

**KLASIFIKASI MAKANAN CEPAT SAJI PADA PENGOLAHAN
CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

SKRIPSI



Disusun oleh

Tuhfatussalisah

17.11.1398

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**KLASIFIKASI MAKANAN CEPAT SAJI PADA PENGOLAHAN
CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



Disusun oleh

Tuhfatussalisah

17.11.1398

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

2021

PERSETUJUAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI MAKANAN CEPAT SAJI PADAPENGOLAHAN CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Tuhfatussalisah

17.11.1398

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 08 Februari 2021

Dosen Pembimbing,

Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng.

NIK. 190302287

PENGESAHAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI MAKANAN CEPAT SAJI PADAPENGOLAHAN

CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Tuhfatussalisah

17.11.1398

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 16 Februari 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Andi Sunyoto, M.Kom., Dr.
NIK. 190302052

Ike Verawati, M.Kom
NIK. 190302237

Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng
NIK. 190302287

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 20 Februari 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si., M.T.
NIK. 190302038

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 diacu 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, 14 Februari 2021



Tuhfatussalisah

NIM. 17.11.1398

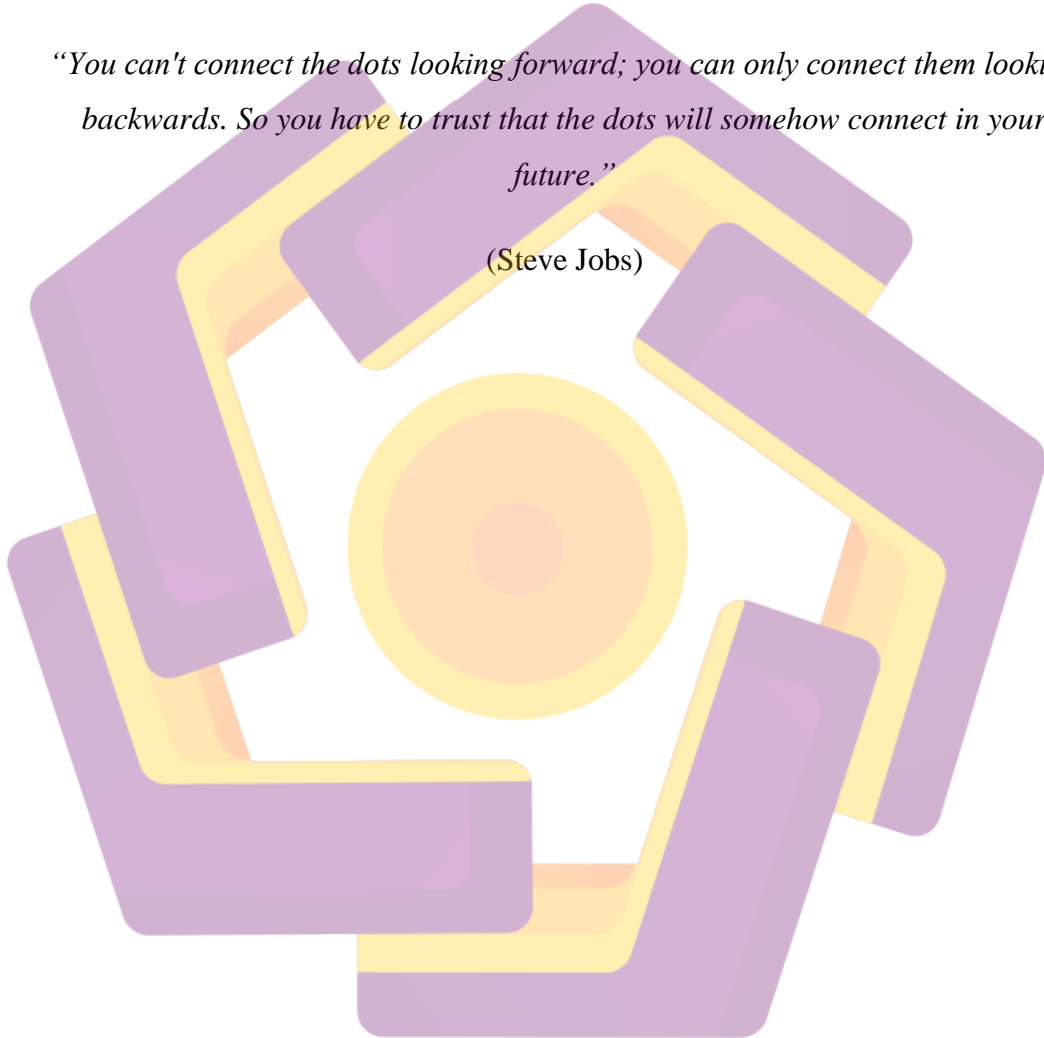
MOTTO

“If we knew what it was we were doing, it would not be called research, would it?”

(Albert Einstein)

“You can't connect the dots looking forward; you can only connect them looking backwards. So you have to trust that the dots will somehow connect in your future.”

(Steve Jobs)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah dengan kerja keras serta doa, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang tiada henti memberikan keberkahan. Dengan ini penulis mempersembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung, yaitu kepada:

1. Kedua orang tua, kakak, dan adik yang selalu mendoakan, selalu menyemangati, dan memberikan motivasi tiada henti.
2. Abah, Ibu, dan keluarga besar Tiga Bunda yang selalu membantu, memberi dukungan, nasihat serta doa.
3. Dosen pembimbing, Bapak Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng., yang telah membantu dan membimbing penulis dari awal sampai akhir pembuatan skripsi.
4. Seluruh dosen dan staff Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu selama kuliah.
5. Yhora Nur Farahma, Risang Nihapsari Purwaning Madya Sakti, Shinta Dwi Yulianti, dan Shildiane Putri yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi serta masalah hidup.
6. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Informatika (HMIF) dan Perhimpunan Mahasiswa Informatika dan Komputer Nasional (PERMIKOMNAS) yang selalu memberikan dukungan sampai saat ini.
7. Teman-teman kelas 17 S1-IF-07 yang telah menemani dan memberikan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Dan untuk semuanya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya dan shalawat serta salam juga tidak lupa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan teladan mulia dalam menuntun umatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul **“Klasifikasi Makanan Cepat Saji pada Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*”** ini disusun sebagai salah satu syarat utama untuk menyelesaikan program sarjana pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

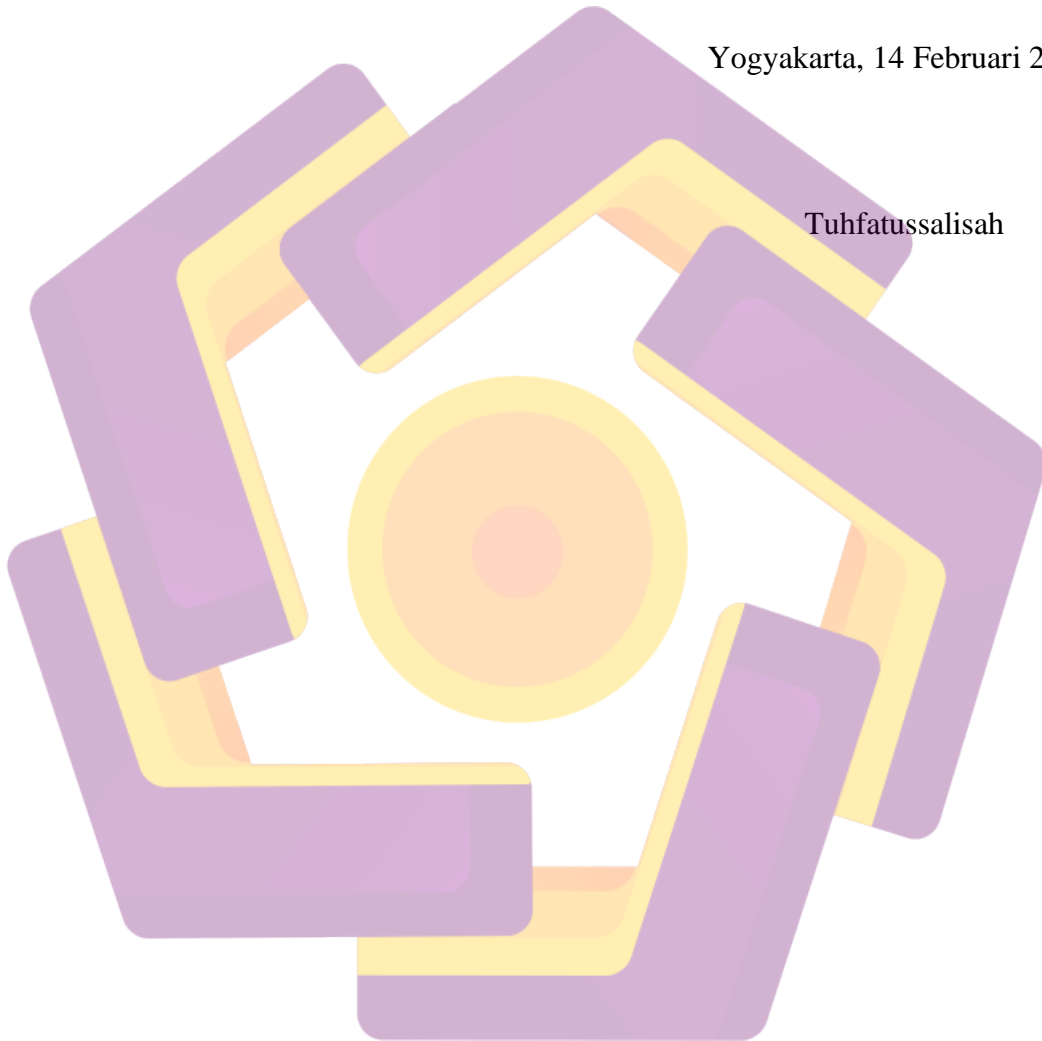
1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, M.T. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Bapak Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, nasihat serta waktunya selama penulisan skripsi ini ditengah pandemik Covid-19.
5. Bapak Andi Sunyoto, M.Kom., Dr. dan Ibu Ike Verawati, M.Kom., selaku dosen penguji. Terimakasih atas saran yang telah diberikan selama pengujian untuk memperbaiki penelitian menjadi lebih baik lagi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih terdapat kekurangan dan belum sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun

serta masukan atau teguran dari semua pihak akan penulis terima dengan lapang dada untuk perbaikan karya-karya selanjutnya. Semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis dan pembaca yang budiman. Apabila terdapat kesalahan dan kekurangan, semoga Allah melimpahkan maghfirah-Nya. *Aamiin yaa Kholiq.*

Yogyakarta, 14 Februari 2021

Tuhfatussalisah



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN.....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Metode Penelitian.....	5
1.5.1 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.5.2 Metode Analisis.....	6
1.5.3 Metode Perancangan.....	6
1.5.4 Metode <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Kajian Pustaka.....	8

2.2	Makanan Cepat Saji	11
2.3	Kalori	11
2.4	Obesitas	12
2.5	Citra Digital.....	13
2.5.1	Pengertian Citra Digital	13
2.5.2	Pengolahan Citra Digital	15
2.5.3	Jenis Citra Digital.....	16
2.6	Fitur Warna <i>Red Green Blue</i>	17
2.7	Jaringan Saraf Tiruan	18
2.8	<i>Convolutional Neural Network</i>	18
2.8.1	<i>Convolutional Layer</i>	19
2.8.2	Operasi <i>Pooling</i>	21
2.8.3	<i>Fully Connected Layer</i>	22
2.8.4	<i>Dropout Regularization</i>	23
2.8.5	<i>Softmax Layer</i>	23
2.9	<i>Rectified Linier Unit (ReLU)</i>	24
2.10	<i>Python</i>	25
2.11	<i>Tensorflow</i>	25
2.12	<i>Keras</i>	26
2.13	<i>Confusion Matrix</i>	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1	Tahapan Penelitian	28
3.2	Alat dan Bahan.....	29
3.2.1	Alat Penelitian.....	29
3.2.2	Bahan Penelitian	31
3.3	Arsitektur Jaringan	34
3.3.1	Proses <i>Convolutional Layer</i>	34
3.3.2	Proses <i>Pooling</i>	35
3.3.3	Proses <i>Fully Connected</i>	35
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Pengumpulan Data Makanan	36
4.2	<i>Preprocessing</i> Data.....	36
4.2.1	Data Makanan Cepat Saji.....	37
4.2.2	<i>Resize</i> dan <i>Cropping</i>	38
4.2.3	Augmentasi Citra	38
4.3	Pembuatan Model	40

4.4	Pemuatan Data	41
4.5	Model CNN.....	41
4.6	Pelatihan Model	43
4.7	Hasil Uji Coba.....	44
4.7.1	Hasil Proses <i>Training</i>	44
4.7.2	Hasil Proses <i>Testing</i>	46
4.8	Penentuan Parameter Model	51
4.8.1	Pengaruh Jumlah <i>Epoch</i>	51
4.8.2	Pengaruh Jumlah <i>Layer</i> Konvolusi	52
4.8.3	Pengaruh Ukuran Citra.....	52
4.8.4	Pengaruh Jumlah Data Latih	53
4.8.5	Pengaruh Nilai <i>Learning Rate</i>	53
BAB V PENUTUP.....		54
5.1	Kesimpulan	54
5.1	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....		56
LAMPIRAN 1.....		60
LAMPIRAN 2.....		64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....	9
Tabel 2.2 Klasifikasi BMI Menurut WHO (2004).....	13
Tabel 2.3 Komposisi Warna RGB	17
Tabel 2.4 <i>Confusion Matrix</i>	27
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	29
Tabel 3.2 Contoh Data	32
Tabel 4.1 Pembagian Data Penelitian	36
Tabel 4.2 <i>Confusion Matrix (Training)</i>	44
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Sistem.....	47
Tabel 4.4 <i>Confusion Matrix (Testing)</i>	49
Tabel 4.5 Pengaruh <i>Epoch</i>	51
Tabel 4.6 Pengaruh <i>Layer Konvolusi</i>	52
Tabel 4.7 Pengaruh Ukuran Citra.....	52
Tabel 4.8 Pengaruh Data Latih.....	53
Tabel 4.9 Pengaruh <i>Learning Rate</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Koordinat Citra Digital	15
Gambar 2.2 Arsitektur CNN (<i>web.stanford.edu</i> , 2018).....	19
Gambar 2.3 <i>Convolution Layer</i> (<i>web.stanford.edu</i> , 2018)	21
Gambar 2.4 Operasi <i>Max Pooling</i>	22
Gambar 2.5 <i>Dropout</i>	23
Gambar 2.6 Fungsi Aktivasi ReLU (Nurhikmat, 2018).....	25
Gambar 3.1 Diagram Alir tahapan penelitian	28
Gambar 3.2 Arsitektur CNN	30
Gambar 4.1 <i>Preprocessing Data</i>	37
Gambar 4.2 Makanan Cepat Saji	38
Gambar 4.3 <i>Resize</i> dan <i>Cropping</i>	38
Gambar 4.4 Augmentasi Citra	39
Gambar 4.5 Hasil Augmentasi Citra	40
Gambar 4.6 Model CNN	43
Gambar 4.7 Grafik Model <i>Accuracy</i>	45
Gambar 4.8 Grafik Model <i>Loss</i>	46
Gambar 4.9 <i>Interface System</i> (<i>Google Colab</i>)	46
Gambar 4.10 <i>Output</i> Gambar Makanan dan Kalori.....	47

INTISARI

Makanan cepat saji atau biasa disebut *fast food* merupakan salah satu jenis makanan yang sangat populer dan banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Tingginya konsumen makanan cepat saji ini membuat masyarakat memiliki pola hidup yang tidak sehat, makanan ini dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan seperti obesitas, diabetes, hipertensi, kanker, stroke, dan berbagai penyakit lainnya jika dikonsumsi secara berlebihan. Dampak yang ditimbulkan akibat terlalu sering mengonsumsi jenis makanan ini merupakan dampak jangka panjang yang dapat menghantui orang-orang yang tidak mengatur pola makannya. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memperhatikan dan mengatur jumlah kalori yang masuk ke dalam tubuh supaya pola makan tetap seimbang.

Beberapa penelitian dengan menggunakan berbagai metode dilakukan untuk mengenali berbagai jenis makanan, salah satunya adalah pengolahan citra digital. Dengan citra digital, suatu objek mampu dibedakan antara satu objek dengan objek yang lainnya. Pada penelitian ini, parameter ciri dari pengolahan citra digital makanan cepat saji yang digunakan adalah ekstraksi ciri warna *Red, Green, Blue* (RGB) dan diklasifikasikan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

Dengan jumlah data sebanyak 500 citra, kemudian dibagi menjadi data *training* sebanyak 450 citra dan 50 citra lainnya digunakan sebagai data *validation*. Selain itu, terdapat 25 data baru yang belum dilatih dan belum memiliki label dijadikan sebagai data *testing*. Hasil akurasi tertinggi dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* yaitu sebesar 86% untuk validasi dan 97% untuk akurasi. Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa metode ini mampu memberikan tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam memprediksi jenis makanan cepat saji.

Kata kunci: *Deep Learning, Image Classification, Convolutional Neural Network, Fast Food.*

ABSTRACT

Fast food is one type of food that is very popular and much loved by Indonesian. The high consumer of fast food makes people have an unhealthy lifestyle, this food can cause various health disorders such as obesity, diabetes, hypertension, cancer, stroke, and various other diseases if consumed excessively. The impact of consuming this type of food too often is a long-term impact that can haunt people who do not regulate their diet. One way to solve the problem is to pay attention and regulate the number of calories that enter the body to keep the diet balanced.

Several studies using various methods were conducted to recognize different types of food, one of which is digital image processing. With digital imagery, an object is able to be distinguished from one object to another. In this study, the characteristic parameters of fast food digital image processing used were the extraction of Red, Green, Blue (RGB) color features and classified using the Convolutional Neural Network (CNN) method.

With the amount of data as many as 500 images, then divided into training data as many as 450 images and 50 other images used as validation data. In addition, there are 25 new data that have not been trained and do not have labels used as data testing. The highest accuracy results using the Convolutional Neural Network method are 86% for validation and 97% for accuracy. From these results, it can be known that this method is able to provide a fairly high level of accuracy in predicting the type of fast food.

Keywords: *Deep Learning, Image Classification, Convolutional Neural Network, Fast Food.*