

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sistem keamanan rumah berbasis sensor *Passive Infrared* (PIR) telah dibuat dan diusulkan oleh beberapa peneliti. Umumnya PIR digunakan untuk mengumpulkan data pergerakan obyek/pergerakan mencurigakan yang dihubungkan dengan potensi keamanan rumah.

Menurut Jaesok, masalah utamanya adalah yaitu dalam respon time dari model *Deep Learning* (DL) dalam mendeteksi arah obyek yang mencurigakan. Solusi yang dapat diusulkan oleh Jaesok adalah yaitu dengan mengembangkan *Deep Learning* sebagai algoritma untuk mendeteksi arah gerakan yang mencurigakan. Hasil akurasi yang didapat adalah 80-90% dengan jumlah sensor 4 buah dan respon time deteksi 3 detik. Dari penelitian yang sudah dibuat oleh Jaesok, terbukti bahwa waktu respon algoritma *Deep Learning* dalam mendeteksi arah objek mencurigakan lambat, yaitu sekitar 3 detik. Sementara penelitian yang dilakukan oleh Jaesok respon time juga masih lambat, yaitu sekitar 4 detik. Dipihak lain respon time yang cepat dalam mendeteksi arah objek mencurigakan sangat diperlukan dalam keamanan rumah.

de Quadros, Lazzaretti and Schneider Lalu penelitian yang berjudul "*A movement decomposition and machine learning-based fall detection system using wrist wearable device*" mendapatkan hasil data diperoleh untuk metode berbasis ambang, akurasi maksimum 91,1% dicapai dengan sensitivitas dan spesifisitas 95,8% dan 86,5%, masing-masing, menggunakan dekomposisi *Madgwick*. Dengan metode dekomposisi gerakan dan pembelajaran mesin yang sama dalam tahap klasifikasi, akurasi yang mengesankan dicapai sebesar 99,0%, dengan sensitivitas 100% dan spesifisitas 97,9% dalam kumpulan data, akurasi lebih besar dari 95%. terbukti dalam akurasinya rata-rata sudah memenuhi.

Woo and Yun (2019) penelitiannya yang berjudul "*Detection of Moving Direction using PIR Sensors and Deep Learning Algorithm*", menyimpulkan bahwa hasil sistem penginderaan yang diusulkan menggunakan algoritma *deep learning* dapat mengenali arah pergerakan pengguna sebesar 99,2%. Selain itu, dengan hanya satu sensor PIR, akurasi pengenalannya mencapai 98,4%.

Liu, Hsieh, Hsu and Chan (2018) pada penelitian yang berjudul "*Impact of Sampling Rate on Wearable-based Fall Detection Systems Based on Machine Learning Models*", mendapatkan kesimpulan bahwa temuan menunjukkan bahwa sistem deteksi jatuh berdasarkan SVM pemodelan dan fungsi basis radial dapat mencapai setidaknya 98% dan akurasi 97%, dengan laju sampling 11,6 Hz dan 5,8 Hz, masing-masing. Secara keseluruhan, hasil eksperimen menunjukkan bahwa laju pengambilan sampel 22 Hz cukup untuk sebagian besar pembelajaran mesin model untuk mendukung sistem deteksi jatuh berbasis *wearable* (akurasi 97%) . Machine Learning waktu deteksi object lebih bagus dari Deep Learning, yaitu 0.5 detik. DL lebih bagus di kinerja akurasi deteksi yang mencapai 90%. Dan untuk perbandingan Deep Learning dari akurasi dan waktu respon

DL memiliki tingkat akurasi yang tinggi, yaitu lebih dari 99%, tetapi proses deteksinya memakan waktu yang cukup lama, yaitu sekitar 3 detik. Meskipun kinerjanya bagus, proses deteksinya lambat. Permasalahannya adalah bagaimana meningkatkan kinerja deteksi tanpa memperlambat proses deteksinya. Dalam upaya untuk mengatasi masalah tersebut, sistem ini menggunakan sensor inframerah pasif (PIR) untuk mengidentifikasi arah pergerakan seseorang, baik di luar maupun di dalam ruangan. Sensor PIR mengumpulkan data dan menggunakan sinyal dan algoritma deep learning untuk meningkatkan identifikasi seseorang hingga 99%.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang model deep learning hasil dari deteksi 4 sensor PIR terhadap gerakan manusia dalam deteksi pola gerakan yang tidak wajar?
2. Bagaimana menganalisis kinerja *prototype* dalam pendeteksi gerakan berbasis 4 sensor PIR menjadi sistem keamanan rumah?
3. Bagaimana mendesain *prototype* dalam perancangan sistem keamanan rumah berbasis 4 sensor PIR?

1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan merancang sistem keamanan berbasis sensor PIR sebagai berikut :

1. Algoritma klasifikasi untuk prediksi pola pergerakan seseorang yang tidak wajar dengan model *deep learning* masih jarang dilakukan

2. Pengembangan sistem keamanan berbasis 4 sensor PIR dengan metode *deep learning* masih jarang dilakukan
3. Dalam beberapa penelitian masih ditemukan bahwa sensor PIR belum mendeteksi secara akurat jika ditempatkan di luar ruangan.

1.4 Tujuan

1. Merancang model *deep learning* hasil deteksi 4 sensor PIR terhadap pergerakan manusia dalam deteksi pola gerakan yang tidak wajar untuk memperoleh akurasi yang maksimal.
2. Mendesain *prototype* untuk mendeteksi keamanan rumah berbasis 4 sensor PIR
3. Melakukan analisis kinerja *prototype* dalam mendeteksi keamanan rumah berbasis 4 sensor PIR.

1.5 Batasan Masalah

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

1. Algoritma model yang diusulkan dalam klasifikasi adalah *deep learning*.
2. Deteksi tindak kejahatan menggunakan 4 sensor PIR selama satu minggu saat rumah kosong dari pukul 6.30 hingga 18.00.
3. Sistem keamanan rumah mampu mendeteksi pergerakan manusia dan menilai normal atau loitering, memberikan peringatan dan mendeteksi tindak kejahatan.

1.6 Hipotesis

1. Dengan menggunakan 4 sensor pir, dapat maksimal dalam mendeteksi gerakan diwaktu tertentu dalam sistem keamanan.
2. Algoritma prediksi sangat maksimal dalam mengidentifikasi pergerakan suatu pergerakan

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 V Kesimpulan dan Saran.**