

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK
KLASIFIKASI CITRA BAHAN BUMBU DAPUR**

SKRIPSI



disusun oleh

Agita Putri Kusumaningtyas

18.11.2264

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORKS UNTUK KLASIFIKASI CITRA BAHAN
BUMBU DAPUR**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Agita Putri Kusumaningtyas

18.11.2264

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK
KLASIFIKASI CITRA BAHAN BUMBU**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Agita Putri Kusumaningtyas

18.11.2264

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 19 Maret 2022

Dosen Pembimbing,

Windha Mega Pradnya D. M.Kom.

NIK. 190302185

PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI CITRA BAHAN BUMBU DAPUR

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Agita Putri Kusumaningtyas

18.11.2264

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Februari 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Arif Dwi Laksito, M.Kom.
NIK. 190302150

Bety Wulan Sari, M.Kom.
NIK. 190302254

Windha Mega Pradnya D, M.Kom.
NIK. 190302185

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 2 Maret 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom
NIK. 190302096

PERNYATAAN

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dicantumkan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 29 Januari 2022



Agita Putri Kusumaningsih
NIM. 18.11.2264

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(QS.Ar Ra'd : 11)

“Jawaban dari Sebuah Keberhasilan adalah Terus Belajar dan Tak Kenal PutusAsa dan Pantang Menyerah”



PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah, rahmat serta karunia-Nya yang telah memberikan kemudahan sehingga saya di dapat menyelesaikan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Dengan ini saya persembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang turut mendukung perkuliahan hingga mampu menyelesaikan studi untuk meraih gelar sarjana yaitu :

1. Kedua Orang tua dan adik penulis yang telah memberikan doa, menyemangati dan memberikan dukungan setiap waktunya.
2. Keluarga besar yang selalu menyemangati penulis.
3. Erfian Dwi Puta yang selalu memberikan semangat dan selalu menjadi tempat berkeluh kesah.
4. Teman seperbimbingan penulis yaitu Nurrofiqi Ankisqiantari, Lasmita Triana, dan Muhammad Farhan Khoirulamri Darmawan yang telah bertukar pikiran berdiskusi dan membagikan ilmunya dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman – teman Kelas Informatika 07 terutama teman teman yang pernah menjadi tim kelompok dalam mengerjakan tugas, dan membantu kelancaran kuliah.
6. Serta semua teman dekat penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu telah memberikan dukungan yang tidak ada hentinya dan selalu mendampingi menyemangati selalu.
7. Untuk semua pihak maupun team yang tidak bisa penulis sebutkan satu satu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan maksimal.

Skripsi yang berjudul “Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Citra Bahan Bumbu Dapur”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat utama untuk menyelesaikan program sarjana pada Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini tak lepas dari berbagai pihak yang telah membantu dan memberikan bimbingan, maka dari itu pada kesempatan ini ingin menyampaikan rasa hormat dan mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. Selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta
2. Bapak Hanif Al Fatta M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta
3. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta. Serta selaku Dosen Pembimbing yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama penulisan skripsi ini.
4. Bapak Arif Dwi Laksito, M.Kom dan Ibu Bety Wulan Sari, M.Kom selaku dosen penguji. Terima kasih saran yang telah diberikan selama pengujian untuk memperbaiki penelitian menjadi lebih baik lagi

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Maka dari itu kritik dan saran dari pembaca, akan penulis terima dengan lapang dada untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

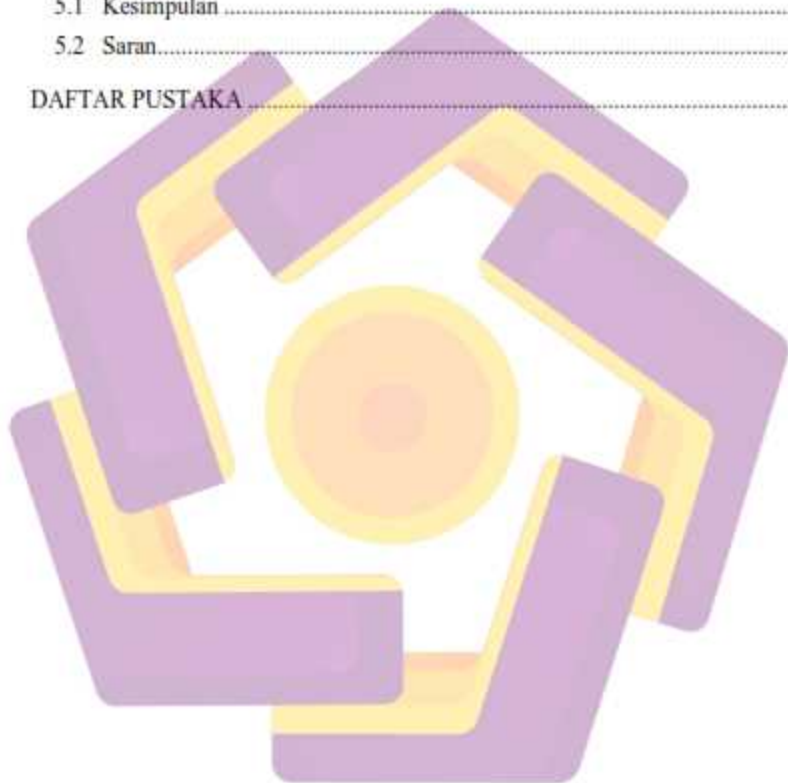
DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	I
SKRIPSI.....	i
PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6.2 Metode Scraping.....	3
1.6.2 Metode Analisis.....	4
1.6.3 Metode Perancangan.....	4

1.6.4	Metode Pengujian.....	4
1.7	Sistematika Penulisan.....	4
BAB I	PENDAHULUAN.....	5
BAB II	LANDASAN TEORI.....	5
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	5
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	5
BAB V	PENUTUP.....	5
BAB II	LANDASAN TEORI.....	6
2.1	Kajian Pustaka.....	6
2.2	Dasar Teori.....	9
2.2.1	Bumbu.....	9
2.2.2	Citra Digital.....	9
2.2.3	Klasifikasi.....	12
2.2.4	Algoritma.....	12
2.2.5	Kecerdasan Buatan.....	12
2.2.6	Machine Learning.....	13
2.2.7	Deep Learning.....	13
2.2.8	Convolutional Neural Networks.....	15
2.2.8.1	Input Layer.....	16
2.2.8.2	Convolution Layer.....	16
a.	Stride.....	17
b.	Padding atau Zero Padding.....	17
2.2.8.3	Pooling Layer.....	18
2.2.8.4	Flatten Layer.....	19
2.2.8.5	Fully Connected Layer.....	19
2.2.8.6	Loss Layer.....	19
2.2.9	Confusion Matrix.....	19
a.	Accuracy.....	20
b.	Error rate.....	21
2.2.10	Komponen Neural Network.....	22
2.2.11	Arsitektur Neural Network.....	23

2.2.12 Fungsi Aktivasi	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.1.1 Perangkat Keras	27
3.1.2 Perangkat Lunak	27
3.1.3 Bahan	28
3.2 Alur Penelitian	29
3.2.1 Pengumpulan Data	30
3.2.2 Preprocessing	30
a. Pemilihan Data	31
b. Pembagian Data	31
c. Resize Data	32
3.2.3 Augmentasi Data	32
a. <i>Rotation</i>	32
3.2.4 Perancangan Model Arsitektur CNN	33
3.2.5 Pelatihan dan Validasi Model	34
a. <i>rescale</i>	35
b. <i>shift</i>	35
c. <i>share_range</i>	35
d. <i>zoom_range</i>	35
e. <i>Rotation_range</i>	35
f. <i>fill_mode</i>	36
3.2.6 Pengujian Model	36
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Implementasi Pembuatan Dataset	38
a. <i>Preprocessing</i>	39
b. Augmentasi Data	39
4.2 Implementasi Pembuatan Model	41
4.2.1 Pembuatan Model CNN	41
4.2.2 Perbandingan Hasil Training Tanpa Menggunakan Augmentasi dengan Menggunakan Augmentasi	42

4.2.3 Hasil Epochs dengan Learning Rate	45
4.2.4 Perbandingan Hasil Testing	50
4.3 Implementasi Pembuatan Website	52
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57



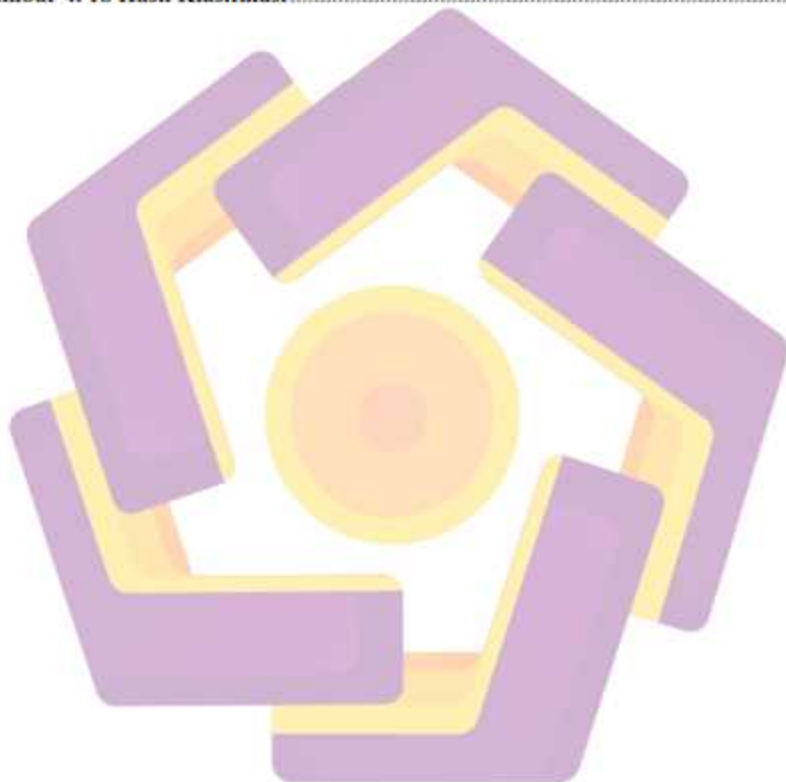
DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Daftar Penelitian	7
Table 2. 2 Confusion Matrix Tabel	20
Tabel 3. 1 Perangkat Keras	27
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak	28
Tabel 3. 3 Pembagian Dataset	28
Tabel 3. 4 Sample Augmentasi Rotasi	32
Tabel 3. 5 Pembagian Data Uji	36
Tabel 4. 1 Perbandingan Hasil Epochs dan Learning Rate dari Jumlah Data	45
Tabel 4. 2 Hasil Testing Model Tidak Menggunakan Augmentasi	50
Tabel 4. 3 Hasil Testing Model Menggunakan Augmentasi	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Koordinat Untuk Mewakil Citra (sumber : Nurhikmat 2018).....	11
Gambar 2. 2 Struktur pemodelan Jaringan pada Deep learning	14
Gambar 2. 3 Layer-layer pada Deep Learning	15
Gambar 2. 4 Arsitektur CNN	16
Gambar 2. 5 Proses Convolutional Layer.....	17
Gambar 2. 6 Maximum Pooling Layer	18
Gambar 2. 7 Average Pooling Layer.....	18
Gambar 2. 8 Aktivasi Tanh.....	25
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian Tanpa Menggunakan Augmentasi.....	29
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian Menggunakan Augmentasi.....	30
Gambar 3. 3 jumlah data sebelum augmentasi dan sesudah augmentasi	31
Gambar 3. 4 Sample Citra Resize	32
Gambar 3. 5 Arsitektur CNN Pretrained	33
Gambar 4. 1 Notebook Setting	40
Gambar 4. 2 Sinkronisasi Ke Google Drive.....	40
Gambar 4. 3 Instalasi Direktori	40
Gambar 4. 4 Arsitektur Model	41
Gambar 4. 5 Summary Model	42
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Training Tidak Menggunakan Augmentasi	43
Gambar 4. 7 Gambar Hasil Training Menggunakan Augmentasi.....	44
Gambar 4. 8 Hasil Prediksi Foto Sendiri 40 Tidak Menggunakan Augmentasi	46
Gambar 4. 9 Hasil Prediksi Foto Sendiri 40 Menggunakan Augmentasi.....	46
Gambar 4. 10 Hasil Prediksi Foto Sendiri 80 Tidak Menggunakan Augmentasi	47
Gambar 4. 11 Hasil Prediksi Foto Sendiri 80 Menggunakan Augmentasi.....	47
Gambar 4. 12 Hasil Prediksi Search Internet 40 Menggunakan Augmentasi	48
Gambar 4. 13 Hasil Prediksi Search Internet 40 Menggunakan Augmentasi	48

Gambar 4. 14 Hasil Prediksi Search Internet 80 Tidak Menggunakan Augmentasi.....	49
Gambar 4. 15 Hasil Prediksi Search Internet 80 Menggunakan Augmentasi	50
Gambar 4. 16 Implementasi Halaman Utama	53
Gambar 4. 17 Proses Input Gambar	53
Gambar 4. 18 Hasil Klasifikasi.....	54



INTISARI

Banyaknya manfaat yang di dapat di bumbu dapur dan rempah ternyata tidak sejalan dengan pengenalan bumbu dan rempah dikalangan anak muda. Masih banyak di antara kita yang masih belum mengenali bahkan masih sering salah penamaan bumbu dapur dan rempah pada saat pengolahan makanan Indonesia. Dengan berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan sekarang memungkinkan untuk dilakukan pengolahan citra digital untuk memilah bumbu dapur dan rempah secara otomatis.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan arsitektur dengan menerapkan augmentasi dan tidak menerapkan augmentasi. Dari kedua model tersebut akan diketahui tingkat akurasi dari masing masing model. Penelitian ini menggunakan metode Convolutional Neural Networks dengan menggunakan arsitektur pretrained. Kemudian menggunakan metode confusion matrix untuk mengevaluasi hasil setelah pengujian yang dilakukan terhadap data testing. Pengujian dilakukan dengan 80 citra data testing yang terdiri dari citra foto sendiri dan citra search internet.

Hasil dari evaluasi menunjukan model yang tidak menerapkan augmentasi mendapatkan akurasi sebesar 93% sedangkan model yang menerapkan augmentasi hanya memperoleh akurasi sebesar 90%. Untuk data search internet dan foto sendiri akurasi yang lebih tinggi yaitu data dari search internet. Model yang memiliki akurasi tertinggi kemudian diimplementasikan kedalam sebuah aplikasi berbasis web.

Kata Kunci: convolutional neural networks, augmentasi, klasifikasi, bumbu dapur

ABSTRACT

The many benefits that can be obtained from herbs and spices are not in line with the introduction of herbs and spices among young people. There are still many of us who still don't recognize and even often misname herbs and spices when processing Indonesian food. With the development of technology and science, it is now possible to do digital image processing to sort herbs and spices automatically.

This study aims to compare the architecture by applying augmentation and not applying augmentation. From the two models will be known the level of accuracy of each model. This study uses the Convolutional Neural Networks method using a pretrained architecture. Then use the confusion matrix method to evaluate the results after the tests carried out on the testing data. The test was carried out with 80 testing data images consisting of own photo images and internet search images.

The results of the evaluation show that the model that does not apply augmentation gets an accuracy of 93% while the model that applies augmentation only gets an accuracy of 90%. For internet search data and own photos, higher accuracy is data from internet search. The model that has the highest accuracy is then implemented into a web-based application.

Keyword: *convolutional neural networks, augmentasi, klasifikasi, herb*