

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| HALAMAN JUDUL .....   | i         |
| HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....                                | ii        |
| HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....                                  | iii       |
| SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....                      | iv        |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....                                    | v         |
| ABSTRAK .....   | vi        |
| ABSTRACT .....  | vii       |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....   | viii      |
| KATA PENGANTAR.....   | ix        |
| DAFTAR ISI.....   | x         |
| DAFTAR GAMBAR.....  | xii       |
| DAFTAR TABEL .....  | xiii      |
| DAFTAR MODUL.....   | xiv       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                     | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....   | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah.....  | 2         |
| 1.3 Batasan Masalah .....   | 2         |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                                       | 2         |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                                      | 2         |
| 1.6 Metodologi Penelitian dan Metode Pengembangan Sistem.....     | 3         |
| 1.6.1 Metodologi Penelitian .....                                 | 3         |
| 1.6.2 Metode Pengembangan Sistem .....                            | 3         |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                                   | 4         |
| <b>BAB II TINJAUAN LITERATUR.....</b>                             | <b>5</b>  |
| 2.1 Batuan Sedimen .....  | 5         |
| 2.2 Pengolahan Citra Digital.....                                 | 5         |
| 2.3 <i>Resize</i> .....   | 6         |
| 2.4 <i>Grayscale</i> .....  | 6         |
| 2.5 <i>Local Binary Pattern (LBP)</i> .....                       | 7         |
| 2.6 Metode <i>K-Nearest Neighbor (K-NN)</i> .....                 | 9         |
| 2.7 Akurasi.....  | 11        |
| 2.8 Dataset .....   | 11        |
| 2.9 Proposed Solution .....                                       | 11        |
| 2.10 State of The Art.....  | 12        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....</b> | <b>14</b> |
| 3.1 Metode Penelitian .....                                       | 14        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.1.1 Pengumpulan Data .....                              | 15        |
| 3.1.2 <i>Preprocessing</i> .....                          | 16        |
| 3.1.3 Ekstraksi Fitur <i>Local Binary Pattern</i> .....   | 19        |
| 3.1.4 Klasifikasi K-NN .....                              | 23        |
| 3.2 Metode Pengembangan Sistem.....                       | 26        |
| 3.2.1 Analisis Kebutuhan Data <i>Input</i> .....          | 27        |
| 3.2.2 Kebutuhan Data Proses .....                         | 27        |
| 3.2.3 Kebutuhan Data <i>Output</i> .....                  | 28        |
| 3.2.4 Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras ..... | 28        |
| 3.3 Membangun Prototype.....                              | 28        |
| 3.3.1 Perancangan Sistem .....                            | 28        |
| 3.3.2 Perancangan Arsitektur .....                        | 28        |
| 3.3.3 Perancangan Proses.....                             | 29        |
| 3.4 Perancangan Antarmuka.....                            | 29        |
| <b>BAB IV HASIL, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>       | <b>32</b> |
| 4.1 Hasil Penelitian .....                                | 32        |
| 4.1.1 Modul Tampilan Antarmuka.....                       | 33        |
| 4.1.2 Modul <i>Preprocessing</i> .....                    | 34        |
| 4.1.3 Modul <i>Local Binary Pattern</i> .....             | 35        |
| 4.1.4 Modul Histogram .....                               | 36        |
| 4.1.5 <i>K-Nearest Neighbor</i> .....                     | 36        |
| 4.2 Pengujian .....                                       | 38        |
| 4.2.1 <i>Confussion Matrix</i> .....                      | 38        |
| 4.2.2 Pengujian <i>Random Cropping</i> .....              | 39        |
| 4.2.3 Pengujian Citra <i>Rotate</i> .....                 | 40        |
| 4.3 Pembahasan .....                                      | 42        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                   | <b>44</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                      | 44        |
| 5.2 Saran .....   | 44        |
| <b>Daftar Pustaka .....</b>                               | <b>45</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                     | <b>47</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1.1 Ilustrasi Prototype (Pressman, 2002) .....                         | 3  |
| Gambar 2.1 Siklus Batuan .....  | 5  |
| Gambar 2.2 Intensitas <i>Grayscale</i> .....                                  | 6  |
| Gambar 2.3 Contoh Citra <i>Grayscale</i> .....                                | 6  |
| Gambar 2.4 Ilustrasi Perhitungan LBP (Amat et al., 2017).....                 | 8  |
| Gambar 2.5 Hasil Citra LBP dan GLCM (Pristanti et al., 2019).....             | 9  |
| Gambar 2.6 Hasil Citra LBP .....  | 9  |
| Gambar 2.7 Contoh Data Daun Yang Akan Diklasifikasikan (Liantoni, 2015).....  | 10 |
| Gambar 3.1 Metode Penelitian .....  | 14 |
| Gambar 3.2 Proses <i>Preprocessing</i> .....                                  | 16 |
| Gambar 3.3 Proses <i>Grayscale</i> .....                                      | 17 |
| Gambar 3.4 Alir Diagram Ekstraksi Fitur Tekstur LBP .....                     | 19 |
| Gambar 3.5 Hasil Citra <i>Grayscale</i> .....                                 | 20 |
| Gambar 3.6 Proses <i>Binary Threshold</i> .....                               | 20 |
| Gambar 3.7 Histogram Citra LBP Berdasarkan Frekuensi Nilai Desimal LBP .....  | 23 |
| Gambar 3.8 Proses Klasifikasi.....  | 24 |
| Gambar 3.9 Pengembangan Sistem .....  | 27 |
| Gambar 3.10 Arsitektur Sistem.....  | 29 |
| Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Sistem .....                                     | 29 |
| Gambar 3.12 Perancangan Antarmuka .....                                       | 30 |
| Gambar 4.1 Tampilan Aplikasi Klasifikasi Jenis Batuan Sedimen .....           | 32 |
| Gambar 4.2 Hasil <i>Preprocessing</i> .....                                   | 35 |
| Gambar 4.3 Hasil Citra LBP.....   | 35 |
| Gambar 4.4 Histogram Citra LBP .....  | 36 |
| Gambar 4.5 Plot Data <i>Training</i> Yang Akan Diuji Dengan Metode K-NN ..... | 37 |
| Gambar 4.6 Pengujian <i>Random Cropping</i> Pada Citra .....                  | 40 |
| Gambar 4.7 Pengujian <i>Rotate</i> Pada Citra .....                           | 41 |
| Gambar 4.8 Hasil Pengujian Sistem .....                                       | 43 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....                        | 12 |
| Tabel 3.1 <i>Dataset</i> Jenis Batuan.....                  | 15 |
| Tabel 3.2 <i>Dataset</i> Jenis Batuan (Lanjutan).....       | 16 |
| Tabel 3.3 Citra RGB to <i>Gray</i> .....                    | 17 |
| Tabel 3.4 Contoh Nilai Normalisasi Histogram Citra LBP..... | 23 |
| Tabel 3.5 Nilai Normalisasi Histogram Citra LBP .....       | 24 |
| Tabel 3.6 Hasil Urutan <i>Euclidean Distance</i> .....      | 26 |
| Tabel 3.7 Hasil klasifikasi.....                            | 26 |
| Tabel 3.8 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak .....       | 28 |
| Tabel 3.9 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak .....       | 28 |
| Tabel 3.10 Pengujian <i>Confussion Matrix</i> .....         | 31 |
| Tabel 4.1 Hasil Nilai Normalisasi Histogram.....            | 36 |
| Tabel 4.2 <i>Confussion Matrix</i> .....                    | 38 |
| Tabel 4.3 Akurasi, <i>Precision</i> dan <i>Recall</i> ..... | 38 |
| Tabel 4.4 Pengujian <i>Random Cropping</i> .....            | 40 |
| Tabel 4.5 Citra Asli dan Citra <i>Rotate</i> .....          | 41 |

## DAFTAR MODUL

|  |    |
|--|----|
| Modul 4.1 Tampilan Antarmuka.....                  | 34 |
| Modul 4.2 Fungsi <i>Preprocessing</i> .....        | 34 |
| Modul 4.3 Fungsi <i>Local Binary Pattern</i> ..... | 35 |
| Modul 4.4 Histogram.....                           | 36 |
| Modul 4.5 Fungsi <i>K-Nearest Neighbor</i> .....   | 37 |