

SISTEM MONITORING PROTEKSI GANGGUAN HEWAN PADA GARDU TRANSFORMATOR

Habib Jawahir Bahri¹, M Taqijuddin A², Fawaidul Badri³

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Prodi Teknik Elektro Universitas Islam Malang

habibbahri212@yahoo.com, mtaqijuddina@unisma.ac.id, fawaidulbadri@unisma.ac.id

Abstract

Power transformers are crucial components in electrical systems that function to increase or decrease AC voltage. Disruptions at transformer substations can lead to widespread power outages, making the maintenance of transformer reliability essential. One of the main causes of these disruptions is birds, which can result in outages, financial losses, and negative environmental impacts. PT. PLN ULP Dinoyo, operating in Malang City, faces this challenge, particularly due to the presence of trees that can potentially interfere with distribution transformers. This research proposes the use of an object detection system based on Huskylens cameras and ESP32 to detect and recognize animals around distribution substations. The research results indicate that this system performs well in terms of notification delivery speed and reception, with no significant delays. This is crucial for real-time applications, especially in situations requiring prompt action to prevent disruptions at distribution substations.

Keywords : Transformer, Monitoring, Object Detection, Huskylens, ESP32

Abstraksi

Transformator daya adalah perangkat penting dalam sistem listrik yang berperan dalam meningkatkan atau menurunkan tegangan AC. Gangguan pada gardu transformator dapat menyebabkan pemadaman yang meluas, oleh karena itu, keandalan transformator perlu dipertahankan. Burung menjadi salah satu penyebab utama gangguan pada gardu transformator, dan hal ini dapat mengakibatkan pemadaman listrik, kerugian biaya, dan dampak negatif terhadap keberlanjutan lingkungan. PT. PLN ULP Dinoyo merupakan perusahaan distribusi listrik berada di Kota Malang yang masih banyak pepohonan yang rentan gangguan pada trafo distribusi. Penelitian ini menggunakan deteksi objek menggunakan kamera Huskylens dan ESP32 memiliki potensi untuk mendeteksi dan mengenali objek hewan. Sistem deteksi objek dan pengiriman notifikasi yang dikembangkan memiliki performa yang baik dalam hal kecepatan pengiriman dan penerimaan notifikasi. Tidak ada delay yang signifikan dalam proses ini, yang sangat penting untuk aplikasi real-time, terutama dalam situasi yang memerlukan tindakan cepat seperti deteksi objek asing pada gardu distribusi.

Kata Kunci : Transformator, Monitoring, Object Detection, Huskylens , ESP 32

I. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, peningkatan jumlah gangguan yang disebabkan oleh hewan pada gardu transformator telah menjadi perhatian serius bagi penyedia listrik dan operator sistem distribusi tenaga listrik. Salah satu contoh gangguan yang paling umum adalah gangguan yang disebabkan oleh burung. Burung dapat masuk ke dalam peralatan gardu transformator dan menyebabkan gangguan pada operasi normal yang berujung pada pemutusan aliran listrik. Studi menunjukkan bahwa burung menjadi salah satu penyebab utama gangguan pada gardu transformator, yang pada akhirnya berdampak pada pemadaman listrik, kerugian biaya, serta dampak negatif terhadap keberlanjutan lingkungan.

Data PT. PLN ULP Kuta tahun 2018 mengungkapkan bahwa terdapat 107 kasus gangguan akibat binatang pada gardu transformator.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Girindra Jondra et al [3] penggunaan Tekep isolator atau penutup isolator gardu diidentifikasi sebagai salah satu solusi untuk melindungi gardu distribusi dari gangguan binatang.

Menurut Penelitian lain oleh Rizky Karto et al (2022) [8] serta Aryanto Balkis et al (2021) [1] juga menunjukkan bahwa gangguan pada trafo distribusi yang disebabkan oleh hewan berkontribusi pada penurunan kualitas daya listrik, peningkatan biaya pemadaman, dan risiko kebakaran.

Selain itu, regulasi lingkungan yang semakin ketat turut mendorong operator sistem

distribusi tenaga listrik untuk mengurangi risiko gangguan akibat hewan pada gardu transformator demi menjaga keberlanjutan lingkungan serta melindungi flora dan fauna lokal. Di beberapa negara, regulasi ini bahkan mewajibkan operator listrik untuk mengimplementasikan sistem proteksi yang efektif guna meminimalkan risiko gangguan akibat hewan. Upaya ini tidak hanya untuk menjaga stabilitas pasokan listrik, tetapi juga untuk meminimalisir dampak negatif terhadap ekosistem sekitar.

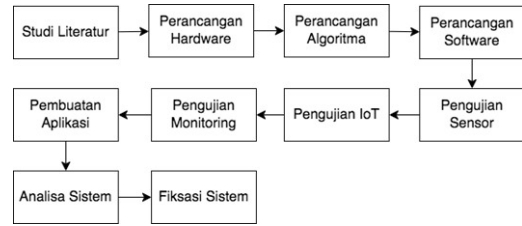
Namun, sampai saat ini, solusi yang benar-benar efektif dan efisien untuk mengatasi masalah ini secara optimal masih belum banyak ditemukan. Metode yang umum digunakan, seperti pagar atau kawat penghalang, sering kali belum cukup efektif karena hewan masih mampu melewati atau mengatasi penghalang tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan sistem monitoring proteksi yang lebih canggih dan akurat, yang mampu mendeteksi gangguan hewan pada gardu transformator secara cepat. Sistem monitoring yang baik akan memberikan peringatan dini kepada operator listrik sehingga tindakan pencegahan dapat segera diambil untuk mengurangi risiko gangguan akibat hewan.

Rumusan masalah dalam penelitian ini berfokus pada dua hal utama: pertama, bagaimana merancang prototipe sistem monitoring yang efektif menggunakan kamera untuk proteksi gangguan hewan pada gardu transformator; kedua, bagaimana melakukan analisis terhadap jenis-jenis hewan pengganggu berdasarkan data hasil tangkapan kamera tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan memasang sistem monitoring proteksi gangguan hewan pada gardu transformator dengan memanfaatkan kamera Huskylens, yang dapat dipantau melalui aplikasi Telegram. Sistem ini diharapkan mampu memberikan kemudahan bagi operator dalam memonitor keberadaan hewan yang berpotensi mengganggu operasional gardu transformator secara real-time.

II. METODE PENELITIAN

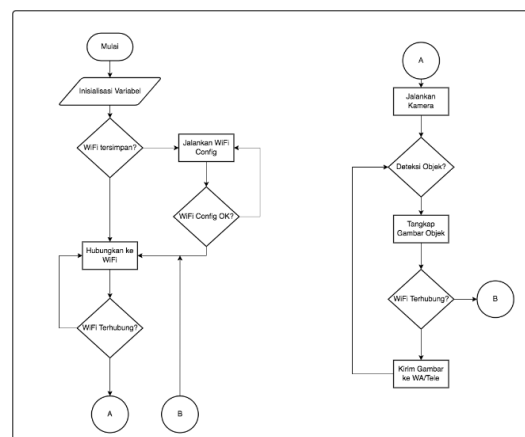
Metodologi penelitian dan perancangan alat ini mencakup beberapa tahapan yang dirancang untuk membangun Sistem Monitoring Proteksi Gangguan Hewan pada Gardu Transformator. Peneliti melakukan identifikasi masalah, menentukan masalah, dan mengkaji kembali penelitian-penelitian terkait yang sebelumnya pernah dilakukan merupakan tahap awal penelitian ini. Berikut untuk diagram alir penelitian :



Gambar 2.1 Diagram Blok Penelitian

Diagram blok di atas menggambarkan alur pengembangan sistem secara sistematis, dimulai dari studi literatur untuk memahami konsep dan teknologi yang relevan. Proses dilanjutkan dengan perancangan hardware, algoritma, dan software, yang menjadi dasar implementasi sistem. Selanjutnya, dilakukan pembuatan aplikasi untuk mempermudah pengguna, diikuti dengan pengujian, mencakup monitoring, IoT, dan sensor, guna memastikan setiap komponen berfungsi sesuai spesifikasi. Setelah itu, dilakukan analisa sistem untuk mengevaluasi kinerja, dan diakhiri dengan fiksasi sistem guna memperbaiki kekurangan sehingga menghasilkan solusi yang optimal dan siap digunakan.

Langkah pertama adalah penyediaan power supply untuk mengaktifkan mikrocontroller ESP32 dan modul kamera Huskylens. Ketika kamera Huskylens mendeteksi objek, seperti hewan, data hasil tangkapan ini akan dikirimkan oleh ESP32 ke aplikasi Telegram secara real-time. Selain itu, studi literatur dilakukan untuk memperoleh referensi dalam merangkai perangkat keras, mengembangkan perangkat lunak, dan mengintegrasikan sistem, meliputi konfigurasi kamera Huskylens, pengaturan daya, hingga notifikasi menggunakan library UniversalTelegramBot. Dalam penelitian ini penulis juga membuat diagram alir / flowchart perancangan sebagai berikut :



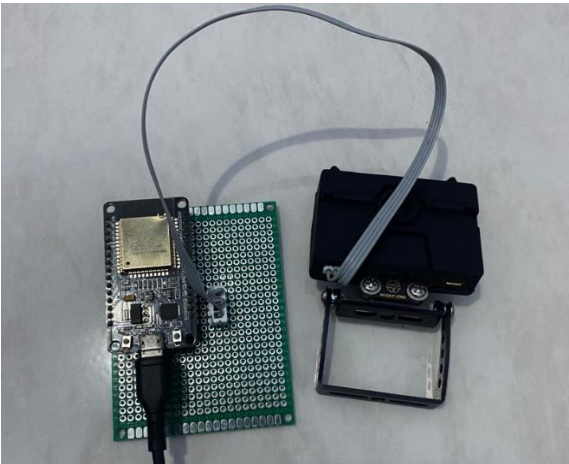
Perancangan sistem meliputi hardware dan software. Pada perancangan hardware, ESP32 dan HuskyLens dirakit menggunakan protokol komunikasi I2C atau Serial, disertai dengan

komponen pendukung lainnya. Perancangan software dilakukan dengan Arduino IDE dan pemrograman C++, memanfaatkan library yang dibutuhkan untuk koneksi ke Telegram. Pengujian fungsi kamera HuskyLens juga dilakukan untuk memastikan keakuratan object recognition, dilanjutkan dengan pengujian monitoring yang mentransmisikan data ke database eksternal untuk notifikasi di Telegram. Selanjutnya, dilakukan analisis kinerja sistem dan fiksasi, meliputi evaluasi fungsi dan kendala sistem agar perangkat monitoring bekerja optimal.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Alat

Hasil perancangan alat merupakan gabungan dari komponen mikrokontroler dan sensor kamera *huskylens* yang sudah dirangkai sesuai rencana perancangan alat pada Gambar 3.1. Komponen yang telah dirangkai dan dirakit diletakkan didalam *case box* untuk melindungi komponen dari gangguan luar dan menambah nilai estetika alat. Hasil perancangan alat dapat dilihat pada Gambar



Gambar 3.1 Hasil Perancangan Alat

Pada Sistem Monitoring Proteksi Gangguan Hewan pada Gardu Transformator terdapat dua perangkat utama yakni kamera *huskylens* dan mikrokontroler ESP32. ESP32 berfungsi sebagai penerima data dari modul *huskylens* melalui protokol komunikasi UART. Data yang diterima akan diproses dan dieksekusi sesuai algoritma yang telah ditetapkan. Jika data yang dikirim oleh *huskylens* mendeteksi suatu jenis objek maka ESP32 akan mengirimkan notifikasi melalui *platform* Telegram menggunakan jaringan internet WiFi.

3.2 Pelatihan Object Detection

Pelatihan objek kamera HuskyLens dilakukan dengan cara mengenalkan jenis-jenis hewan secara bertahap. Pertama, arahkan kamera

HuskyLens ke masing-masing hewan sesuai labelnya (contoh: Burung, Kucing, Sapi, dst.) dan gunakan fitur pembelajaran bawaan untuk merekam pola visual setiap objek.



Gambar 3.2 Hasil Perancangan Alat

Setiap hewan diberi ID numerik unik (1 hingga 6) untuk menghubungkan data visual dengan identitasnya. Setelah semua data objek tersimpan di HuskyLens, informasi ini dapat dikirim ke ESP32 melalui protokol komunikasi seperti UART atau I2C. ESP32 akan menerima data berupa ID yang dikenali oleh kamera, memungkinkan sistem untuk memproses identifikasi lebih lanjut sesuai aplikasi.

Jenis Hewan	ID
Burung (<i>Bird</i>)	1
Kucing (<i>Cat</i>)	2
Sapi (<i>Cow</i>)	3
Anjing (<i>Dog</i>)	4
Kuda (<i>Horse</i>)	5
Domba (<i>Sheep</i>)	6

Tabel 3.1 Tabel Pengenalan Object

3.3 Pengujian Deteksi Obyek

Sistem monitoring proteksi gangguan hewan pada gardu transformator ini dirancang dengan dua perangkat utama, yaitu kamera Huskylens dan mikrokontroler ESP32. Peran ESP32 adalah sebagai pusat kendali yang menerima dan memproses data dari Huskylens melalui protokol komunikasi UART. Ketika Huskylens mendeteksi suatu objek yang teridentifikasi sebagai hewan, data tersebut akan diproses oleh ESP32 sesuai algoritma yang telah ditetapkan. Selanjutnya, ESP32 akan mengirimkan notifikasi melalui

platform Telegram menggunakan koneksi internet WiFi untuk memberi peringatan dini kepada operator.

Komponen utama yang digunakan dalam sistem ini meliputi ESP32 sebagai otak sistem, Huskylens sebagai kamera AI yang mampu mengenali berbagai objek secara real-time, dan case box untuk melindungi komponen dari gangguan eksternal sekaligus menambah nilai estetika alat. Pengujian sistem dilakukan dalam tiga tahap utama, yaitu pengujian deteksi objek, pengujian notifikasi Telegram, dan pengujian keseluruhan sistem. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa Huskylens dapat merespons berbagai jenis hewan di lokasi yang berbeda serta memastikan hasil deteksi dapat dikirimkan ke Telegram dengan akurat.



Gambar 3.3 Pemasangan Alat pada Trafo

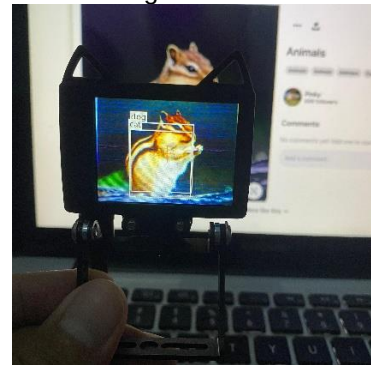
Pengujian sistem dilakukan dengan dua metode: pertama, deteksi melalui video dengan berbagai objek hewan, dan kedua, uji lapangan di lokasi trafo selama 7 hari. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengevaluasi respons Huskylens dalam mendeteksi jenis hewan di lokasi pemasangan. Sistem ini dirancang menggunakan kamera Huskylens yang mampu mengenali berbagai objek secara real-time dan diintegrasikan dengan ESP32 sebagai pengendali utama yang menerima serta menyimpan data deteksi untuk analisis lebih lanjut. Dalam pengujian video, dilakukan deteksi terhadap tiga rekaman berbeda untuk mencatat waktu deteksi, jenis hewan, dan ID objek.

Pengujian ke-	Waktu (J:M:D)	Objek	ID terdeteksi
1	00:00:21	Burung	1
2	00:00:59	Tupai	4

3	03:19:19	Tupai	1
4	02:35:31	Burung	1
5	02:59:54	Tupai	1

Tabel 3.2 Hasil Pengujian dengan Objek

Pada tabel 3.2 menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi dua jenis hewan: burung dan tupai. Pada deteksi ketiga, tupai terdeteksi kembali tetapi dengan ID 1, menunjukkan bahwa sistem mengenali tupai sebagai objek yang telah terdeteksi sebelumnya. Deteksi keempat dan kelima mengkonfirmasi bahwa burung dan tupai yang sama terdeteksi lagi.



Gambar 3.4 Penangkapan Objek Burung dan Tupai

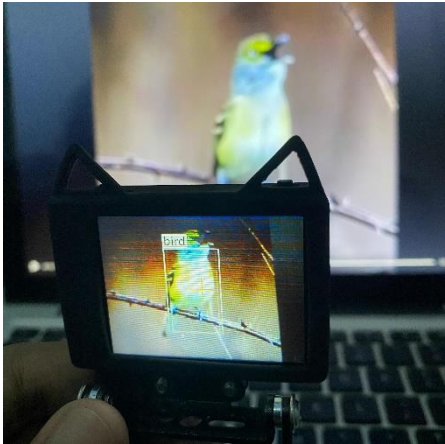
Pada gambar 3.4 merupakan proses penangkapan objek burung oleh kamera melalui system deteksi Huskylens ,

Pengujian ke-	Waktu (J:M:D)	Hewan	ID terdeteksi
1	00:00:03	Kelinci	4
2	00:00:26	Kelinci	1
3	00:00:48	Burung	1
4	00:16:37	Burung	-
5	00:27:42	Kelinci	2

Tabel 3.3 Hasil Pengujian dengan Objek

Pada tabel 3.3 menunjukkan bahwa pengujian terdeteksi tiga kelinci dan dua burung. Kelinci pertama terdeteksi dengan ID 4, sementara kelinci kedua dengan ID 1. Ini menunjukkan bahwa sistem menganggap kelinci pertama dan kedua

sebagai objek berbeda. Pada deteksi keempat, ID burung tidak tercatat. Sehingga berdasarkan tabel 3.3 untuk objek hewan burung sudah sesuai dengan klasifikasi ID, namun untuk kelinci mendeteksi ID 4 dan 2 yaitu kucing dan anjing.



Gambar 3.5 Penangkapan Objek Burung

Pengujian ke-3	Waktu (J:M:D)	Hewan	ID terdeteksi
1	00:00:11	Burung	-
2	00:00:44	Burung	2
3	00:05:54	Burung	1
4	00:06:00	Burung	-
5	00:07:54	Burung	-

Tabel 3.4 Hasil Pengujian dengan Objek

Pada tabel 3.4 menunjukkan bahwa pengujian hanya burung yang terdeteksi dengan beberapa kali kegagalan dalam pendeteksian ID. Pada deteksi kedua dan ketiga, burung terdeteksi dengan ID 2 dan ID 1 masing-masing, menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi burung dengan ID berbeda, namun ada ketidakstabilan dalam pengenalan ID objek pada deteksi keempat dan kelima. Sistem deteksi objek menggunakan Huskylens dan ESP32 menunjukkan potensi dalam mendeteksi dan mengenali objek hewan dalam video. Namun, masih ada tantangan dalam konsistensi deteksi ID objek, yang memerlukan penyempurnaan lebih lanjut.

No	Hari	Hewan	ID terdeteksi
1	Senin	-	-
2	Selasa	-	-
3	Rabu	-	-
4	Kamis	-	-
5	Jumat	-	-
6	Sabtu	Burung	1

Tabel 3.5 Pengujian Kamera pada Trafo

Pada tabel 3.5 Pengujian kamera pada trafo gardu distribusi untuk durasi pengujian selama 6 hari dihasilkan data tersebut menunjukkan bahwa pada tabel dari hari Senin sampai dengan Jumat



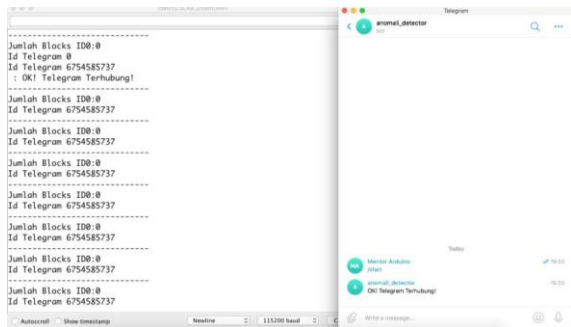
Gambar 3.6 Gambar Objek tidak Terdeteksi

kamera tidak mendeteksi objek apapun sehingga tidak ada notifikasi dari telegram, dan untuk pada hari Sabtu kamera mendeteksi pada pukul 13:00 objek terdeteksi dan mengirimkan pesan berupa 1 hewan yang terdeteksi.

3.4 Pengujian Koneksi ESP32 ke Telegram

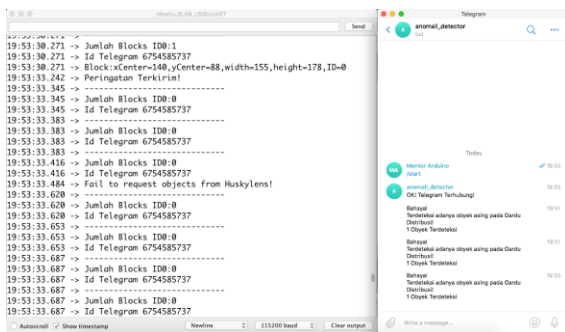
Penelitian ini tidak hanya melakukan deteksi objek menggunakan Huskylens dan ESP32, tetapi juga merancang sistem yang mampu mengirim notifikasi peringatan ke platform Telegram saat mendeteksi objek yang mencurigakan. Peringatan ini bertujuan untuk memberikan notifikasi dini kepada pengguna tentang potensi bahaya. Hasil pengujian sistem meliputi perbandingan antara waktu pengiriman notifikasi dari ESP32 dan waktu penerimaan di Telegram, menunjukkan kecepatan respons sistem. Pengujian pertama yang dilakukan adalah uji pairing untuk memastikan bahwa ID pada Telegram tujuan terhubung dengan sistem di

ESP32. Berikut adalah hasil gambar dari proses pairing tersebut.



Gambar 3.7 Pairing ESP dengan Telegram

Gambar 3.7 menunjukkan proses pairing antara ESP32 dengan Telegram, di mana proses ini dimulai dengan pengiriman perintah "/start" pada pukul 19:50. Setelah itu, ESP32 merespons dengan menampilkan ID Telegram "6754585737" dan mengirimkan pesan konfirmasi "OK! Telegram Terhubung!" pada jam 09:50, menunjukkan bahwa koneksi telah berhasil. Hasil ini mengindikasikan bahwa proses pairing berjalan lancar dengan respon cepat dan sinkron antara perangkat. Pengujian kedua berfokus pada uji waktu pengiriman notifikasi dari ESP32 ke Telegram, bertujuan untuk mengevaluasi kecepatan respon sistem dalam mengirimkan notifikasi berdasarkan deteksi objek oleh Huskylens. Hasil dari pengujian ini ditampilkan pada gambar 3.7, gambar 3.8, dan tabel 3.6, yang memperlihatkan performa waktu pengiriman notifikasi secara detail.



Gambar 3.8 Pengujian Respon Waktu Telegram

Berdasarkan gambar 3.8, Kamera mendeteksi satu objek dengan ID Block 0, menunjukkan bahwa hanya satu objek yang teridentifikasi. Pada jam 19:53:33:242, sistem mencatat status "Peringatan Terkirim!" yang menandakan bahwa ESP32 telah mengirim notifikasi ke ID Telegram yang terhubung. Validasi data di Telegram mengonfirmasi notifikasi diterima pada jam 19:53, dengan informasi bahwa satu objek terdeteksi. Proses pairing ESP32 dengan aplikasi Telegram dimulai dengan perintah "/start" pada jam 19:50, di

mana ESP32 merespons pada jam 09:50 dengan menampilkan ID Telegram dan pesan "OK! Telegram Terhubung!", menunjukkan bahwa koneksi berhasil dilakukan dengan waktu yang hampir bersamaan.

Waktu Dikirim Dari ESP32	Waktu Diterima Telegram	Pesan Terkirim
19:53:33	19:53	Bahaya! Terdeteksi adanya obyek asingpada Gardu Distribusi! 1 Obyek Terdeteksi
19:55:13	19:55	Bahaya! Terdeteksi adanya obyek asingpada Gardu Distribusi! 1 Obyek Terdeteksi

Tabel 3.6 Notifikasi di terima Telegram

Data menunjukkan bahwa notifikasi dari ESP32 diterima di Telegram hampir seketika setelah dikirim, menunjukkan efisiensi sistem. Analisis respons memperlihatkan bahwa notifikasi pertama dan kedua diterima dalam waktu singkat, meskipun format waktu di Telegram hanya menampilkan menit tanpa detail detik. Hal ini menunjukkan bahwa pengiriman dan penerimaan notifikasi berlangsung cepat dan dapat diandalkan dalam memberikan peringatan real-time kepada pengguna.

Selain itu, dari segi konsistensi dan akurasi, sistem deteksi dan pengiriman notifikasi bekerja dengan baik. Integrasi antara ESP32 dan Telegram menunjukkan kinerja yang lancar tanpa adanya delay signifikan. Setiap pesan yang dikirim oleh sistem juga konsisten dan jelas, menginformasikan adanya potensi bahaya dengan mendeteksi satu objek asing pada gardu distribusi. Keakuratan dan kejelasan informasi ini penting untuk memastikan bahwa pengguna dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan. Hasil pengujian ini memperlihatkan bahwa sistem secara keseluruhan sudah cukup efisien, meskipun diperlukan penyempurnaan pada algoritma deteksi objek serta peningkatan stabilitas dalam pengenalan ID objek oleh Huskylens agar lebih optimal.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa prototipe Sistem Monitoring Proteksi Gangguan Hewan pada Trafo Gardu Transformator telah berhasil dirancang dan diimplementasikan. Sistem ini menggunakan power supply 220 Volt untuk mengaktifkan mikrocontroller ESP32 dan kamera Huskylens, di mana ESP32 berfungsi menerima data deteksi dari Huskylens ketika ada objek hewan terdeteksi, lalu mengirimkan data tersebut ke aplikasi Telegram secara real-time. Berdasarkan uji lapangan selama satu minggu, sistem berhasil mendeteksi beberapa objek hewan, terutama burung, pada pukul 13.00, dan notifikasi diterima di Telegram dengan baik. Saran untuk penelitian lebih lanjut adalah untuk menyempurnakan algoritma deteksi objek dan meningkatkan performa sistem agar lebih optimal di berbagai kondisi operasional, sehingga sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif dalam monitoring dan proteksi gardu transformator dari gangguan hewan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aryanto, Nopi, dan Bakis, Maryani. dkk (2021). Tinjauan Gangguan Jaringan Distribusi 20 KV penyulang Muara Aman PT. PLN (Persero)ULP Rayon Muara Aman. Politeknik Raflesia. Rejang Lebong.
- [2] Bonar Panjaitan, 2012 - Praktik-Praktik Proteksi Sistem Tenaga Listrik - ISBN: 978- 979-29-3293-5
- [3] Girindra, Ida, dan Jondra, I. dkk (2020). Tekep Isolator Gardu Untuk Menanggulangi Gangguan Binatang Tupai. JURNAL MATRIX, VOL. 10, NO. 2, JULI 2020.
- [4] Jatmiko, R. 2021 Implementasi Pemasangan Fitur Watchdog pada Relay Micom OCR/GFR P142 Untuk Mengatasi Gangguan Simpatetik Trip pada Penyulang 20 kV di PT PLN (Persero) Gardu Induk Sei Rotan. Skripsi. Medan: Universitas Pembangunan Panca Budi Medan,
- [5] Martunus, Fikriansyah (2020). Implementasi Face Recognition engan OpenCV pada "Smart CCTV" untuk keamanan brankas berbasis IoT. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/50590>. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- [6] Nizam, M., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler ESP 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. JATI, 6(2), 768-769.
- [7] Putra, Irham, et al. (2022). Sistem Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Deep Learning Object Detection. e-Proceeding of Engineering: Vol.8, No.6 Desember 2022 | Page 3965 ISSN : 2355-9365.
- [8] Rizky, Karto., Tarigan, Adi. dan Aryza, Solly., 2022. Analisa Pemasangan APG (Alat Pelindung Gardu) Dalam Penurunan Gangguan Penyulang Akibat Hewan Di PT PLN (Persero) ULP Perdagangan. Ensiklopedia Education Review Vol. 4 No 1 April 2022.
- [9] Widiyanto, L., Utami, M., & Bakti, C. (2022). Tobacco Carrier with HuskyLens AI. Jurnal Cakrawala Informasi, 2(1), 6-8.
- [10] Ipanhar, A., Wijaya, T, Kusuma., Gunoto, P. (2022) Perancangan Sistem Monitoring Pintu Otomatis Berbasis IOT Menggunakan ESP32-CAM. Jurnal Sigma Teknik, Vol. 5, No.2 : 333-350.