

**SISTEM PENDETEKSI MANUSIA BERBASIS *EDGE COMPUTING*  
DENGAN MENGGUNAKAN IMPLEMENTASI ALGORITMA *SINGLE*  
*SHOT DETECTOR (SSD)***

**OUTLINE PROPOSAL TUGAS AKHIR**



**Oleh:  
MUHAMMAD IQBAL  
H1051191007**

**PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2023**

## 1. Latar Belakang

Keamanan adalah salah satu hal yang sangat penting untuk kehidupan manusia. Di era yang semakin maju dan berkembang seperti sekarang, Teknologi menjadi salah satu faktor yang dapat membantu meningkatkan keamanan (Albar dkk., 2019). Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam peningkatan keamanan adalah sistem deteksi gerakan menggunakan sensor PIR (Passive Infrared) dan kamera dengan menggunakan pengolahan citra untuk mendeteksi adanya objek pada suatu ruangan atau area tertentu.

Pada umumnya, kamera tidak dilengkapi dengan fitur objek deteksi. Oleh karena itu, untuk mendeteksi adanya objek pada citra yang dihasilkan oleh kamera, diperlukan pengolahan citra menggunakan algoritma *deep learning* yang memiliki performa lebih baik dalam mendeteksi objek dibandingkan dengan algoritma pendahulunya. (Wu dkk., 2020).

*Single Shot Detector* (SSD) merupakan salah satu algoritma *deep learning* yang dikembangkan pada tahun 2016 oleh Wei Liu dan rekan-rekannya. Metode ini menggunakan arsitektur jaringan konvolusi untuk mendeteksi objek pada citra. SSD terbukti efektif untuk kasus *real-time* karena berhasil mencapai sebuah keseimbangan yang baik antar akurasi dan kecepatan (Neelopant dkk., 2021).

Dalam implementasinya, teknologi deteksi gerakan dan deteksi objek yang menggunakan algoritma *deep learning* ini membutuhkan daya pemrosesan yang besar untuk dapat melakukan tugasnya dengan efektif (Marchisio dkk., 2019). Hal ini menjadi semakin penting karena meningkatnya resolusi gambar dan kecepatan pemrosesan yang dibutuhkan dalam mendeteksi gerakan dan objek secara *real-time*. Oleh karena itu, pentingnya memilih perangkat keras yang tepat.

Salah satu cara untuk mengoptimalkan perangkat keras dalam pendeteksian objek adalah dengan menggunakan arsitektur *edge computing*. Arsitektur ini memungkinkan pengolahan data yang dilakukan lebih dekat dengan sumber data, seperti ESP32-CAM dan mikrokontroler lain (Zhou dkk., 2019). Dengan arsitektur ini, pemrosesan citra dapat dilakukan secara *real-time* dan dapat mengurangi latensi dalam pengiriman data.

Penelitian tentang penggunaan sensor PIR untuk meningkatkan keamanan pernah dilakukan sebelumnya dengan judul “Sistem Keamanan Ruangan

Laboratorium Politeknik Sains dan Teknologi Wiratama Maluku Utara Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) dengan Metode Pengembangan Prototyping Berbasis Mikrokontroller ATmega328” (Albar dkk., 2019). Penelitian ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi sebuah perubahan suhu yang disebabkan oleh pergerakan tubuh manusia dan Arduino uno Atmega 328 sebagai mikrokontroller sistem nya. Sensor PIR diletakkan diatas pintu menghadap kebawah untuk melakukan pendeteksian gerakan. Jarak yang diuji pada sensor PIR mulai dari 1 meter hingga 5 meter.

Penelitian terkait selanjutnya berjudul “*A Smart, Efficient, and Reliable Parking Surveillance System With Edge Artificial Intelligence on IoT Devices*” (Ke dkk., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk memantau area parkir dengan efisien. Algoritma SSD digunakan untuk mendeteksi objek pada lahan parkir, dengan pendeteksian yang dilakukan pada *edge device*. Objek deteksi yang dilakukan berhasil mencapai 95.6% rata-rata akurasi pada kasus yang berbeda, termasuk dalam ruangan, luar ruangan, pagi, malam dan dalam kondisi cuaca yang berbeda seperti berawan, mendung, hujan, dan cerah.

Penelitian lain berjudul “*Pedestrian detection algorithm based on improved SSD*”(Liu dkk., 2021) menggunakan algoritma SSD untuk mendeteksi pejalan kaki, Penelitian ini memodifikasi algoritma SSD dengan menambahkan *de-encoder module* dengan tujuan meningkatkan kemampuan model dalam mendeteksi pejalan kaki dengan skala yang lebih kecil. Penelitian ini berhasil meraih *false negative rate* lebih kecil 2.89% dari algoritma SSD standar.

## **2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diangkat berdasarkan latar belakang penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan *edge computing* pada model untuk meningkatkan performa model?
2. Bagaimana pengaruh sensor PIR dan algoritma SSD dalam mendeteksi objek manusia?

## **3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penerapan *edge computing* pada model untuk meningkatkan performa model.
2. Mengetahui pengaruh sensor PIR dan algoritma SSD dalam mendeteksi objek manusia.

4.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albar, B., Ambarita, A., & Ibrahim, A. (2019). Sistem Keamanan Ruangan Laboratorium Politeknik Sains dan Teknologi Wiratama Maluku Utara Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) dengan Metode Pengembangan Prototyping Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, 2(2). <https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v2i2.34>
- Ke, R., Zhuang, Y., Pu, Z., & Wang, Y. (2021). A Smart, Efficient, and Reliable Parking Surveillance System With Edge Artificial Intelligence on IoT Devices. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 22(8), 4962–4974. <https://doi.org/10.1109/TITS.2020.2984197>
- Liu, D., Gao, S., Chi, W., & Fan, D. (2021). Pedestrian detection algorithm based on improved SSD. *International Journal of Computer Applications in Technology*, 65(1), 25. <https://doi.org/10.1504/IJCAT.2021.113643>
- Marchisio, A., Hanif, M. A., Khalid, F., Plastiras, G., Kyrkou, C., Theocharides, T., & Shafique, M. (2019). Deep Learning for Edge Computing: Current Trends, Cross-Layer Optimizations, and Open Research Challenges. *2019 IEEE Computer Society Annual Symposium on VLSI (ISVLSI)*, 553–559. <https://doi.org/10.1109/ISVLSI.2019.00105>
- Neelopant, A., Dr. S. V. Viraktamath, & Navalgi, P. (2021). Comparison of YOLOv3 and SSD Algorithms. *IJERT*, 10(02). <https://doi.org/10.17577/IJERTV10IS020077>
- Wu, X., Sahoo, D., & Hoi, S. C. H. (2020). Recent advances in deep learning for object detection. *Neurocomputing*, 396, 39–64. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2020.01.085>
- Zhou, Z., Chen, X., Li, E., Zeng, L., Luo, K., & Zhang, J. (2019). Edge Intelligence: Paving the Last Mile of Artificial Intelligence With Edge Computing. *Proceedings of the IEEE*, 107(8), 1738–1762. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2019.2918951>