KNN, dan CNN pada Klasifikasi Daun Herbal (Riska et al., 2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstraksi warna: <i>Hue Saturation Value (HSV)</i> • Ekstraksi Bentuk <i>Geometric Moment Invariant (GMI)</i> 	<p>480 citra daun herbal yang terbagi ke dalam 2 kelas yaitu daun katuk dan daun kelor</p>	<p>Metode HSV+CNN memiliki performa yang tertinggi yaitu nilai <i>accuracy, precision, recall, f1-score</i> mencapai 98%.</p>
3	<p><i>Combination of extraction features based on texture and colour feature for beef and pork classification</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstraksi warna: <i>Hue Saturation and Value (HSV)</i>. • Ekstraksi tekstur: <i>Local Optimal-Oriented Pattern (LOOP)</i> 	<p>400 data sapi dan babi</p>	<p>Hasil pengujian pada penelitian ini dengan menggabungkan fitur ekstraksi warna dan tekstur mendapatkan</p>

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.

	(Priyatno et al., 2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi: <i>Support Vector Machine</i> (SVM) 		nilai akurasi 99,16%.
4	<i>Identifying Pork Raw-Meat Based on Color and Texture Extraction Using Support Vector Machine</i> (Ayu Aisah et al., 2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstraksi warna: <i>Hue Saturation and Value</i> (HSV). • Ekstraksi tekstur: <i>Local Binary Pattern</i> (LBP) • Klasifikasi: <i>Support Vector Machine</i> (SVM) 	30 data citra daging sapi, babi, dan oplosan	Hasil dari penelitian ini jika menggabungkan dua ciri yaitu 90% accuracy, sedangkan jika menggunakan salah satu ciri ekstraksi seperti warna akurasi hanya 36,7% dan pada tekstur hanya 50%.
5	Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur EfficientNet-B2 dan	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi: <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) 	Citra asli daging sebanyak 900, dan di augmentasi menjadi 9000 dengan kelas daging sapi, babi, dan oplosan	Data augmentasi dengan kombinasi <i>optimizer</i> Adamax, <i>activation</i> Swish, dan <i>learning rate</i> 0.1 menghasilkan akurasi

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.

	Augmentasi Data (Ardianto et al., 2023)			klasifikasi tertinggi 98.22%, 98,25% <i>precision</i> , 98,22% <i>recall</i> , 98,22% <i>f1-score</i> , dengan rasio perbandingan data 90:10
6	<i>Offline Signature Recognition Using Image Processing Techniques and Back Propagation Neuron Network System</i> (Kiran et al., 2021)	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi: <i>Backpropagation Neural Network</i> (BPNN) • Fitur ekstraksi: RGB2Gray, <i>filtering adjusting</i>, <i>thresholding</i> dan deteksi tepi <i>canny</i>. 	100 citra tanda tangan	Menghasilkan akurasi tertinggi 90% <i>accuracy</i>
	Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan HSV <i>Color Moment</i> dan <i>Local Binary Pattern</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstraksi warna: <i>Hue Saturation and Value</i> (HSV). • Ekstraksi tekstur: <i>Local Binar Pattern</i> (LBP) 	30 data latih dan 20 data uji. Dengan jenis makanan, yaitu donat, mie, nasi	Menghasilkan akurasi yang tinggi dengan menggunakan metode LBP dan HSV, dan menggunakan metode HSV

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.

<p>dengan <i>Naïve Bayes Classifier</i> (Ayuningsih et al., 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi: <i>Naive Bayes Classifier</i> (NBC) 	<p>kuning, telur dadar, dan tomat</p>	<p>saja yaitu sebesar 65%.</p>
<p>Pemanfaatan Fitur Warna dan Fitur Tekstur untuk Klasifikasi Jenis Penggunaan Lahan pada Citra Drone (Hernando et al., 2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstraksi warna: CMYK, HSV, HVC, Lab, RGB, YCbCr, YIQ, dan YUV • Ekstraksi tekstur: Haralick • Klasifikasi: <i>Support Vector Machine</i> (SVM) 	<p>25 data latih dan 200 data uji dimana jumlah data setiap kelas terdistribusi sama</p>	<p>Hasil pengujian dengan akurasi tertinggi yaitu kombinasi antara fitur warna pada ruang CMYK, HSV, HVC, Lab, YCbCr, YIQ, dan YUV dengan fitur tekstur yaitu 99,5% <i>accuracy</i></p>
<p><i>Comparative study of motor imagery classification based on BP-NN and SVM</i> (Jia et al., 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi: <i>Support Vector Machine</i> (SVM) dan <i>Backpropagation Neural Network</i> (BPNN) 	<p>4 set data dari subjek B,C,E,G digunakan dalam data uji.</p>	<p>CA (<i>Classification Accuracy</i>) rate SVM memiliki nilai 75,2% dan BPNN 80,73%. Rata-rata AUC (<i>Area Under the Curve</i>) SVM 0,786 dan BPNN 0.946. Pada penelitian</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

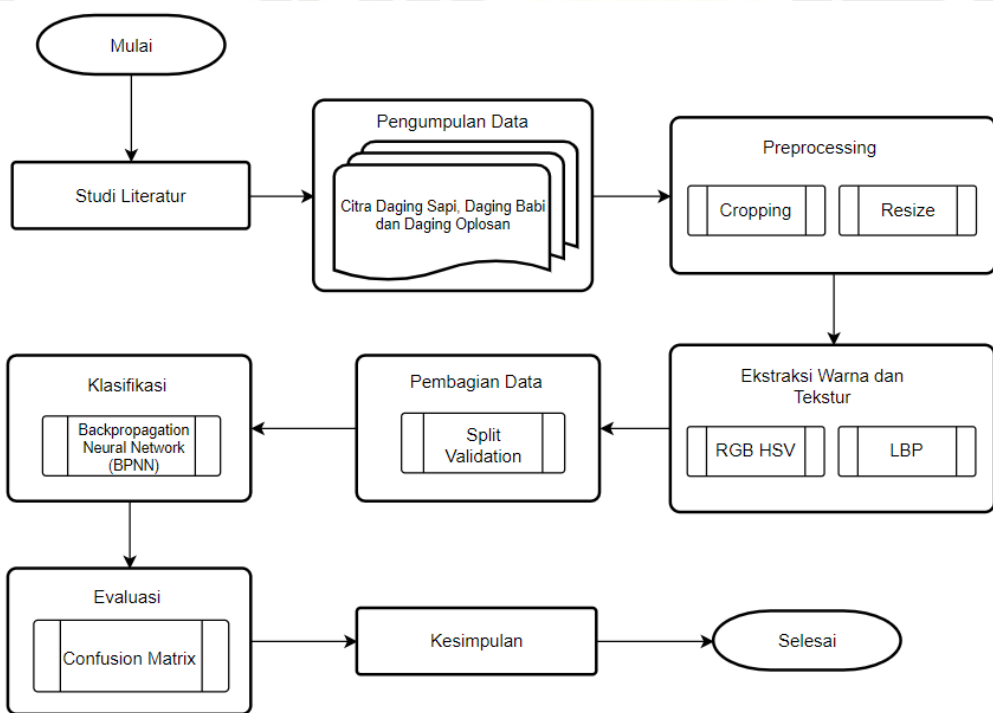
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

				ini BP-NN memiliki akurasi klasifikasi yang lebih baik daripada SVM.
10	Perbandingan algoritma eigenface dengan local binary pattern (LBP) pada pengenalan wajah (Muslihah & Imaduddin, 2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstraksi tekstur: <i>Eigenface</i> dan <i>Local Binary Pattern</i> (LBP) 	680 citra wajah, yang terdiri dari 76 objek laki-laki dan 60 objek perempuan, dengan 5 ekspresi pada masing-masing individu.	Akurasi dari pengenalan Euclidean distance dengan LBP 91% pada input ukuran 500×500. Sedangkan untuk <i>Eigenface</i> sebesar 84.% dengan ukuran yang sama.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian berupa serangkaian langkah atau proses yang dilakukan untuk mencapai sebuah tujuan penelitian. Agar tujuan dapat tercapai sesuai dengan keinginan yang telah disepakati, maka diperlukan tahap-tahap yang harus dilalui untuk memastikan validitas (sejauh mana metode penelitian dapat mengukur apa yang ingin diukur), reliabilitas (sejauh mana metode penelitian menghasilkan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan), dan keberlanjutan penelitian. Berikut tahapan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahap penelitian

3.1 Studi Literatur

Salah satu cara untuk mencari masalah yang akan diangkat untuk sebuah penelitian yaitu dengan cara studi literatur. Studi literatur juga penting dilakukan untuk mengumpulkan referensi dengan membaca referensi penelitian dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

mempelajari teori yang berkaitan dengan literatur. Pada penelitian ini, melakukan studi literatur dari berbagai macam sumber seperti buku, jurnal, penelitian terdahulu dan bahan lainnya yang dapat dijadikan referensi untuk memperkuat penelitian. Dari studi literatur yang dilakukan diperoleh informasi bahwasannya penelitian sebelumnya belum ada yang melakukan klasifikasi citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan dengan menggunakan metode ekstraksi warna HSV dan ekstraksi tekstur LBP menggunakan algoritma klasifikasi BPNN.

3.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data daging sapi, daging babi, dan daging oplosan dengan. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer berjumlah 300 dan sekunder berjumlah 750. Pengumpulan data primer dilakukan pasar bawah dan pasar panam yang berlokasi di kota Pekanbaru, Riau. Pengambilan data primer ini dilakukan secara langsung menggunakan 1 jenis kamera agar mendapatkan hasil pengambilan yang sama, yaitu kamera Canon PowerShot SX420 IS dengan resolusi kamera 20MP. Pengambilan citra daging primer ini dilakukan dengan mengambil foto jarak 10 sampai 15 cm dan kondisi cahaya pada ruangan yang sama. Sedangkan data sekunder peneliti mendapatkan dari beberapa penelitian terdahulu. Data yang didapatkan ini dibagi menjadi tiga kelas yaitu daging sapi, daging babi, dan daging oplosan.

3.3 Preprocessing

Setelah melakukan pengumpulan data maka selanjutnya dilakukan tahap *preprocessing* yang bertujuan untuk membantu dalam mempermudah mendapatkan informasi pada citra. *Preprocessing* yang dilakukan yaitu *cropping* dan *resizing*

3.3.1 Cropping

Cropping pada objek citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan bertujuan untuk menghilangkan background pada data citra. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dengan cara menghapus noise pada sudut citra yang tidak mencerminkan pola dari label citra. Proses *cropping* ini dilakukan dengan menggunakan *coding* pada Python.

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.

3.3.2 Resizing

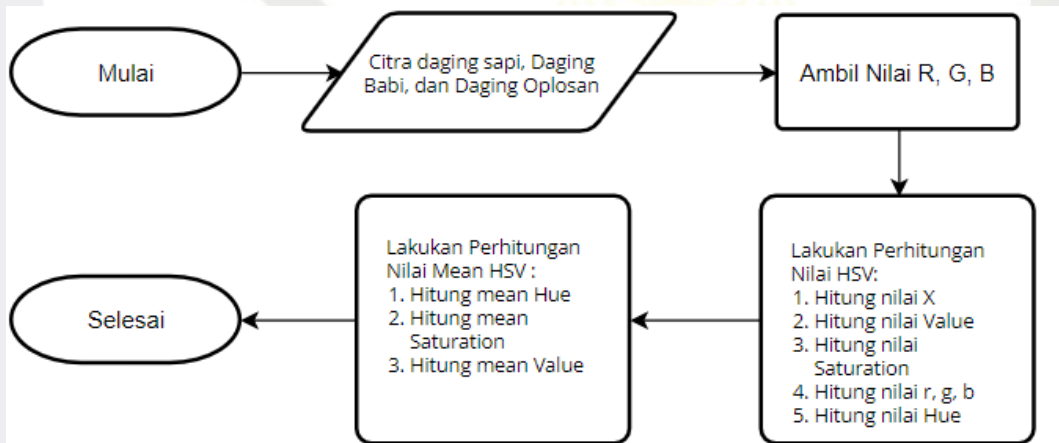
Resizing citra digunakan untuk mengubah ukuran pada citra menjadi ukuran yang sama pada setiap citra. Ukuran citra pada penelitian ini diperkecil pada arah vertikal dan horizontal dengan ukuran 150x150 piksel, 250x250 piksel, dan 350x350 piksel . Proses *cropping* ini dilakukan dengan menggunakan *coding* pada Python.

3.4 Ekstraksi Warna dan Tekstur

Adapun ekstraksi warna dan tekstur yang digunakan yaitu HSV dan LBP.

3.4.1 Ekstraksi Warna *Hue Saturation Value* (HSV)

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan hasil ekstraksi ciri warna pada setiap citra daging sapi, daging babi, dan daging oplosan setelah dilakukan proses *preprocessing* terhadap data. Pada penelitian ini untuk mengekstraksi ciri warna tersebut menggunakan metode HSV. Berikut merupakan alur dari ekstraksi warna HSV.



Gambar 3.2 Tahap ekstraksi warna *Hue Saturation Value* (HSV)

Pada proses yang terdapat di flow pada Gambar 3.2 dihasilkan nilai RGB dari suatu citra yang diperoleh dari citra yang telah di processing. Setelah mendapatkan nilai RGB maka akan dilakukan perhitungan nilai HSV yang terdiri dari hitung nilai X dengan menggunakan Rumus (2), hitung nilai *value* menggunakan Rumus (3), hitung nilai *saturation* menggunakan Rumus (4), dan

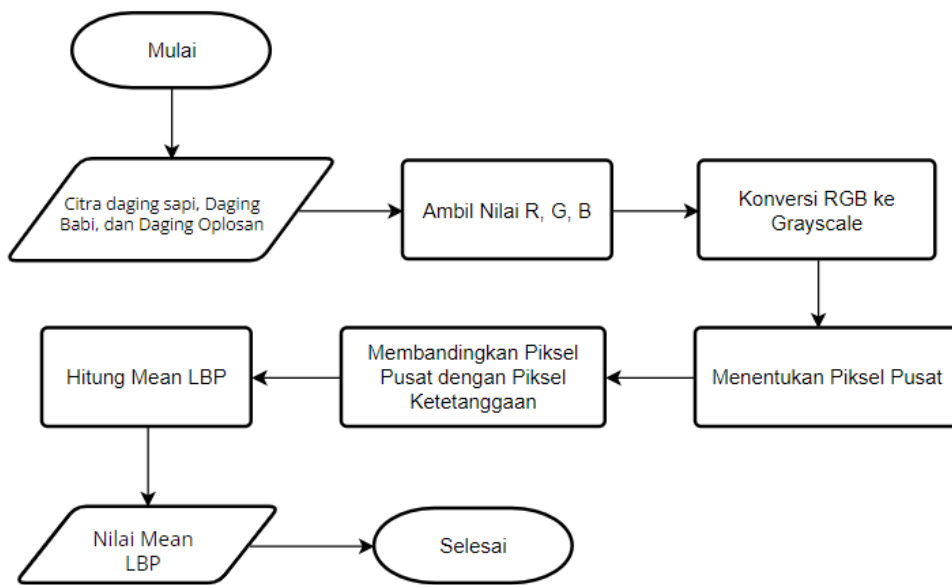
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

hitung nilai *hue* dari Rumus (5). Setelah didapatkan nilai HSV, selanjutnya dicari nilai rata-rata dengan menggunakan Rumus (8).

3.4.2 Ekstraksi Tekstur *Local Binary Pattern* (LBP)

Pada tahap ini dilakukan ekstraksi tekstur menggunakan metode LBP. Adapun *flow* dari ekstraksi fitur LBP dapat kita lihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tahap ekstraksi tekstur *Local Binary Pattern* (LBP)

Proses pertama yang dilakukan pada tahap ini yaitu dengan mengambil nilai R, G, B dari citra. Setelah mengambil nilai RGB, selanjutnya mengkonversi nilai RGB ke *grayscale* menggunakan rumus pada Rumus (1). Setelah mengkonversi ke dalam bentuk *grayscale*, selanjutnya matriks akan dibagi menjadi bentuk matriks 3x3. Setiap matriks ditentukan nilai piksel pusatnya untuk membandingkan nilai dengan tetangganya. Jika nilai piksel tetangga lebih besar dari atau sama dengan nilai pusat maka nilainya 1. Sedangkan jika nilai piksel tetangga lebih kecil dari nilai pusat maka nilainya 0 atau dapat dilakukan menggunakan Rumus (7). Kemudian nilai biner disusun ke dalam bentuk bilangan desimal untuk mendapatkan nilai matrik LBP yang dapat dilakukan menggunakan Rumus (6). Selanjutnya menjumlahkan hasil konversi dari nilai biner ke desimal dan

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.

selanjutnya dihitung nilai rata-ratanya menggunakan Rumus (8) untuk menghasilkan nilai rata-rata LBP.

3.5 Pembagian Data *Split Validation*

Setelah data dinormalisasi dari hasil ekstraksi fitur pada citra, selanjutnya dilakukan pembagian data menggunakan teknik *split validation*. Pada penelitian ini menggunakan beberapa rasio perbandingan data latih dan data uji 70:30, 80:20, dan 90:10. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mencari akurasi terbaik dari salah satu penggunaan rasio tersebut. Adapun gambaran dari pembagian data seperti Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Pembagian data uji dan data latih

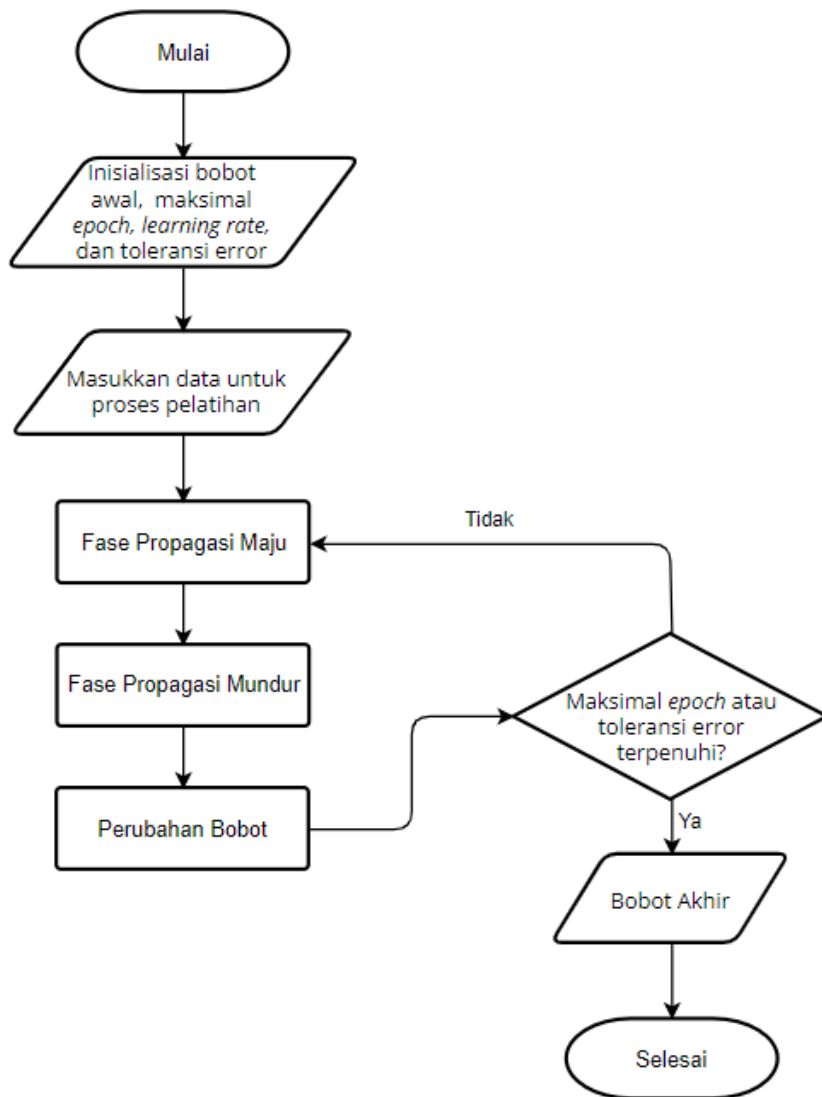
Rasio	Data Latih	Data Uji
70:30	735	315
80:20	840	210
90:10	945	105

3.6 Klasifikasi *Backpropagation Neural Network (BPNN)*

Setelah dilakukan pembagian data, selanjutnya melakukan proses klasifikasi dengan melalui dua tahap yaitu pelatihan dan data uji. Proses klasifikasi ini bertujuan untuk menentukan kelas terhadap 3 kelas daging. Proses klasifikasi ini menggunakan inputan dari hasil ekstraksi HSV dan LBP. Adapun proses pelatihan *backpropagation* dapat dilihat pada Gambar 3.4.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

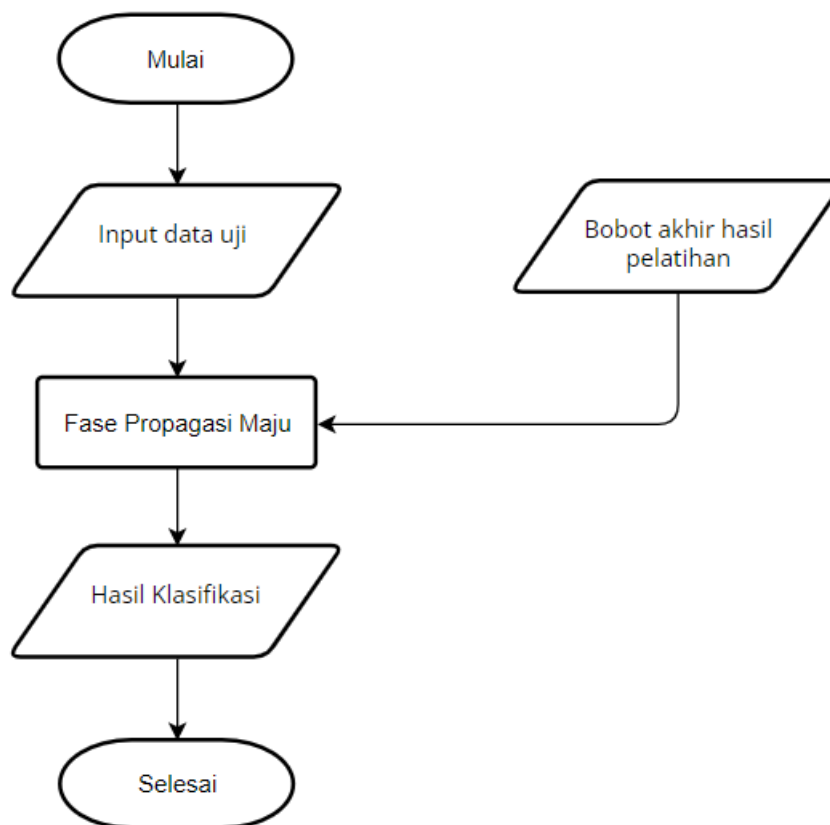
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 3.4 Tahap pelatihan *Backpropagation Neural Network* (BPNN)

Gambar 3.4 menunjukkan tahapan dari proses pelatihan backpropagation. Proses yang dilakukan pertama kali yaitu normalisasi data menggunakan Rumus (8) untuk mencari nilai rata-rata nya, Rumus (9) untuk mencari nilai standar deviasinya dan Rumus (10) untuk normalisasi datanya, kemudian dilakukan inisialisasi bobot pelatihan, maksimum *epoch*, *learning rate*, dan toleransi *error*. Setelah melakukan tahap tersebut, selanjutnya menginputkan data yang sudah di normalisasi sesuai dengan hasil ekstraksi pada proses sebelumnya. Langkah kedua yaitu melakukan tahap propagasi maju dengan menggunakan Rumus (17), (18), (19) dan (20). Langkah ketiga melakukan tahap propagasi mundur menggunakan

Rumus (21), (22), (23), (24), (25), (26), dan (27). Langkah kelima melakukan proses perubahan bobot dan bias dengan menggunakan Rumus (28) dan (29). Langkah keenam yaitu melakukan pengecekan apakah maksimum epoch dan toleransi error sudah sesuai atau belum. Apabila sudah sesuai maka proses berhenti dan selesai. Jika proses belum sesuai maka akan diulang mulai dari langkah ketiga. Setelah proses pelatihan selesai maka akan menghasilkan bobot akhir hasil dari pelatihan yang akan digunakan untuk proses pengujian. Tahapan pengujian dapat kita lihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Tahap pengujian *Backpropagation Neural Network* (BPNN)

Tahapan pengujian dilakukan dengan cara memasukkan data yang akan diuji menggunakan data yang sudah dinormalisasi. Setelah itu lakukan tahap propagasi maju dengan menggunakan data pelatihan yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah melakukan tahapan tersebut akan mendapatkan hasil klasifikasi.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarangi 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. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.

3.7 Evaluasi *Confusion Matrix*

Tahap evaluasi pada penelitian ini menggunakan *confusion matrix*. Pada penelitian ini menggunakan matriks 3x3 karena data yang digunakan menggunakan 3 kelas. Evaluasi yang digunakan di *confusion matrix* ini yaitu menghitung *accuracy* dengan menggunakan Rumus (30), *precision* menggunakan Rumus (31), *recall* menggunakan Rumus (32) dan *f1-score* menggunakan Rumus (33). Adapun *confusion matrix* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

Tabel 3.2 *Confusion matrix* daging

		Actual Values		
		Daging Sapi	Daging Babi	Daging Oplosan
Predicted Values	Daging Sapi	TP	FN	FN
	Daging Babi	FP	TP	FN
	Daging Oplosan	FP	FP	TP

3.8 Kesimpulan

Pada tahap kesimpulan ini menampilkan hasil pengujian yang telah dilakukan dan melihat apakah penelitian yang dilakukan sudah sesuai dengan kriteria yang ingin dituju. Pada kesimpulan berisikan poin-poin penting dari hasil penelitian

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.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan beberapa percobaan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menggunakan skenario ekstraksi warna HSV dan RGB, *resize* gambar dengan 4 variasi ukuran (150 piksel, 250 piksel, 350 piksel, dan data cropped atau *no resized*), 3 variasi pembagian data latih dan data uji (90:10, 80:20, dan 70:30), jumlah *hidden layer* (1, 2, dan 3), jumlah neuron (2, 4, 6, 8, 10, 12, 20, 40), beberapa jenis fungsi aktivasi *hidden* (ReLU, Leaky ReLU, PreLU, Logistic, Softplus dan Softmax).
2. Dari beberapa macam kombinasi skenario, hasil skenario terbaik yaitu penggunaan ekstraksi warna RGB dan tekstur LBP yang menghasilkan *accuracy* 90%, *precision* 90%, *recall* 90%, dan *f1-score* 90% dengan menggunakan data *resized 150 piksel*, pembagian data latih dan data uji 90:10, jumlah neuron 40, *hidden layers* 2, dan fungsi aktivasi *hidden* ReLU.
3. Ukuran data yang di *resize* menghasilkan akurasi yang lebih baik dibandingkan data yang tidak di *resize*.
4. Pada hasil klasifikasi menggunakan data RGB+LBP *resized 150 piksel*, pembagian data latih dan data uji 90:10, jumlah neuron 40, *hidden layers* 2, dan fungsi aktivasi *hidden* ReLU, dapat dilihat bahwasannya masih banyak data yang diidentifikasi salah klasifikasi. Hal ini merupakan sebuah kekurangan dari hasil percobaan pada penelitian ini.

5.2 Saran

Disarankan untuk penelitian berikutnya menggunakan algoritma klasifikasi lainnya yang lebih kompleks agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal dan meminimalisir kesalahan dalam klasifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., Andespa, R., Lhokseumawe, P. N., & Pengantar, K. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41–49.
- Amalia, L., Army Trimelati, D., Teknologi Pangan, M., Pascasarjana, S., Djuand, U., Pangan dan Gizi, T., & Ilmu Pangan Halal, F. (2020). Analisis Kehalalan Daging Sapi Dengan Metode Pork Detection Kit (Pdk) Dan Tingkat Kepedulian Konsumen Dalam Mengkonsumsi Daging Sapi Halal. *Jurnal ilmiah Pangan Halal* (Vol. 2, Issue 2).
- Ardianto, D., Sanjaya, S., Handayani, L., & Syafria, F. (2023). Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur EfficientNet-B2 dan Augmentasi Data. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 8(2), 153–164. <https://doi.org/10.32493/informatika.v8i2.30587>
- Artya, A. H., Jasril, J., Sanjaya, S., Syafria, F., & Budianita, E. (2022a). Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Daging Menggunakan Fitur Ekstraksi Tekstur dan Arsitektur AlexNet. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(3), 635. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i3.4177>
- Artya, A. H., Jasril, J., Sanjaya, S., Syafria, F., & Budianita, E. (2022b). Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Daging Menggunakan Fitur Ekstraksi Tekstur dan Arsitektur AlexNet. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(3), 635. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i3.4177>
- Ayu Aisah, S. (2018). *Identifikasi Perbedaan Daging Sapi Dengan Daging Babi Berdasarkan Ciri Warna Dan Tesktur Menggunakan Metode SVM*.

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.

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.

- Ayu Aisah, S., Hanifa Setyaningrum, A., Kesuma Wardhani, L., & Bahaweres, R. (2020, October 23). Identifying Pork Raw-Meat Based on Color and Texture Extraction Using Support Vector Machine. *2020 8th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2020*. <https://doi.org/10.1109/CITSM50537.2020.9268892>
- Ayuningsih, K., Sari, Y. A., & Adikara, P. P. (2019). *Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan HSV Color Moment dan Local Binary Pattern dengan Naïve Bayes Classifier* (Vol. 3, Issue 4). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Produksi Daging Sapi menurut Provinsi (Ton), 2020-2022*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/24/480/1/produksi-daging-sapi-menurut-provinsi.html>
- Clara, C. (2022). *Implementasi Algoritma Local Binary Pattern dan Backpropagation Untuk Face Recognition*. Universitas Multimedia Nusantara.
- Efendi, D., Jasril, J., Sanjaya, S., Syafria, F., & Budianita, E. (2022). Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Arsitektur ResNet-50 untuk Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(3), 607. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i3.4176>
- Hernando, D., Widodo, A. W., & Dewi, C. (2020). Pemanfaatan Fitur Warna dan Fitur Tekstur untuk Klasifikasi Jenis Penggunaan Lahan pada Citra Drone. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 4(2), 614–621. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Himanshu S. (2019). *Activation Functions: Sigmoid, tanh, ReLU, Leaky ReLU, PReLU, ELU, Threshold ReLU and Softmax basics for Neural Networks and Deep Learning*. Medium. <https://himanshuxd.medium.com/activation-functions-sigmoid-relu-leaky-relu-and-softmax-basics-for-neural-networks-and-deep-8d9c70eed91e>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hutabarat, D., Solikhun, Fauzan, M., Windarto, A. P., & Rizki, F. (2021). Penerapan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Tanaman Sayuran. *BIOS : Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, 2(1), 21–29. <https://doi.org/10.37148/bios.v2i1.18>

Lim Fathimah Timorria. (2022). *Kebutuhan Impor Daging Sapi 2022 Capai 266.000 Ton*. *Ekonomi Bisnis*. <https://ekonomi.bisnis.com/read/20220113/12/1488730/kebutuhan-impor-daging-sapi-2022-capai-266000-ton>

Ja, H., Wang, S., Zheng, D., Qu, X., & Fan, S. (2019). Comparative study of motor imagery classification based on BP-NN and SVM. *The Journal of Engineering*, 2019(23), 8646–8649. <https://doi.org/10.1049/joe.2018.9075>

Kadir, A., & Susanto, A. (2013). *Pengolahan Citra Teori dan Aplikasi* (D. Harjono, Ed.; 1st ed.). Andi.

Kiran, P., Parameshachari, B. D., Yashwanth, J., & Bharath, K. N. (2021a). Offline Signature Recognition Using Image Processing Techniques and Back Propagation Neuron Network System. *SN Computer Science*, 2(3). <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00591-y>

Kiran, P., Parameshachari, B. D., Yashwanth, J., & Bharath, K. N. (2021b). Offline Signature Recognition Using Image Processing Techniques and Back Propagation Neuron Network System. *SN Computer Science*, 2(3). <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00591-y>

Magdalena, C., Rustamaji, H. C., & Yuwono, B. (2021). *Identification of Beef and Pork Using Gray Level Co-Occurance Matrix*. 1(1), 17–24. <https://doi.org/10.31315/cip.vxix.xx>

Mahaputra, I. M., Bolla, N. E., Roby, I. M., Juniartini, W. S., Nazara, A. L., & Swacita, I. B. N. (2023). Evaluasi Kualitas Daging dan Produk Olahan Daging dari Pasar Tradisional Kumbasari dan Pasar Cokroaminoto, Kota Denpasar,

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.

Bali. *Buletin Veteriner Udayana*, 222.
<https://doi.org/10.24843/bulvet.2023.v15.i02.p09>

Martias, M. F., Jasril, J., Sanjaya, S., Handayani, L., & Yanto, F. (2023). Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Daging Babi Menggunakan CNN Arsitektur EfficientNet-B6 dan Augmentasi Data. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 4(4), 642. <https://doi.org/10.30865/json.v4i4.6195>

Muslihah, I., & Imaduddin, H. (2020). Perbandingan Algoritma Eigenface Dengan Local Binary Pattern (LBP) Pada Pengenalan Wajah. *Proceeding Seminar Nasional & Call For Papers*, 108–115.

Neneng, Savitri Puspaningrum, A., & Ari Aldino, A. (2021). *Perbandingan Hasil Klasifikasi Jenis Daging Menggunakan Ekstraksi Ciri Tekstur Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM) Dan Local Binary Pattern (LBP)*. 11, 48–52.

Nida, L., Pisestyani, H., & Basri, C. (2020). Studi Kasus: Pemalsuan Daging Sapi dengan Daging Babi Hutan di Kota Bogor. *JURNAL KAJIAN VETERINER*, 8(2), 121–130. <https://doi.org/10.35508/jkv.v8i2.2326>

Priyatno, A. M., Putra, F. M., Cholidhazia, P., & Ningsih, L. (2020). Combination of extraction features based on texture and colour feature for beef and pork classification. *Journal of Physics: Conference Series*, 1563(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012007>

Puspitaningrum, D. (2006). *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan* (S. Suryantoro, Ed.; 1st ed.). Andi.

Puspitasari, R. L., Elfidasari, D., & Perdana, A. T. (2019). Deteksi Kandungan Babi pada Makanan Berbahan Dasar Daging di Kampus Universitas Al Azhar Indonesia. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 5, 66–69.

Rabbani, H. A., Rahman, M. A., & Rahayudi, B. (2021). *Perbandingan Ruang Warna RGB dan HSV dalam Klasifikasi Kematangan Biji Kopi* (Vol. 5, Issue 6). <http://j-ptiik.ub.ac.id>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
















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

- Riska, A., Purnawansyah, Darwis, H., & Astuti, W. (2023). Studi Perbandingan Kombinasi GMI, HSV, KNN, dan CNN pada Klasifikasi Daun Herbal. *Indonesian Journal of Computer Science*, *12*, 1201–1215.
- Sari, I. P., Ramadhani, F., Satria, A., & Apdilah, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, *2*(3), 146–157. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i3.346>
- Sembor, S. M., & Tinangon, R. M. (2022). *Industri Pengolahan Daging* (1st ed.). CV. Patra Media Grafindo .
- Siang, J. J. (2005). *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab* (1st ed.). Andi .
- Soren, N. M., & Biswas, A. K. (2019). Methods for nutritional quality analysis of meat. In *Meat Quality Analysis: Advanced Evaluation Methods, Techniques, and Technologies* (pp. 21–36). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819233-7.00002-1>
- Sulistiyanti, S. R., Setyawan, F. A., & Komarudin, M. (2016). *PENGOLAHAN CITRA DASAR DAN CONTOH PENERAPANNYA* (Warsito, Ed.; 1st ed.). Teknosain.
- Ummami, R., Ramandani, D., Airin, C. M., Husni, A., & Astuti, P. (2022). Uji Kualitas dan Uji Cemar Daging Babi Pada Daging Sapi di Beberapa Pasar Tradisional di Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, *12*(2). <https://doi.org/10.46549/jipvet.v12i2.277>
- Wulandari, E. A. (2018). *Identifikasi Citra Daging Sapi dan Daging Babi Dengan Menggunakan Ekstraksi Ciri HSV dan LBP Serta LVQ*.

LAMPIRAN




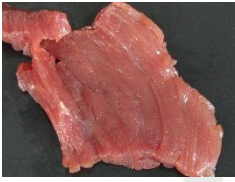









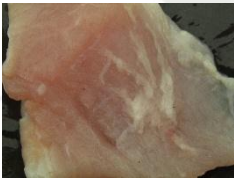

No.	Sapi	Babi	Oplosan
1.	 IMG_2705.jpg	 IMG_2547.jpg	 IMG_2416.jpg
2.	 IMG_2706.jpg	 IMG_2545.jpg	 IMG_2414.jpg
3.	 IMG_2701.jpg	 IMG_2542.jpg	 IMG_2408.jpg
4.	 IMG_2702.jpg	 IMG_2537.jpg	 IMG_2400.jpg
5.	 IMG_2695.jpg	 IMG_2535.jpg	 IMG_2395.jpg
6.			

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.

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.

7.	 IMG_2697.jpg	 IMG_2530.jpg	 IMG_2384.jpg
8.	 IMG_2690.jpg	 IMG_2522.jpg	 IMG_2381.jpg
9.	 IMG_2680.jpg	 IMG_2516.jpg	 IMG_2351.jpg
10.	 IMG_2672.jpg	 IMG_2519.jpg	 IMG_2338.jpg
	 IMG_2636.jpg	 IMG_2513.jpg	 IMG_2330.jpg

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.

No.	Test Size	Hidden Layer Sizes	Activation	Accuracy							
				RGB				HSV			
				150	250	350	Crop ped	150	250	350	Crop ped
1	0,1	(2,)	ReLU	44%	47%	37%	42%	54%	48%	48%	48%
2	0,2	(2,)	ReLU	47%	43%	44%	41%	50%	45%	45%	43%
3	0,3	(2,)	ReLU	47%	41%	40%	34%	49%	45%	43%	43%
4	0,1	(2,)	Logistic	36%	35%	36%	34%	50%	58%	50%	48%
5	0,2	(2,)	Logistic	36%	36%	34%	34%	46%	45%	44%	45%
6	0,3	(2,)	Logistic	33%	33%	33%	32%	45%	43%	43%	42%
7	0,1	(2,)	Leaky ReLU	74%	76%	73%	76%	84%	78%	73%	81%
8	0,2	(2,)	Leaky ReLU	74%	74%	74%	69%	75%	77%	74%	71%
9	0,3	(2,)	Leaky ReLU	74%	75%	71%	75%	77%	77%	77%	72%
10	0,1	(2,)	PReLU	78%	76%	81%	75%	78%	80%	76%	77%
11	0,2	(2,)	PReLU	76%	77%	76%	73%	78%	78%	72%	72%
12	0,3	(2,)	PReLU	81%	76%	75%	79%	78%	77%	79%	74%
13	0,1	(2,)	Softplus	73%	72%	70%	67%	77%	72%	71%	74%
14	0,2	(2,)	Softplus	67%	68%	68%	61%	67%	71%	71%	65%
15	0,3	(2,)	Softplus	68%	67%	66%	67%	71%	70%	73%	64%
16	0,1	(2,)	Softmax	72%	73%	70%	74%	70%	73%	77%	74%
17	0,2	(2,)	Softmax	71%	70%	70%	66%	74%	72%	72%	66%
18	0,3	(2,)	Softmax	71%	72%	68%	67%	74%	70%	70%	70%
19	0,1	(4,)	ReLU	66%	63%	61%	64%	65%	65%	62%	64%
20	0,2	(4,)	ReLU	61%	62%	58%	60%	64%	60%	62%	61%
21	0,3	(4,)	ReLU	64%	63%	55%	60%	64%	64%	59%	63%
22	0,1	(4,)	Logistic	55%	52%	55%	61%	65%	63%	66%	48%
23	0,2	(4,)	Logistic	54%	53%	53%	58%	61%	59%	52%	46%
24	0,3	(4,)	Logistic	56%	51%	52%	32%	64%	59%	51%	44%
25	0,1	(4,)	Leaky ReLU	80%	71%	78%	70%	82%	78%	76%	82%
26	0,2	(4,)	Leaky ReLU	70%	76%	71%	72%	75%	78%	75%	71%
27	0,3	(4,)	Leaky ReLU	72%	77%	72%	71%	78%	76%	75%	74%
28	0,1	(4,)	PReLU	79%	80%	76%	70%	81%	77%	77%	78%
29	0,2	(4,)	PReLU	79%	77%	76%	72%	77%	80%	76%	78%
30	0,3	(4,)	PReLU	78%	80%	73%	76%	78%	80%	74%	74%
31	0,1	(4,)	Softplus	70%	68%	71%	70%	74%	78%	71%	72%
32	0,2	(4,)	Softplus	69%	67%	64%	65%	71%	71%	67%	65%
33	0,3	(4,)	Softplus	70%	67%	67%	63%	71%	72%	65%	68%
34	0,1	(4,)	Softmax	78%	77%	80%	69%	74%	82%	80%	72%
35	0,2	(4,)	Softmax	71%	71%	68%	67%	75%	72%	71%	69%
36	0,3	(4,)	Softmax	72%	73%	70%	67%	75%	71%	69%	70%
37	0,1	(6,)	ReLU	66%	75%	71%	66%	79%	81%	76%	72%
38	0,2	(6,)	ReLU	61%	64%	68%	67%	75%	72%	70%	66%
39	0,3	(6,)	ReLU	63%	63%	69%	68%	76%	73%	70%	67%
40	0,1	(6,)	Logistic	58%	60%	54%	61%	68%	64%	66%	67%
41	0,2	(6,)	Logistic	57%	56%	54%	58%	61%	63%	64%	60%
42	0,3	(6,)	Logistic	58%	54%	54%	55%	63%	61%	52%	58%
43	0,1	(6,)	Leaky ReLU	78%	79%	76%	74%	74%	84%	71%	74%
44	0,2	(6,)	Leaky ReLU	74%	72%	68%	68%	76%	75%	76%	70%
45	0,3	(6,)	Leaky ReLU	72%	75%	73%	71%	76%	74%	77%	72%
46	0,1	(6,)	PReLU	78%	79%	77%	71%	83%	81%	81%	73%
47	0,2	(6,)	PReLU	74%	75%	73%	75%	76%	79%	74%	73%
48	0,3	(6,)	PReLU	77%	74%	77%	76%	80%	76%	77%	74%
49	0,1	(6,)	Softplus	73%	70%	67%	69%	75%	75%	70%	69%

50	0,2	(6.)	Softplus	69%	66%	64%	64%	73%	70%	70%	66%
51	0,3	(6.)	Softplus	71%	68%	67%	65%	76%	72%	68%	67%
52	0,1	(6.)	Softmax	78%	73%	70%	72%	77%	79%	74%	74%
53	0,2	(6.)	Softmax	69%	70%	69%	66%	73%	75%	71%	64%
54	0,3	(6.)	Softmax	72%	75%	68%	67%	77%	70%	71%	72%
55	0,1	(8.)	ReLU	71%	75%	65%	74%	74%	77%	75%	74%
56	0,2	(8.)	ReLU	67%	66%	62%	66%	72%	77%	68%	67%
57	0,3	(8.)	ReLU	66%	68%	61%	67%	75%	75%	69%	69%
58	0,1	(8.)	Logistic	61%	63%	57%	53%	71%	72%	66%	69%
59	0,2	(8.)	Logistic	59%	58%	53%	51%	67%	67%	66%	62%
60	0,3	(8.)	Logistic	58%	58%	52%	51%	70%	65%	52%	52%
61	0,1	(8.)	Leaky ReLU	81%	76%	77%	76%	77%	81%	74%	76%
62	0,2	(8.)	Leaky ReLU	73%	73%	69%	72%	74%	72%	73%	70%
63	0,3	(8.)	Leaky ReLU	76%	77%	73%	71%	74%	74%	76%	73%
64	0,1	(8.)	PReLU	78%	83%	73%	78%	80%	84%	81%	72%
65	0,2	(8.)	PReLU	78%	77%	72%	74%	76%	75%	77%	73%
66	0,3	(8.)	PReLU	81%	71%	76%	72%	80%	77%	77%	76%
67	0,1	(8.)	Softplus	75%	71%	67%	69%	76%	72%	73%	71%
68	0,2	(8.)	Softplus	68%	66%	66%	64%	68%	70%	69%	68%
69	0,3	(8.)	Softplus	69%	67%	67%	67%	73%	69%	70%	68%
70	0,1	(8.)	Softmax	73%	75%	71%	71%	80%	77%	75%	71%
71	0,2	(8.)	Softmax	68%	69%	71%	64%	74%	69%	70%	67%
72	0,3	(8.)	Softmax	73%	70%	68%	70%	74%	76%	70%	66%
73	0,1	(10.)	ReLU	70%	72%	70%	70%	83%	82%	77%	75%
74	0,2	(10.)	ReLU	68%	69%	69%	67%	73%	73%	72%	70%
75	0,3	(10.)	ReLU	70%	69%	66%	67%	75%	75%	72%	65%
76	0,1	(10.)	Logistic	59%	58%	55%	59%	72%	74%	67%	68%
77	0,2	(10.)	Logistic	59%	55%	51%	55%	68%	66%	54%	61%
78	0,3	(10.)	Logistic	61%	52%	50%	55%	65%	64%	52%	54%
79	0,1	(10.)	Leaky ReLU	78%	81%	73%	71%	80%	77%	83%	77%
80	0,2	(10.)	Leaky ReLU	72%	72%	74%	69%	73%	75%	75%	68%
81	0,3	(10.)	Leaky ReLU	79%	77%	72%	77%	76%	78%	75%	77%
82	0,1	(10.)	PReLU	81%	79%	74%	76%	81%	80%	77%	79%
83	0,2	(10.)	PReLU	78%	78%	75%	73%	80%	77%	74%	75%
84	0,3	(10.)	PReLU	80%	74%	70%	77%	77%	75%	78%	71%
85	0,1	(10.)	Softplus	70%	68%	70%	70%	78%	73%	74%	71%
86	0,2	(10.)	Softplus	69%	65%	63%	68%	73%	69%	69%	66%
87	0,3	(10.)	Softplus	71%	66%	65%	63%	71%	72%	68%	67%
88	0,1	(10.)	Softmax	76%	76%	74%	70%	85%	81%	76%	72%
89	0,2	(10.)	Softmax	70%	69%	66%	69%	70%	76%	71%	70%
90	0,3	(10.)	Softmax	71%	74%	72%	68%	76%	70%	70%	70%
91	0,1	(14.)	ReLU	81%	72%	67%	76%	86%	80%	78%	80%
92	0,2	(14.)	ReLU	75%	75%	67%	66%	77%	76%	73%	74%
93	0,3	(14.)	ReLU	74%	71%	70%	69%	79%	75%	74%	75%
94	0,1	(14.)	Logistic	64%	62%	57%	56%	73%	71%	70%	70%
95	0,2	(14.)	Logistic	60%	60%	55%	58%	70%	71%	67%	65%
96	0,3	(14.)	Logistic	63%	58%	53%	55%	75%	68%	52%	52%
97	0,1	(14.)	Leaky ReLU	77%	78%	78%	75%	79%	80%	81%	71%
98	0,2	(14.)	Leaky ReLU	72%	70%	72%	72%	72%	80%	75%	68%
99	0,3	(14.)	Leaky ReLU	71%	77%	76%	70%	80%	79%	77%	77%
100	0,1	(14.)	PReLU	81%	79%	79%	78%	74%	79%	75%	78%
101	0,2	(14.)	PReLU	75%	74%	74%	73%	78%	75%	72%	76%
102	0,3	(14.)	PReLU	83%	74%	73%	73%	77%	80%	74%	74%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

103	0,1	(14.)	Softplus	73%	70%	70%	70%	74%	76%	74%	73%
104	0,2	(14.)	Softplus	68%	67%	65%	64%	71%	71%	70%	66%
105	0,3	(14.)	Softplus	70%	67%	65%	66%	75%	65%	69%	65%
106	0,1	(14.)	Softmax	74%	76%	74%	71%	81%	78%	71%	72%
107	0,2	(14.)	Softmax	69%	71%	70%	69%	73%	78%	74%	70%
108	0,3	(14.)	Softmax	74%	73%	71%	69%	75%	73%	73%	68%
109	0,1	(20.)	ReLU	79%	71%	75%	76%	82%	80%	76%	78%
110	0,2	(20.)	ReLU	74%	72%	72%	71%	75%	76%	77%	77%
111	0,3	(20.)	ReLU	73%	77%	73%	70%	77%	76%	78%	75%
112	0,1	(20.)	Logistic	62%	66%	62%	60%	76%	74%	73%	69%
113	0,2	(20.)	Logistic	60%	59%	55%	58%	69%	68%	64%	62%
114	0,3	(20.)	Logistic	61%	57%	54%	56%	75%	69%	52%	51%
115	0,1	(20.)	Leaky ReLU	74%	76%	69%	71%	78%	80%	79%	77%
116	0,2	(20.)	Leaky ReLU	70%	74%	68%	72%	74%	79%	76%	72%
117	0,3	(20.)	Leaky ReLU	73%	74%	73%	72%	77%	77%	77%	77%
118	0,1	(20.)	PReLU	81%	76%	79%	72%	80%	82%	74%	80%
119	0,2	(20.)	PReLU	77%	75%	76%	69%	76%	75%	78%	75%
120	0,3	(20.)	PReLU	74%	78%	77%	75%	77%	77%	77%	78%
121	0,1	(20.)	Softplus	73%	68%	70%	71%	77%	75%	72%	70%
122	0,2	(20.)	Softplus	69%	66%	65%	63%	72%	74%	68%	61%
123	0,3	(20.)	Softplus	70%	67%	65%	67%	74%	71%	68%	66%
124	0,1	(20.)	Softmax	74%	71%	74%	74%	78%	81%	68%	74%
125	0,2	(20.)	Softmax	69%	71%	71%	66%	71%	69%	72%	67%
126	0,3	(20.)	Softmax	71%	71%	72%	70%	77%	72%	70%	69%
127	0,1	(40.)	ReLU	81%	79%	75%	72%	87%	85%	78%	76%
128	0,2	(40.)	ReLU	78%	78%	75%	72%	79%	79%	77%	73%
129	0,3	(40.)	ReLU	78%	78%	77%	74%	81%	82%	80%	77%
130	0,1	(40.)	Logistic	67%	61%	60%	59%	74%	77%	52%	71%
131	0,2	(40.)	Logistic	60%	60%	59%	55%	71%	69%	54%	55%
132	0,3	(40.)	Logistic	60%	59%	56%	55%	74%	56%	51%	53%
133	0,1	(40.)	Leaky ReLU	82%	71%	73%	77%	72%	79%	79%	77%
134	0,2	(40.)	Leaky ReLU	73%	74%	72%	68%	75%	76%	74%	67%
135	0,3	(40.)	Leaky ReLU	77%	72%	74%	72%	77%	75%	77%	77%
136	0,1	(40.)	PReLU	79%	82%	71%	75%	79%	81%	67%	72%
137	0,2	(40.)	PReLU	77%	76%	73%	69%	77%	77%	70%	73%
138	0,3	(40.)	PReLU	75%	77%	76%	75%	78%	80%	79%	73%
139	0,1	(40.)	Softplus	73%	70%	70%	69%	75%	69%	73%	72%
140	0,2	(40.)	Softplus	68%	64%	65%	65%	72%	71%	68%	68%
141	0,3	(40.)	Softplus	68%	64%	63%	66%	74%	70%	68%	70%
142	0,1	(40.)	Softmax	75%	70%	69%	70%	79%	82%	71%	73%
143	0,2	(40.)	Softmax	70%	70%	70%	65%	70%	72%	72%	67%
144	0,3	(40.)	Softmax	73%	72%	71%	68%	77%	70%	69%	70%
145	0,1	(2, 2)	ReLU	55%	51%	45%	52%	59%	54%	56%	55%
146	0,2	(2, 2)	ReLU	53%	55%	51%	53%	52%	52%	52%	51%
147	0,3	(2, 2)	ReLU	54%	55%	54%	55%	52%	51%	52%	51%
148	0,1	(2, 2)	Logistic	49%	41%	36%	34%	53%	36%	33%	33%
149	0,2	(2, 2)	Logistic	46%	50%	34%	34%	55%	53%	32%	32%
150	0,3	(2, 2)	Logistic	33%	32%	31%	31%	31%	31%	31%	31%
151	0,1	(2, 2)	Leaky ReLU	76%	72%	76%	77%	81%	76%	82%	74%
152	0,2	(2, 2)	Leaky ReLU	71%	71%	72%	72%	76%	76%	77%	73%
153	0,3	(2, 2)	Leaky ReLU	76%	73%	71%	70%	76%	78%	76%	73%
154	0,1	(2, 2)	PReLU	75%	79%	78%	73%	82%	79%	70%	74%
155	0,2	(2, 2)	PReLU	77%	77%	79%	68%	77%	77%	76%	71%

156	0,3	(2, 2)	PReLU	73%	73%	71%	73%	76%	79%	79%	77%
157	0,1	(2, 2)	Softplus	71%	69%	71%	70%	72%	71%	73%	73%
158	0,2	(2, 2)	Softplus	68%	68%	66%	62%	71%	69%	67%	67%
159	0,3	(2, 2)	Softplus	68%	66%	63%	65%	74%	71%	65%	67%
160	0,1	(2, 2)	Softmax	78%	72%	76%	73%	73%	77%	74%	77%
161	0,2	(2, 2)	Softmax	72%	71%	68%	67%	75%	76%	73%	68%
162	0,3	(2, 2)	Softmax	71%	74%	70%	68%	79%	76%	72%	69%
163	0,1	(4, 4)	ReLU	62%	66%	63%	65%	68%	68%	60%	70%
164	0,2	(4, 4)	ReLU	60%	60%	63%	64%	67%	60%	70%	67%
165	0,3	(4, 4)	ReLU	60%	63%	60%	65%	64%	65%	66%	69%
166	0,1	(4, 4)	Logistic	55%	55%	55%	38%	60%	69%	66%	64%
167	0,2	(4, 4)	Logistic	58%	36%	36%	35%	62%	61%	61%	55%
168	0,3	(4, 4)	Logistic	56%	33%	33%	33%	63%	60%	63%	51%
169	0,1	(4, 4)	Leaky ReLU	78%	80%	74%	71%	78%	78%	74%	72%
170	0,2	(4, 4)	Leaky ReLU	72%	74%	73%	71%	73%	75%	76%	71%
171	0,3	(4, 4)	Leaky ReLU	72%	70%	73%	70%	78%	76%	74%	71%
172	0,1	(4, 4)	PReLU	84%	80%	77%	72%	84%	79%	69%	79%
173	0,2	(4, 4)	PReLU	78%	77%	75%	74%	78%	76%	76%	77%
174	0,3	(4, 4)	PReLU	77%	80%	74%	73%	79%	78%	77%	72%
175	0,1	(4, 4)	Softplus	75%	65%	67%	68%	74%	73%	74%	71%
176	0,2	(4, 4)	Softplus	68%	67%	66%	63%	75%	70%	69%	69%
177	0,3	(4, 4)	Softplus	70%	68%	67%	68%	73%	70%	67%	66%
178	0,1	(4, 4)	Softmax	73%	70%	73%	75%	82%	75%	76%	76%
179	0,2	(4, 4)	Softmax	69%	69%	72%	63%	70%	71%	70%	67%
180	0,3	(4, 4)	Softmax	71%	74%	67%	67%	78%	74%	69%	67%
181	0,1	(6, 6)	ReLU	72%	74%	70%	67%	76%	78%	71%	72%
182	0,2	(6, 6)	ReLU	70%	71%	66%	64%	74%	72%	68%	69%
183	0,3	(6, 6)	ReLU	73%	77%	70%	72%	75%	74%	72%	69%
184	0,1	(6, 6)	Logistic	65%	60%	58%	63%	69%	70%	68%	67%
185	0,2	(6, 6)	Logistic	60%	59%	58%	60%	60%	60%	63%	61%
186	0,3	(6, 6)	Logistic	56%	57%	56%	49%	63%	60%	60%	53%
187	0,1	(6, 6)	Leaky ReLU	77%	85%	72%	74%	82%	75%	78%	77%
188	0,2	(6, 6)	Leaky ReLU	73%	72%	71%	68%	79%	74%	73%	76%
189	0,3	(6, 6)	Leaky ReLU	73%	73%	74%	68%	77%	71%	75%	75%
190	0,1	(6, 6)	PReLU	76%	80%	81%	75%	79%	85%	75%	72%
191	0,2	(6, 6)	PReLU	74%	77%	72%	74%	78%	76%	74%	76%
192	0,3	(6, 6)	PReLU	77%	79%	72%	73%	75%	77%	77%	71%
193	0,1	(6, 6)	Softplus	72%	70%	70%	70%	80%	68%	77%	71%
194	0,2	(6, 6)	Softplus	69%	68%	63%	65%	73%	70%	66%	64%
195	0,3	(6, 6)	Softplus	72%	65%	62%	67%	73%	71%	68%	65%
196	0,1	(6, 6)	Softmax	72%	76%	68%	75%	77%	82%	75%	72%
197	0,2	(6, 6)	Softmax	70%	70%	70%	67%	75%	77%	72%	63%
198	0,3	(6, 6)	Softmax	73%	74%	69%	67%	74%	72%	72%	69%
199	0,1	(8, 8)	ReLU	70%	71%	74%	67%	76%	78%	77%	71%
200	0,2	(8, 8)	ReLU	72%	74%	71%	67%	79%	77%	74%	67%
201	0,3	(8, 8)	ReLU	75%	74%	69%	70%	80%	79%	74%	70%
202	0,1	(8, 8)	Logistic	68%	61%	55%	52%	73%	70%	70%	66%
203	0,2	(8, 8)	Logistic	58%	58%	56%	50%	67%	67%	67%	67%
204	0,3	(8, 8)	Logistic	62%	60%	55%	59%	68%	66%	63%	64%
205	0,1	(8, 8)	Leaky ReLU	78%	82%	76%	71%	77%	75%	75%	75%
206	0,2	(8, 8)	Leaky ReLU	74%	73%	70%	73%	76%	74%	74%	70%
207	0,3	(8, 8)	Leaky ReLU	76%	74%	75%	76%	81%	77%	77%	74%
208	0,1	(8, 8)	PReLU	72%	76%	74%	77%	74%	77%	75%	73%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

209	0,2	(8, 8)	PReLU	75%	78%	71%	67%	78%	79%	74%	71%
210	0,3	(8, 8)	PReLU	75%	77%	71%	73%	79%	80%	77%	77%
211	0,1	(8, 8)	Softplus	71%	64%	70%	71%	70%	78%	75%	72%
212	0,2	(8, 8)	Softplus	69%	70%	61%	65%	70%	72%	69%	64%
213	0,3	(8, 8)	Softplus	69%	64%	66%	67%	74%	70%	69%	67%
214	0,1	(8, 8)	Softmax	72%	77%	75%	74%	79%	82%	75%	73%
215	0,2	(8, 8)	Softmax	70%	69%	68%	66%	74%	69%	74%	67%
216	0,3	(8, 8)	Softmax	75%	76%	70%	67%	77%	69%	71%	69%
217	0,1	(10, 10)	ReLU	78%	79%	77%	84%	84%	82%	80%	78%
218	0,2	(10, 10)	ReLU	75%	78%	75%	79%	76%	79%	76%	69%
219	0,3	(10, 10)	ReLU	79%	79%	83%	81%	78%	78%	73%	77%
220	0,1	(10, 10)	Logistic	66%	63%	59%	61%	68%	73%	69%	68%
221	0,2	(10, 10)	Logistic	63%	61%	60%	59%	65%	65%	67%	61%
222	0,3	(10, 10)	Logistic	63%	57%	57%	56%	71%	68%	64%	60%
223	0,1	(10, 10)	Leaky ReLU	78%	78%	75%	80%	83%	77%	80%	72%
224	0,2	(10, 10)	Leaky ReLU	73%	70%	72%	74%	74%	76%	71%	71%
225	0,3	(10, 10)	Leaky ReLU	75%	77%	74%	70%	81%	79%	67%	73%
226	0,1	(10, 10)	PReLU	77%	82%	78%	68%	77%	77%	75%	71%
227	0,2	(10, 10)	PReLU	73%	81%	71%	74%	78%	79%	75%	74%
228	0,3	(10, 10)	PReLU	75%	79%	70%	76%	77%	81%	78%	74%
229	0,1	(10, 10)	Softplus	72%	68%	67%	72%	75%	72%	70%	71%
230	0,2	(10, 10)	Softplus	68%	65%	64%	63%	71%	69%	72%	66%
231	0,3	(10, 10)	Softplus	68%	67%	63%	65%	73%	71%	69%	64%
232	0,1	(10, 10)	Softmax	77%	74%	70%	71%	77%	76%	76%	74%
233	0,2	(10, 10)	Softmax	70%	70%	71%	67%	73%	71%	67%	72%
234	0,3	(10, 10)	Softmax	75%	76%	70%	68%	77%	73%	70%	70%
235	0,1	(14, 14)	ReLU	80%	85%	79%	76%	79%	80%	77%	78%
236	0,2	(14, 14)	ReLU	76%	80%	74%	74%	80%	80%	75%	74%
237	0,3	(14, 14)	ReLU	80%	80%	76%	79%	83%	82%	78%	75%
238	0,1	(14, 14)	Logistic	68%	65%	67%	70%	70%	72%	66%	70%
239	0,2	(14, 14)	Logistic	61%	60%	60%	63%	68%	69%	62%	66%
240	0,3	(14, 14)	Logistic	64%	63%	62%	66%	71%	69%	63%	65%
241	0,1	(14, 14)	Leaky ReLU	82%	82%	82%	77%	79%	78%	79%	72%
242	0,2	(14, 14)	Leaky ReLU	72%	74%	71%	70%	75%	77%	75%	74%
243	0,3	(14, 14)	Leaky ReLU	73%	72%	76%	74%	75%	79%	76%	74%
244	0,1	(14, 14)	PReLU	80%	80%	79%	76%	78%	80%	78%	77%
245	0,2	(14, 14)	PReLU	75%	72%	72%	72%	75%	77%	73%	75%
246	0,3	(14, 14)	PReLU	76%	77%	75%	73%	75%	77%	70%	77%
247	0,1	(14, 14)	Softplus	72%	69%	70%	69%	75%	79%	69%	74%
248	0,2	(14, 14)	Softplus	68%	66%	68%	64%	71%	68%	64%	69%
249	0,3	(14, 14)	Softplus	68%	66%	66%	65%	76%	72%	69%	69%
250	0,1	(14, 14)	Softmax	74%	78%	72%	71%	78%	76%	77%	73%
251	0,2	(14, 14)	Softmax	69%	69%	68%	68%	72%	70%	74%	68%
252	0,3	(14, 14)	Softmax	72%	71%	70%	67%	77%	72%	70%	70%
253	0,1	(20, 20)	ReLU	83%	85%	80%	78%	83%	85%	81%	79%
254	0,2	(20, 20)	ReLU	77%	80%	77%	75%	80%	83%	79%	77%
255	0,3	(20, 20)	ReLU	82%	83%	80%	78%	83%	83%	81%	77%
256	0,1	(20, 20)	Logistic	71%	70%	68%	64%	76%	71%	69%	71%
257	0,2	(20, 20)	Logistic	64%	65%	61%	64%	71%	69%	67%	65%
258	0,3	(20, 20)	Logistic	65%	64%	63%	66%	74%	70%	66%	65%
259	0,1	(20, 20)	Leaky ReLU	82%	76%	73%	70%	75%	80%	76%	77%
260	0,2	(20, 20)	Leaky ReLU	76%	72%	72%	67%	77%	75%	74%	70%
261	0,3	(20, 20)	Leaky ReLU	74%	74%	74%	71%	78%	75%	78%	74%

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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

262	0,1	(20, 20)	PReLU	85%	83%	73%	76%	77%	82%	74%	71%
263	0,2	(20, 20)	PReLU	74%	78%	78%	78%	76%	74%	74%	74%
264	0,3	(20, 20)	PReLU	82%	80%	78%	71%	81%	78%	79%	74%
265	0,1	(20, 20)	Softplus	68%	68%	71%	68%	83%	73%	70%	69%
266	0,2	(20, 20)	Softplus	66%	66%	64%	64%	73%	71%	71%	65%
267	0,3	(20, 20)	Softplus	70%	66%	64%	68%	74%	71%	66%	64%
268	0,1	(20, 20)	Softmax	71%	75%	73%	73%	84%	83%	76%	74%
269	0,2	(20, 20)	Softmax	71%	69%	68%	66%	76%	70%	72%	70%
270	0,3	(20, 20)	Softmax	73%	68%	74%	68%	76%	73%	70%	67%
271	0,1	(40, 40)	ReLU	90%	89%	84%	79%	85%	85%	84%	81%
272	0,2	(40, 40)	ReLU	81%	83%	82%	79%	81%	80%	80%	78%
273	0,3	(40, 40)	ReLU	85%	84%	83%	81%	86%	83%	83%	81%
274	0,1	(40, 40)	Logistic	73%	74%	68%	70%	77%	79%	75%	71%
275	0,2	(40, 40)	Logistic	69%	70%	65%	67%	73%	71%	68%	67%
276	0,3	(40, 40)	Logistic	70%	71%	70%	70%	73%	74%	69%	70%
277	0,1	(40, 40)	Leaky ReLU	77%	70%	77%	73%	78%	76%	76%	77%
278	0,2	(40, 40)	Leaky ReLU	74%	70%	72%	71%	76%	74%	72%	73%
279	0,3	(40, 40)	Leaky ReLU	74%	75%	72%	74%	77%	79%	75%	75%
280	0,1	(40, 40)	PReLU	81%	86%	76%	74%	82%	81%	75%	78%
281	0,2	(40, 40)	PReLU	76%	80%	74%	71%	76%	78%	70%	79%
282	0,3	(40, 40)	PReLU	77%	72%	76%	77%	78%	78%	79%	71%
283	0,1	(40, 40)	Softplus	70%	65%	70%	69%	78%	73%	65%	74%
284	0,2	(40, 40)	Softplus	69%	68%	65%	63%	71%	69%	67%	66%
285	0,3	(40, 40)	Softplus	70%	65%	66%	68%	70%	72%	69%	63%
286	0,1	(40, 40)	Softmax	79%	75%	76%	72%	75%	79%	71%	72%
287	0,2	(40, 40)	Softmax	73%	69%	70%	65%	71%	75%	70%	67%
288	0,3	(40, 40)	Softmax	74%	73%	71%	68%	77%	74%	70%	67%
289	0,1	(2, 2, 2)	ReLU	59%	54%	48%	42%	43%	48%	33%	48%
290	0,2	(2, 2, 2)	ReLU	56%	58%	53%	40%	43%	49%	49%	48%
291	0,3	(2, 2, 2)	ReLU	43%	58%	46%	40%	43%	46%	33%	50%
292	0,1	(2, 2, 2)	Logistic	31%	31%	31%	34%	32%	33%	36%	36%
293	0,2	(2, 2, 2)	Logistic	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
294	0,3	(2, 2, 2)	Logistic	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
295	0,1	(2, 2, 2)	Leaky ReLU	77%	79%	69%	79%	79%	81%	75%	78%
296	0,2	(2, 2, 2)	Leaky ReLU	73%	74%	73%	70%	75%	77%	71%	71%
297	0,3	(2, 2, 2)	Leaky ReLU	72%	71%	73%	74%	80%	77%	77%	69%
298	0,1	(2, 2, 2)	PReLU	76%	78%	77%	76%	74%	83%	79%	79%
299	0,2	(2, 2, 2)	PReLU	75%	70%	70%	78%	77%	73%	76%	75%
300	0,3	(2, 2, 2)	PReLU	77%	78%	70%	72%	80%	76%	77%	73%
301	0,1	(2, 2, 2)	Softplus	69%	67%	68%	70%	80%	77%	70%	73%
302	0,2	(2, 2, 2)	Softplus	70%	63%	66%	65%	68%	70%	71%	67%
303	0,3	(2, 2, 2)	Softplus	69%	67%	67%	67%	72%	70%	66%	65%
304	0,1	(2, 2, 2)	Softmax	75%	76%	66%	71%	77%	77%	74%	73%
305	0,2	(2, 2, 2)	Softmax	68%	70%	71%	65%	74%	73%	68%	67%
306	0,3	(2, 2, 2)	Softmax	74%	74%	73%	75%	73%	72%	69%	72%
307	0,1	(4, 4, 4)	ReLU	63%	61%	61%	60%	73%	64%	65%	68%
308	0,2	(4, 4, 4)	ReLU	59%	56%	56%	61%	61%	55%	65%	59%
309	0,3	(4, 4, 4)	ReLU	57%	55%	54%	62%	70%	68%	62%	54%
310	0,1	(4, 4, 4)	Logistic	33%	32%	32%	33%	31%	31%	31%	32%
311	0,2	(4, 4, 4)	Logistic	37%	37%	37%	37%	38%	35%	36%	38%
312	0,3	(4, 4, 4)	Logistic	33%	32%	33%	33%	34%	35%	35%	31%
313	0,1	(4, 4, 4)	Leaky ReLU	73%	79%	77%	81%	79%	79%	71%	78%
314	0,2	(4, 4, 4)	Leaky ReLU	71%	68%	73%	70%	76%	77%	74%	68%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

315	0,3	(4, 4, 4)	Leaky ReLU	76%	76%	72%	73%	77%	75%	77%	76%
316	0,1	(4, 4, 4)	PReLU	81%	80%	75%	75%	78%	78%	74%	79%
317	0,2	(4, 4, 4)	PReLU	81%	69%	75%	75%	76%	75%	72%	70%
318	0,3	(4, 4, 4)	PReLU	78%	82%	73%	74%	77%	77%	76%	74%
319	0,1	(4, 4, 4)	Softplus	70%	69%	68%	68%	75%	74%	77%	72%
320	0,2	(4, 4, 4)	Softplus	68%	64%	63%	64%	73%	69%	67%	65%
321	0,3	(4, 4, 4)	Softplus	67%	65%	65%	67%	72%	69%	71%	64%
322	0,1	(4, 4, 4)	Softmax	78%	70%	74%	73%	76%	81%	76%	75%
323	0,2	(4, 4, 4)	Softmax	70%	72%	71%	67%	71%	72%	73%	70%
324	0,3	(4, 4, 4)	Softmax	73%	72%	72%	69%	72%	69%	68%	73%
325	0,1	(6, 6, 6)	ReLU	74%	76%	65%	73%	77%	82%	77%	78%
326	0,2	(6, 6, 6)	ReLU	76%	75%	61%	67%	76%	74%	74%	75%
327	0,3	(6, 6, 6)	ReLU	74%	76%	66%	72%	79%	79%	78%	70%
328	0,1	(6, 6, 6)	Logistic	31%	30%	31%	31%	30%	30%	30%	30%
329	0,2	(6, 6, 6)	Logistic	51%	32%	32%	32%	30%	32%	32%	32%
330	0,3	(6, 6, 6)	Logistic	32%	32%	33%	36%	34%	32%	31%	31%
331	0,1	(6, 6, 6)	Leaky ReLU	77%	75%	77%	77%	76%	75%	75%	77%
332	0,2	(6, 6, 6)	Leaky ReLU	75%	74%	70%	68%	77%	72%	73%	65%
333	0,3	(6, 6, 6)	Leaky ReLU	70%	72%	73%	74%	78%	77%	70%	74%
334	0,1	(6, 6, 6)	PReLU	72%	81%	81%	71%	80%	77%	76%	78%
335	0,2	(6, 6, 6)	PReLU	73%	79%	73%	74%	78%	76%	69%	75%
336	0,3	(6, 6, 6)	PReLU	79%	75%	73%	78%	75%	79%	74%	68%
337	0,1	(6, 6, 6)	Softplus	70%	63%	69%	72%	74%	74%	74%	70%
338	0,2	(6, 6, 6)	Softplus	68%	67%	70%	66%	72%	69%	65%	63%
339	0,3	(6, 6, 6)	Softplus	69%	65%	66%	66%	74%	73%	72%	66%
340	0,1	(6, 6, 6)	Softmax	73%	75%	76%	70%	78%	76%	73%	74%
341	0,2	(6, 6, 6)	Softmax	72%	69%	71%	66%	69%	73%	70%	68%
342	0,3	(6, 6, 6)	Softmax	73%	74%	70%	70%	79%	74%	65%	72%
343	0,1	(8, 8, 8)	ReLU	82%	77%	75%	80%	79%	82%	76%	77%
344	0,2	(8, 8, 8)	ReLU	74%	73%	71%	67%	79%	77%	76%	71%
345	0,3	(8, 8, 8)	ReLU	81%	71%	71%	73%	80%	79%	77%	73%
346	0,1	(8, 8, 8)	Logistic	35%	35%	35%	35%	38%	37%	37%	37%
347	0,2	(8, 8, 8)	Logistic	39%	39%	37%	35%	33%	33%	32%	32%
348	0,3	(8, 8, 8)	Logistic	30%	30%	30%	30%	31%	30%	30%	30%
349	0,1	(8, 8, 8)	Leaky ReLU	72%	76%	77%	76%	80%	81%	76%	78%
350	0,2	(8, 8, 8)	Leaky ReLU	74%	75%	71%	75%	77%	75%	76%	70%
351	0,3	(8, 8, 8)	Leaky ReLU	76%	74%	73%	71%	77%	77%	75%	71%
352	0,1	(8, 8, 8)	PReLU	81%	81%	75%	71%	77%	73%	75%	78%
353	0,2	(8, 8, 8)	PReLU	79%	75%	75%	68%	75%	77%	70%	70%
354	0,3	(8, 8, 8)	PReLU	78%	80%	77%	72%	78%	80%	75%	74%
355	0,1	(8, 8, 8)	Softplus	71%	67%	70%	70%	71%	70%	76%	74%
356	0,2	(8, 8, 8)	Softplus	67%	70%	64%	66%	71%	70%	69%	65%
357	0,3	(8, 8, 8)	Softplus	69%	65%	63%	66%	73%	72%	65%	64%
358	0,1	(8, 8, 8)	Softmax	77%	73%	71%	74%	83%	78%	73%	75%
359	0,2	(8, 8, 8)	Softmax	70%	67%	72%	66%	76%	74%	72%	66%
360	0,3	(8, 8, 8)	Softmax	74%	73%	73%	71%	77%	72%	70%	72%
361	0,1	(10, 10, 10)	ReLU	79%	79%	75%	76%	84%	82%	79%	76%
362	0,2	(10, 10, 10)	ReLU	75%	77%	75%	70%	79%	81%	79%	74%
363	0,3	(10, 10, 10)	ReLU	81%	81%	75%	75%	80%	82%	78%	79%
364	0,1	(10, 10, 10)	Logistic	32%	32%	32%	32%	71%	68%	64%	41%
365	0,2	(10, 10, 10)	Logistic	30%	30%	30%	30%	67%	66%	63%	46%
366	0,3	(10, 10, 10)	Logistic	30%	31%	31%	30%	72%	67%	60%	44%
367	0,1	(10, 10, 10)	Leaky ReLU	80%	80%	74%	76%	81%	82%	77%	75%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

368	0,2	(10, 10, 10)	Leaky ReLU	73%	69%	70%	67%	74%	78%	75%	72%
369	0,3	(10, 10, 10)	Leaky ReLU	70%	74%	76%	74%	74%	79%	74%	74%
370	0,1	(10, 10, 10)	PReLU	80%	79%	69%	78%	79%	86%	73%	76%
371	0,2	(10, 10, 10)	PReLU	71%	76%	74%	71%	77%	80%	75%	75%
372	0,3	(10, 10, 10)	PReLU	76%	80%	71%	74%	79%	78%	75%	74%
373	0,1	(10, 10, 10)	Softplus	70%	70%	66%	68%	74%	75%	75%	73%
374	0,2	(10, 10, 10)	Softplus	69%	66%	67%	65%	74%	73%	70%	67%
375	0,3	(10, 10, 10)	Softplus	68%	67%	64%	66%	74%	70%	67%	68%
376	0,1	(10, 10, 10)	Softmax	75%	73%	70%	74%	75%	81%	76%	75%
377	0,2	(10, 10, 10)	Softmax	70%	72%	70%	67%	76%	73%	73%	70%
378	0,3	(10, 10, 10)	Softmax	75%	73%	70%	71%	77%	76%	74%	69%
379	0,1	(14, 14, 14)	ReLU	87%	83%	75%	75%	82%	83%	78%	76%
380	0,2	(14, 14, 14)	ReLU	80%	79%	77%	73%	81%	80%	80%	77%
381	0,3	(14, 14, 14)	ReLU	82%	82%	78%	80%	82%	83%	80%	74%
382	0,1	(14, 14, 14)	Logistic	67%	61%	70%	40%	76%	70%	69%	70%
383	0,2	(14, 14, 14)	Logistic	64%	60%	69%	31%	70%	66%	64%	46%
384	0,3	(14, 14, 14)	Logistic	65%	37%	38%	30%	73%	68%	66%	45%
385	0,1	(14, 14, 14)	Leaky ReLU	75%	76%	71%	71%	80%	79%	77%	77%
386	0,2	(14, 14, 14)	Leaky ReLU	73%	73%	70%	70%	74%	75%	73%	71%
387	0,3	(14, 14, 14)	Leaky ReLU	74%	76%	73%	71%	76%	73%	76%	69%
388	0,1	(14, 14, 14)	PReLU	76%	73%	76%	74%	80%	83%	77%	72%
389	0,2	(14, 14, 14)	PReLU	71%	80%	78%	72%	77%	78%	72%	72%
390	0,3	(14, 14, 14)	PReLU	73%	73%	77%	76%	78%	79%	76%	75%
391	0,1	(14, 14, 14)	Softplus	71%	69%	66%	69%	76%	72%	69%	71%
392	0,2	(14, 14, 14)	Softplus	67%	67%	65%	64%	67%	69%	66%	69%
393	0,3	(14, 14, 14)	Softplus	67%	68%	64%	68%	73%	70%	70%	64%
394	0,1	(14, 14, 14)	Softmax	75%	74%	74%	74%	78%	77%	77%	74%
395	0,2	(14, 14, 14)	Softmax	71%	71%	68%	67%	71%	73%	74%	68%
396	0,3	(14, 14, 14)	Softmax	71%	70%	70%	69%	74%	77%	75%	68%
397	0,1	(20, 20, 20)	ReLU	88%	82%	83%	81%	85%	82%	82%	82%
398	0,2	(20, 20, 20)	ReLU	83%	80%	81%	75%	81%	83%	78%	78%
399	0,3	(20, 20, 20)	ReLU	85%	83%	79%	81%	85%	83%	80%	79%
400	0,1	(20, 20, 20)	Logistic	70%	67%	68%	69%	76%	71%	70%	74%
401	0,2	(20, 20, 20)	Logistic	66%	68%	68%	65%	69%	68%	68%	66%
402	0,3	(20, 20, 20)	Logistic	71%	68%	70%	69%	75%	70%	67%	65%
403	0,1	(20, 20, 20)	Leaky ReLU	71%	76%	79%	73%	78%	80%	82%	76%
404	0,2	(20, 20, 20)	Leaky ReLU	73%	76%	73%	70%	77%	73%	73%	71%
405	0,3	(20, 20, 20)	Leaky ReLU	73%	76%	72%	75%	77%	75%	76%	75%
406	0,1	(20, 20, 20)	PReLU	81%	86%	75%	73%	85%	79%	76%	75%
407	0,2	(20, 20, 20)	PReLU	74%	73%	74%	74%	76%	76%	76%	70%
408	0,3	(20, 20, 20)	PReLU	78%	79%	76%	73%	77%	81%	77%	73%
409	0,1	(20, 20, 20)	Softplus	71%	71%	69%	70%	76%	70%	73%	72%
410	0,2	(20, 20, 20)	Softplus	69%	66%	65%	66%	70%	69%	67%	66%
411	0,3	(20, 20, 20)	Softplus	70%	68%	63%	63%	75%	71%	64%	69%
412	0,1	(20, 20, 20)	Softmax	77%	75%	70%	74%	84%	76%	76%	76%
413	0,2	(20, 20, 20)	Softmax	69%	67%	70%	65%	74%	70%	72%	68%
414	0,3	(20, 20, 20)	Softmax	72%	71%	72%	72%	77%	74%	71%	64%
415	0,1	(40, 40, 40)	ReLU	86%	88%	86%	81%	87%	84%	88%	78%
416	0,2	(40, 40, 40)	ReLU	84%	84%	82%	79%	84%	83%	85%	80%
417	0,3	(40, 40, 40)	ReLU	84%	86%	83%	83%	85%	86%	84%	81%
418	0,1	(40, 40, 40)	Logistic	84%	73%	71%	74%	75%	74%	74%	75%
419	0,2	(40, 40, 40)	Logistic	71%	70%	71%	66%	72%	72%	69%	72%
420	0,3	(40, 40, 40)	Logistic	77%	74%	73%	72%	78%	77%	70%	73%

421	0,1	(40, 40, 40)	Leaky ReLU	79%	74%	76%	80%	83%	79%	75%	76%
422	0,2	(40, 40, 40)	Leaky ReLU	73%	72%	71%	69%	74%	77%	70%	69%
423	0,3	(40, 40, 40)	Leaky ReLU	75%	74%	74%	76%	77%	78%	77%	77%
424	0,1	(40, 40, 40)	PReLU	83%	82%	77%	75%	80%	77%	76%	82%
425	0,2	(40, 40, 40)	PReLU	75%	75%	75%	72%	74%	79%	77%	73%
426	0,3	(40, 40, 40)	PReLU	75%	78%	73%	79%	79%	75%	77%	72%
427	0,1	(40, 40, 40)	Softplus	72%	67%	69%	69%	77%	77%	72%	70%
428	0,2	(40, 40, 40)	Softplus	68%	62%	68%	66%	71%	70%	69%	68%
429	0,3	(40, 40, 40)	Softplus	70%	68%	64%	67%	73%	69%	64%	68%
430	0,1	(40, 40, 40)	Softmax	75%	73%	69%	70%	78%	73%	75%	72%
431	0,2	(40, 40, 40)	Softmax	71%	69%	70%	64%	73%	73%	68%	70%
432	0,3	(40, 40, 40)	Softmax	74%	74%	70%	68%	75%	77%	74%	67%

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.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Informasi Personal		
	Nama	Raudyah Maghfirah
	Tempat/Tanggal Lahir	Batusangkar, 3 September 2001
	Jenis Kelamin	Perempuan
	Tinggi Badan	154 cm
	Agama	Islam
	Kewarganegaraan	Indonesia
	Motto	Tidak ada manusia yang sempurna, jangan lelah untuk memperbaiki diri.

Alamat dan Kontak	
Alamat Asal	Jl. Raya Supayang, Kecamatan Salimpaung, Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat
Alamat Sekarang	Jl. Buluh Cina Gg. Poron, Kecamatan Tampan, Pekanbaru
No.HP	0822-8538-4671
Email	12050120457@students.uin-suska.ac.id

Riwayat Pendidikan	
2008-20014	SDN 28 Bukit Gombak
2014-2017	MTsN Batusangkar
2017-2020	MAN 2 Tanah Datar

Pengalaman Organisasi	
2021-2023	Anggota Google Developer Student Club UIN SUSKA
2020-2022	Anggota Departemen Forensik HIMATIF
2022-2023	Anggota Riau DevOps

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