

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR..... | i   |
| PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....      | iii |
| PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR .....          | iv  |
| ABSTRAK.....                                       | v   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                              | vi  |
| KATA PENGANTAR .....                               | vii |
| DAFTAR ISI .....                                   | ix  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                 | xii |
| DAFTAR TABEL .....                                 | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN .....                            | 1   |
| 1.1 LATAR BELAKANG .....                           | 1   |
| 1.2 BATASAN MASALAH.....                           | 3   |
| 1.3 RUMUSAN MASALAH.....                           | 4   |
| 1.4 TUJUAN PENELITIAN .....                        | 4   |
| 1.5 MANFAAT PENELITIAN .....                       | 4   |
| 1.5.1 Aspek Teoritis :.....                        | 4   |
| 1.5.2 Aspek Praktis : .....                        | 5   |
| 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN .....                    | 5   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                      | 7   |
| 2.1 LANDASAN TEORI.....                            | 7   |
| 2.1.1 <i>Google Colaboratory</i> .....             | 7   |
| 2.1.2 <i>Pandas</i> .....                          | 8   |
| 2.1.3 <i>Numpy</i> .....                           | 9   |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 2.1.4   | <i>Skimage (scikit-image)</i> .....       | 9  |
| 2.1.5   | <i>Keras</i> .....                        | 9  |
| 2.1.6   | <i>Data Science</i> .....                 | 10 |
| 2.1.7   | Kecerdasan Buatan.....                    | 13 |
| 2.1.8   | <i>Machine Learning</i> .....             | 18 |
| 2.1.9   | <i>Deep Learning</i> .....                | 23 |
| 2.1.10  | <i>Image Classification</i> .....         | 25 |
| 2.1.11  | <i>Artificial Neural Network</i> .....    | 25 |
| 2.1.12  | <i>Convolutional Neural Network</i> ..... | 30 |
| 2.1.13  | <i>Support Vector Machine</i> .....       | 36 |
| 2.1.14  | K-Nearest Neighbors.....                  | 39 |
| 2.1.15  | Bahasa Mandarin.....                      | 40 |
| 2.2     | PENELITIAN TERDAHULU.....                 | 43 |
| BAB III | METODOLOGI.....                           | 49 |
| 3.1     | METODE PENGUMPULAN DATA.....              | 49 |
| 3.1.1   | Studi Literatur.....                      | 49 |
| 3.1.2   | <i>Internet Search</i> .....              | 49 |
| 3.2     | KERANGKA PIKIR.....                       | 50 |
| 3.3     | TAHAPAN PENELITIAN.....                   | 53 |
| 3.3.1   | Tahapan Permodelan.....                   | 57 |
| 3.3.2   | Durasi Penelitian.....                    | 69 |
| 3.3.3   | Penjelasan Dataset.....                   | 70 |
| 3.4     | PERANGKAT.....                            | 73 |
| BAB IV  | HASIL PENELITIAN.....                     | 74 |
| 4.1     | HASIL PENGUMPULAN DATA.....               | 74 |
| 4.1.1   | <i>Load Dataset</i> .....                 | 74 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.1.2 | <i>Exploratory Data Analysis (EDA)</i> ..... | 75 |
| 4.2   | HASIL PENELITIAN .....                       | 77 |
| 4.2.1 | <i>Splitting Dataset</i> .....               | 77 |
| 4.2.2 | <i>Data Transformation</i> .....             | 77 |
| 4.2.3 | <i>Training Model</i> .....                  | 79 |
| 4.3   | PEMBAHASAN.....                              | 83 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN .....                   | 86 |
| 5.1   | KESIMPULAN.....                              | 86 |
| 5.2   | SARAN.....                                   | 86 |
|       | DAFTAR PUSTAKA.....                          | 88 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1.1 - Contoh Aksara Mandarin.....                                      | 1  |
| Gambar 2.1 - Diagram <i>Data Science</i> .....                                | 12 |
| Gambar 2.2 - Diagram Tipe Kecerdasan Buatan Berdasarkan Kapabilitas .....     | 14 |
| Gambar 2.3 - Diagram Jenis Kecerdasan Buatan Berdasarkan Fungsionalitas ..... | 15 |
| Gambar 2.4 - Diagram Supervised Learning .....                                | 20 |
| Gambar 2.5 – Diagram Deep Learning.....                                       | 23 |
| Gambar 2.6 - Contoh Susunan Layer Deep Neural Network .....                   | 24 |
| Gambar 2.7 - Contoh Sel Syaraf Manusia (Neuron) .....                         | 27 |
| Gambar 2.8 - Arsitektur Neural Network .....                                  | 28 |
| Gambar 2.9 - Struktur Neuron Artifisial.....                                  | 29 |
| Gambar 2.10 - Arsitektur LeNet.....   | 32 |
| Gambar 2.11 - Perbandingan Arsitektur LeNet dan AlexNet.....                  | 33 |
| Gambar 2.12 - Perbandingan Arsitektur Jaringan Neural Network dan CNN .....   | 34 |
| Gambar 2.13 - Proses Konvulsi .....   | 35 |
| Gambar 2.14 - Proses <i>Max Pooling</i> .....                                 | 36 |
| Gambar 2.15 – <i>Dataset</i> awal.....  | 37 |
| Gambar 2.16 – Data dipisah melalui garis.....                                 | 38 |
| Gambar 2.17 – Data setelah hasil transformasi kernel .....                    | 38 |
| Gambar 2.18 – Rumus Hyperplane.....   | 39 |
| Gambar 2.19 – Persamaan Euclidean Distance .....                              | 40 |
| Gambar 2.20 – Contoh Tulisan Mandarin .....                                   | 41 |
| Gambar 2.21 - Contoh Tulisan Hanzi.....                                       | 42 |
| Gambar 3.1 - Flowchart Kerangka Pikir.....                                    | 50 |
| Gambar 3.2 - Flowchart Tahap Penelitian .....                                 | 54 |
| Gambar 3.3 – Activity Diagram Tahap Permodelan .....                          | 57 |
| Gambar 3.4 - Code Fungsi Mount di Google Colab.....                           | 58 |
| Gambar 3.5 - Code untuk melihat persebaran dan jumlah data tiap kategori..... | 60 |
| Gambar 3.6 - Code untuk mengecek nilai null pada file CSV .....               | 60 |
| Gambar 3.7 - Code untuk menghitung jumlah gambar pada dataset.....            | 61 |
| Gambar 3.8 - Contoh error message apabila dimensi gambar tidak diubah .....   | 62 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3.9 - Ukuran Dimensi gambar sebelum melakukan proses reshape .....  | 62 |
| Gambar 3.10 Code untuk reshape ukuran dimensi gambar .....                 | 62 |
| Gambar 3.11 - Ukuran dimensi gambar setelah melakukan proses Reshape ..... | 62 |
| Gambar 3.12 - Code untuk menambah kolom pada dataframe .....               | 63 |
| Gambar 3.13 - Code untuk melakukan splitting data .....                    | 63 |
| Gambar 3.14 - Code untuk melakukan proses encoding .....                   | 64 |
| Gambar 3.15 - Code untuk membangun model.....                              | 65 |
| Gambar 3.16 – Proses Training .....  | 66 |
| Gambar 3.17 - Code untuk melakukan evaluasi model .....                    | 69 |
| Gambar 4.1 - Persebaran Data di Tiap Kategori.....                         | 75 |
| Gambar 4.2 - Jumlah Data yang Hilang di File CSV .....                     | 75 |
| Gambar 4.3 - Jumlah Gambar pada Dataset .....                              | 76 |
| Gambar 4.4 - Contoh Data.....  | 76 |
| Gambar 4.5 - Dataframe sebelum penambahan kolom baru .....                 | 78 |
| Gambar 4.6 - Dataframe setelah penambahan kolom baru.....                  | 78 |
| Gambar 4.7 - Hasil Data Encoding.....                                      | 79 |
| Gambar 4.8 - Flowchart Tahap Permodelan.....                               | 81 |
| Gambar 4.9 - Hasil Evaluasi Model.....                                     | 85 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 – Tabel penulisan angka dalam Bahasa Mandarin ..... | 42 |
| Tabel 2.2 - Tabel Penelitian Terdahulu .....                  | 43 |
| Tabel 3.1 – Tabel Durasi Penelitian.....                      | 69 |
| Tabel 3.2 - Tabel Variabel pada CSV file .....                | 70 |
| Tabel 3.3 - Tabel Tipe Data Variabel CSV file .....           | 71 |
| Tabel 3.4 - Tabel Persebaran Data pada Dataset .....          | 72 |
| Tabel 3.5 – Tabel Perangkat Keras.....                        | 73 |

