

***MULTICLASS CLASSIFICATION ALZHEIMER'S DISEASE
FOR EARLY DIAGNOSIS BASED ON MRI IMAGES OF BRAIN***

Magang Studi Independen Bersertifikat

AI Mastery Program

Orbit Future Academy



**Olivia Sherly Indah Uly
19101002**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

Lembar Pengesahan

***MULTICLASS CLASSIFICATION ALZHEIMER'S DISEASE
FOR EARLY DIAGNOSIS BASED ON MRI IMAGES OF BRAIN***

**Magang Studi Independen Bersertifikat
AI Mastery Program
Orbit Future Academy**

Disusun oleh :

Olivia Sherly Indah Uly

19101002

Telah disetujui oleh :

Pembimbing : Nanda Iryani, S.T.,M.T.

NIDN : 0604059302

Penguji : Solichah Larasati, S.T.,M.T.

NIDN : 0617069301

()

()

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

IT Telkom Purwokerto

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T..

NIDN. 0620079201

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) di Orbit Future Academy pada *Artificial Intelligence for Mastery Program* dengan proyek laporan akhir berjudul “*Multiclass Classification Alzheimer's Disease for Early Diagnosis Based On MRI Images of Brain*”. Maksud dari penyusunan Laporan Akhir ini untuk memenuhi persyaratan kelulusan dari Program Merdeka Belajar Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB).

Dalam pelaksanaan MSIB ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kementrian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi RI selaku penyelenggara program Kampus Merdeka Magang & Studi Independen (MSIB).
2. PT. Orbit Ventura Indonesia melalui Orbit Future Academy yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti program MSIB dengan topik *Artificial Intelligence for Mastery Program*.
3. Coach Rivaldo Fernandes selaku mentor selama kelas program *Artificial Intelligence* dan semua coach yang mengajar di Orbit Future Academy.
4. Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Riset Insitut Teknologi Telkom Purwokerto.

6. Tata Sambada, S.T., MBA Wakil Rektor II Bidang Sumber daya Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Dadiék Pranindito, S.T., M.T Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan dan Pemasaran Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Dr. Anggun Fitrián Isnawati, S.T., M.Eng Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng Wakil Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
10. Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
11. Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T.,M.T Sekretaris Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
12. Nanda Iryani, S.T., M.T. selaku pembimbing pada program Merdeka Belajar Kampus Merdeka program Magang dan Studi Indepen Bersertifikat.
13. Seluruh Dosen, Staf dan Karyawan Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
14. Semua pihak yang ikut berpartisipasi dan mendukung pembuatan laporan ini.

Kritik dan saran yang membangun dengan senang hati akan penulis terima, karena penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Besar harapan penulis agar nantinya laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun, pembaca, masyarakat luas, dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan tentunya.

Purwokerto, 18 Juli 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Olivia Sherly Indah Uly', written in a cursive style.

Olivia Sherly Indah Uly

Daftar Isi

Lembar Pengesahan	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar.....	viii
Abstrak	x
<i>Abstract</i>	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kegiatan	2
1.4 Manfaat Kegiatan	3
BAB II.....	4
PROSEDUR KERJA	4
2.1 Deskripsi Penugasan Kerja	4
2.2 Teori Dasar Pendukung.....	7
2.2.1 <i>AI Project Cycle</i>	7
2.2.2 Profil Tim dan Deskripsi Pembagian Tugas.....	9
2.2.3 Deskripsi Aplikasi.....	10
BAB III	14
Metode Kerja.....	14

3.1 Waktu dan Tempat.....	14
3.2 Metode Kerja	14
BAB IV	16
Hasil dan Pembahasan.....	16
BAB V.....	19
Kesimpulan dan Saran.....	19
5.1 Kesimpulan	19
5.2 Saran.....	19
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN.....	22

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Agenda Kelas.....	4
Tabel 2.2 Profil Tim dan Tupoksi.....	9

Daftar Gambar

Gambar 2.1	Arsitektur VGG 19 (yang telah disesuaikan).....	6
Gambar 2.2	<i>Tuning Hyperparameters</i>	7
Gambar 2.3	Evaluasi Model.....	7
Gambar 2.4	Data <i>Imbalance</i>	8
Gambar 2.5	Data <i>Balance (After Augmentation)</i>	8
Gambar 2.6	Tampilan Awal <i>User Interface</i> Aplikasi.....	10
Gambar 2.7	Tampilan Hasil <i>User Interface</i> Aplikasi.....	11
Gambar 3.1	Empat Class Hasil Scan MRI.....	13
Gambar 4.1	Tampilan Awal Aplikasi.....	15
Gambar 4.2	Tampilan Hasil Pediksi pada Aplikasi.....	16
Gambar 4.3	Grafik <i>Loss</i>	16
Gambar 4.4	Grafik <i>Accuracy</i>	17
Gambar Lampiran 1.1	Sertifikat Kelulusan Perusahaan.....	21
Gambar Lampiran 1.2	Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran 1.....	21
Gambar Lampiran 1.3	Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran 2.....	21
Gambar Lampiran 1.4	Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran 3.....	22
Gambar Lampiran 1.5	Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran 4.....	22

Gambar Lampiran 1.6 Tampilan Awal Aplikasi.....	22
Gambar Lampiran 1.7 Tampilan Hasil Pediksi pada Aplikasi.....	23

LAMPIRAN



Gambar Lampiran 1.1 Sertifikat Kelulusan Perusahaan



Gambar Lampiran 1.2 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran 1

REC **K Nearest Neighbor Classification (Contd.)**

KNN VOTER EXAMPLE

Prediction of Voter based on Geo Location of Nearest Neighbors (K=5)

Party 1
Party 2
Party 3

Rivaldo Fernandes' screen

Gambar Lampiran 1.3 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran 2

REC **Decision Tree**

→ Decision tree membangun model klasifikasi dalam bentuk seperti struktur sebuah pohon
→ Algoritma Decision Tree membagi dataset ke beberapa bagian kecil

Karakter dari Decision tree yaitu:

- Sebuah inner node merepresentasikan sebuah attribute
- Sebuah edge merepresentasikan hubungan attribute tersebut dengan father node
- Sebuah leaf node merepresentasikan salah satu kelas

Pulung Hendro Prastyo's screen

Gambar Lampiran 1.4 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran 3

REC **Cost function for logistic regression**

• Case 1: Class nya bernilai 1 dan probability mendekati 1, sisi kiri dari persamaan berikut menjadi aktif dan sisi kanan akan hilang. Plot dari probability yang diprediksi akan bergeser ke 0 dan cost meningkat.

Logistic Regression Cost Function

$$J = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N -(y_i * \log(\hat{y}_i) + (1 - y_i) * \log(1 - \hat{y}_i))$$

$$\hat{y} = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

• Case 2: Actual class bernilai 0 dan probability bernilai 0, sisi kanan akan menjadi aktif sedangkan sisi kiri akan hilang.

Logistic Regression Cost Function

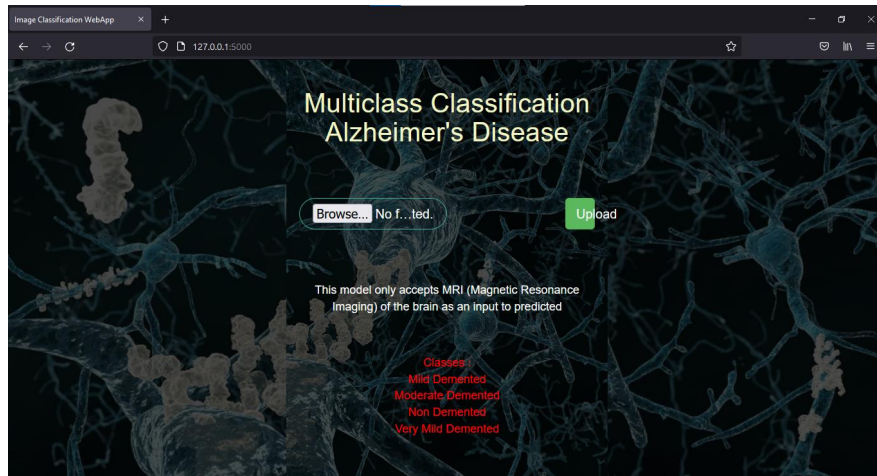
$$J = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N -(y_i * \log(\hat{y}_i) + (1 - y_i) * \log(1 - \hat{y}_i))$$

$$\hat{y} = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

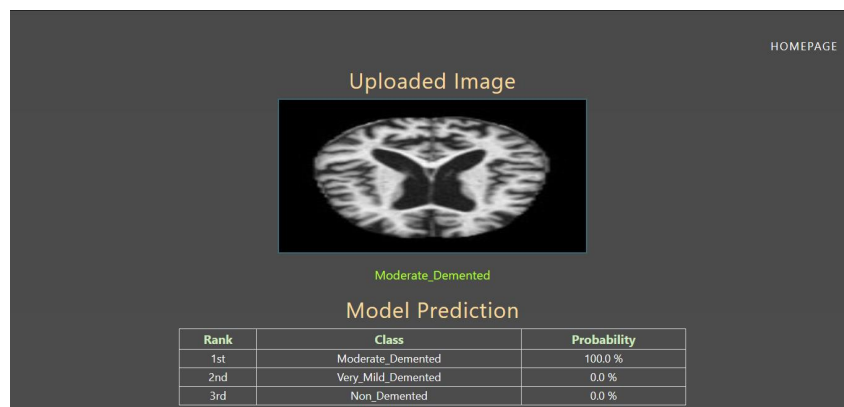
When y=0

Rivaldo Fernandes' screen

Gambar Lampiran 1.5 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran 4



Gambar Lampiran 1.6 Tampilan Awal Aplikasi



Gambar Lampiran 1.7 Tampilan Hasil Pediksi pada Aplikasi