

**KLASIFIKASI KUALITAS BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

SKRIPSI



Bella Saphira

1900018214

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA**

2023

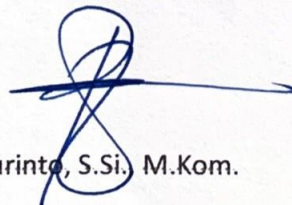
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**KLASIFIKASI KUALITAS BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**



Pembimbing



Dr. Murinto, S.Si. M.Kom.

NIPM. 197307102004091110951298

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

SKRIPSI

**KLASIFIKASI KUALITAS BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

BELLA SAPHIRA
1900018214

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 9 November 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua

: **Dr. Murinto, S.Si., M.Kom.**

Penguji 1

: **Faisal Fajri Rahani S.Si., M.Cs.**

Penguji 2

: **Miftahurrahma Rosyda, S.Kom., M.Eng.**



Yogyakarta,

Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.

NIP.M. 197405212000021110862028

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bella Saphira

NIM : 1900018214

Prodi : Informatika

Judul TA/Skripsi : Klasifikasi Kualitas Bawang Merah Menggunakan Metode

Convolutional Neural Network

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

Yogyakarta, 9 November 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Murinto, S.Si, M.Kom.

NIPM. 197307102004091110951298

Yang menyatakan,



Bella Saphira

1900018214

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bella Saphira
NIM : 1900018214
Email : bella1900018214@webmail.uad.ac.id
Program Studi : S1 Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tesis : Klasifikasi Kualitas Bawang Merah Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 9 November 2023

Yang Menyatakan



Bella Saphira

NIM : 1900018214

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bella Saphira
NIM : 1900018214
Email : bella1900018214@webmail.uad.ac.id
Program Studi : S1 Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tesis : Klasifikasi Kualitas Bawang Merah Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*

Dengan ini Saya menyerahkan hak sepenuhnya kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tesis elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak):

Saya (~~tidak mengizinkan~~ **mengizinkan**)* karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 15 November 2023

Yang Menyatakan



Bella Saphira

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Skripsi



Dr. Murinto S.Si., M.Kom.

NIPM. 197307102004091110951298

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan proposal metodologi penelitian yang berjudul "Klasifikasi Kualitas Bawang Merah Menggunakan Metode *Convolutional neural network*" dapat disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mencapai derajat sarjana komputer di Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan dan diselesaikan sesuai dengan waktunya, dan semoga rahmat tersebut dapat menjadikan kita lebih beriman dan bertakwa kepada Allah SWT.

Pada kesempatan ini saya sangat berterimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan proposal metodologi penelitian baik langsung maupun tidak langsung. Ucapan terimakasih ini disampaikan kepada orang tua selaku *support system* dan kepada Dr. Murinto, S.Si., M.Kom. selaku dosen pembimbing proposal metodologi penelitian ini atas pengarahan dalam pengerjaan tugas proposal ini.

Yogyakarta, 24 Juli 2022



Bella Saphira

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR KODE PROGRAM	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II Tinjauan Pustaka.....	7
2.1 Kajian Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	12
BAB III Metodologi Penelitian	25
3.1 Subjek Penelitian.....	25
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	25
3.3 Analisis Kebutuhan.....	26
3.4 Tahapan Penelitian	27
BAB IV Hasil dan Pembahasan	32
4.1 Hasil Pengumpulan Data	32
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem	32
4.3 Implementasi Program.....	34
4.4 Analisis Hasil Penelitian.....	49
BAB V Penutup	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58

DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Covolutional Neural Network (CNN)</i> [10]	14
Gambar 2.2 Proses Konvolusi [9].....	16
Gambar 2.3 Operasi Max Pooling [9]	17
Gambar 2.4 Bawang Merah Kualitas Baik	20
Gambar 2.5 Bawang Merah Kualitas Sedang	21
Gambar 2.6 Bawang Merah Kualitas Buruk.....	22
Gambar 2.7 <i>Confussion matrix</i> [15].....	22
Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian	27
Gambar 3.2 Arsitektur <i>VGGNet</i> [16].....	30
Gambar 4.1 Output Split Data	37
Gambar 4. 2 Sampel Dataset.....	38
Gambar 4. 3 Gambar Asli.....	39
Gambar 4. 4 Hasil Augmentasi Data Rescale.....	40
Gambar 4. 5 Hasil Augmentasi Data Rotasi.....	40
Gambar 4. 6 Hasil Augmentasi Data Horizontal Flip	40
Gambar 4.7 Grafik Hasil dari Proses <i>Training</i> dan <i>Validation</i>	51
Gambar 4.8 Hasil <i>Confussion matrix</i>	53
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Dataset	55
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Dataset	56
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Data Luar	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 4. 1 Ouput Model.....	44
Tabel 4. 2 Pengaruh Ukuran Citra	49
Tabel 4. 3 Pengaruh <i>Learning Rate</i>	50
Tabel 4. 4 Pengaruh <i>Dropout</i>	50
Tabel 4. 5 Laporan Klasifikasi Data Uji.....	54

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4.1. Menghubungkan Google Colab dengan GDrive	34
Kode Program 4.2 Baca dan Split Dataset	36
Kode Program 4.3 Augmentasi Data	39
Kode Program 4.4 Pemilihan Model	40
Kode Program 4.5 Import Library	41
Kode Program 4.6 Memilih Base Model <i>VGG-16</i>	42
Kode Program 4.7 Freezing The Base Model	42
Kode Program 4.8 Membangun Model	43
Kode Program 4.9 Pelatihan Model <i>CNN</i>	46
Kode Program 4.10 Menampilkan Hasil dari Validasi	46
Kode Program 4.11 Menampilkan Hasil Pengujian	47
Kode Program 4.12 Membuat <i>Confussion matrix</i>	48

ABSTRAK

Bawang merah adalah salah satu jenis tanaman hortikultura yang termasuk dalam kategori tanaman semusim dan memiliki umbi dengan lapisan-lapisan. Produksi bawang merah tersebar hampir di seluruh provinsi di Indonesia. Daerah yang merupakan produsen utama bawang merah adalah Kabupaten Brebes, terutama di Kecamatan Larangan. Harga bawang merah fluktuatif dan kualitas bawang merah berpengaruh pada harga yang ditawarkan. Maka dari itu, perlu adanya pengelompokan bawang merah berdasarkan kualitasnya agar dapat membantu para petani mendapatkan harga yang tinggi. Klasifikasi dilakukan dengan mengelompokkan dalam tiga kelas, yaitu kualitas baik, sedang, dan buruk.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan menerapkan Arsitektur *Visual Geometry Group 16 (VGG-16)*. VGG-16 merupakan arsitektur jaringan saraf konvolusi yang terdiri dari 16 lapisan yang saling terhubung. Struktur ini ditandai dengan penggunaan berulang lapisan konvolusi dengan ukuran filter 3×3 dan lapisan *pooling* dengan ukuran 2×2 dan menerapkan fungsi aktivasi ReLu dan Softmax.

Hasil pengujian dengan Arsitektur *VGG-16* menunjukkan bahwa sistem berhasil mencapai akurasi tertinggi sebesar 98%. Pengujian ini dilakukan menggunakan parameter *learning rate* sebesar 0,0001, *batch size* 16, dan 30 kali *epoch*.

Kata Kunci: Klasifikasi, Deep Learning, *Convolutional neural network (CNN)*, *Visual Geometry Group 16 (VGG-16)*, Bawang Merah.