

## **BAB II DASAR TEORI**

### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Tinjauan pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data dari jurnal-jurnal yang telah ada untuk menjadi acuan dalam pengembangan implementasi pengenalan untuk keamanan garasi rumah.

Alasan yang melatar belakangi penelitian pada jurnal pertama dalam menggunakan wajah sebagai objek yang akan diidentifikasi sistem karena wajah merupakan bagian tubuh yang dimiliki setiap manusia yang sulit untuk dimanipulasi atau diduplikasi. Namun, dalam penelitian ini memerlukan sistem yang dapat mengenali dan mengidentifikasi wajah setiap orang yang sebelumnya sudah dilakukan perekaman sampel gambar dari masing-masing orang yang memiliki hak akses penuh terhadap ruang server yang sudah lebih dulu tersimpan dalam database. Sistem mengharuskan seseorang untuk tidak bergerak selama wajahnya dalam proses identifikasi agar akurat dalam pembacaannya[7].

Pada jurnal yang berjudul *Sistem Keamanan Rumah melalui Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam dan Library OpenCV Berbasis Raspberry Pi* dijelaskan bahwa telah dikembangkan sebuah sistem keamanan rumah yang mampu memberikan informasi dan peringatan dini melalui Push Notification bahwa terdeteksi orang yang tidak dikenal, ada di depan rumah. OpenCV digunakan dalam penelitian ini untuk mengenali setiap wajah yang tertangkap melalui webcam. Sistem akan melakukan pendeteksian wajah berdasarkan wajah para penghuni rumah yang sebelumnya sudah direkam dan dimasukkan ke dalam *database* sistem, dimana yang bukan pemilik wajah akan dianggap sebagai orang tidak dikenal, lalu mengirimkan Push Notification[8].

Pada jurnal yang berjudul *Sistem Absensi Pengenalan Wajah dengan Menggunakan pustaka Dlib dan metoda K-NN pada jaringan LAN* dijelaskan bahwa sistem menggunakan sebuah pustaka face recognition dari dlib yang memiliki akurasi pengenalan wajah 98.3%. Sistem absensi yang dibuat berbasis jaringan LAN sehingga hanya dapat diakses dari area sekitar tempat bekerja saja. Sistem diuji dengan 15 wajah orang yang didaftarkan kedalam sistem absensi. Dari hasil pengujian yang dilakukan, seluruh data wajah yang didaftarkan dapat dikenali oleh sistem saat pengujian absensi dilakukan[9].

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Confusion Matrix

*Confusion matrix* adalah suatu metode yang biasanya digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining atau Sistem Pendukung Keputusan. *Confusion matrix* juga salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja suatu metode klasifikasi. Pada dasarnya *confusion matrix* mengandung informasi yang membandingkan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh sistem dengan hasil klasifikasi yang seharusnya. Pada pengukuran kinerja menggunakan *confusion matrix*, terdapat 4 (empat) istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi. Keempat istilah tersebut adalah *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP) dan *False Negative* (FN)[10].

Nilai *True Negative* (TN) merupakan jumlah data negatif yang terdeteksi dengan benar, sedangkan *False Positive* (FP) merupakan data negatif namun terdeteksi sebagai data positif. Sementara itu, *True Positive* (TP) merupakan data positif yang terdeteksi benar. *False Negative* (FN) merupakan kebalikan dari *True Positive*, sehingga data positif, namun terdeteksi sebagai data negatif. Pada jenis klasifikasi binary yang hanya memiliki 2 keluaran kelas, *confusion matrix* yaitu kelas positif dan kelas negatif. Berikut merupakan rumus dari *Confusion Matrix*:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}} * 100\%$$

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{FP} + \text{TP}} * 100\%$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{FN} + \text{TP}} * 100\%$$

[10].

### 2.2.2 Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah teknologi biometrik yang memungkinkan untuk memverifikasi wajah seseorang melalui gambar digital dengan cara mencocokkan tekstur lengkung wajah dengan data wajah yang disimpan di database. Penelitian terkait dengan pengenalan wajah telah banyak dilakukan dengan kelebihan dan kekurangan tertentu. Dari sebuah wajah, banyak informasi yang didapat baik secara statis maupun dinamis, misalnya saja warna kulit, struktur tulang wajah, dan ekspresi wajah. Kini teknologi komputer dapat melakukan tugas tersebut dengan lebih cepat dan akurat[6]. Ada 3 tahapan dalam melakukan Pengenalan Wajah menurut [6] yaitu:

- a. *Face detection*: pada tahap ini mendeteksi ada tidaknya wajah pada gambar atau video yang dimasukkan.
- b. *Feature Extraction*: setelah wajah terdeteksi, ekstraksi fitur dilakukan untuk mendapatkan fitur wajah.
- c. *Face Recognition*: tahap terakhir adalah pengenalan wajah dengan membandingkan wajah yang memiliki karakteristik yang diketahui dengan wajah yang ada di database.

### 2.2.3 Metode Haar Cascade Classifier

Algoritma *Haar Cascade Classifier* digunakan untuk proses pendeteksian wajah atau objek yang berupa gambar digital. Algoritma ini menampilkan fungsi matematika yang berupa kotak dengan menampilkan nilai RGB pada setiap pixel, setelah itu Viola-Jones mengembangkan algoritma ini, dimana setiap kotak diproses dan menghasilkan beberapa nilai yang berupa daerah gelap dan terang, dan nilai nilai tersebut yang akan dijadikan sebagai dasar dalam pemrosesan gambar sehingga dikenal dengan *Haar-Like Feature*. Untuk Metode *Cascade Classifier* menggunakan beberapa langkah untuk menentukan dengan menghitung ulang nilai dari *Haar Feature* sehingga menghasilkan nilai yang lebih akurat, langkah klasifikasi pertama meliputi sub citra yang diklasifikasikan dengan suatu fitur namun bila tidak memenuhi kriteria akan ditolak hasilnya. Pada klasifikasi kedua meliputi klasifikasi kembali pada citra sehingga memperoleh nilai threshold yang ditentukan sedangkan pada klasifikasi ketiga meliputi sub citra akan lolos dan mendekati nilai citra yang sesungguhnya[11].



#### 2.2.4 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan *software* yang digunakan untuk memasukkan dan mengunggah program-program ke dalam mikrokontroler untuk diimplementasikan. Penulisan kode program dalam Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C. Tujuan dari penulisan kode program ini adalah untuk memberikan instruksi-instruksi yang diperlukan agar sistem dapat beroperasi sesuai dengan logika yang telah ditetapkan dalam kode program tersebut. Tanpa adanya kode program, sistem tidak akan dapat berfungsi karena kode program adalah bagian utama dalam membangun suatu perangkat atau sistem[12].

#### 2.2.5 Python

Python adalah satu dari bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat interpreter, interaktif, object-oriented dan dapat beroperasi di hampir semua platform seperti keluarga Linux, Windows, Mac, dan platform lainnya. Python adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang mudah dipelajari karena sintaks yang jelas dan elegan, yang dikombinasikan dengan penggunaan modul-modul yang mempunyai struktur data tingkat tinggi, efisien, dan siap langsung digunakan. Source code aplikasi dalam bahasa pemrograman Python biasanya akan dikompilasi menjadi format perantara yang dikenal sebagai byte code yang selanjutnya akan dieksekusi[13].

#### 2.2.6 Library OpenCV

OpenCV merupakan singkatan dari Open Computer Vision, merupakan sebuah library gratis yang diperuntukkan untuk melakukan image processing yang dikembangkan oleh Intel Corporation. Tujuannya adalah agar komputer mempunyai kemampuan yang mirip dengan cara pengolahan visual pada manusia. Modul pustaka OpenCV ini dibangun dengan sangat kuat dan fleksibel untuk menyelesaikan sebagian besar masalah *computer vision* yang solusinya memang sudah tersedia, seperti memotong citra (*cropping*), meningkatkan kualitas citra dengan memodifikasi kecerahan, ketajaman, kontras, mendeteksi bentuk, segmentasi citra, mendeteksi objek yang bergerak, mengenali objek, dan lain-lain[13].

### 2.2.7 Microsoft Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code (seperti C++, C, Python, Go, Java, PHP, CSS, HTML, dst)[14].

### 2.2.8 Raspberry Pi 4B

Raspberry Pi adalah salah satu single board Computer(SBC) yang cukup populer meskipun ada beberapa SBC lain seperti BeagleBone, Intel, Galileo, PandaBoard, CubieBoard, dan lain-lain. Raspberry Pi biasanya disingkat dengan raspi atau RPI. Raspberry Pi pertama kali rilis pada Februari 2012 yang dikembangkan oleh yayasan Raspberry Pi Foundation yang digawangi oleh sejumlah developer dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris. RPI dapat digunakan untuk berbagai aplikasi seperti aplikasi home automation, web server berbasis html, php, dan mysql, file server, DNS server, download server, dan lain-lain. Untuk mendukung aplikasi-aplikasi tersebut, RPI2 dilengkapi dengan beberapa fasilitas seperti GPIO, serial, I2C, LAN port, HDMI port, dan lain-lain[15]



Gambar 2. 1 Raspberry Pi 4B[15]

### 2.2.9 Stepdown LM2596S DC to DC

Modul Stepdown atau penurun tegangan DC LM596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 merupakan sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai Step-Down DC converter dengan current rating 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur dan versi fixed voltage output. Modul stepdown ini dapat membantu menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah. Berikut adalah spesifikasi umum dari modul stepdown yaitu, Input voltage DC 3V-40V, Output voltage DC 1,5V sampai 35V, Arus maksimum 3A, dan ukuran board 42mm x 20mm x 14mm[16].



Gambar 2. 2 Modul Step Down LM2596S

### 2.2.10 Driver Motor ULN2003

Driver Motor disini menggunakan ULN2003. Dalam tugas akhir ini menggunakan 2 buah driver motor. Driver Motor ULN2003 merupakan perangkat untuk mempermudah mengontrol motor stepper 28BYJ-48 dari mikrokontroler, seperti Arduino. Pada driver motor ini terdapat 5 socket kabel untuk menyambungkan kabel dari motor stepper 28BYJ-48 dan 4 LED untuk menunjukkan coil yang sedang diberi tegangan. Untuk tegangannya, dianjurkan menggunakan power supply 5-12 Volt 1 Amp.



Gambar 2. 3 Driver Motor ULN2003

### 2.2.11 Motor Stepper 28byj-48

28BYJ-48 Stepper Motor adalah sebuah motor stepper 4 phase dengan tegangan supply sebesar 5V. Motor Stepper ini ideal digunakan dalam berbagai aplikasi elektronika seperti pembuatan robot, remote control dan perangkat lainnya yang membutuhkan suatu motor yang stepnya dapat diatur secara tepat. Stepper motor 28byj-48 ini banyak menjadi pilihan karena walaupun ukurannya kecil akan tetapi dia mempunyai torsi sekitar 34 Nm. Motor Stepper 28BYJ-48 adalah motor stepper unipolar dengan tegangan sebesar 5V DC, jumlah fase sebanyak 4, rasio variasi kecepatan 1/64, stride angle 5,625 derajat/64 dan frekuensi 100 Hz[17].



Gambar 2. 4 Motor Stepper 28BYJ-48[17]

### 2.2.12 Webcam Logitech

Webcam merupakan kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui port USB atau serial. Webcam digunakan sebagai alternatif yang lebih murah dibandingkan CCTV untuk keperluan keamanan dan pemantauan ruangan. Aplikasi yang menggunakan webcam dapat menyimpan video, mendeteksi gerakan, dan mengaktifkan alarm jika terjadi pergerakan di area pemantauan[18].



Gambar 2. 5 Webcam Logitech C920 Pro



### 2.2.13 Power Supply

Dalam pengoperasian mesin CNC diperlukan tegangan searah. Dengan menggunakan power supply yang berfungsi untuk mengkonversikan tegangan dari tegangan bolak balik (AC) 220 volt ke dalam tegangan searah (DC) 12 Volt dengan keluaran arus sebesar 10 Ampere sebagai catu daya pada motor stepper[19].



Gambar 2. 6 Power Supply