

**TUGAS AKHIR**  
**KLASIFIKASI KELUHAN PELANGGAN**  
**MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL***  
***NEURAL NETWORK* (CNN)**  
**STUDI KASUS PT TELKOM AKSES**  
**WITEL SURABAYA SELATAN**



Oleh :

**M Rizal Yogaswara**

**1461700046**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2021**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## TUGAS AKHIR

# KLASIFIKASI KELUHAN PELANGGAN MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) STUDI KASUS PT TELKOM AKSES WITEL SURABAYA SELATAN

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

M Rizal Yogaswara

1461700046

PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2021

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

FINAL PROJECT

CLASSIFICATION OF CUSTOMER  
COMPLAINTS USING CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK (CNN) METHOD  
IN CASE STUDY OF PT TELKOM AKSES  
WITEL SOUTH SURABAYA

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of  
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

M Rizal Yogaswara

1461700046

INFORMATICS DEPARTMENT  
FACULTY OF ENGINEERING  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2021

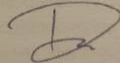
*Halaman ini sengaja dikosongkan*

PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : M Rizal Yogaswara  
NBI : 1461700046  
Prodi : S-1 Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul : KLASIFIKASI KELUHAN PELANGGAN  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)  
STUDI KASUS PT TELKOM AKSES SURABAYA SELATAN

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



Dwi Harini Sulistyawati, S.ST.,M.T  
NPP. 20460.16.0702



Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya  
  
Dr. Ir. Sajjo M. Kes  
NPP. 240410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya  
  
Geri Kusnanto, S. Kom., M. M.  
NPP. 20460.94.0401

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## **PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : M Rizal Yogaswara

NBI : 1461700046

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Keluhan Pelanggan Menggunakan Metode  
*Convolutional Neural Network* (CNN) Studi Kasus PT.  
Telkom Akses Witel Surabaya Selatan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir yang telah diselesaikan dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau penulis memakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, saya dengan ini memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selam pihak Universitas tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta Tugas Akhir ini.
3. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran diri saya sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun, ataupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari terdapan dugaan kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaaan

Surabaya, 1 Juli 2021



M Rizal Yogaswara  
NBI. 1461700046

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang maha kuasa yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir yang berjudul “Klasifikasi Keluhan Pelanggan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) Studi Kasus PT Telkom Akses Witel Surabaya Selatan”. Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penulis telah menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang ikut serta dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis akan mengalami kesulitan.

Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Diri sendiri yang telah berjuang hingga di titik ini.
2. Orang tua yang tak henti-hentinya mendoakan dan telah memberikan dukungan kepada saya
3. Ibu Dwi Harini Sulistyawati.S.ST.,M.T selaku dosen pembimbing yang baik hati dan selalu sabar dalam memberikan bimbingan kepada saya dalam menyusun laporan tugas akhir ini
4. Bapak / Ibu Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang mengajarkan banyak ilmu dalam masa perkuliahan.
5. Teman-teman Teknik Informatika seangkatan yang banyak membantu saya selama proses perkuliahan. Mulai dari *briefing* Bersama, bimbingan Bersama, makan Bersama, sedih Bersama, dan senang Bersama.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah bersedia membantu hingga tugas akhir ini selesai dibuat. Penulis berharap pembaca dapat memperoleh manfaat apabila membaca Tugas Akhir ini.

Surabaya, 1 Juli 2021

Penulis

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRAK

Nama : M Rizal Yogaswara  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Keluhan Pelanggan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)* Studi Kasus PT Telkom Akses Witel Surabaya Selatan

Pentingnya pengolahan data di era modern ini membuat manusia membutuhkan tools yang efektif untuk mengolah data. Pemanfaatan kecerdasan buatan di berbagai aspek kehidupan manusia saat ini semakin banyak digunakan. *Deep learning* merupakan cabang dari pembelajaran mesin dan memiliki keunggulan ketika digunakan untuk melakukan klasifikasi data. Klasifikasi data didapatkan dengan menggunakan model identifikasi yang dibentuk dengan algoritma *convolutional neural network (CNN)* yang menerapkan konsep dari *deep learning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan data keluhan pelanggan menjadi 4 kelas yaitu internet, iptv, *voice* dan other (nn) menggunakan metode *convolutional neural network (CNN)*. Data dari keluhan pelanggan diambil dari aplikasi *website* NOSSA yang biasa dioperasikan oleh *helpdesk assurance* PT Telkom Akses. Pada penelitian ini diperoleh akurasi sebesar 77 % dari sebanyak 114 data yang diujikan.

**Kata Kunci** : klasifikasi data, *deep learning*, pembelajaran mesin, *convolutional neural network*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRACT

Name : M Rizal Yogaswara  
Study Program : Informatics Engineering  
Title of Final Project : Classification of Customer Complaints using  
Convolutional Neural Network (CNN) Method in  
Case Study of PT Telkom Akses Witel South  
Surabaya

The importance of data processing in this modern era makes humans need effective tools to process data. The use of artificial intelligence in various aspects of human life is now increasingly being used. Deep learning is a branch of machine learning and has advantages when used to classify data. Data classification is obtained by using an identification model formed by the convolutional neural network (CNN) algorithm that applies the concept of deep learning. This study aims to classify customer complaint data into 4 classes, namely internet, iptv, voice and other (nn) using the convolutional neural network (CNN) method. Data from customer complaints is taken from the NOSSA website application which is usually operated by the helpdesk assurance PT Telkom Access. In this study, an accuracy of 77% was obtained from as many as 114 data tested.

**Keywords** : data classification, deep learning, machine learning, convolutional neural network

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TA</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1. Studi Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori .....	8
2.2.1. Teks .....	8
2.2.2. Data.....	8
2.2.3. Klasifikasi.....	9
2.2.4. Kecerdasan Buatan .....	10
2.2.5. <i>Machine Learning</i> .....	12
2.2.6. <i>Deep Learning</i> .....	13
2.2.7. <i>Artificial Neural Network</i> .....	15
2.2.8. Konsep <i>Neural Network</i> .....	17
2.2.8.1. Jaringan Syaraf Pada Otak Manusia.....	17
2.2.8.2. Struktur <i>Neural Network</i> .....	18

2.2.8.3. Sejarah dan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan.....	19
2.2.8.4. <i>Activation Function</i> .....	22
2.2.9. Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> .....	25
2.2.9.1. <i>Convolution Layers</i> .....	26
2.2.9.2. <i>Pooling Layers</i> .....	28
2.2.9.3. <i>Fully-connected Dense Layers</i> .....	29
2.2.9.4. Fungsi Aktivasi .....	29
2.2.9.5. Fungsi <i>Loss</i> .....	30
2.3. Pengembangan Perangkat Lunak.....	32
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
3.1. Pengambilan Data.....	35
3.2. <i>Preprocessing</i> .....	36
3.3. Klasifikasi dengan <i>Convolutional Neural Network</i> .....	38
3.4. <i>Usecase Diagram</i> .....	40
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1. Hasil Pengembangan Aplikasi.....	43
4.1.1. Lingkungan Implementasi .....	43
4.1.2. Implementasi Antarmuka.....	44
4.2. Skenario Pengujian Aplikasi.....	51
4.2.1. Skenario Pengujian Fungsional Aplikasi.....	51
4.2.2. Skenario Pengujian Kinerja Aplikasi.....	51
4.2.2.1. Data Pengujian Kinerja Aplikasi .....	51
4.2.2.2. Skenario Pengujian Kinerja Aplikasi.....	53
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>59</b>
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Ilustrasi Neuron (Li, Karpathy and Johnson, 2016) .....	14
Gambar 2. 2. Model Sebuah <i>Deep Learning</i> (Goodfellow et al., 2015) .....	15
Gambar 2. 3. Ilustrasi Neuron Dengan Model Matematis.....	16
Gambar 2. 4. Skema Neuron .....	17
Gambar 2. 5. Struktur <i>Artificial Neural Network</i> .....	18
Gambar 2. 6. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan .....	21
Gambar 2. 7. <i>Linear Function</i> .....	22
Gambar 2. 8. <i>Sigmoid and Tanh Function (Non-Linear)</i> .....	22
Gambar 2. 9. <i>ReLU (Non-Linear)</i> .....	23
Gambar 2. 10. Jaringan <i>Backpropagation</i> .....	24
Gambar 2. 11. Arsitektur CNN (Murugan, 2017).....	26
Gambar 2. 12. Ilustrasi Lapisan Konvolusi.....	27
Gambar 2. 13. Ilustrasi Lapisan <i>Pooling</i> .....	28
Gambar 2. 14. <i>Waterfall Model</i> (Sommerville, 2011).....	32
Gambar 3. 1. <i>Flowchart</i> Gambaran Umum Penelitian.....	35
Gambar 3. 2. <i>Flowchart</i> Pengambilan Data .....	36
Gambar 3. 3. <i>Flowchart</i> Tahap <i>Preprocessing</i> .....	38
Gambar 3. 4. <i>Flowchart</i> Tahap Klasifikasi dengan CNN .....	39
Gambar 3. 5. <i>Usecase Register dan Login</i> .....	40
Gambar 3. 6. <i>Usecase</i> Input Keluhan Gangguan.....	40
Gambar 3. 7. <i>Usecase</i> Cek Progres .....	41
Gambar 4. 1. Halaman Registrasi Pelanggan .....	44
Gambar 4. 2. Halaman <i>Login</i> Pelanggan.....	45
Gambar 4. 3. Halaman Pelaporan Pelanggan .....	45
Gambar 4. 4. <i>Dashboard</i> Pelaporan Pelanggan – <i>Prediction</i> .....	46
Gambar 4. 5. <i>Dashboard</i> Pelaporan Pelanggan – <i>Preprocessing</i> .....	46
Gambar 4. 6. Halaman <i>Dashboard</i> Pelanggan – <i>Stored Tokenizer</i> .....	47
Gambar 4. 7. Halaman Pengecekan Laporan Pelanggan.....	48
Gambar 4. 8. Halaman <i>Progress</i> Laporan Pelanggan .....	48
Gambar 4. 9. Halaman <i>Dashboard</i> Admin.....	49
Gambar 4. 10. Halaman Evaluasi Keluhan Pelanggan dari sisi Admin .....	49
Gambar 4. 11. Halaman Evaluasi Keluhan Pelanggan dari sisi Admin .....	50
Gambar 4. 12. Halaman Evaluasi Keluhan Pelanggan dari sisi Admin .....	50
Gambar 4. 13. Grafik Persebaran Data Latih .....	52
Gambar 4. 14. Grafik Persebaran Data Uji.....	52

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. 2. Fungsi Aktivasi.....	29
Tabel 2. 3. Fungsi-Fungsi <i>Loss</i> yang Terdapat Pada CNN .....	31
Tabel 4. 1. Pengujian Fungsional Aplikasi.....	51
Tabel 4. 2. Pengujian Kinerja Aplikasi .....	53
Tabel 4. 3. Tabel <i>Confusion Matrix</i> Data Uji .....	58
Tabel 4. 4. Akurasi dari aplikasi.....	58

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2. 1. Jaringan <i>Backpropagation</i> .....	25
Persamaan 2. 2. <i>Convolution Layer</i> .....	27
Persamaan 2. 3. <i>Pooling Layer</i> .....	28
Persamaan 2. 4. Fungsi <i>Loss</i> .....	30





