

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Maraknya kasus pencurian di Indonesia menunjukkan bahwa keamanan rumah masih menjadi tantangan besar bagi masyarakat. Berdasarkan data dari Pusat Informasi Nasional (Pusiknas) Kepolisian RI (Polri), terlihat bahwa kejahatan pencurian menjadi kejahatan yang paling banyak terjadi di Indonesia sepanjang tahun 2024, dengan angka yang mencapai 52.449 kasus (Iswenda, 2025). Tingginya angka ini mengindikasikan bahwa masih banyak rumah yang belum memiliki sistem keamanan yang memadai untuk melindungi penghuni dari ancaman kejahatan. Situasi ini menjadi lebih kritis bagi penghuni rumah yang merupakan penyandang disabilitas. Penyandang disabilitas adalah setiap orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan sensorik dalam jangka waktu lama yang dalam berinteraksi dengan lingkungan dapat mengalami hambatan dan kesulitan (Ningsih, 2022). Penyandang disabilitas terutama disabilitas fisik mengalami kesulitan dalam ruang gerak pada kehidupan sosial, diantaranya yaitu tuna daksa atau kelainan tubuh, tuna daksa merupakan seseorang yang mengalami gangguan gerak karena kelainan neuro-muskular atau susunan tulang yang bersifat bawaan, karena sakit atau dikarenakan pernah mengalami kecelakaan, lumpuh dan polio (Azzahra, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan rumah, khususnya bagi penyandang disabilitas, melalui pengembangan pintu otomatis berbasis suara manusia. Sistem dirancang untuk memberikan solusi yang lebih aman dan praktis dalam mengakses pintu rumah, sehingga dapat mengurangi risiko kejahatan dan mempermudah pengguna dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Salah satu upaya (Bastari dan Wibowo, 2022) mengembangkan perancangan sistem keamanan pintu gerbang otomatis menggunakan *Voice Recognition*. Sistem akan mengunci pintu dengan komponen *Solenoid Doorlock* yang digerakan oleh motor servo dengan menggunakan *Arduino Uno* sebagai pusat pemrosesan, modul *Bluetooth HC-05* bekerja sebagai penangkap perintah dari aplikasi pengenal suara. Hasil yang didapat alat mampu menerima perintah dengan stabil dengan tingkat keberhasilan 95%.

Nilai tersebut belum sempurna dikarenakan alat dapat terganggu jika terdapat *bluetooth* lain yang menyala.

Wijaya dkk. (2022) telah membuat perancangan pintu otomatis menggunakan sensor PIR di masa pandemi *Covid – 19*, sistem pintu ini dirancang dengan menggunakan kendali otomatis yang dipadu dengan sensor PIR dan motor servo. Sensor PIR dapat mendeteksi adanya manusia yang akan mendatangi pintu dengan cara merekam suhu panas dari tubuh manusia kemudian sensor PIR mengirim data sinyal digital ke mikrokontroler arduino. Kemudian mikrokontroler arduino melanjutkan ke motor servo untuk membuka dan kemudian menutup penutup pintu. Hasil yang diperoleh sensor PIR dapat mendeteksi adanya penceran sinar inframerah pada jarak 1 meter hingga 5 meter dengan waktu respon hanya selama 1 detik.

Sijabat (2021) telah melakukan perancangan pintu rumah otomatis menggunakan *Geetech Voice Recognition*. Perancangan menggabungkan antara *Geetech Voice Recognition*, *Microphone*, *Arduino Uno*, *Solenoid Door Lock*, motor servo dan pintu, sehingga dapat membuka pintu dan menutup serta mengunci dengan otomatis berbasis *password* suara. Pengambilan sampel suara dilakukan melalui PC dengan *Software AccesPort37*. Hasil yang didapatkan *Geetech Voice Recognition* yang digunakan dapat membuat *password* dalam bentuk suara. Kekurangan alat yang dirancang yaitu perancangan *Geetech Voice Recognition* memiliki keakuratan yang sangat rendah dalam mengenali pembicara dikarenakan tingkat keberhasilan sebesar 0% dalam pengujian dengan orang yang berbeda. Penelitian ini belum dapat mengenali suara dengan orang yang berbeda.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Asgher (2021) merancang teknik untuk mendeteksi dan memprediksi jenis suara, baik suara laki-laki maupun perempuan, menggunakan mekanisme *Machine Learning*. Dalam penelitian ini, digunakan dua metode pendekatan berbasis *Machine Learning* yaitu *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Support Vector Machine* (SVM). Tahap pertama melibatkan pengumpulan dataset yang berisi suara dengan berbeda gender dan pengenalan suara dari *Kaggle.com*. Aplikasi ANN digunakan untuk mensimulasikan kumpulan data dengan menerapkan *Algoritma Bayesian* guna memperluas penerapan model

yang direncanakan menggunakan ukuran statistik serta untuk memperluas penerapan model yang direncanakan menggunakan ukuran statistik. Tahap berikutnya SVM diterapkan untuk mengidentifikasi gender berbasis suara, untuk memeriksa kinerja yang lebih baik. Metode validasi silang *K-fold* digunakan untuk membagi data ke dalam lipatan yang berbeda untuk melatih dan menguji kumpulan data, lalu digunakan aplikasi *neural fitting* untuk simulasi pada *MATLAB*. percobaan ini menggunakan *MATLAB Optimize*. Hasil percobaan menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi, yaitu 98,78% untuk ANN dan 97,6% untuk SVM. Penelitian ini belum mengimplementasikan program dalam bentuk prototipe pintu otomatis berbasis suara.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Adella dkk., 2020) mengembangkan sistem buka tutup pintu secara otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor *Ultrasonic* dengan tujuan penghitung pengunjung di tempat perbelanjaan. *Control Door System* ini menggunakan *Interface* berbasis *web* yang digunakan untuk penghubung antara pengguna sebagai pengontrol pintu. Serta *Ultrasonic IoT Based Automatic Door* untuk mengetahui data berapa banyak dan kapan orang masuk kedalam ruangan dapat diketahui dengan melihat data dari *web*. Penggunaan sensor *Ultrasonic* dapat mengganggu keberhasilan alat karena hanya mendekksi jarak benda saja bukan mendekksi keberadaan manusia.

Deteksi suara dapat dilakukan dengan banyak metode, salah satunya yaitu pemanfaatan *Speech Command Recognition* yang dilatih agar menjadi model *deep learning*, *Deep learning* merupakan sub bidang dari *machine learning* yang algoritmanya terinspirasi dari struktur otak manusia dan dapat mempelajari metode komputasinya sendiri. Berdasarkan penjelasan tersebut akan dibuat alat yang akan membantu para penyandang disabilitas yaitu Rancang Bangun *Prototype Pintu Otomatis Bagi Penyandang Disabilitas Berbasis Suara Manusia Menggunakan deep learning*. *Deep learning* sebagai sistem yang akan memproses data suara oleh *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT). Penelitian ini menggunakan sensor PIR yang akan mendekksi keberadaan manusia yang menerima perintah dari *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT). Kemudian mikrokontroler NodeMCU ESP8266 akan memproses data berdasarkan pemrograman. *Solenoid*

Door Lock dan motor servo akan membuka dan mengunci pintu dengan perintah suara “buka” dan “tutup”.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sistem pintu otomatis berbasis suara manusia dengan memanfaatkan teknologi *deep learning* yang dapat mengenali dan merespon perintah suara.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk menciptakan lingkungan yang mendukung aksesibilitas lebih baik dan lebih ramah bagi penyandang disabilitas untuk menggunakan akses pintu secara mandiri hanya dengan perintah suara serta memberikan rasa aman ketika penghuni berada di rumah sendirian.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada penyandang disabilitas fisik dengan keterbatasan gerak yang masih memiliki kemampuan dalam berbicara;
2. Data suara yang digunakan berupa perintah kata “buka” dan “tutup” sebanyak 450 data;
3. Algoritma *deep learning* digunakan untuk melatih data pendekripsi suara dalam proses membuka dan menutup pintu;
4. Sistem berupa alat buka tutup pintu otomatis menggunakan MQTT;
5. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang memproses data suara ke pintu;
6. Sensor yang digunakan berupa *microphone* dan sensor PIR;
7. Aktuator yang digunakan adalah *solenoid door lock* dan motor servo;
8. Alat berupa prototipe dengan ukuran (30x30x30) cm.

1.5 Hipotesis

Sistem pintu otomatis yang dikembangkan dengan teknologi berbasis suara menggunakan *deep learning* dapat meningkatkan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas dan berfungsi dengan baik.