

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Salah satu masalah yang sedang dihadapi oleh dunia saat ini adalah pandemi virus corona. COVID-19 adalah penyakit menular yang menyerang sistem pernapasan manusia. Penyakit ini disebabkan oleh virus corona jenis baru yang sebelumnya belum pernah dideteksi oleh manusia. COVID-19 dapat menginfeksi siapa saja. Sebagian besar orang yang terinfeksi virus COVID-19 akan mengalami penyakit pernapasan ringan hingga sedang dan sembuh tanpa memerlukan perawatan khusus. Sedangkan untuk orang yang lebih tua dan mereka yang memiliki masalah medis mendasar seperti penyakit kardiovaskular, diabetes, penyakit pernapasan kronis, dan kanker maka penyakit ini akan berkembang menjadi lebih serius dan berbahaya.

COVID-19 merupakan salah satu penyakit yang sangat menular. Penyakit COVID-19 dapat menular dari orang ke orang. Salah satu metode penyebaran yang utama dari virus corona ini adalah dengan melalui droplet-droplet yang dihasilkan oleh orang yang terinfeksi ketika orang tersebut batuk atau bersin. Droplet tersebut dapat juga jatuh ke benda-benda dan permukaan sekitar. Orang yang menyentuh benda tersebut lalu menyentuh mata, hidung atau mulut dapat terjangkit COVID-19. Salah satu cara efektif untuk mengurangi penyebaran droplet tersebut adalah dengan menggunakan masker.

Dengan menggunakan masker transmisi droplet antar manusia akan berkurang. Hal ini disebabkan masker akan memfilter sebagian dari droplet yang dihasilkan ketika orang tersebut batuk atau bersin. Hal ini ditunjukkan dengan studi yang dilakukan oleh Marianne Van Der Sande dkk. [1]. Studi tersebut membuktikan bahwa penggunaan masker profesional atau masker buatan sendiri sangat berpengaruh untuk mengurangi penyebaran droplet. Di Indonesia sendiri telah diterapkan peraturan wajib penggunaan masker ketika keluar rumah. Sampai saat ini pengecekan penggunaan masker di tempat umum dilakukan oleh personel keamanan tempat tersebut sehingga banyak waktu dan energi yang dihabiskan untuk melakukan pengecekan tersebut. Oleh karena itu, dibuatlah deteksi

penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Pintu ini berfungsi untuk mendeteksi penggunaan masker pada pengunjung dan secara otomatis memberikan akses masuk untuk pengunjung yang menggunakan masker. Jika pengunjung terdeteksi tidak menggunakan masker, maka akses masuk akan ditolak dan pintu tidak akan terbuka.

Alat pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler raspberry pi sebagai otak dari sistem. Penggunaan raspberry pi pada alat ini berdasar pada kemampuan raspberry pi untuk memproses data dalam skala besar. Dalam hal mekanik peneliti menggunakan sebuah motor stepper yang berfungsi untuk membuka pintu dan memberikan akses masuk jika pengunjung terdeteksi menggunakan masker. Sedangkan untuk sensor peneliti menggunakan kamera Logitech C270 yang berfungsi untuk mendeteksi wajah pengunjung.

Salah satu permasalahan yang terdapat pada penggunaan kamera sebagai sensor adalah klasifikasi citra. Klasifikasi citra ini digunakan untuk mendeteksi objek yang terdapat dalam suatu citra. Kemampuan kamera untuk meniru manusia dalam memahami informasi yang terdapat dalam suatu citra sangatlah minim, sehingga untuk dapat mempermudah proses pengenalan informasi pada citra digunakanlah metode. Salah satunya adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode CNN adalah metode yang sering digunakan untuk klasifikasi citra karena memiliki hasil yang signifikan [2]. Keberhasilan tersebut dikarenakan kemampuan CNN yang dapat meniru korteks visual pada otak manusia yang bertugas untuk memproses informasi visual [3]. Diharapkan dengan diterapkan metode CNN, alat ini mampu mengerjakan proses pendeteksian penggunaan masker pada wajah pengunjung.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, disimpulkan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat suatu deteksi penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum menggunakan metode CNN?

2. Bagaimana cara mengaplikasikan metode CNN ke dalam deteksi penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum?
3. Bagaimana cara metode CNN pada kamera bekerja untuk membedakan pengunjung yang menggunakan masker dan pengunjung yang tidak menggunakan masker?

1.3 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir

Tujuan tugas akhir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat merancang dan membuat suatu deteksi penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum menggunakan metode CNN
2. Dapat mengimplementasikan metode CNN ke suatu deteksi penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum
3. Dapat menjelaskan cara kerja CNN dalam membedakan antara pengunjung yang menggunakan masker dan pengunjung yang tidak menggunakan masker

Adapun hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mampu menjadi informasi serta referensi dalam penelitian selanjutnya, khususnya terhadap penelitian tentang CNN dan penelitian yang berhubungan dengan ilmu visi komputer
2. Dapat memberikan saran dan masukan dalam penggunaan metode CNN untuk terciptanya inovasi baru yang berhubungan dengan pengklasifikasian citra.
3. Penelitian ini dapat diharapkan untuk memberikan manfaat dalam memperbaiki serta meningkatkan efektivitas dari sistem pendeteksian objek menggunakan visi komputer

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Prototipe pintu tidak dapat melakukan proses pendeteksian jika wajah ditutupi sepenuhnya
2. Prototipe dirancang hanya untuk pengunjung yang ingin masuk dari luar ke dalam.

1.5 Ruang Lingkup

Pada tugas akhir ini beberapa mata kuliah sebagai penunjang pelaksanaan pembuatan diantaranya :

1. Pengantar Mekatronika

Pengantar mekatronika adalah mata kuliah yang mengajarkan tentang dasar-dasar dalam bidang keilmuan mekatronika. Dasar-dasar pengetahuan dalam bidang mekatronika ini sangat berfungsi untuk menjadi bekal dalam mendalami segala hal yang berhubungan dengan mekatronika. Dengan mendalami bekal tersebut dapat terciptanya suatu inovasi-inovasi baru yang berkaitan dengan ilmu mekatronika. Salah satunya adalah inovasi untuk membuat suatu deteksi penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum menggunakan metode CNN.

2. Menggambar Teknik

Mata kuliah menggambar teknik mengajarkan mahasiswa untuk membuat desain gambar, baik itu dua dimensi atau tiga dimensi menggunakan *software AutoCAD* atau *Autodesk Inventor*. Gambar tersebut memberikan informasi rinci pada suatu alat atau benda. Penggunaan gambar teknik pada alat ini sangat penting yaitu untuk membuat desain alat dengan informasi yang jelas. Pembuatan desain tersebut dapat mempermudah dalam pembuatan alat karena informasi yang diterima lebih jelas.

3. Algoritma dan Pemrograman, Pemrograman Lanjut, Mikrokontroler dan *Human Machine Interface*

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar pemrograman sistem, algoritma yang digunakan dalam sistem, serta hubungan antara sistem ini dengan manusia. Dalam pemrograman sistem, bahasa yang paling sering digunakan selama menempuh mata kuliah tersebut adalah bahasa C++, akan tetapi pada alat ini peneliti akan mencoba menerapkan bahasa python untuk metode CNN. Hal ini dikarenakan penerapan CNN oleh python lebih mudah dilakukan daripada penerapan menggunakan C++. python dan C++ memiliki banyak kemiripan sehingga ilmu yang dipelajari masih dapat menjadi dasar untuk membantu penelitian tugas akhir dalam penerapan program pada mikrokontroler.

4. Sensor dan Aktuator

Mata kuliah ini banyak membahas macam-macam sensor dan aktuator yang digunakan dalam suatu sistem kontrol. Prototipe pintu masuk otomatis ini menggunakan sebuah motor stepper sebagai aktuator. Sedangkan kamera yang mengambil gambar wajah sebagai sensor.

5. Dasar Elektronika, Pengukuran Besaran Listrik, Elektronika Analog, Rangkaian Listrik I, Rangkaian Listrik II

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar dan pembuatan rangkaian-rangkaian elektronik, pengukuran dan pengkalibrasian serta manfaat dan kegunaan komponen-komponen elektronik. Hal ini menjadi dasar untuk merangkai rangkaian elektronika yang akan menjadi jembatan penghubung antar bagian pada alat ini.

6. Sistem Kontrol, Kontrol Cerdas I, dan Kontrol Cerdas II.

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar pengontrolan suatu sistem. Dalam membuat suatu sistem kontrol menjadi lebih stabil, diperlukan adanya suatu metode pembelajaran pada suatu mesin. Metode pembelajaran pada mesin ini disebut *machine learning*. Metode pembelajaran yang diajarkan pada mata kuliah ini antara lain *Fuzzy*, *PID*, *Artificial Neural Network* (ANN), dan *Genetic Algorithm* (GA). Metode pembelajaran yang diterapkan pada alat ini adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode CNN merupakan salah satu pendalaman terhadap metode ANN.

7. Visi Komputer, dan Pengolahan Citra Digital

Visi komputer adalah mata kuliah yang mempelajari dan menganalisis cara penglihatan komputer, dimana ilmu ini mendalami kemampuan komputer untuk mengekstrak informasi dari suatu citra untuk menyelesaikan tugas tertentu. Pengolahan citra digital adalah proses pengolahan suatu citra agar informasi yang terdapat pada citra tersebut lebih mudah dikenali dan dipahami oleh suatu komputer. Ilmu ini sangat berguna untuk merancang suatu deteksi penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum menggunakan metode CNN.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika yang penulis gunakan terdiri dari beberapa pokok bahasan antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, serta tujuan dan manfaat dibuatnya pintu masuk pendeteksian penggunaan masker ini. Selain itu bab ini juga membahas tentang batasan masalah pada alat, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TEORI PENUNJANG

Bab II menjelaskan tentang dasar teori serta literatur-literatur yang mendukung penelitian ini. Literatur tersebut digunakan sebagai acuan untuk membuat suatu deteksi penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum menggunakan metode CNN

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas mengenai perancangan pembuatan suatu deteksi penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum menggunakan metode CNN. Rancangan tersebut meliputi diagram blok, desain elektronik, desain mekanik, *flowchart* dan juga simulasi penerapan metode CNN. Rancangan tersebut kemudian digabung dan direalisasikan sehingga membentuk suatu pintu masuk pendeteksian penggunaan masker ini.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan tentang data-data dari pengujian dan pelatihan model yang telah dilakukan. Data tersebut kemudian akan diolah dan dianalisis oleh peneliti sehingga membentuk suatu hipotesis.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang telah dipetik dari dilakukannya penelitian ini. Kesimpulan dan saran diambil dari hipotesis yang telah dibentuk.

1.7 Metodologi Penelitian

Pada tugas akhir ini memiliki metode penelitian agar pelaksanaan penelitian tugas akhir bisa terstruktur yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Tahap pertama dari penelitian ini adalah identifikasi masalah. Suatu permasalahan dapat diambil dari kehidupan yang dialami sehari-hari atau dari

instansi tertentu. Kemudian masalah tersebut dikenali dan diidentifikasi sehingga dapat menemukan solusi dari masalah tersebut. Pencarian solusi bisa dilakukan dengan banyak cara, salah satunya yaitu studi literatur. Studi literatur adalah suatu teknik mengatasi masalah dengan cara mempelajari sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Tulisan-tulisan tersebut dapat berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah, atau pun buku.

2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem merupakan tahap yang dilakukan setelah melakukan studi literatur. Dengan modal literatur-literatur yang telah dibaca, suatu alat dapat dirancang dengan baik dan dengan efisiensi yang tinggi. Tahap perancangan sistem meliputi diagram blok, perancangan mekanik, perancangan elektronik, dan pembuatan *flowchart*.

3. Pembuatan Program

Pada tahap ini proses pembuatan algoritma dan juga program. Dalam sistem ini terdapat 2 buah program yang akan dijalankan. Program yang pertama adalah program algoritma CNN yang digunakan untuk melatih alat agar dapat mengenali wajah pengunjung yang menggunakan masker dan yang tidak menggunakan masker. Selanjutnya adalah program openCV untuk melakukan pendeteksian secara *real-time* dan menghubungkannya ke aktuator.

4. Pengambilan Data Yang Digunakan Untuk Pendeteksian

Pengambilan data dapat dilakukan dengan cara mengambil gambar wajah saat menggunakan masker dan wajah tanpa masker dari google atau dengan melakukan video streaming menggunakan OpenCV.

5. Pelatihan metode CNN dan Percobaan Pendeteksian penggunaan masker

Pada proses ini dilakukan pelatihan pada algoritma CNN yang telah dibuat dengan menggunakan data yang telah dikumpulkan. Lamanya pelatihan bergantung dengan kecepatan dari sistem komputer atau laptop yang dimiliki. Setelah melakukan pelatihan model, dilakukanlah percobaan pendeteksian penggunaan masker menggunakan 5 buah *sample*.

6. *Assembly* Sistem

Pada proses ini dilakukan penyatuan antara alat mekanik, rangkaian elektronik dan juga algoritma metode CNN yang telah dilatih agar membentuk suatu deteksi

penggunaan masker sebagai filter pada implementasi pintu masuk di tempat umum menggunakan metode CNN.

7. Percobaan Sistem Keseluruhan

Percobaan sistem secara keseluruhan mencakup percobaan mekanik, program dan rangkaian elektronik yang telah dirancang. Percobaan dikatakan berhasil apabila alat berhasil mendeteksi wajah yang menggunakan masker dan wajah tanpa menggunakan masker serta menjalankan aktuator sesuai kondisi pendeteksian tersebut. Percobaan dilakukan berulang kali dengan menggunakan sampel yang sesuai kriteria.

8. Hasil Akhir

Hasil akhir dari tahap ini berupa analisis hasil pengujian yang telah dilakukan, serta kesimpulan penelitian dan juga saran agar dapat membantu penelitian yang selanjutnya.