

# Implementasi Sistem Telemetri Pendeteksi Musuh Pada Drone S2GA Menggunakan Sensor PIR Berbasis Arduino

## (The Implementation Of Detection Telemetry System The Enemy In Drone S2GA Uses A PIR Sensors Based Arduino)

Wibi Bagas Ardytyan<sup>1</sup>, Desyderius Minggu<sup>2</sup>, Bambang Purwanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Telekomunikasi Poltekad Kodiklatad

Jalan Ksatrian Pusdik Arhanud, Pendem, Batu 65324

[komd4205@gmail.com](mailto:komd4205@gmail.com)<sup>1\*</sup>

### **ABSTRAK**

Drone adalah pesawat tanpa awak, dimana wahana ini terbang tanpa adanya pilot, dengan gaya aerodinamik drone dapat menghasilkan gaya angkat (*lift*), terbang secara autonomous atau dapat dikendalikan dengan remote kontrol. Drone sendiri memiliki berbagai jenis dalam hal bentuk salah satunya drone yang berbentuk *quadcopter*. *Quadcopter* merupakan sebuah UAV yang memiliki 4 motor sebagai baling – baling. Implementasi dari alat ini mampu mendeteksi manusia sebagai musuh dengan sensor passive infrared (PIR) dengan system telemetri yang telah di pasang pada drone *quadcopter* S2GA. Pada rangkaian alat pendeteksi tersebut terdiri dari beberapa unit yaitu transmitter dan receiver. Transmitter di rangkaian tersebut berupa sensor PIR HCSR-501, buzzer dan transceiver. Untuk pemrosesan program menggunakan Arduino Uno, lalu hasil pendeteksian musuh kemudian dikirimkan ke unit repeater. Dari penelitian kami, sensor PIR mendapatkan jarak maksimum mendeteksi manusia dengan jarak 12 m. Sistem telemetri yang kami gunakan memiliki jangkauan maksimum 1 km ketika tanpa halangan dan 400 m ketika adanya penghalang dengan kondisi yang tidak hujan. Dan drone S2GA memiliki jarak maksimum horizontal 835 m dan jarak maksimum vertical 150 m. Hasil pengujian tersebut menampilkan pengiriman data hasil pendeteksi musuh menggunakan telemetri sehingga mendapatkan jarak maksimum 620 m dengan ketinggian 40m.

Kata kunci : Drone *Quadcopter*, Telemetri, PIR HCSR-501, Arduino

### **ABSTRACT**

The drone is one of the Unmanned Aerial Vehicle (UAV) where the vehicle flies without a pilot. By aerodynamic force, the drone can produce lift forces. It flies autonomous or can be controlled with remote control. The drone itself has different types, one of them is a quadcopter-shaped drone. The quadcopter is the UAV has 4 motors as propellers. The implementation of this tool can detect the human as an enemy using Passive Infrared (PIR) sensors with the telemetry system that has been installed on the quadcopter S2GA drone. On the circuit of the detection device consist of several units of transmitter and receiver. The transmitter in the circuit includes PIR HCSR-501, buzzer, and transceiver sensors. For the program processing using Arduino Uno, then the enemy detection results are transmitted to the repeater unit. From our research, the PIR sensors get a maximum of the human detecting distance of 12 m. Our telemetry system has a maximum range of 1 km when without obstacle and 400 m when there is a barrier with no raining condition. The S2GA drone has a horizontal maximum distance of 835 m and a maximum vertical distance of 150 m. The results of the test display the transmission of the enemy-detecting results using the telemetry reaches a maximum distance of 620 m with a height of 40m.

Keywords: Drone *Quadcopter*, Telemetry, PIR HCSR-501, Arduino

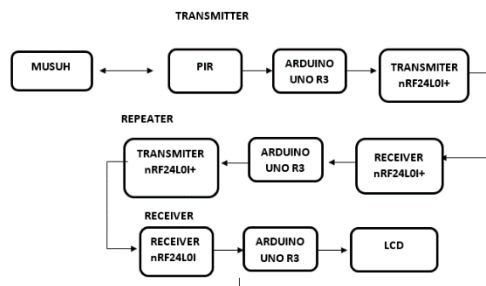
## 1. Pendahuluan

Teknologi drone saat ini sangat berkembang dengan pesat, kini drone mampu dimanfaatkan oleh siapapun dan berbagai usia. Penggunaan drone saat ini yang praktis dan mudah sehingga orang lebih mudah mencapai tujuannya, tampilan drone sendiri semakin kuat dan kokoh dan daya tahan drone semakin kuat dalam beberapa tahun terakhir ini, tujuannya dirancang agar jangkauannya dapat lebih tinggi dan ketahanan saat terbang dengan kecepatan yang cepat. Sekarang drone dapat membantu pekerjaan yang sulit bagi manusia[1]. Hal ini bisa kita lihat pada bidang industri, yang gunanya mempermudah survey tanah dan mengumpulkan informasi di lokasi konstruksi, pada bidang pertanian sampai bidang militer drone mempunyai fungsi khusus. Di dalam bidang militer drone sering digunakan sebagai alat bantu serangan dan pengintaian militer bahkan saat ini drone milik militer sanggup mengintai dan menyerang markas musuh dengan jarak yang sangat jauh. Keadaan tersebut terjadi karena drone militer saat ini dilengkapi dengan senjata atau rudal sebagai perusak dan pemusnah. Fungsi ini di dalam militer biasa disebut OMP (Operasi Militer Perang), OMP sendiri merupakan operasi militer dalam menghadapi kekuatan musuh, baik berupa invasi, agresi, maupun infiltrasi. Selain OMP terdapat juga OMSP (Operasi Militer Selain Perang), bahwa OMSP merupakan operasi mencegah konflik, mencegah perang hingga membantu bencana alam yang terjadi pada negerinya. selain itu Mendukung pemerintahan sipil dalam mengatasi kesulitan masyarakat. OMSP pada saat ini mencakup kegunaan alat militer yang bisa digunakan sebagai alat yang membantu dalam bidang non militer untuk bidang lainnya. Seperti halnya drone yang mempunyai tugas pokok untuk memata – matai dan menyerang musuh, pada saat ini dapat di gunakan untuk memantau keadaan ketika terjadi bencana alam, membantu dalam petugas pemadam kebakaran , digunakan di bidang pertanian yang gunanya memantau pertumbuhan tanaman sampai menyemprotkan air

untuk tanaman tersebut yang biasanya dilakukan oleh tenaga manusia. drone quadcopter sendiri terdapat banyak komponen, salah satunya adalah komponen yang berfungsi sebagai pengukur parameter suatu objek yang hasilnya tersebut dikirimkan ke hp atau ke laptop tanpa menggunakan kabel atau biasa disebut *wireless*[2]. Data tersebut bisa langsung di analisa . telemetri sendiri dengan jarak jauh dan *realtime*, secara umum pada perangkat telemetri terdiri dari enam bagian yaitu objek ukur, sensor, pemancar, penerima dan tampilan dari data telemetri itu sendiri. Dengan keadaan saat ini saya melakukan penelitian dengan membuat drone *quadcopter* yang mempunyai fungsi ganda yaitu mempunyai fungsi untuk membantu tugas militer pada pengintaian dan pertempuran sedangkan fungsi lainya drone yang akan dibuat mampu mempermudah tugas masyarakat dalam bidang pertanian yang sanggup melakukan penyiraman tanaman atau lahan pertanian [3]. Dengan menambahkan sensor PIR maka drone dapat mengetahui objek yang di deteksi dengan menerima radiasi inframerah yang dipantulkan suatu objek manusia yang nantinya berguna untuk fungsi pada bidang militer, dan mampu melihat data penerbangan secara *realtime* selama penerbangan drone *quadcopter*. Pada penulisan tugas akhir ini saya akan membahas “IMPLEMENTASI SISTEM TELEMETRI PENDETEKSI MUSUH PADA DRONE S2GA MENGGUNAKAN SENSOR PIR BERBASIS ARDUINO”. Yang dimana diharapkan drone *quadcopter* ini bisa mempermudah pengguna dalam data yang di kirim dan diterima pada drone *quadcopter* tersebut, dan mempermudah menemukan musuh dengan sensor PIR yang digunakan pada saat mode autonomous, yaitu menangkap sensor yang di pantulkan dengan jarak yang bisa di capai sensor PIR kemudian dikirimkan dan di tampilkan pada GCS (*Ground Control System*) yang berupa laptop yang gunanya untuk membantu memantau data penerbangan dan seberapa jauh objek musuh yang di deteksi oleh drone *quadcopter*.

## 2. Metodologi Penelitian

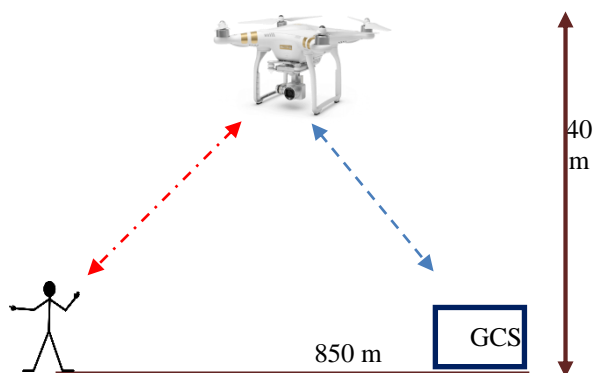
## 2.1. Blok Diagram Telemetri Penangkap Objek Musuh



Gambar 1. Blok diagram telemetri penangkap objek

Gambar 1. merupakan blok dari rangkaian sistem penginderaan objek berupa pancaran radiasi pada objek[6]. Output dari modul ini berupa tegangan yang nantinya diproses oleh Arduino Uno lalu data tersebut di kirimkan oleh transmitter. Kemudian data diterima oleh receiver dan di proses lagi oleh Arduino Uno. Data tersebut ditampilkan pada LCD yang berada di GSC[7].

## 2.2. Perancangan Sistem Pendeteksi Musuh



Gambar 2. Perancangan Sistem Penangkap Musuh

Gambar 2. Merupakan Perancangan alat ini secara menyeluruh dengan menggabungkan rangkaian yan terdiri transmitter, dan receiver yang berjarak 850 m untuk tinggi drone yang di terbangkan pada ketinggian 40 m. maka

Berikut merupakan gambar blok diagram telemetri penangkap objek musuh :

jarak maksimum akan bisa terlihat saat data yang dapat dikirim ke receiver.

## 2.3. Perancangan Drone S2GA Quadcopter

### 2.3.1. Perancangan Drone Dengan Membawa Senjata

Drone *quadcopter* ini di rancang dengan tujuan untuk membantu prajurit TNI – AD dalam melakukan pengintaian, pertempuran dan pertahanan terhadap musuh dalam daerah operasi. Drone ini menggunakan senjata SS2-V2 sehingga drone *quadcopter* dapat menembak musuh yang di tangkap camera.

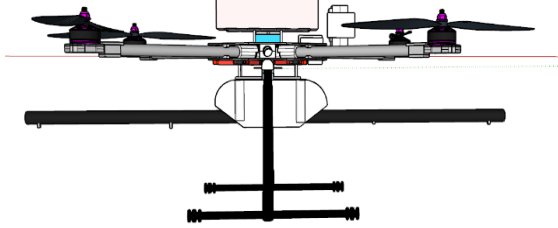


Gambar 3. Perancangan drone membawa senjata

Gambar 3. Merupakan perancangan drone *quadcopter* yang memiliki kekuatan untuk membawa senjata SS2-V2 sebesar 4 kg. pada drone *quadcopter* ini mampu membawa muatan hingga 48 kg yang pada setiap motor *brusslesnys* sendiri mampu mengangkat 12 kg. sehingga drone ini mampu secara cepat bermanuver saat dalam pengintaian dan penembakan pada musuh.

### 2.3.2. Perancangan Drone Dengan Membawa Sprayer

Drone *quadcopter* ini di rancang juga untuk membawa sprayer yang fungsinya untuk membantu masyarakat dalam bidang pertanian dan prajurit pada sektor territorial seperti babinsa yang terjun pada kehidupan masyarakat.



Gambar 4. Perancangan drone membawa sprayer

Gambar 4. Merupakan rancangan drone *quadcopter* yang secara *portable* di ganti dari senjata menjadi *sprayer*. Sprayer ini di gunakan pada tugas OMSP (Operasi Militer Selain Perang), yang mampu membawa air sebanyak 15 liter. Sehingga mempermudah pekerjaan dalam segi waktu biaya dan tenaga.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian alat ini dilaksanakan menjadi lima pengujian. Yaitu pengujian sensor PIR, percobaan *setting time sensor*, pengujian cangkupan daya pancar sensor, pengujian Transceiver nFRF24L01+ dan percobaan alat secara keseluruhan. Pengujian di laksanakan agar mengetahui kinerja system pada drone *quadcopter* dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan rencana.[6]

#### 3.1. Hasil percobaan Sensor PIR

Hasil dari percobaan yang telah dilakukan . sensor PIR HCSR-05 dapat diketahui kekuatannya dalam mendeteksi radiasi infrared yang dipancarkan suatu objek yang di tangkap melalui drone *quadcopter* S2GA yang sedang bergerak di udara. Objek percobaan yaitu manusia[. Data hasil dari pengujian pada sensor PIR dapat dilihat pada tabel 1.

tabel 1. Hasil sensor PIR objek manusia.

Jarak sensor dengan Objek (m)	Hasil Ya/ tidak	Buzzer
1	Ya	Hidup
2	Ya	Hidup
3	Ya	Hidup
4	Ya	Hidup
5	Ya	Hidup
6	Ya	Hidup
7	Ya	Hidup
8	Ya	Hidup
9	Ya	Hidup
10	Ya	Hidup
11	Ya	Mati
12	Tidak	Mati

Tabel 1. Dalam percobaan ini, jarak antara sensor dan manusia dari 1 m sampai dengan 12, dapat diketahui sensor dapat menangkap gambar objek hanya sampai jarak1 sampai 10 meter. Dan sinyal output pada sensor yang berupa data digital yang dapat mendeteksi adanya radiasi high dan low ketika mendeteksi objek. Sedangkan kuantitas radiasi pancaran pada manusia hanya sampai jarak 10 m.

#### 3.2. Pengukuran *Setting Time Sensor*

Pada saat pengujian di mulai sensor ini aktifkan dengan setting time yang berfungsi mendeteksi pacaran inframerah suatu objek yang berada pada suatu lingkungan atau tempat. Perlunya pengukuran ini adalah untuk mendapatkan waktu yang pas dan tepat agar tidak terjadi permasalahan jika sensor ini bekerja saat di hubungkan dengan rangkaian perangkat lain. Output sensor ini di hubungkan dengan buzzer, sehingga jika sensor ini mendeteksi pancaran infrared maka buzzer berbunyi. *Setting time* ini menggunakan alat stopwatch, dengan memberikan daya pada sensor ini serta memberikan objek yang di deteksi. Jadi setting time merupakan waktu yang di perlukan saat memulai sumber daya pada sensor sampai dengan buzzer tersebut berbunyi. Dari enam percobaan didapatkan rata – rata waktu untuk setting time adalah 30 detik.

### 3.3. Pengukuran Cangkupan Daya Pancar Sensor

Cangkupan daya pancar yang biasa di sebut coverage. Posisi objek yang di tangkap oleh sensor ini behadapan secara lurus dengan sudut 0 derajat dengan sensor yang akan bergerak ke kanan dan ke kiri dalam jarak tertentu. Objek yang di pilih dalam percobaan ini adalah manusia . mulai dari titik awal 1 meter objek akan di deteksi samapai jarak 11 meter, sensor ini dapat melakukan pendeteksian. Pada jarak diatas 10 meter sensor ini sudah tidak bias mendeteksi manusia.

### 3.4. Pengujian Transceiver nRF24L01+

Dengan transceiver ini , untuk menguji seberapa jauh jangkauan pengeriman data dari transceiver ke receiver . yang pertama – tama program di upload dan dihubungkan pada baterai. Pengujian ini di lakukan pada keadaan yang cerah dengan kondisi yang bervariasi yaitu tanpa adanya halangan dan adanya halangan agar dapat kita ketahui hasil yang bisa di capai oleh drone *quadcopter* S2GA dalam pengiriman data.

Tabel 2. Pengujian Transceiver nRF24L01

Kondisi Keadaan	kode pengiriman		Jarak maksimum pengiriman data
	Transmitter	Receiver	
Cerah tanpa penghalang	Tes jarak	Tes jarak	1000 m
Cerah, ada penghalang	Tes jarak	Tes jarak	400 m

Tabel 2. Merupakan Jarak maksimum yang di dapatkan dalam pengujian transceiver nRF24L01+ adalah 1000 m dengan tanpa halangan. Data ini sesuai dengan perencanaan yang telah di buat karena sumber daya yang di gunakan memakai sumber daya yang besar sebesar 10000 mAh. Meskipun telah di gunakan beberapa kali penerbangan dan pengiriman data tidak terganggu karena sumber daya yang berkurang.

### 3.5. Percobaan Alat Keseluruhan

Pengujian dari implementasi yang dilakukan menguji jarak maksimal system dapat menangkap objek dan mengirimkan data saat terbang membawa senjata SS2-V2. Percobaan akhir ini menggabungkan semua komponen - komponen yang sebelumnya terpisah . pada transmitter yang terdapat pada sensor PIR dan receiver dapat di bentangkan antara jarak 850 m antara sensor pir dan receiver. Dari percobaan ini juga bahwa dalam jarak 850 tanpa adanya halangan, data yang di kirimkan dan penerimaan berjalan dengan baik. Sedangkan jika adanya halangan seperti pohon dan Gedung drone dengan jarak 850 m tidak dapat mengirimkan dan menerima data hal ini disebabkan sinyal diserap atau sinyal tidak bisa melewati halangan tersebut.

### 4. Kesimpulan

Implementasi sistem pendeteksi musuh menggunakan sensor PIR dan di bawa oleh drone *quadcopter* S2GA telah berhasil. Sistem yang terdiri dari transmitter, reapter, dan receiver. Transmitter merupakan sebagai mengirimkan objek yang telah di deteksi oleh kamera lalu di kirimkan ke reapter yang berupa drone. Drone ini sebagai penghubung dan penguat sinyal agar data bisa diterima dengan baik pada LCD yang di tampilkan dari GCS. Receiver berfungsi sebagai tempat penerima data hasil pendeteksi sensor yang telah di teruskan dari drone *quadcopter* S22GA. Sistem telemetri *wireless* menggunakan transceiver nRF24L01+ berhasil mengirimkan data tanpa adanya penghalang saat melakukan penerbangan sejauh 1 km , jangkauan maksimum ketika ada penghalang sejauh 400 m dengan cuaca yang cerah dan drone *quadcopter* S2GA ini telah di operasikan saat pengujian dengan jarak horizontal sejauh 835 m. untuk jarak maksimum vertikalnya 150 m, data ini berdasarkan datasheet drone.

### Referensi

- [1] R. A. N. Lema, "Flight Controller Pada Sistem Quadcopter Menggunakan Sensor Imu (Inertial

- Measurement Unit) Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560,” *Univ. Sanata Dharma*, vol. 116, no. 1, pp. 1–166, 2016.
- [2] H. S. Saroinsong *et al.*, “Rancang Bangun Wahana Pesawat Tanpa Awak (Fixed Wing) Berbasis Ardupilot,” *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 73–84, 2018.
- [3] B. Arifin, “Aplikasi Sensor Passive Infra Red (PIR) Untuk Pendeteksian Makhluk Hidup Dalam Ruang,” *Pros. SNST ke-4*, no. 2011, pp. 39–44, 2013.
- [4] M. S. Pir, D. Dan, A. Uno, V. Neom, S. Pir, and K. Kunci, “– 6M V2 Modul GPS Ublox Neo 6M V2 merupakan modul GPS yang dapat berkerja dengan mikrokontroler Arduino,” pp. 1–6.
- [5] I. Prayogi, “Penelitian Menggunakan Sensor PIR dan Drone Berbasis Arduino Uno,” vol. 8, no. 2, pp. 99–105, 2019.
- [6] J. Teknik, E. Fakultas, and T. Universitas, “TELEMETRI DATA ANTARA UNMANNED AERIAL VEHICLE ( UAV ) DENGAN GROUND CONTROL STATION ( GCS ) H op Time.”
- [7] R. Hidayat and R. Mardiyanto, “Pengembangan Sistem Navigasi Otomatis Pada UAV (Unmanned Aerial Vehicle) dengan GPS(Global Positioning System) Waypoint,” *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16342.