

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....      | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....         | iii  |
| SURAT PERNYATAAN .....                  | iv   |
| KARYA ASLI TUGAS AKHIR .....            | iv   |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....         | v    |
| ABSTRAK.....                            | vi   |
| ABSTRACT .....                          | vii  |
| KATA PENGANTAR.....                     | viii |
| DAFTAR ISI .....                        | x    |
| DAFTAR TABEL .....                      | xii  |
| DAFTAR GAMBAR.....                      | xiii |
| DAFTAR PERSAMAAN.....                   | xiv  |
| DAFTAR MODUL PROGRAM.....               | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                 | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                 | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....               | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah .....               | 2    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....              | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....             | 3    |
| 1.6 Tahapan Penelitian .....            | 3    |
| 16.1 Metodologi Penelitian .....        | 3    |
| 1.6.2 Metode Pengembangan Sistem .....  | 4    |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....          | 5    |
| BAB II TINJAUAN LITERATUR .....         | 7    |
| 2.1 Kartu Indonesia Pintar Kuliah ..... | 7    |
| 2.2 Machine Learning.....               | 7    |
| 2.3 Analisis Cluster .....              | 8    |
| 2.4 Metode Clustering .....             | 8    |
| 2.5 Hierarchical Clustering.....        | 9    |
| 2.6 Metode Ward.....                    | 10   |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.7 Metode <i>Elbow</i> .....                              | 10        |
| 2.8 Silhouette Score.....                                  | 11        |
| 2.9 Penelitian Terkait.....                                | 11        |
| <b>BAB III</b> .....                                       | <b>16</b> |
| <b>METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM</b> ..... | <b>16</b> |
| 3.1 Metodologi Penelitian .....                            | 16        |
| 3.1.1 Identifikasi Masalah .....                           | 16        |
| 3.1.2 Studi Literatur.....                                 | 17        |
| 3.1.3 Pengumpulan Data .....                               | 17        |
| 3.1.4 <i>Preprocessing Data</i> .....                      | 17        |
| 3.1.5 Data Clustering.....                                 | 21        |
| 3.1.6 Hasil Evaluation .....                               | 26        |
| 3.2 Analisis Kebutuhan .....                               | 29        |
| 3.3 Pengembangan Sistem.....                               | 31        |
| 3.4 Perancangan Sistem.....                                | 31        |
| 3.4.1 Perancangan Proses .....                             | 33        |
| 3.4.2 Perancangan Antarmuka.....                           | 33        |
| 3.5 Pengujian Sistem .....                                 | 35        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                   | <b>37</b> |
| 4.1 Hasil Penelitian.....                                  | 37        |
| 4.1.1 Data Initialization .....                            | 38        |
| 4.1.2 Preprocessing data .....                             | 39        |
| 4.1.3 Data Clustering .....                                | 42        |
| 4.1.4 Implementasi Sistem .....                            | 46        |
| 4.1.5 Pengujian Sistem .....                               | 51        |
| 4.2 Pembahasan .....                                       | 51        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                    | <b>54</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....  | 54        |
| 5.2 Saran .....  | 54        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                                | <b>55</b> |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2. 1 State Of The Art .....                             | 13 |
| Tabel 2. 2 State Of The Art ( Lanjutan ) .....                | 14 |
| Tabel 3. 1 Hasil Kuesioner .....                              | 17 |
| Tabel 3. 2 Encoding Data .....                                | 20 |
| Tabel 3. 3 Normalization Data .....                           | 21 |
| Tabel 3. 4 Perhitungan Jarak Kedekatan antara R1 dan R2 ..... | 22 |
| Tabel 3. 5 Perhitungan Jarak Kedekatan antara R1 dan R3 ..... | 22 |
| Tabel 3. 6 Perhitungan Jarak Kedekatan antara R1 dan R5 ..... | 23 |
| Tabel 3. 7 Hasil Perhitungan .....                            | 23 |
| Tabel 3. 8 Hasil Penggabungan C1 .....                        | 24 |
| Tabel 3. 9 Hasil Penggabungan .....                           | 25 |
| Tabel 3. 10 Hasil Penggabungan .....                          | 25 |
| Tabel 3. 11 Silhouette Score.....                             | 27 |
| Tabel 3. 12 Intepretasi Hasil Clustering.....                 | 28 |
| Tabel 3. 13 Spesifikasi Hardware.....                         | 30 |
| Tabel 3. 14 Rencana Rancangan Pengujian .....                 | 35 |
| Tabel 3. 15 Rencana Rancangan Pengujian (Lanjutan) .....      | 36 |
| Tabel 4. 1 Hasil Interpretasi .....                           | 45 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Sistem .....                             | 51 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 3. 1 Alur Tahap Penelitian.....  | 16 |
| Gambar 3. 2 Flowchart Utama .....   | 18 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Rename Columns and Remove Unused Data .....                         | 18 |
| Gambar 3. 4 Encoding Data .....   | 19 |
| Gambar 3. 5 Data Normalization .....  | 20 |
| Gambar 3. 6 Dendogram Hasil.....  | 26 |
| Gambar 3. 7 Silhouette Score.....   | 27 |
| Gambar 3. 8 Tahapan Metode Waterfall .....  | 31 |
| Gambar 3. 9 Arsitektur Sistem .....   | 32 |
| Gambar 3. 10 Tampilan Awal .....  | 34 |
| Gambar 3. 11 Rancangan Halaman Utama .....  | 34 |
| Gambar 3. 12 Halaman Utama (Lanjutan) .....   | 35 |
| Gambar 4. 1 Tampilan Aplikasi Pengelompokan Faktor Mahasiswa KIP berdasarkan IPK<br>..... | 37 |
| Gambar 4. 2 Hasil Konversi Data .....   | 41 |
| Gambar 4. 3 Hierarchical Clustering dan Dendrogram.....                                   | 42 |
| Gambar 4. 4 Hasil Silhouette Score .....  | 43 |
| Gambar 4. 5 Grafik Perubahan Pola IPK .....   | 44 |
| Gambar 4. 6 Tampilan Awal Aplikasi.....   | 46 |
| Gambar 4. 7 Halaman Dataset.....  | 47 |
| Gambar 4. 8 Halaman Preprocessing Data.....   | 47 |
| Gambar 4. 9 Halaman Data Cluster.....   | 48 |
| Gambar 4. 10 Halaman Dendogram Hasil .....  | 49 |
| Gambar 4. 11 Halaman Silhouette Score .....   | 49 |
| Gambar 4. 12 Halaman Plot Pola Perubahan IPK.....   | 50 |
| Gambar 4. 13 Halaman Interpretasi Hasil .....   | 50 |

## DAFTAR PERSAMAAN

|  |    |
|--|----|
| Menghitung metode <i>Clustering</i> .....            | 7  |
| Menghitung metode <i>Ward</i> .....                  | 9  |
| Menghitung Data Normalization .....                  | 18 |
| Menghitung Jarak Euclidean .....                     | 20 |
| Menghitung Jarak Euclidean .....                     | 21 |
| Pelatihan model menggunakan metode <i>Ward</i> ..... | 22 |

## DAFTAR MODUL PROGRAM

|   |    |
|---|----|
| Modul Program 4.1 Library Pembuatan Aplikasi .....            | 36 |
| Modul Program 4.2 Library Pembuatan Aplikasi (Lanjutan) ..... | 36 |
| Modul Program 4.3 Kode Proses Import Data .....               | 37 |
| Modul Program 4.4 <i>Code Rename Colums</i> .....             | 37 |
| Modul Program 4.5 <i>Code Remove Unused Data</i> .....        | 38 |
| Modul Program 4.6 Konversi Data .....                         | 38 |
| Modul Program 4.7 Normalisasi Data .....                      | 39 |
| Modul Program 4.8 <i>Hierarchikal Clustering</i> .....        | 40 |
| Modul Program 4.9 <i>Silhouette Score</i> .....               | 41 |