

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1.1 Sepuluh kasus kejahatan yang paling banyak terjadi di Indonesia selama kuartal pertama tahun 2023 .....         | 1  |
| Gambar 1.2 Survei banyaknya penggunaan kunci manual pada masyarakat .....  | 2  |
| Gambar 1.3 Survei mayoritas responden dalam rentang usia.....  | 2  |
| Gambar 1.4 Survei banyaknya pengguna yang lupa dengan kondisi pintu ketika sedang berpergian .....                         | 3  |
| Gambar 1.5 Survei banyaknya pengguna yang pernah tertinggal kunci .....  | 4  |
| Gambar 1.6 Survei banyaknya pengguna yang pernah tertukar tukar kunci karena banyaknya kunci manual yang harus dibawa..... | 4  |
| Gambar 3.1 Deteksi wajah menggunakan Haar Cascade Classifier .....   | 62 |
| Gambar 3.2 Deteksi wajah menggunakan Algoritma YOLOv5 .....  | 62 |
| Gambar 3.3 <i>F1</i> confidence model YOLOv5 .....   | 63 |
| Gambar 3.4 <i>Precision-Confidence</i> model YOLOv5 .....  | 64 |
| Gambar 3.5 <i>Dataset</i> uji pada Algoritma FaceNET Keras .....   | 65 |
| Gambar 3.6 Hasil Uji Algoritma FaceNET Keras .....   | 65 |
| Gambar 3.7 Grafik Jumlah Gambar teridentifikasi .....  | 66 |
| Gambar 3.8 Jumlah Prediksi Benar Algoritma CNN .....   | 67 |
| Gambar 3.9 <i>Classification Report</i> CNN .....  | 67 |
| Gambar 3.10 Diagram Blok Sistem <i>Smart Lock</i> .....  | 73 |
| Gambar 3.11 Hubungan antar komponen.....   | 75 |
| Gambar 3.12 Kolase Skematik dan Desain PCB sistem <i>Smart Lock</i> .....  | 76 |
| Gambar 3.13 Diagram <i>Use Case</i> Aplikasi monitoring.....   | 77 |
| Gambar 3.14 Diagram <i>Activity Login</i> .....  | 80 |
| Gambar 3.15 Diagram <i>Sequence Login</i> .....  | 81 |
| Gambar 3.16 Diagram <i>Data Flow</i> Sistem <i>Smart Lock</i> .....  | 82 |
| Gambar 3.17 Diagram <i>Entity Relationship</i> .....   | 83 |

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 3.18 Desain Antarmuka Aplikasi .....                                  | 84  |
| Gambar 3.19 <i>Flowchart</i> Sistem Pengenalan Wajah.....                    | 88  |
| Gambar 3.20 <i>Flowchart</i> Aktuator Solenoid .....                         | 91  |
| Gambar 3.21 <i>Flowchart</i> Monitoring dan notifikasi .....                 | 94  |
| Gambar 3.22 <i>Flowchart</i> akses pintu menggunakan aplikasi.....           | 97  |
| Gambar 4.1 Tampilan Raspberry Pi 4B 8GB .....                                | 101 |
| Gambar 4.2 Tampilan Kamera Pi REV 1.3 .....                                  | 102 |
| Gambar 4.3 Tampilan Solenoid 12V .....                                       | 102 |
| Gambar 4.4 Tampilan Relay 1 Channel Module 5 Volt .....                      | 103 |
| Gambar 4.5 Tampilan Sensor ultrasonik .....                                  | 103 |
| Gambar 4.6 Tampilan Buzzer.....  | 104 |
| Gambar 4.7 Tampilan Modul Push Button .....                                  | 104 |
| Gambar 4.8 Tampilan Sensor Magnet.....                                       | 105 |
| Gambar 4.9 Tampilan Perangkat UPS .....                                      | 105 |
| Gambar 4.10 Tampilan <i>Hardware</i> sistem <i>smart lock</i> .....          | 118 |
| Gambar 4.11 Implementasi di lingkungan .....                                 | 120 |
| Gambar 4.12 grafik pelatihan model .....                                     | 123 |
| Gambar 4.13 Model <i>Summary</i> .....                                       | 124 |
| Gambar 4.14 Tampilan <i>Login Screen</i> .....                               | 151 |
| Gambar 4.15 Tampilan <i>Sign Up</i> .....                                    | 152 |
| Gambar 4.16 Tampilan <i>Remote Lock Screen</i> .....                         | 153 |
| Gambar 4.17 Tampilan Monitoring .....  | 154 |
| Gambar 4.18 tampilan <i>Firestore Authentication</i> .....                   | 156 |
| Gambar 4.19 tampilan <i>Firestore Storage</i> .....                          | 156 |
| Gambar 4.20 Tampilan <i>Firestore Realtime Database</i> .....                | 157 |
| Gambar 4.21 Tampilan <i>Firestore Cloud Messaging</i> .....                  | 157 |
| Gambar 5.1 Contoh Pengukuran Intensitas cahaya menggunakan Lux<br>meter..... | 163 |

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 5.2 Alat pengukur Tegangan dan Arus .....   | 170 |
| Gambar 5.3 Proses Pengujian <i>Verified</i> .....  | 175 |
| Gambar 5.4 Kolase Hasil Pengujian <i>Verified</i> .....                                  | 175 |
| Gambar 5.5 Kolase Proses Pengujian <i>Unverified</i> .....                               | 176 |
| Gambar 5.6 Kolase Hasil Pengujian <i>Unverified</i> .....                                | 176 |
| Gambar 5.7 <i>Database</i> autentikasi pengguna sebelum mendaftar .....                  | 192 |
| Gambar 5.8 <i>Database</i> autentikasi pengguna sesudah mendaftar .....                  | 192 |
| Gambar 5.9 <i>Database Storage</i> wajah sebelum pengenalan wajah.....                   | 193 |
| Gambar 5.10 <i>Database Storage</i> metadata wajah sebelum pengenalan wajah....          | 193 |
| Gambar 5.11 <i>Database Storage</i> wajah setelah pengenalan wajah .....                 | 194 |
| Gambar 5.12 <i>Database Storage</i> metadata wajah setelah pengenalan wajah.....         | 194 |
| Gambar 5.13 <i>Database Real time</i> sebelum akses pintu jarak jauh.....                | 194 |
| Gambar 5.14 <i>Database Real time</i> sesudah akses pintu jarak jauh.....                | 195 |
| Gambar 5.15 <i>Database Cloud Messaging</i> .....  | 195 |
| Gambar 5.16 Contoh Pelatihan Model dengan Parameter <i>Default</i> .....                 | 196 |
| Gambar 5.17 Contoh Proses <i>Split Dataset</i> .....                                     | 197 |
| Gambar 5.18 Hasil <i>Split Dataset</i> 80-10-10 .....                                    | 197 |
| Gambar 5.19 Hasil <i>Split Dataset</i> 70-10-20 .....                                    | 198 |
| Gambar 5.20 Hasil <i>Split Dataset</i> 60-10-30 .....                                    | 199 |
| Gambar 5.21 Hasil <i>Split Dataset</i> 50-10-40 .....                                    | 199 |
| Gambar 5.22 Hasil <i>Split Dataset</i> 40-10-50 .....                                    | 200 |
| Gambar 5.23 Hasil <i>Split Dataset</i> 30-10-60 .....                                    | 200 |
| Gambar 5.24 Hasil <i>Split Dataset</i> 20-10-70 .....                                    | 201 |
| Gambar 5.25 Hasil <i>Split Dataset</i> 10-10-80 .....                                    | 202 |
| Gambar 5.26 Hasil Akurasi <i>mAP50-95</i> Menggunakan Variasi Persentase <i>Test</i> .   | 203 |
| Gambar 5.27 Hasil Akurasi Presisi Menggunakan Variasi Persentase <i>Test</i> .....       | 203 |
| Gambar 5.28 Hasil Akurasi <i>Recall</i> Menggunakan Variasi Persentase <i>Test</i> ..... | 204 |
| Gambar 5.29 Hasil <i>Batch Size</i> sama dengan 8 .....                                  | 206 |

|   |     |
|---|-----|
| Gambar 5.30 Hasil <i>Batch Size</i> sama dengan 16 .....                              | 206 |
| Gambar 5.31 Hasil <i>Batch Size</i> sama dengan 32 .....                              | 207 |
| Gambar 5.32 Hasil <i>Batch Size</i> sama dengan 64 .....                              | 208 |
| Gambar 5.33 Hasil <i>Batch Size</i> sama dengan 128 .....                             | 208 |
| Gambar 5.34 Hasil Akurasi <i>mAP50-95</i> menggunakan variasi <i>batch size</i> ..... | 209 |
| Gambar 5.35 Hasil Akurasi Presisi menggunakan variasi <i>batch size</i> .....         | 209 |
| Gambar 5.36 Hasil Akurasi <i>Recall</i> menggunakan variasi <i>batch size</i> .....   | 210 |
| Gambar 5.37 Hasil <i>Epoch</i> sama dengan 10 .....                                   | 211 |
| Gambar 5.38 Hasil <i>Epoch</i> sama dengan 20 .....                                   | 212 |
| Gambar 5.39 Hasil <i>epoch</i> sama dengan 30 .....                                   | 213 |
| Gambar 5.40 Hasil <i>epoch</i> sama dengan 40 .....                                   | 213 |
| Gambar 5.41 Hasil <i>epoch</i> sama dengan 50 .....                                   | 214 |
| Gambar 5.42 Hasil Akurasi <i>mAP50-95</i> menggunakan variasi <i>epoch</i> .....      | 215 |
| Gambar 5.43 Hasil Akurasi Presisi menggunakan variasi <i>epoch</i> .....              | 215 |