

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Taiwo, Ezugwu, Oyelade and Almutairi (2022) mengungkapkan bahwa kriminalitas, pencurian dan perampokan yang terjadi di perumahan semakin meningkat dari tahun ke tahun. Keamanan hidup dan keamanan properti adalah sangat penting untuk peningkatan kualitas hidup. Otomatisasi rumah cerdas dan aplikasinya telah mencapai banyak kemajuan menuju kenyamanan, keselamatan dan keamanan rumah.

Nazir, Poorun and Kaleem (2021) menyatakan bahwa sebuah rumah cerdas menyediakan lingkungan kehidupan yang lebih baik dengan menggunakan akses internet jarak jauh untuk mengendalikan perlengkapan rumah dan perangkat lain. Sebuah rumah cerdas memiliki persebaran sensor untuk mengumpulkan data dan menyediakan pengendalian perangkat terkoneksi untuk memperbaiki kesehatan, melestarikan energi, dan tentu saja keamanan penghuni.

Saat ini, aplikasi rumah cerdas sudah diterapkan seperti pada layanan pramutamu bagi penduduk, pengendali perlengkapan rumah, dan pada hal-hal menarik lainnya. Untuk mewujudkan aplikasi ini, diperlukan sistem yang mengenali beragam aktifitas manusia yang akurat dengan perangkat berbiaya rendah menurut Fujiwara, Kashimoto, Fujimoto, Suwa, Arakawa and Yasumoto (2017).

Yun and Song (2014) mengemukakan bahwa pembelajaran mesin telah memainkan peran penting dalam membangun sistem cerdas dalam sejarah ilmu data. Dalam paradigma baru-baru ini di mana obyek dalam dunia hijau akan terhubung satu sama lain, yang biasa disebut *Internet of Things* (IoT). Akhir-akhir ini sistem tertanam klasik telah dilengkapi dengan konektifitas internet yang luas karena kemajuan elektronik berdaya rendah, tumbuh di mana jaringan informasi dan komunikasi, dan proliferasi luas dari *smartphone*. Fenomena IoT ini memungkinkan tubuh dan lingkungan manusia dilengkapi dengan banyak sensor yang terhubung ke internet.

Menurut Gami and Abrishambaf (2019)), penggunaan sensor gerak dengan IoT dapat diaktifkan pada perangkat untuk membuat jaringan sensor nirkabel

yang cerdas. Normalnya sensor gerak bekerja secara diam-diam untuk menyalakan dan mematikan perangkat berdasarkan terdeteksinya manusia atau hewan yang berada dalam bidang pandang (*field of view*) sensor.

Penelitian dengan menggunakan sensor untuk mendeteksi arah dan pergerakan manusia telah banyak dilakukan. Amrutkar, Mistari, Thambave and Pandhare (EasyChair, 2020) ; Gochoo, Tan, Velusamy, Liu, Bayanduuren and Huang (2017); Fang, Wu, Wu and Yu (2020); Khodabandehloo and Riboni (2020); Ali, Samara, Alhaddad, Ware and Saraereh (2022); dan Gupta, McClatchey and Caleb-Solly (2020) telah meneliti arah dan pergerakan manusia dengan menggunakan *Pyroelectric Infrared* (PIR) sensor. Penelitian-penelitian tersebut berbasiskan pergerakan manusia di dalam ruangan (*indoor*).

Masih berbasiskan pergerakan manusia di dalam ruangan (*indoor*), dalam tesisnya Arslan (2021) melakukan penelitian dengan menggunakan PIR sensor untuk menghitung jumlah manusia. Tesis ini berguna bagi perusahaan atau toko untuk mengambil strategi di mana jumlah pengunjung di dalam toko dibatasi sesuai dengan aturan yang disebabkan oleh peristiwa tak terduga seperti pandemi.

Penelitian-penelitian di atas amatlah baik untuk perkembangan keamanan rumah cerdas di kemudian hari. Berdasarkan hal tersebut maka penulis membuat tugas akhir penggunaan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan manusia bagi keamanan rumah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat model keamanan rumah untuk mendeteksi pergerakan manusia yang mencurigakan di dekat pintu rumah?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *ensemble* dalam *machine learning* dalam perancangan sistem keamanan rumah?
3. Bagaimana analisis performansi dari sistem keamanan rumah dengan metode *ensemble* dalam *machine learning* ?

1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada algoritma ekstraksi ciri dan deteksi yang sudah ada sebagai berikut :

1. Jangkauan sensor PIR yang terbatas
2. Koneksi internet yang tidak stabil

3. Dalam beberapa penelitian masih ditemukan bahwa sensor PIR belum mendeteksi secara akurat jika ditempatkan di luar ruangan.

1.4 Tujuan

1. Mendesain model analisis hasil deteksi 4 sensor PIR terhadap pergerakan manusia yang mencurigakan di dekat pintu rumah
2. Mengembangkan *prototype* untuk mendeteksi keamanan rumah menggunakan model *machine learning* dengan metode *ensemble* yang didesain pada tujuan pertama
3. Memperoleh tingkat akurasi terhadap kinerja *prototype* keamanan rumah berbasis *machine learning* dengan metode *ensemble*.

1.5 Batasan Masalah

Berikut adalah ruang lingkup yang ada pada penulisan tugas akhir ini :

1. Model keamanan rumah untuk mendeteksi pergerakan manusia di sekitar pintu rumah menggunakan 4 buah sensor PIR dengan konfigurasi :
 - (a) 1 buah sensor PIR diletakkan di dalam ruangan menghadap ke arah pintu masuk
 - (b) 1 buah sensor PIR diletakkan di luar ruangan menghadap ke arah pintu masuk
 - (c) 2 buah sensor PIR diletakkan di luar ruangan dengan sejajar menghadap ke arah jalan masuk rumah/halaman rumah
2. Pendeteksian pergerakan manusia yang mencurigakan menggunakan 4 buah sensor PIR dilakukan dalam 2 hari.
3. Metode *ensemble* dalam *machine learning* digunakan dalam memperoleh tingkat akurasi sistem keamanan rumah dalam mendeteksi pergerakan manusia yang mencurigakan di sekitar rumah.

1.6 Hipotesis

1. 4 titik sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan manusia tanpa adanya gangguan
2. Sistem dapat mendeteksi pergerakan manusia yang mencurigakan
3. Hasil perhitungan akurasi algoritma metode *ensemble* dalam *machine learning* terhadap deteksi sensor PIR menampilkan hasil yang baik.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk mendirikan landasan berfikir. Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan rancangan arsitektur sistem yang dibangun.
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini membahas mengenai hasil pengujian dari penelitian yang dilakukan.
- **Bab V Kesimpulan dan Saran.** Bab ini membahas kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.