

SISTEM MONITORING PENGINTAI JARAK JAUH ROBOT TREE CLIMBER MENGGUNAKAN GPS DENGAN KENDALI ANDROID METODE INTERNET OF THINGS

Adri Hendra Lesmana ¹⁾ Fajar Kholid ²⁾, Wahyu Aulia³⁾
Politeknik Angkatan Darat Kodiklatad, Kota Batu, Jawa Timur 65324.
Jl. Raya Anggrek Ds. Pendem Kec. Junrejo Kota Batu^{1&2)},
Universitas Muhamadiyah Malang
Adrihendra2115@gmail.com¹⁾, fajarkholid@yahoo.com²⁾, wahyuaulia.n@gmail.com³⁾

SYSTEM MONITORING RECONNAISSANCE FAR DISTANCE OF TREE CLIMBER ROBOT USE GPS WITH ANDROID CONTROL METHOD OF INTERNET OF THINGS

Abstract: *At the time of assignment at the Papuan border post, there were often gunfights between members of the army post of TNI AD. Faced with this, it is necessary to play the role of the TNI AD in the country from the threat of enemy attacks, especially in land areas, for example in Papua the area is in the form of wilderness, so it is necessary to safeguard against the possibility of forest battles constrained by terrain and climate factors and the lack of communication so that enemy reconnaissance is less productive. Based on these problems, the author to find a solution by designing robot that is used to assist Indonesian Army soldiers in carrying out security for enemy guard posts and reconnaissance to optimize the main tasks of the Indonesian Army in protecting Indonesian land areas. This robot is designed using a Hikvision camera which has an accuracy of 85% so that it can see at night and in the morning, and is equipped with GPS to see the position of the robot. In addition, it also has the ability to move like a caterpillar so that it is not known to the enemy and can climb a tree with the desired height in stalking the enemy object and carry out reconnaissance of objects clearly at a maximum distance of 15, up to 1 meter which is directly controlled using android and realtime as well as sending data on the exact coordinates of the robot's position and clear.*
Keywords: *Camera Hikvision, GPS and Android, tree climber Robot*

Abstrak: *Pada waktu penugasan di pos perbatasan Papua sering terjadi kontak tembak anggota Pos penjagaan Perbatasan dengan Opm (organisasi Papua merdeka). pada saat pagi hari waktu pergantian jaga sehingga mengakibatkan kerugian personel di tubuh TNI AD. Dihadapkan hal tersebut maka perlu peran TNI AD dalam melindungi negara dari ancaman serangan musuh khususnya di daerah daratan contohnya di Papua daerahnya berupa hutan belantara maka diperlukan pengamanan terhadap kemungkinan terjadinya pertempuran hutan yang terkendala oleh factor medan dan iklim serta minimnya komunikasi sehingga dalam pengintaian musuh kurang produktif. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis berupaya untuk mencari solusi dengan merancang sebuah robot yang digunakan untuk membantu prajurit TNI AD dalam melaksanakan pengamanan pos penjagaan dan pengintaian musuh serta untuk mengoptimalkan tugas pokok TNI AD dalam melindungi wilayah darat Indonesia. Robot ini dirancang menggunakan camera Hikvision yang memiliki akurasi sebesar 85% sehingga dapat melihat malam hari dan pagi hari, serta dilengkapi dengan GPS untuk melihat posisi robot tersebut. Selain itu juga memiliki kemampuan bergerak seperti ulat sehingga tidak diketahui musuh dan dapat memanjat pohon dengan*

ketinggian yang diinginkan dalam mengintai obyek musuh tersebut serta melakukan pengintaian obyek secara jelas pada jarak maksimal 15 sampai dengan 1 meter yang langsung dikontrol dengan menggunakan android dan realtime serta pengiriman data letak koordinat posisi robot secara tepat dan jelas sehingga dapat diketahui letak posisi robot tersebut dengan jarak 10 meter dengan tepat dan sesuai koordinat.(Qorib et al., 2018)

Kata kunci: Camera Hikvision, Gps dan Android, Robot tree climber

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi di era revolusi digital ini telah berkembang pesat berbagai macam teknologi yang banyak dikembangkan dan lahir sehingga tercipta dalam membantu kehidupan manusia seperti robot dan smartphone yang merupakan alat canggih dan dapat membantu manusia dan teknologi ini banyak digunakan oleh masyarakat maupun militer khususnya di TNI AD yang ingin mengembangkan teknologi yang canggih dalam membantu prajurit TNI AD dalam melaksanakan tugas di daerah perbatasan sebagai pengintaian dan pengamanan tempat penjagaan pos perbatasan dan meliputi pertempuran hutan di perbatasan.

Pertempuran hutan adalah sebuah pertempuran yang terjadi di daerah hutan yang dapat menyebabkan suatu kerugian material maupun personal yang disebabkan dampak dari medan lingkungan hutan kendala yang dihadapi saat ini adalah dalam melaksanakan pengintaian dan operasi perang hutan atau pengamanan pos penjagaan perbatasan yaitu kurangnya prajurit dalam menguasai medan dan kurang efisien dan optimal. Bentuk ancaman yang terjadi di wilayah pertempuran hutan adalah factor medan tugas dan iklim lingkungan serta kurangnya penguasaan medan lingkungan pada prajurit yang berbahaya serta batasnya alat keamanan terlebihnya untuk prajurit yang sedang bertugas di perbatasan.

Dari permasalahan tersebut, penulis berupaya untuk mencari solusi agar dalam pengintaian dan pengamanan dalam penjagaan pos perbatasan dalam melumpuhkan tindak kejahatan yang terjadi

di medan perbatasan agar tidak terdapat korban jiwa maka penulis merancang sebuah unit robot yang digunakan untuk mengoptimalkan operasi-operasi perang diperbatasan dan membantu prajurit TNI AD dan robot ini dirancang dengan sistem pengintaian obyek musuh dengan jarak jauh menggunakan camera HikVision dan sistem Gps yang bisa terdeteksi posisi letak robot tersebut yang dikendalikan oleh android tanpa diketahui musuh menggunakan metode internet of Things yang dapat membantu Prajurit TNI AD mengetahui gerak musuh mendekat dan membantu melumpuhkan pertahanan musuh. Robot ini digunakan khusus untuk tipe operasi pengintaian jarak jauh(Mussardo, 2019).

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

a. Studi Literatur merupakan mempelajari kajian-kajian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya terkait kamera pengamatan dengan bersumber dari referensi buku, jurnal, maupun prosiding yang relevan atau saling terkait.

b. Observasi: Metode ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung untuk mendapatkan permasalahan dan data sebenarnya, kemudian dilakukan pula survey dan beberapa percobaan untuk mendapatkan gambaran permasalahan yang ada.

c. Perancangan sistem: proses pencarian obyek manusia dalam video menggunakan camera serta dengan metode hogcascade yaitu yang terdapat pada library opencv.

Kamera pada robot merekam obyek dan lokasi kejadian secara realtime, proses pencarian obyek manusia secara otomatis dilakukan oleh program pada computer serta internet of things. HOGcascade merupakan file data dalam bentuk xml yang berisi data fitur manusia dalam bentuk full body(Syahputra et al., 2021).

Pengujian alat dilakukan setelah semua komponen dan program selesai di aplikasikan dan pengujian dilaksanakan pada malam dan siang hari dengan obyek manusia dengan jarak yang telah ditentukan agar dapat diketahui hasil dari semua kerja mendeteksi obyek manusia tersebut.

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan melalui tahapan sebagai berikut :

a. Analisis.

tahap ini peneliti melakukan dua tahapan yaitu obyek yang dikaji dan literatur yang dilakukan untuk memahami tentang hasil penelitian dan permasalahan sebelumnya sebagai pacuan untuk untuk mengembangkan dan memperbaiki hasil peneliti sebelumnya

b. Desain alat.

tahap awal desain alat merupakan salah satu konsep awal yang dilakukan peneliti sebagai gambar awalan pada suatu rancangan model alat yang akan dikembangkan sesuai dengan desain yang diharapkan.

c. Implementasi sistem.

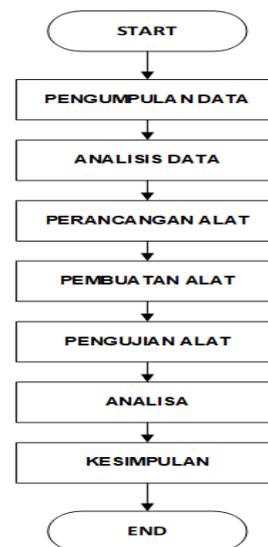
Pada tahap ini adalah tahap dimana peneliti memperhitungkan dari hasil desain alat yang telah dilakukan dengan suatu perhitungan dari teori pembelajaran yang telah di dapat(Syaifulloh et al., 2020).

d. Pemasangan komponen.

Tahap pemasangan komponen pertama biasanya dilakukan pada saat setelah semua tahapan dari desain dan implementasi alat dilaksanakan sesuai dengan teori dan pembelajaran yang telah dilakukan.

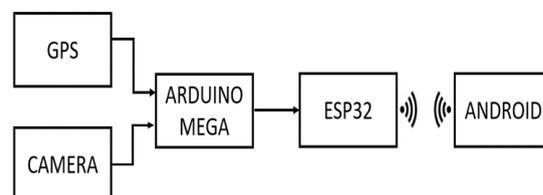
e. Pengujian alat.

Diagram Alir Penelitian



BLOK DIAGRAM SISTEM PENGINTAIAN OBYEK PADA CAMERA

Perancangan sistem pada kamera dan Gps ini menjelaskan pembuatan sistem kamera dan Gps yang digunakan pada robot secara keseluruhan(Nataliana, 2013). Diagram sistem proses dan output sistem pengintaian dan pengiriman koordinat posisi robot yang digunakan ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 blok diagram sistem pengintaian obyek pada camera dan pengiriman koordinat posisi robot

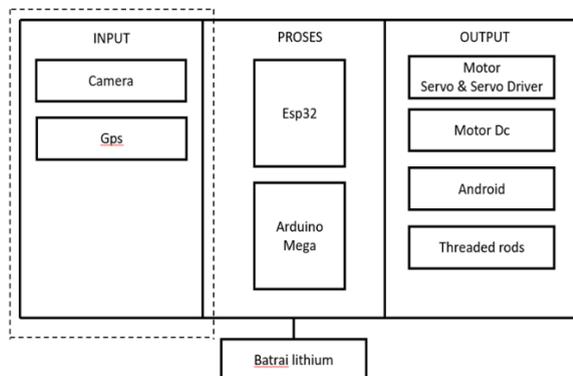
Alur cerita pada blok diagram dijelaskan sebagai berikut :

- a. Gps berfungsi sebagai sebagai penunjuk koordinat pada posisi robot dan juga penerima jaringan yang dipancarkan langsung sinyal WI-FI tersebut.
- b. Camera berfungsi untuk menangkap dan memonitoring sebuah obyek berupa gambar pada suatu medan atau tempat tertentu pada pagi hari dan malam hari.(Syahputra et al., 2021)
- c. Arduino Mega berfungsi sebagai proses pengolahan data dari Gps dan camera yang akan dikirimkan ke Esp32.
- d. Esp32 berfungsi sebagai mensinkronkan database dengan data yang diambil dari kamera dan Gps melalui arduino mega lalu disinkronkan ke Esp32 apabila sudah sinkron lalu dikirimkan lagi kedalam android(Syahputra et al., 2021).
- e. Android berfungsi sebagai pengendali sistem monitoring dan pengontrol sistem pada robot Tree Climber.

dipancarkan langsung sinyal WI-FI tersebut.

- b. Camera tipe CCTV IPCAM 5 MP HIKVISION berfungsi untuk menangkap dan memonitoring sebuah obyek berupa gambar pada suatu medan atau tempat tertentu pada pagi hari dan malam hari.
- c. Arduino Mega berfungsi sebagai proses pengolahan data dari Gps dan camera yang akan dikirimkan ke Esp32.
- d. Esp32 berfungsi sebagai mensinkronkan database dengan data yang diambil dari kamera dan Gps melalui arduino mega lalu disinkronkan ke Esp32 apabila sudah sinkron lalu dikirimkan lagi kedalam android.
- e. Motor Servo berfungsi sebagai pengendali pergerakan pada posisi camera pada robot Tree Climber.

BLOK DIAGRAM SISTEM KESELURUHAN



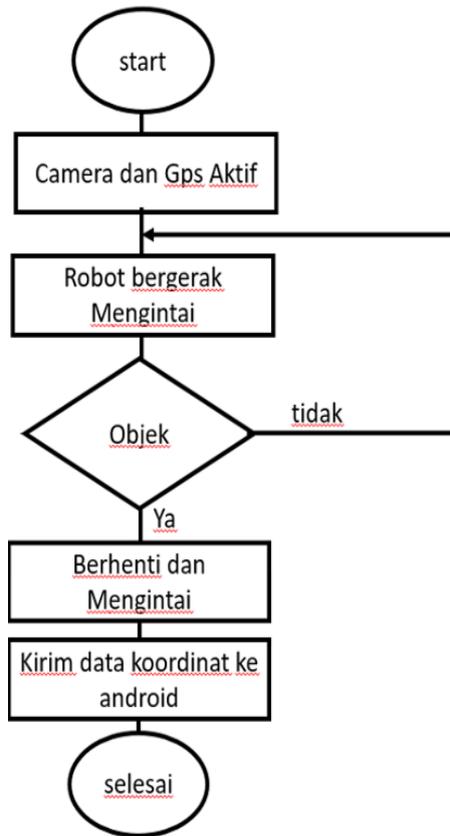
- f. Motor driver berfungsi untuk penggerak motor dc pada robot Tree Climber.
- g. Motor DC berfungsi sebagai pengubah dan sumber energi listrik arus searah menjadi energi mekanis penggerak pada robot Tree Climber.
- h. Threads rods berfungsi sebagai penggerak dan penstabil penaik atas dan bawah pada pergerakan robot Tree Climber.
- i. Android berfungsi sebagai pengendali sistem monitoring dan pengontrol sistem pada robot Tree Climber.

Gambar 2. Blok Diagram Sistem Keseluruhan Robot Tree Climber. Berdasarkan sistem rangkaian diatas dapat dijelaskan sistem kerja alat adalah sebagai berikut :

- a. GPS tipe NeoBox 6 Berfungsi sebagai penunjuk koordinat pada posisi robot dan juga penerima jaringan yang

Flowchart Sistem Kamera Pengintaian Dan Pengiriman Koordinat Posisi Robot Tree Climber

Dibawah ini adalah Flowchart sistem Kamera Pengintaian dan pengiriman koordinat posisi Robot Tree Climber.



Gambar 3. Flowchart Sistem Kamera Pengintaian dan pengiriman koordinat posisi Robot Tree Climber. Berdasarkan Flowchart sistem rangkaian diatas dapat dijelaskan sistem kerja alat adalah sebagai berikut :

- a. Pertama camera dan Gps aktif
- b. kedua robot bergerak mengintai Kemudian melakukan pengintaian terhadap obyek yang sedang diam berhasil di capture oleh kamera sejauh luas secara realtime atau bidang yang ditangkap oleh kamera.
- c. robot berhenti dan focus mengintai obyek.
- d. setelah selesai diintai robot mengirimkan data tampilan capture gambar dan koordinat posisi robot tersebut ke android secara real time.

f. Wifi berfungsi untuk menghubungkan Arduino mega, Esp32, camera dan Gps dengan internet agar dapat mengirimkan hasil pengolah citra dan letak posisi robot tersebut kepada android secara realtime(Putra et al., 2015).

g. berfungsi sebagai media penerima dan untuk menampilkan hasil pengolah citra secara realtime

HASIL PENELITIAN

Dari data penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil data pengujian pada masing-masing rangkaian dan sistem untuk percobaan dan pengukuran. Tujuan dari pengujian alat ini adalah untuk mengetahui sejauh mana alat yang dibuat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan serta sebagai acuan dalam kelayakan kerja dari alat yang dibuat.

PEMBAHASAN

Dari data penelitian yang telah dilakukan, didapatkan data-data hasil pengujian jarak efektif dari kamera Hikvision yang digunakan pada alat ini dalam pendeteksian jarak maksimal obyek manusia, pendeteksian jarak efektif obyek manusia menggunakan indikator segitiga, keakuratan pendeteksian obyek manusia, pengaruh frekuensi intensitas cahaya dalam pendeteksian obyek manusia dengan indikator segitiga, pendeteksian jumlah maksimal obyek manusia.

- a. Pengujian jarak maksimal pengintaian obyek Pengujian 1 merupakan pengujian terhadap jarak maksimal kamera di dalam

PERCOBAAN	JUMLAH OBYEK		KETERANGAN
	MANUAL	PROGRAM	
1	1	1	AKURAT
2	2	2	AKURAT
3	3	3	AKURAT
4	4	3	AKURAT
5	4	4	AKURAT
6	5	4	TDK AKURAT

b. melakukan pengidentifikasian. Pengintaian Dengan menggunakan manusia sebagai obyek dan alat ukur meteran untuk mengetahui seberapa kemampuan dari sistem pada kamera tersebut dalam mengintai obyek dengan jelas dalam melakukan pengidentifikasian pengintaian obyek manusia menggunakan camera Hikvision dengan kemampuan 1920 x 720 pixels dan jarak yang ditentukan. Dalam percobaan ini didapatkan data yang akurat dan tidak akurat.

Data yang akurat ditunjukkan dengan gambar yang jelas, sedangkan data yang tidak akurat ditunjukkan dengan gambar yang tidak jelas.



Gambar c. tampilan aplikasi saat connect



Gambar c. tampilan aplikasi saat Disconnect

No	JARAK	HASIL
1.	15 METER	GAMBAR TIDAK JELAS
2.	14 METER	GAMBAR TIDAK JELAS
3.	13 METER	GAMBAR TIDAK JELAS
4.	12 METER	GAMBAR TIDAK JELAS
5.	11 METER	GAMBAR TIDAK JELAS
6.	10 METER	GAMBAR JELAS
7.	9 METER	GAMBAR JELAS
8.	8 METER	GAMBAR JELAS
9.	7 METER	GAMBAR JELAS
10.	6 METER	GAMBAR JELAS
11.	5 METER	GAMBAR JELAS
12.	4 METER	GAMBAR JELAS
13.	3 METER	GAMBAR JELAS
14.	2 METER	GAMBAR JELAS
15.	1 METER	GAMBAR JELAS

c. Pengujian connecting aplikasi control android ke camera Pada percobaan ini program aplikasi di konekkan pada modul Arduino, android dan camera, sehingga didapat keberhasilan dengan di tandai tombol connect berwarna hijau seperti pada gambar 11 dan akan berwarna merah jika saat aplikasi di disconect , di tunjukan seperti pada gambar di bawah.

Pada pengujian ini robot bekerja sesuai ketentuan yang di berikan atau sukses.

Pengujian intensitas cahaya terhadap camera dalam pengintaian obyek manusia

pengujian ini merupakan pengujian terhadap kemampuan sistem dan pengaruh intensitas cahaya dalam waktu pengintaian terhadap gambar tampilan obyek manusia.

NO	INTENSITAS CAHAYA	KONDISI RUANGAN	KET
1	> 2560 LUX		TIDAK AKURAT
2	137-2480 LUX		AKURAT
3	0 – 136 LUX		AKURAT

Percobaan ke-	Latitude /Longitude	Tampilan GPS	Akurasi posisi
1	Long: -6.304110 Lat: 106.957901		1 Meter
2	Long: -6.304135 Lat: 106.957886		1,2 Meter
3	Long: -6.304128 Lat: 106.957870		1,3 Meter

Pengujian akurasi posisi dilakukan untuk mengetahui penyimpangan dari posisi modul GPS yang terpasang pada robot dengan tampilan pada blynk. Kita ketahui pada datasheet penyimpangan pada GPS berkisar di jarak 2,5 dari posisi realtime, dan saat pengujian menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik sehingga titik koordinat mengarahkan map ke sepeda motor tidak terlalu jauh.

1) Monitoring GPS

Beberapa percobaan untuk melihat waktu yang dibutuhkan GPS untuk dapat terhubung dengan satelit.

PERCOBAAN KE-	WAKTU DIBUTUHKAN	YANG
1	10 DETIK	
2	12 DETIK	
3	7 DETIK	
4	9 DETIK	
5	7 DETIK	

2) Pengukuran Akurasi GPS

Pengambilan data primer

a. Pengambilan data primer melalui uji statis menggunakan alat ukur Oscilloscope pada bagian input, proses dan output rangkaian untuk mendapatkan frekuensi, parameter noise dan kecepatan transfer data.

b. Pengambilan data sekunder melalui uji dinamis menggunakan alat ukur volt meter, ampere meter dan ohm meter secara portable untuk mendapatkan frekuensi, parameter noise dan kecepatan transfer data.

Pengambilan data sekunder

a. Pengambilan data sekunder melalui uji statis pengujian monitoring camera pengintai menggunakan Esp32 dan Arduino

mega agar pada bagian power supply rangkaian mendapatkan stabilitas tegangan dalam pengendalian dengan android.

b. Pengambilan data sekunder melalui uji dinamis menggunakan Esp32 dan Arduino mega agar pada bagian power supply mendapatkan stabilitas tegangan power supply yang stabil.

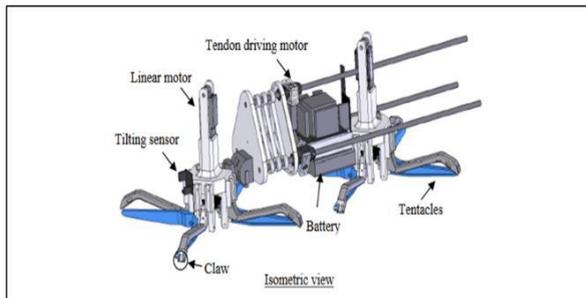
Spesifikasi yang diharapkan

a. Tampilan Gambar pada Camera yang dikirimkan ke android jelas.

b. Pengiriman Letak Titik koordinat posisi robot Tree Climber akurat dan jelas.

c. Transfer data secara realtime.

Perancangan Desain



PENUTUP

KESIMPULAN.

Berdasarkan hasil perencanaan, perancangan, pembuatan dan pengujian alat, maka di ambil kesimpulan sebagai berikut :

a. Kamera Hikvision mampu mendeteksi obyek manusia pagi dan malam pada jarak maksimal 15 meter.

b. Kamera Hikvision ini mempunyai spesifikasi tingkat akurasi yang besar dan baik yaitu sebesar 85 %.

c. intensitas cahaya memiliki pengaruh terhadap proses indentifikasi tampilan gambar akurat karena apabila intensitas

cahaya 250 lux maka sistem tidak mampu untuk indentifikasi tampilan gambar objek jelas.

d. perangkat android sebagai kendali dan monitor hasil video dari sistem image processing dari robot tree climber dengan

jarak maksimal 10 Meter tanpa hambatan dan jarak maksimal 15 meter jika terhalang dengan daun dipohon

Saran.

Setelah melalui tahap beberapa pengamatan yang dilakukan dalam beberapa pengujian pada aplikasi ini maka saran-saran yang akan ingin diberikan penulis untuk meningkatkan dan mengembangkan kegunaan alat dan aplikasi ini yaitu :

a. meningkatkan perangkat Arduino Mega dan Esp32, batrai serta Camera dengan spesifikasi lebih tinggi ,sehingga tidak terjadi penurunan kualitas video,foto dan tampilan gambar dan sistem pemrosesan dapat dengan dilakukan dengan lancar dan cepat sehingga meminimalisir delay dan menambah jarak jangkau serta daya tahan robot.

b. proses pengolahan citra diperlukan algoritma program yang lebih sederhana dan kompleks dalam mengurangi daya beban kerja dari Arduino mega,Esp32 dan kamera serta Gps dan batrai.

c. meningkatkan jarak maksimal antara Arduino Mega , Esp32, kamera dan Gps dengan Android sebagai media untuk kendali dan memonitoring gerak pada robot dengan mengganti Wi-Fi menggunakan perangkat dengan jarak pancaran sinyal yang lebih jauh

DAFTAR PUSTAKA

- Mussardo, G. (2019). Rancang Bangun Robot Pengintai Dengan Kendali Androi. *Statistical Field Theor*, 53(9), 1689–1699.
- Nataliana, D. (2013). Perancangan Dan Realisasi Sistem Transmisi Data GPS Menggunakan Teknologi SMS (Short Messaging Service) Sebagai Aplikasi Sistem Personal Tracking. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 1(1), 48.
<https://doi.org/10.26760/elkomika.v1i1.48>
- Putra, A. Y., Srihendayana, H., & Tjahjamoonsih, N. (2015). Monitoring Kamera Pengintai Jarak Jauh Terintegrasi dengan Google Drive Berbasis Raspberry Pi Via Internet. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura* Putra, A. Y., Srihendayana, H., & Tjahjamoonsih, N. (2015). *Monitoring Kamera Pengintai Jarak Jauh Terintegrasi Dengan Google Drive Berbasis Raspberry Pi Via Internet. Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanju*, 2(1), 1–7.
<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/11024>
- Qorib, M. F., Widiartha, I. B. K., & Afwan, R. (2018). *Rancang Bangun Sistem Deteksi Posisi Dengan Memanfaatkan GPS Pada Smartphone Berbasis Google Maps API Studi Kasus Pemantauan Pada Anak dan Remaja*.
- Syahputra, H., Zulfa, I., Qusyairi, I., Putih, G., Simpang, J. J., & Bebangka, K.-L. B.-B. (2021). *Analisis Kinerja Sistem Kamera Pemantau Menggunakan Sensor Gerak Dan Bot Telegram Berbasis Iot (Internet Of Thing) (Study Kasus : Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang)*. 14(1), 152–160.
<http://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom>■page152
- Syaifulloh, S., Ritzkal, R., & Hendrawan, A. H. (2020). Purwarupa Mobile Robot Dengan Sensor Kamera Menggunakan Sistem Kendali Smartphone Dan (Gps). *Inova-Tif*, 3(1), 11.
<https://doi.org/10.32832/inovatif.v3i1.4059>