



**DIAGNOSIS AWAL PADA PENYAKIT ALZHEIMER  
MENGUNAKAN METODE VGG-19 *CONVOLUTIONAL*  
*NEURAL NETWORK* (CNN) BERDASARKAN CITRA MRI  
DARI OTAK MANUSIA**

**SKRIPSI**

**DHANY UMAR**

**1910314032**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**2022**



**DIAGNOSIS AWAL PADA PENYAKIT ALZHEIMER  
MENGUNAKAN METODE VGG-19 *CONVOLUTIONAL*  
*NEURAL NETWORK* (CNN) BERDASARKAN CITRA MRI  
DARI OTAK MANUSIA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**DHANY UMAR**

**1910314032**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Dhany Umar  
NIM : 1910314032  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : DIAGNOSIS AWAL PADA PENYAKIT ALZHEIMER  
MENGUNAKAN METODE VGG-19  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)  
BERDASARKAN CITRA MRI DARI OTAK MANUSIA

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



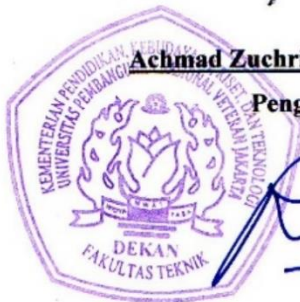
Dr. Henry Binsar H. S., S.T., M.T.

Penguji Utama



Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC.

Penguji Lembaga



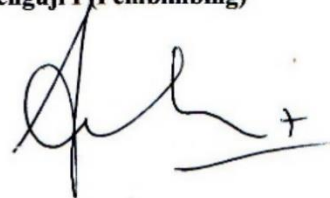
Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si., IPU., ASEAN Eng

Dekan Teknik



Fajar Rahayu, S.T., M.T.

Penguji I (Pembimbing)



Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC.

Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : Selasa, 6 Desember 2022

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

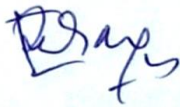
**DIAGNOSIS AWAL PADA PENYAKIT ALZHEIMER MENGGUNAKAN  
METODE VGG-19 *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)  
BERDASARKAN CITRA MRI DARI OTAK MANUSIA**

**DHANY UMAR**

**1910314032**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing I**



**Fajar Rahayu S.T., M.T.**

**Pembimbing II**

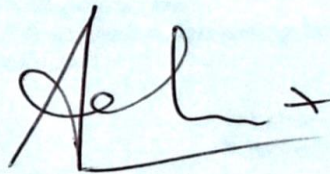


**Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC**

**Mengetahui,**

**Kepala Program Studi Teknik Elektro**

**Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta**



**Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dhany Umar  
NIM : 1910314032  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S1 Teknik Elektro

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 6 Desember 2022

Yang Menyatakan,



Dhany Umar

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dhany Umar

NIM : 1910314032

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **DIAGNOSIS AWAL PADA PENYAKIT ALZHEIMER MENGGUNAKAN METODE VGG-19 CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) BERDASARKAN CITRA MRI DARI OTAK MANUSIA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 6 Desember 2022

Yang Menyatakan,



(Dhany Umar)

**DIAGNOSIS AWAL PADA PENYAKIT ALZHEIMER  
MENGUNAKAN METODE VGG-19 *CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK* (CNN) BERDASARKAN CITRA MRI  
DARI OTAK MANUSIA**

**DHANY UMAR**

**ABSTRAK**

Demensia Alzheimer sekarang menjadi penyebab utama kematian ke-7 secara global dan merupakan salah satu penyakit dengan biaya tertinggi bagi masyarakat. Oleh karena itu topik mengenai Alzheimer ini sangatlah penting dan perlu perhatian lebih. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan sebuah sistem yang dapat mempermudah dokter atau tenaga kesehatan untuk melakukan diagnosis awal pada penyakit Alzheimer, karena diagnosis yang akurat dan tepat waktu dapat meminimalkan disfungsi yang menyertai kehilangan kognitif pada penderita penyakit Alzheimer. *Convolutional Neural Network* (CNN) yang merupakan salah satu metode untuk melakukan klasifikasi citra dan mendeteksi sebuah objek. CNN merupakan sebuah metode terbaik yang sering digunakan dalam memecahkan permasalahan *image classification* dan *object detection*. Pada penelitian ini akan dilakukan proses diagnosis awal pada penyakit Alzheimer dengan menggunakan kumpulan data citra *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) dari otak manusia untuk mengklasifikasikan 4 kelas pada penyakit Alzheimer yaitu *Non Demented*, *Very Mild Demented*, *Mild Demented* dan *Moderate Demented* dengan menggunakan metode CNN arsitektur VGG-19 untuk melakukan klasifikasi citra.

**Kata Kunci :** Alzheimer, Klasifikasi Citra, *Convolutional Neural Network* (CNN), VGG-19, Deep Learning

# **EARLY DIAGNOSIS OF ALZHEIMER'S DISEASE USING VGG-19 CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD BASED ON MRI IMAGE OF HUMAN BRAIN**

**DHANY UMAR**

## **ABSTRACT**

Alzheimer's dementia is now the 7th leading cause of death globally and is one of the diseases with the highest costs to society. Therefore the topic of Alzheimer's is very important and needs more attention. To overcome this problem, we need a system that can make it easier for doctors or health workers to make an early diagnosis of Alzheimer's disease, because an accurate and timely diagnosis can minimize the dysfunction that accompanies cognitive loss in people with Alzheimer's disease. Convolutional Neural Network (CNN) which is a method for image classification and object detection. CNN is the best method that is often used in solving image classification and object detection problems. In this research, the early diagnosis process for Alzheimer's disease will be carried out using a collection of Magnetic Resonance Imaging (MRI) image data of the human brain to classify 4 classes of Alzheimer's disease, namely Non Demented, Very Mild Demented, Mild Demented and Moderate Demented using the CNN method with architecture VGG-19 to perform image classification.

**Keywords :** Alzheimer, Image Classification, Convolutional Neural Network (CNN), VGG-19, Deep Learning



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Berkat hidayah dan ridhanya saya dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi dengan judul “Diagnosis Awal Pada Penyakit Alzheimer Menggunakan Metode VGG-19 *Convolutional Neural Network* (CNN) Berdasarkan Citra MRI dari Otak Manusia”. Proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada Program Studi Strata-1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan proposal skripsi ini masih jauh dari sempurna oleh karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis dapatkan dengan kerendahan hati penulis memohon maaf atas segala kekurangan pada penulisan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyelesaian proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa meberikan dukungan kepada penulis.
2. Ibu Fajar Rahayu S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah benar-benar penuh dedikasi dalam membantu penyelesaian proposal skripsi ini.
3. Bapak Achmad Zuchriadi S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro dan selaku dosen pembimbing II yang telah benar-benar penuh dedikasi dalam membantu penyelesaian proposal skripsi ini.
4. Bapak Dr. Henry Binsar H Sitorus S.T., M.T. selaku pembimbing akademik yang selama ini telah mendampingi penulis selama menjalankan proses perkuliahan.

Jakarta, 6 Desember 2022  
Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Luaran dan Manfaat .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Penyakit Alzheimer .....	8
2.3 <i>Magnetic Resonance Imaging</i> (MRI).....	8
2.4 Kecerdasan Buatan (AI).....	9
2.4.1 <i>Machine Learning</i> .....	9

2.4.2	<i>Deep Learning</i> .....	10
2.5	Klasifikasi Citra .....	10
2.6	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	11
2.6.1	<i>Convolutional Layer</i> .....	12
2.6.2	<i>Pooling Layer</i> .....	13
2.6.3	<i>ReLU Layer</i> .....	14
2.6.4	<i>Fully Connected Layer</i> .....	14
2.6.5	<i>Softmax Classifier</i> .....	15
2.6.6	Arsitektur VGG-19.....	15
2.7	Jenis <i>Dataset</i> .....	17
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....		19
3.1	Alur Penelitian .....	19
3.2	Identifikasi Masalah .....	20
3.3	Studi Literatur .....	20
3.4	Pengumpulan Data .....	20
3.5	Analisis Data dan Evaluasi .....	21
3.5.1	Pra-Proses.....	21
3.5.2	Pelatihan Model .....	21
3.6	<i>Timeline</i> Penelitian.....	23
<b>BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN</b> .....		24
4.1	Pengumpulan Data .....	24
4.2	Pengolahan dan Analisis Data.....	25
4.2.1	<i>Split Folders</i> .....	25
4.2.2	<i>Resize Image</i> .....	26
4.2.3	<i>Data Augmentation</i> .....	27
4.3	Pelatihan Model .....	28

4.4	Evaluasi Model.....	32
4.5	Tampilan Aplikasi.....	34
BAB 5 PENUTUP .....		36
5.1	Kesimpulan .....	36
5.2	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA		
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 3.1 <i>Dataset</i> .....	20
Tabel 3.2 Parameter <i>Training</i> Model .....	22
Tabel 3.3 <i>Timeline</i> Penelitian.....	23
Tabel 4.1 Persebaran Data.....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Kasus Alzheimer di Indonesia .....	1
Gambar 2.1 Arsitektur CNN .....	12
Gambar 2.2 Proses Operasi <i>Convolutional Layer</i> .....	13
Gambar 2.3 Operasi <i>Max Pooling</i> .....	14
Gambar 2.4 Arsitektur VGG-19 .....	16
Gambar 2.5 Citra MRI Pada Otak Manusia .....	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	19
Gambar 4.1 Kelas <i>Non Demented</i> .....	24
Gambar 4.2 Kelas <i>Very Mild Demented</i> .....	25
Gambar 4.3 Kelas <i>Mild Demented</i> .....	25
Gambar 4.4 Kelas <i>Moderate Demented</i> .....	25
Gambar 4.5 <i>Model Summary</i> CNN VGG-19 .....	30
Gambar 4.6 Hasil <i>accuracy</i> dan <i>loss</i> pada proses training .....	31
Gambar 4.7 Grafik <i>Loss</i> .....	32
Gambar 4.8 Grafik <i>Accuracy</i> .....	33
Gambar 4.9 Hasil Evaluasi Model .....	33
Gambar 4.10 Tampilan Awal Web Aplikasi .....	34
Gambar 4.11 Tampilan Hasil Diagnosis Awal pada Web Aplikasi .....	35