



## **SKRIPSI**

# **KLASIFIKASI BUNGA HERBAL MENGGUNAKAN MODEL TRANSFER LEARNING DAN VISION TRANSFORMER**

**DIAZ PRISHEILA DHARMAWAN**

NPM 21081010027

## **DOSEN PEMBIMBING**

Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom., M.Kom.

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**SURABAYA**

**2025**



## **SKRIPSI**

# **KLASIFIKASI BUNGA HERBAL MENGGUNAKAN MODEL TRANSFER LEARNING DAN VISION TRANSFORMER**

**DIAZ PRISHEILA DHARMAWAN**

NPM 21081010027

## **DOSEN PEMBIMBING**

Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom., M.Kom.

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**SURABAYA**

**2025**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LEMBAR PENGESAHAN

### KLASIFIKASI BUNGA HERBAL MENGGUNAKAN MODEL TRANSFER LEARNING DAN VISION TRANSFORMER

Oleh:

**DIAZ PRISHEILA DHARMAWAN**

**NPM. 21081010027**

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika  
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada  
tanggal 14 Mei 2025

Menyetujui,

**Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom., M.Kom.**

**NIP. 19890705 202121 2 002**

.....

**(Pembimbing I)**

**Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.**

**NIP. 1993121 3202203 2 010**

.....

**(Pembimbing II)**

**Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom.**

**NIP. 19820211 202121 2 005**

.....

**(Ketua Penguji)**

**M. Muharrom Al Haromainy, S.Kom., M.Kom.**

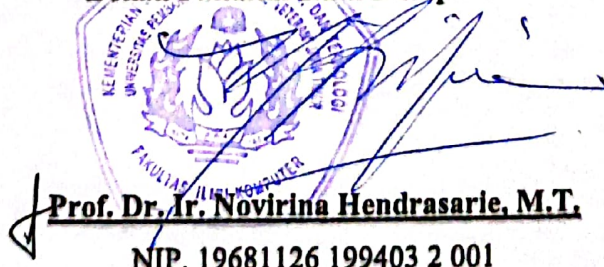
**NIP. 19950601 202203 1 006**

.....

**(Anggota Penguji II)**

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer**

  
**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.**  
**NIP. 19681126 199403 2 001**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KLASIFIKASI BUNGA HERBAL MENGGUNAKAN MODEL  
TRANSFER LEARNING DAN VISION TRANSFORMER**

Oleh:

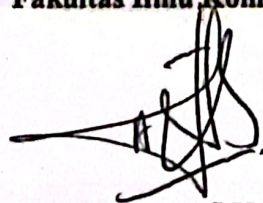
**DIAZ PRISHEILA DHARMAWAN**

**NPM. 21081010027**

**Menyetujui,**

**Koordinator Program Studi Informatika**

**Fakultas Ilmu Komputer**



**Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom.**

**NIP. 19820211 202121 2 005**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Diaz Prisheila Dharmawan  
NPM : 21081010027  
Program : Sarjana(S1)  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya



Surabaya, 26 Mei 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Diaz Prisheila Dharmawan

NPM. 21081010027

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Diaz Prisheila Dharmawan / 21081010027  
Judul Skripsi : Klasifikasi Bunga Herbal menggunakan Model  
Transfer Learning dan Vision Transformer  
Dosen Pembimbing : 1. Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom., M.Kom.  
2. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

Bunga merupakan struktur reproduksi pada tumbuhan yang berfungsi dalam proses penyerbukan dan pembuahan. Beberapa jenis bunga memiliki kemiripan dalam bentuk dan warna, meskipun berasal dari spesies yang berbeda. Oleh karena itu, proses klasifikasi secara manual menjadi sulit, sedangkan setiap bunga memiliki manfaat medis yang berbeda-beda. Maka, penelitian ini mengusulkan kombinasi model Transfer Learning dan Vision Transformer (TLMViT) sebagai ekstraksi fitur mendalam, serta Multilayer Perceptron (MLP) untuk klasifikasi bunga herbal. Penelitian ini mencakup enam tahap: (1) akuisisi data, (2) pengubahan ukuran citra, (3) ekstraksi fitur menggunakan Transfer Learning dan Vision Transformer, (4) pembagian data, (5) klasifikasi menggunakan MLP, dan (6) evaluasi model. Dataset ini terdiri dari 4.100 gambar yang mencakup lima jenis bunga herbal, yaitu Black-Eyed Susan, Calendula, Common Daisy, Coreopsis, dan Sunflower. Hasil menunjukkan akurasi tertinggi 78.29% dengan loss 0.6162 didapatkan dari pembagian data 90:10, *learning rate* 0.0001, *batch size* 64, dan arsitektur 3-layer MLP. Evaluasi kinerja model menunjukkan bahwa rata-rata metrik *precision*, *recall*, dan *f1-score* yang diperoleh adalah 78%. Prediksi terbaik model terjadi pada kelas Common Daisy sebesar 87% dan Black Eyed Susan 84%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model cukup baik dalam mengklasifikasikan bunga herbal, terutama yang memiliki kemiripan visual, dengan memanfaatkan ekstraksi fitur mendalam.

**Kata Kunci** : Bunga, InceptionV3, Transfer Learning, Vision Transformer, dan Multilayer Perceptron (MLP).

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRACT

Nama Mahasiswa / NPM : Diaz Prisheila Dharmawan / 21081010027  
Judul Skripsi : Classification of Herbal Flowers using Transfer  
Learning and Vision Transformer Models  
Dosen Pembimbing : 1. Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom., M.Kom.  
2. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

Flowers are reproductive structures in plants that function in the pollination and fertilization process. Some types of flowers have similarities in shape and color, even though they come from different species. Therefore, the manual classification process becomes difficult, while each flower has different medical benefits. Therefore, this study proposes a combination of the Transfer Learning and Vision Transformer (TLMViT) model as a deep feature extraction, and Multilayer Perceptron (MLP) for herbal flower classification. This study includes six stages: (1) data acquisition, (2) image resizing, (3) feature extraction using Transfer Learning and Vision Transformer, (4) data sharing, (5) classification using MLP, and (6) model evaluation. This dataset consists of 4,100 images covering five types of herbal flowers, namely Black-Eyed Susan, Calendula, Common Daisy, Coreopsis, and Sunflower. The results show the highest accuracy of 78.29% with a loss of 0.6162 obtained from a 90:10 data split, a learning rate of 0.0001, a batch size of 64, and a 3-layer MLP architecture. The model performance evaluation shows that the average precision, recall, and f1-score metrics obtained are 78%. The best prediction of the model occurs in the Common Daisy class at 87% and Black Eyed Susan at 84%. The results of this study indicate that the model is quite good at classifying herbal flowers, especially those with visual similarities, by utilizing deep feature extraction.

**Kata Kunci** : Flower, InceptionV3, Transfer Learning, Vision Transformer, and Multilayer Perceptron (MLP).

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“KLASIFIKASI BUNGA HERBAL MENGGUNAKAN MODEL TRANSFER LEARNING DAN VISION TRANSFORMER”**. Penulis mengucapkan terima kasih yang kepada kedua orang tua atas segala doa yang telah diberikan sepanjang perjalanan hidup. Penulis menerima bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom., M.Kom. dan Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing. Yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, solusi, serta motivasi.
4. Seluruh Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas segala ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama masa studi.
5. Kedua orang tua, ayah tercinta Bapak Eko Noeryantono Dharmawan dan ibu tercinta Ibu Sri Widyawati, yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang tanpa henti. Tanpa nasehat, bimbingan, dan pengorbanan mereka, penulis tidak akan bisa tumbuh hingga mencapai titik ini.
6. Kedua saudari kandung, kakak tercinta Diva Primarini Dharmawan dan adik tercinta Faizah Fajri Dharmawan, yang selalu memberikan semangat, dukungan moral, serta doa yang telah membantu kelancaran dalam proses penyusunan skripsi.

7. Teman-teman SENGOL AJA BOSZT, BPK Fahmi, ABG Taufid, UTI Sintullia, Imeng, dan Adeng, yang selalu ada untuk memberikan dukungan, bantuan, dan kebersamaan selama masa studi.
8. Serta teman-teman atau rekan-rekan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dari terlaksananya penelitian ini hingga selesai.
9. Terakhir, ucapan terima kasih ditujukan kepada diri sendiri atas perjuangan dan ketekunan yang tanpa henti dalam menimba ilmu serta menyelesaikan studi ini hingga akhir. Terima kasih telah memilih untuk terus melangkah meski menghadapi berbagai tantangan.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 26 Mei 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                             |              |
|---------------------------------------------|--------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                  | <b>i</b>     |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>              | <b>iii</b>   |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>             | <b>v</b>     |
| <b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....</b> | <b>vii</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                        | <b>ix</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                       | <b>xi</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                  | <b>xiii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                      | <b>xv</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                   | <b>xix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                    | <b>xxi</b>   |
| <b>DAFTAR PSEUDOCODE .....</b>              | <b>xxiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>              | <b>1</b>     |
| 1.1    Latar Belakang.....                  | 1            |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                | 4            |
| 1.3    Tujuan Penelitian.....               | 4            |
| 1.4    Manfaat Penelitian.....              | 4            |
| 1.5    Batasan Masalah.....                 | 5            |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>         | <b>6</b>     |
| 2.1    Penelitian Terdahulu.....            | 7            |
| 2.2    Jenis Bunga.....                     | 10           |
| 2.2.1    Black Eyed Susan.....              | 10           |
| 2.2.2    Calendula.....                     | 11           |
| 2.2.3    Common Daisy.....                  | 12           |
| 2.2.4    Coreopsis.....                     | 12           |
| 2.2.5    Sunflower .....                    | 13           |

|        |                                               |    |
|--------|-----------------------------------------------|----|
| 2.3    | Pengolahan Citra Digital .....                | 14 |
| 2.3.1  | Citra RGB.....                                | 15 |
| 2.3.2  | Citra Grayscale.....                          | 15 |
| 2.3.3  | Citra Biner.....                              | 16 |
| 2.4    | Artificial Intelligence.....                  | 16 |
| 2.5    | Machine Learning.....                         | 16 |
| 2.5.1  | Supervised learning.....                      | 17 |
| 2.5.2  | Unsupervised learning.....                    | 17 |
| 2.6    | Deep Learning .....                           | 18 |
| 2.7    | Convolution Neural Network (CNN) .....        | 18 |
| 2.7.1  | Convolutional Layer.....                      | 19 |
| 2.7.2  | Pooling Layer .....                           | 21 |
| 2.7.3  | Activation Function.....                      | 22 |
| 2.7.4  | DropOut.....                                  | 23 |
| 2.7.5  | Fully Connected Layer .....                   | 24 |
| 2.8    | Transfer Learning .....                       | 24 |
| 2.9    | InceptionV3.....                              | 25 |
| 2.10   | Adam Optimizer .....                          | 27 |
| 2.11   | Loss Function: Categorical Cross-Entropy..... | 28 |
| 2.12   | Vision Transformer (ViT).....                 | 28 |
| 2.12.1 | Pacth Partitioning.....                       | 29 |
| 2.12.2 | Linear Projection + Position Embedding .....  | 30 |
| 2.12.3 | Transformer Encoder .....                     | 31 |
| 2.12.4 | Multilayer Perceptron.....                    | 33 |

|                                            |                                                        |           |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| 2.13                                       | Confusion Matrix.....                                  | 35        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b> |                                                        | <b>37</b> |
| 3.1                                        | Tahap Penelitian .....                                 | 37        |
| 3.2                                        | Pengumpulan Data.....                                  | 38        |
| 3.3                                        | Resize Gambar.....                                     | 40        |
| 3.4                                        | Ekstraksi Fitur Awal: Transfer Learning.....           | 41        |
| 3.5                                        | Ekstraksi Fitur Mendalam: Vision Transformer.....      | 45        |
| 3.6                                        | Pembagian Data.....                                    | 50        |
| 3.7                                        | Klasifikasi Multilayer Perceptron.....                 | 51        |
| 3.8                                        | Evaluasi Model.....                                    | 53        |
| 3.9                                        | Skenario Pengujian.....                                | 54        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>    |                                                        | <b>56</b> |
| 4.1                                        | Deskripsi Data .....                                   | 57        |
| 4.2                                        | Analisis Data .....                                    | 58        |
| 4.3                                        | Resize Gambar.....                                     | 61        |
| 4.4                                        | Ekstraksi Fitur Awal: Transfer Learning.....           | 62        |
| 4.5                                        | Ekstraksi Fitur Mendalam: Vision Transformer.....      | 65        |
| 4.6                                        | Pembagian Data.....                                    | 69        |
| 4.7                                        | Klasifikasi Multilayer Perceptron (MLP).....           | 71        |
| 4.8                                        | Evaluasi Model.....                                    | 73        |
| 4.9                                        | Hasil Skenario Pengujian .....                         | 76        |
| 4.9.1                                      | Skenario Pengujian Pada Data Sekunder .....            | 76        |
| 4.9.2                                      | Skenario Pengujian Pada Data Primer .....              | 81        |
| 4.9.3                                      | Skenario Pengujian Pada Data Sekunder dan Primer ..... | 85        |

|                             |                             |           |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| 4.10                        | Evaluasi Peforma Model..... | 90        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>  |                             | <b>93</b> |
| 5.1                         | Kesimpulan.....             | 93        |
| 5.2                         | Saran.....                  | 94        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |                             | <b>95</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Black eyed susan.....                                   | 11 |
| <b>Gambar 2. 2</b> Calendula .....                                         | 11 |
| <b>Gambar 2. 3</b> Common Daisy .....                                      | 12 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Coreopsis .....                                         | 13 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Sunflower.....                                          | 14 |
| <b>Gambar 2. 6</b> Komponen Dasar CNN.....                                 | 19 |
| <b>Gambar 2. 7</b> Proses konvolusi .....                                  | 20 |
| <b>Gambar 2. 8</b> Padding .....                                           | 21 |
| <b>Gambar 2. 9</b> Pooling layer .....                                     | 22 |
| <b>Gambar 2. 10</b> Struktur fully Connected Layer .....                   | 24 |
| <b>Gambar 2. 11</b> Model berbasis Transfer Learning.....                  | 25 |
| <b>Gambar 2. 12</b> Arsitektur InceptionV3 (Sumber dari [8]) .....         | 26 |
| <b>Gambar 2. 13</b> Arsitektur Vision Transformer (sumber dari [11]) ..... | 29 |
| <b>Gambar 2. 14</b> Transformer Encoder (sumber dari [11]).....            | 32 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Diagram metodologi penelitian .....                     | 37 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Alur InceptionV3 model pre-trained .....                | 42 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Inputan .....                                           | 43 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Operasi konvolusi .....                                 | 43 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Arsitektur InceptionV3 untuk ekstraksi fitur.....       | 45 |
| <b>Gambar 3. 6</b> Arsitektur TLMViT .....                                 | 46 |
| <b>Gambar 3. 7</b> Pembagian patch.....                                    | 47 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Sample data.....                                        | 57 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Menampilkan seluruh data.....                           | 58 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Distribusi data.....                                    | 59 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Sampel data per kelas .....                             | 60 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Hasil resize gambar.....                                | 62 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Hasil ekstraksi fitur awal .....                        | 65 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Hasil ekstraksi fitur mendalam .....                    | 69 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4. 8</b> Hasil split data .....                     | 71 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Grafik loss & accuracy data sekunder ..... | 79 |
| <b>Gambar 4. 10</b> Confusion matrix data sekunder .....      | 79 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Classification report data sekunder.....  | 80 |
| <b>Gambar 4. 12</b> Grafik loss & accuracy data primer .....  | 83 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Confusion matrix data primer .....        | 84 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Classification report data primer .....   | 85 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Grafik loss & accuracy data campuran..... | 88 |
| <b>Gambar 4. 16</b> Confusion matrix data campuran.....       | 88 |
| <b>Gambar 4. 17</b> Classification report data campuran ..... | 89 |

## DAFTAR TABEL

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Detail layer InceptionV3 .....          | 27 |
| <b>Tabel 3. 1</b> Dataset Bunga.....                      | 39 |
| <b>Tabel 3. 2</b> Matriks filter atau kernel .....        | 43 |
| <b>Tabel 3. 3</b> Hasil perhitungan konvolusi.....        | 44 |
| <b>Tabel 3. 4</b> Hasil fungsi aktivasi relu.....         | 44 |
| <b>Tabel 3. 5</b> Hasil max pooling .....                 | 44 |
| <b>Tabel 3. 6</b> Hasil average pooling .....             | 45 |
| <b>Tabel 3. 7</b> Pembagian data.....                     | 50 |
| <b>Tabel 3. 8</b> Parameter pengujian .....               | 54 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Tabel arsitektur model InceptionV3..... | 64 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Hasil uji coba data sekunder.....       | 77 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Hasil uji coba data primer .....        | 81 |
| <b>Tabel 4. 4</b> Hasil uji coba data campuran .....      | 86 |
| <b>Tabel 4. 5</b> Hasil skenario terbaik.....             | 90 |

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR PSEUDOCODE

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| <b>Pseudocode 4.1</b> Resize gambar .....               | 61 |
| <b>Pseudocode 4.2</b> Ekstraksi fitur InceptionV3 ..... | 63 |
| <b>Pseudocode 4.3</b> Patch partitioning .....          | 66 |
| <b>Pseudocode 4.4</b> Patch embedding .....             | 67 |
| <b>Pseudocode 4.5</b> Transformer encoder .....         | 67 |
| <b>Pseudocode 4.6</b> Vision transformer .....          | 68 |
| <b>Pseudocode 4.7</b> Pembagian data .....              | 70 |
| <b>Pseudocode 4.8</b> Arsitektur model MLP .....        | 71 |
| <b>Pseudocode 4.9</b> Pelatihan model MLP .....         | 72 |
| <b>Pseudocode 4.10</b> Grafik accuracy dan loss .....   | 73 |
| <b>Pseudocode 4.11</b> Confusion matrix.....            | 74 |
| <b>Pseudocode 4.12</b> Classification report .....      | 75 |

*Halaman ini sengaja dikosongkan*