

SKRIPSI

**KLASIFIKASI TINGKAT KEPARAHAN ROTI BERJAMUR
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN)* DENGAN ARSITEKTUR GOOGLNET**

***CLASSIFICATION OF SEVERITY LEVEL OF MOLDY BREAD
USING THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
METHOD WITH GOOGLNET ARCHITECTURE***



Disusun oleh

NOUVAL RAKHA SUTISNA

20101023

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

SKRIPSI

**KLASIFIKASI TINGKAT KEPARAHAN ROTI BERJAMUR
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK* (CNN) DENGAN ARSITEKTUR GOOGLNET**

***CLASSIFICATION OF SEVERITY LEVEL OF MOLDY BREAD
USING THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
METHOD WITH GOOGLNET ARCHITECTURE***



Disusun oleh

NOUVAL RAKHA SUTISNA

20101023

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

**KLASIFIKASI TINGKAT KEPARAHAN ROTI BERJAMUR
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK* (CNN) DENGAN ARSITEKTUR GOOGLINET**

***CLASSIFICATION OF SEVERITY LEVEL OF MOLDY BREAD
USING THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
METHOD WITH GOOGLINET ARCHITECTURE***

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2024

Disusun oleh

NOUVAL RAKHA SUTISNA

20101023

DOSEN PEMBIMBING

Nurul Latifasari, S.TP., M.P.

Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**KLASIFIKASI TINGKAT KEPARAHAN ROTI BERJAMUR
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK* (CNN) DENGAN ARSITEKTUR GOOGLINET**

***CLASSIFICATION OF SEVERITY LEVEL OF MOLDY BREAD
USING THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
METHOD WITH GOOGLINET ARCHITECTURE***

Disusun oleh

NOUVAL RAKHA SUTISNA

20101023

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 18 Juli 2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Nurul Latifasari, S.TP., M.P.

NIDN. 0616029601

Pembimbing Pendamping : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.

NIDN. 0619048201

Penguji 1 : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.

NIDN. 0620079201

Penguji 2 : Solichah Larasati, S.T., M.T.

NIDN. 0617069301

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.

NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **NOUVAL RAKHA SUTISNA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**KLASIFIKASI TINGKAT KEPARAHAN ROTI BERJAMUR MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) DENGAN ARSITEKTUR GOOGLINET**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, Juli 2024

Yang menyatakan,



(Nouval Rakha Sutisna)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Klasifikasi Tingkat Keparahan Roti Berjamur Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)* Dengan Arsitektur Googlenet**". Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan kepada saya dalam mengerjakan skripsi ini.
2. Kedua Orang Tua saya yang telah mendukung penelitian ini.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi SI Teknik Telekomunikasi.
6. Ibu Nurul Latifasari, S.TP., M.Eng. selaku pembimbing I.
7. Bapak Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II.
8. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. selaku wali dosen SITT-08A
9. Muhammad Fauzan Yaskur, S.Kom., Najmi, Dewanda, Dea, Marchelina, mba Dinar, Rifki, Nawawi, Aaliyah, Pinka, Mai, dan Kucing yang selalu mendengarkan keluh kesah saya dan memberikan saran terhadap skripsi saya.
10. Freyana Jayawardana selaku oshi saya dari JKT48

Purwokerto, Juli 2024


(Nouval Rakha Sutisna)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	IV
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	V
PRAKATA.....	V
ABSTRAK	VII
ABSTRACT	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN.....	2
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	4
2.1 KAJIAN PUSTAKA	4
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 ROTI BERJAMUR.....	7
2.2.2 DEEP LEARNING.....	8
2.2.3 CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN).....	10
2.2.4 DATASET.....	13
2.2.5 INCEPTION-V3 GOOGLNET	13
2.2.6 TRANSFER LEARNING	17
2.2.7 OPTIMIZER ADAM.....	17
2.2.8 CONFUSION MATRIX.....	18
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21

3.1	ALUR PENELITIAN	21
3.2	ALAT YANG DIGUNAKAN	23
3.3	BLOK DIAGRAM	25
3.4	PERANCANGAN SISTEM	25
3.5	METODE PENGUJIAN.....	45
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	PARAMETER EKSPERIMEN	46
4.1.1	ANALISIS <i>EPOCH</i>	47
4.1.2	EVALUASI MODEL	49
4.1.3	ANALISIS <i>CONFUSION MATRIX & CLASSIFICATION REPORT</i>	50
4.1.4	ANALISIS HASIL SAMPEL GAMBAR UJI	55
BAB V PENUTUP		58
5.1	KESIMPULAN	58
5.2	SARAN.....	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN.....		1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Roti	8
Gambar 2.2 Cara Kerja <i>Deep Learning</i>	9
Gambar 2.3 Model lapisan-lapisan pada CNN	10
Gambar 2.4 Model lapisan-lapisan pada konvolusi	11
Gambar 2.5 Model lapisan-lapisan pada <i>pooling</i>	12
Gambar 2.6 Model Lapisan-Lapisan Pada <i>Fully-Connected</i>	13
Gambar 2.7 Analogi <i>Confusion Matrix</i>	19
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Blok Diagram	25
Gambar 3.3 Folder <i>Dataset Train</i>	28
Gambar 3.4 Folder <i>Grade 0</i>	29
Gambar 3.5 Folder <i>Grade 1</i>	29
Gambar 3.6 Folder <i>Grade 2</i>	30
Gambar 3.7 Folder <i>Grade 3</i>	30
Gambar 3.8 Tampilan Google Colab <i>Pro</i>	31
Gambar 4.1 <i>Confusion Matrix</i> dari <i>Epoch 10 Batch Size 16</i>	51
Gambar 4.2 <i>Confusion Matrix</i> dari <i>Epoch 10 Batch Size 32</i>	53
Gambar 4.3 Hasil gambar uji <i>Epoch 10 Batch Size 16</i>	56
Gambar 4.4 Hasil gambar uji <i>Epoch 10 Batch Size 32</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop.....	23
Tabel 3.2 Karakteristik <i>Grade</i> roti berjamur.....	26
Tabel 3.3 <i>Dataset</i> penelitian	27
Tabel 3.4 <i>Layer</i> Konvolusi.....	33
Tabel 4.1 <i>Epoch</i> 10 dengan <i>batch size</i> 16.....	47
Tabel 4.2 <i>Epoch</i> 10 dengan <i>batch size</i> 32.....	48
Tabel 4.3 Hasil <i>Classification Report Batch Size</i> 16	52
Tabel 4.4 Hasil <i>Classification Report Batch Size</i> 32	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A *Source Code*

Lampiran B Hasil Uji Keseluruhan *batch size 16 & batch size 32*