

Pengenalan Objek pada Robot Mobile Pengawasan Berbasis IoT(Internet Of Things) Menggunakan Kamera ESP-32

Exgy Sulistiyanto¹, Irvan Ardiansyah Wijaya², Muhammad Afrizal Akbar³, Ahmad Nouval Chufaiz⁴, Daniel Bergas Prasetyo⁵

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

⁴21081010041@student.upnjatim.ac.id

²21081010320@student.upnjatim.ac.id

³21081010335@student.upnjatim.ac.id

⁴21081010229@student.upnjatim.ac.id

⁵21081010167@student.upnjatim.ac.id

⁵basukirahmat.if@upnjatim.ac.id

*Corresponding author email:

basukirahmat.if@upnjatim.ac.id

Abstrak— Inovasi robot saat ini tidak hanya sekedar membantu manusia dalam berbagai kegiatan namun juga membantu dalam pengintaian dalam berbagai situasi, mengingat semakin maraknya kasus kejahatan dan kriminalitas di Tanjungpinang. Pencarian ini dilakukan di lapangan pribadi untuk meningkatkan keamanan, yang sudah biasa, dan membuatnya lebih mudah beradaptasi. Penelitian mengenai strategi yang digunakan adalah eksperimen dengan memanfaatkan Portable Control Robot berbasis IoT (Web of Things). Robot ini dilengkapi dengan mikrokontroler ESP32Cam dan memanfaatkan inovasi WebSocket untuk pengendalian secara real-time dan efektif. Selain itu, robot ini dilengkapi dengan Gasp Tilt Servo untuk pengembangan kamera bersama dengan mikrokontroler. Pengujian dan pengumpulan informasi termasuk mengevaluasi kualitas flag, pengoperasian, dan kerangka kontrol. Hasil beberapa pengujian menunjukkan bahwa robot mampu berlari sejauh 16 meter dengan kualitas bendera -70 dBm tanpa hambatan. Kesimpulannya, robot dapat dikontrol dan diawasi secara nirkabel menggunakan WebSocket.

Kata Kunci— IOT, Microcontroller, Websocket, Real-time

I. PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, kemajuan teknologi di bidang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) dan pengolahan citra digital (Digital Image Processing) telah mengubah cara kita melakukan berbagai tugas, termasuk pengawasan dan keamanan. Salah satu aplikasi inovatif yang muncul dari kemajuan ini adalah penggunaan robot pengawasan yang dilengkapi dengan kemampuan pengenalan objek secara otomatis. Teknologi ini memungkinkan robot untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan melacak berbagai objek dalam lingkungan sekitarnya, yang dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan, efisiensi, dan efektivitas pengawasan.

MobileNet, sebuah arsitektur jaringan saraf konvolusional yang dirancang oleh Google, telah menunjukkan hasil yang luar biasa dalam tugas pengenalan objek. MobileNet dirancang untuk perangkat mobile dan tertanam dengan tujuan utama untuk mengurangi kompleksitas komputasi dan penggunaan daya, sambil tetap mempertahankan akurasi yang tinggi dalam pengenalan objek [1]. Kemampuan ini membuat MobileNet menjadi pilihan ideal untuk diintegrasikan dalam sistem robot pengawasan, di mana efisiensi dan kecepatan pengolahan data sangat penting.

Robot pengawasan berbasis MobileNet dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk keamanan rumah, patroli area publik, pengawasan industri, dan banyak lagi. Dengan dilengkapi kamera dan algoritma pengenalan objek berbasis MobileNet, robot ini dapat secara otomatis mengenali dan melaporkan keberadaan objek tertentu, mengidentifikasi perilaku mencurigakan, dan memberikan respons cepat terhadap ancaman potensial [2][3].

Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keamanan dan pengawasan tetapi juga mengurangi beban kerja manusia, memungkinkan pengawasan yang lebih konsisten dan real-time, serta mengurangi biaya operasional. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi robot pengawasan berbasis MobileNet menjadi fokus penting dalam penelitian dan aplikasi praktis di bidang kecerdasan buatan dan robotika [4][5][6].

II. METODOLOGI

Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah

- Tujuan : Mengidentifikasi masalah yang terjadi di perumahan Griya Senggarang Permai.
- Langkah-langkah :

- Mengamati dan mencatat kondisi keamanan saat ini yang mengandalkan CCTV.
- Menemukan kelemahan dari sistem CCTV yang ada.
- Menentukan solusi yang lebih fleksibel dan efektif, yaitu robot pengawasan.

2. Studi Literatur

- Tujuan : Mengumpulkan informasi yang relevan untuk mendukung penelitian.
- Langkah-langkah :
 - Mencari artikel, jurnal, dan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan topik robot pengawasan dan IoT.
 - Mengumpulkan data dan informasi dari sumber-sumber tersebut untuk digunakan sebagai dasar teori dan referensi.

3. Perancangan Sistem

- Tujuan : Merancang sistem yang akan digunakan dalam penelitian.
- Langkah-langkah :
 - Merancang perangkat keras (hardware) seperti robot, kamera ESP-32, dan komponen lainnya.
 - Membuat diagram aktivitas dan flowchart untuk menggambarkan alur kerja sistem.
 - Mengembangkan aplikasi berbasis web yang akan digunakan untuk mengontrol robot.

4. Pengujian

- Tujuan : Menguji kinerja dan efektivitas masing-masing komponen sistem.
- Langkah-langkah :
 - Melakukan pengujian terhadap perangkat keras, seperti motor DC, driver motor, dan komponen lainnya.
 - Menguji perangkat lunak untuk memastikan aplikasi web dapat mengontrol robot dengan baik.
 - Mengukur jarak dan kekuatan sinyal untuk memastikan robot dapat beroperasi dalam jangkauan yang diinginkan.

5. Evaluasi

- Tujuan : Mengevaluasi hasil pengujian dan memperbaiki masalah yang ditemukan.
- Langkah-langkah :
 - Menganalisis data dari pengujian untuk mengidentifikasi masalah atau kendala.

- Melakukan perbaikan terhadap perangkat keras atau perangkat lunak jika diperlukan.
- Mengulang pengujian setelah perbaikan untuk memastikan masalah telah terselesaikan.

6. Hasil dan Kesimpulan

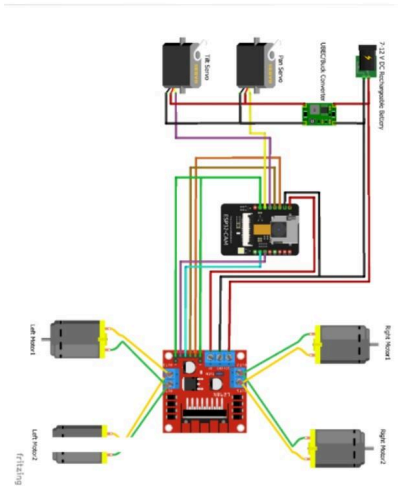
- Tujuan : Menyusun hasil akhir dari penelitian dan menyimpulkan temuan yang didapat.
- Langkah-langkah :
 - Mengumpulkan semua data dan hasil dari tahapan sebelumnya.
 - Menyusun laporan hasil penelitian yang mencakup temuan utama, kesimpulan, dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.
 - Menyampaikan bagaimana robot pengawasan berbasis IoT ini dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan manfaatnya bagi keamanan perumahan.

Dengan tahapan yang jelas dan terstruktur, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan robot pengawasan berbasis IoT yang dapat meningkatkan keamanan di perumahan secara lebih fleksibel dan efisien.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menyelesaikan perancangan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak, langkah berikutnya adalah implementasi sistem. Proses ini mencakup perakitan mekanis robot pengawasan, pemasangan kabel, dan pemrograman mikrokontroler. Setelah sistem diintegrasikan dengan baik, tahapan berikutnya adalah pengujian, yang meliputi pengujian jarak, pengujian integrasi jaringan, dan pengujian sistem kontrol.

A. Rancangan Rangkaian Robot



Bagian-bagian rangkaian blok sebagai berikut:

1. Rancangan ESP-32 Cam
2. Rancangan Pant-Tilt Servo
3. Rancangan Motor Driver
4. Rancangan Motor DC
5. Rancangan Catu Daya

B. Hasil Pengujian

Setelah merampungkan perancangan sistem baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak, langkah selanjutnya adalah implementasi sistem. Proses ini mencakup perakitan mekanis robot pengawasan, pemasangan kabel, serta pemrograman mikrokontroler. Setelah sistem terintegrasi dengan baik, akan dilanjutkan dengan tahap pengujian. Pengujian ini mencakup beberapa tahap yaitu pengujian jarak, pengujian integrasi jaringan, dan pengujian sistem kontrol.



Dari berbagai pengujian yang dilakukan pada beberapa rentang jarak yang diukur dalam satuan meter, terlihat bahwa saat robot diuji dan dijalankan, ia memiliki jangkauan yang cukup jauh yaitu 8m, 12m, dan 16m.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan judul “Perancangan Robot Pengawasan Mobile Berbasis Internet of Things Menggunakan Kamera ESP-32”, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Perancangan dan Pembuatan Robot Pengawasan Menggunakan Mikrokontroler Kamera ESP-32 diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Menambahkan pengontrol seluler memungkinkan robot mengikuti instruksi pengguna.
2. Robot dapat dikontrol melalui WebSockets. WebSocket terhubung dari robot ke ponsel pengguna melalui WiFi tanpa menggunakan kabel, dan kontrol yang digunakan memungkinkan pengguna dengan mudah memanipulasi bagian robot seperti DC. Pergerakan motor dan servo kemiringan celana.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung para peneliti untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul “Perancangan robot mobile surveilance berbasis Internet of Things” menggunakan ESP. 32 kamera.

REFERENSI

- [1] W. Arby, B. Hendrik, and H. Awal, “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ROBOT KESEIMBANGAN BERODA DUA BERBASIS MIKROKONTROLER,” vol. 2, no. 1, 2022.
- [2] C. Zhang, Q. Wang, Q. Zhan, T. He, and Y. An, “Autonomous system design for dam surveillance robots,” *Proceedings - 2019 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence and Computing, Advanced and Trusted Computing, Scalable Computing and Communications, Internet of People and Smart City Innovation, SmartWorld/UIC/ATC/SCALCOM/IOP/SCI 2019*, pp. 158–161, 2019, doi: 10.1109/SmartWorld-UIC-ATC-SCALCOM-IOP-SCI.2019.00069.
- [3] M. Ulinnuha, “Pengertian dan Sejarah Robotika,” 8 September. [Online]. Available: <https://mitech-ndt.co.id/pengertian-dan-sejarah-robotika/>
- [4] A. Isrofi, S. N. Utama, and O. V. Putra, “RANCANG BANGUN ROBOT PEMOTONG RUMPUT OTOMATIS MENGGUNAKAN WIRELESS KONTROLER MODUL ESP32-CAM BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT),” *Jurnal Teknoinfo*, vol. 15, no. 1, p. 45, 2021, doi: 10.33365/jti.v15i1.675.
- [5] U. Latifa and J. Slamet Saputro, “PERANCANGAN ROBOT ARM GRIPPER BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ANTARMUKA LABVIEW,” *Barometer*, vol. 3, no. 2, pp. 138–141, Jul. 2018, doi: 10.35261/barometer.v3i2.1395.
- [6] A. Setiawan, “Kriminalitas di Tanjungpinang meningkat selama 2022,” Tanjungpinang, Desember 2022. [Online]. Available:

<https://www.antaraneews.com/berita/3330480/kriminalitas-di-tanjungpinang-meningkat-selama-2022>

[7] O. Eulaerts and G. Joanny, *Weak signals in border management and surveillance technologies*. 2022. doi: 10.2760/784388.