

## **SISTEM PENDETEKSI MUSUH DI POS DAERAH KONFLIK MENGGUNAKAN SENSOR GEOPHONE PADA MALAM HARI BERBASIS ARDUINO UNO**

Sofyan Widodo<sup>1)</sup>, Fajar Kholid<sup>2)</sup>, Erlillah Rizqi Kusuma Pradani<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Elektronika, Program Studi Teknik Elektronika Sistem Senjata, Poltekad Kodiklatad  
Jl. Raya Anggrek No. 1 Junrejo, Batu, Indonesia

<sup>2)</sup>Kelompok Dosen Poltekad Kodiklatad

Jl. Raya Anggrek No. 1 Junrejo, Batu, Indonesia

E-mail : sofyawidodo07@gmail.com<sup>1)</sup>, fajarkholid@yahoo.com<sup>2)</sup>,  
erlillahrpk@gmail.com<sup>3)</sup>

### **ENEMY DETECTION SYSTEM IN CONFLICT AREA POSTS USING GEOPHONE SENSORS AT NIGHT BASED ON ARDUINO UNO**

**Abstract:** *The post of the conflict area in Papua at night is the danger of an enemy approaching silently. Thus resulting in material and personnel losses. To minimize personnel and material losses, it is necessary to have a silent enemy detector with efficiency and high effectiveness. The purpose of this study is to help post guards in conflict areas so that the level of vigilance at night is higher. For this reason, researchers made a tool that is able to detect enemies at night using a geophone sensor by planting it in the ground and sent to the post using the NRF24L01 radio frequency after being processed by arduino uno. Penelitian uses experimental methods to achieve maximum results and focuses on geophone sensors. The trial is carried out when the sensor is planted in the ground to detect vibrations. Apabila there are humans around the post, the G sensor of the eophone detects the frequency that occurs when around the post area there are humans walking. From the frequency data that has been concluded, you will get data that vibrations that occur when humans are around the post that has been processed by Arduino Uno are then sent via radio frequency and a warning will appear on the post in the form of LED lights and buzzer sounds such as the sound of crickets. With this detection device, the security of posts in conflict areas is more maintained and safe at night.*

**Keywords:** Sensor Geophone, NRF24L01, Arduino Uno.

**Abstrak:** *Pos daerah konflik di papua pada malam hari bahaya akan adanya musuh yang mendekat dengan senyap. Sehingga mengakibatkan kerugian materiil maupun personel. Untuk meminimalisir kerugian personel maupun materiil diperlukan adanya pendeteksi musuh yang senyap dengan efisien dan efektifitas yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini yaitu membantu penjaga pos di daerah konflik agar tingkat kewaspadaan pada malam hari lebih tinggi. Untuk itu peneliti membuat alat yang mampu mendeteksi musuh pada malam hari menggunakan ensor geophone dengan cara ditanam di dalam tanah dan dikirimkan ke pos menggunakan radio frekuensi NRF24L01 setelah diolah oleh arduino uno. Penelitian menggunakan metode eksperimen untuk mencapai hasil yang maksimal dan fokus pada sensor geophone. Percobaan dilakukan pada saat sensor ditanam di dalam tanah untuk mendeteksi getaran. Apabila terdapat manusia di sekitar pos, Sensor Geophone mendeteksi frekuensi yang terjadi ketika di sekitar daerah pos terdapat manusia berjalan. Dari data frekuensi yang sudah disimpulkan akan mendapatkan data bahwa getaran yang terjadi ketika manusia berada di sekitar pos yang sudah diolah oleh arduino uno kemudian dikirimkan melalui radio frekuensi dan akan muncul peringatan pada pos berupa lampu LED dan bunyi buzzer seperti suara jangkrik. Dengan adanya alat pendeteksi ini maka pengamanan pos di daerah konflik lebih terjaga dan aman pada malam hari.*

**Kata kunci:** Sensor Geophone, NRF24L01, Arduino Uno.

## PENDAHULUAN

Teknologi semakin berkembang seiring dengan berjalannya waktu. Di berbagai dunia sudah mulai banyak pengembangan dari teknologi yang bersifat manual menjadi otomatis untuk memudahkan kegiatan manusia. Tanpa di sadari kita sebagai manusia memang sangat membutuhkan otomatisasi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya otomatisasi kita dapat mengerjakan segala kegiatan dari yang ringan maupun berat dengan lebih praktis dan efisien. Di Indonesia sudah banyak perusahaan maupun anak bangsa yang sudah mulai melakukan kemajuan teknologi dengan cara membuat suatu produk yang dapat memudahkan kegiatan salah satu contohnya pembuatan senjata yang dibuat oleh PT Pindad. Dengan adanya pembuatan senjata yang dilakukan ini dapat meminimalisir anggaran untuk membeli alutsista di luar negeri. Senjata buatan asli Indonesia digunakan oleh prajurit TNI sebagai senjata utama dalam melakukan penugasan di wilayah perbatasan maupun wilayah konflik. Senjata yang digunakan yaitu senjata senapan serbu dengan berbagai varian atau seri.

Dalam penugasan prajurit TNI melakukan penugasan yang berbahaya dan mengandung resiko yang tinggi. Melakukan penjagaan di daerah bahaya konflik di wilayah Papua dengan cara menduduki pos yang sudah ditentukan sebelumnya. Tingkat

kewaspadaan pada malam hari harus ditingkatkan untuk mengurangi kerugian materiil maupun personil. Akibat dari ketidakwaspadaan ini bisa saja terjadi penembakan, pembunuhan, dan pengambilan materiil yang ada di pos.

Untuk meningkatkan kewaspadaan pada pos daerah perbatasan dan khususnya di pos daerah rawan konflik penelitian ini bertujuan untuk pengembangan pendeteksi yang dapat membedakan musuh pada malam hari untuk menambah kewaspadaan dan mengurangi kerugian yang dapat terjadi.

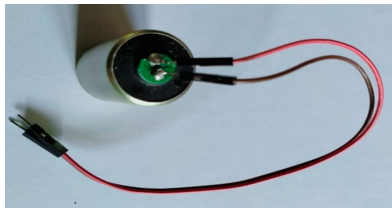
## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan cara eksperimen. Tujuan pembuktian dan mengumpulkan data dengan perbandingan hipotesis berdasarkan data spesifikasi komponen yang digunakan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Poltekad. Penelitian ini akan mendiskripsikan serta merancang sistem untuk mengetahui getaran kaki insurjen yang mendekati pos dan dikirimkan menggunakan radio frekuensi.

### A. *Sensor Geophone.*

Sensor geophone adalah sensor yang dapat mengukur getaran yang merambat. Geophone sebuah kumparan yang digantung oleh pegas di sekitar magnet permanen, dan terkandung dalam selubung pelindung. Kumparan bergerak relatif terhadap magnet,

tegangan diinduksi dalam kumparan yang tergantung pada kecepatan relatif antara kumparan dan magnet. Geophone digunakan pada sistem pendeteksi musuh ini digunakan pada bagian luar pos sebagai keamanan ganda dan dapat mendeteksi musuh yang berada di sekitar pos jaga daerah konflik. Sebelum musuh memasuki wilayah pos akan terdeteksi oleh *sensor geophone* dengan adanya getaran tanah yang menjadikan *geophone* mendeteksi (Piramadhi, Rizaldy, and Murti 2021).

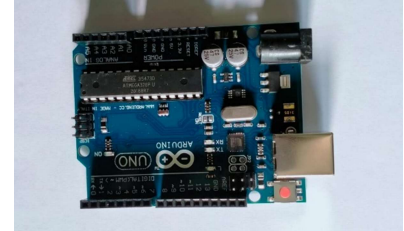


Gambar 1. *Sensor Geophone*

B. *Arduino Uno*.

Arduino Uno merupakan suatu jenis mikrokontroler yang mudah dipahami. Bahasa program yang digunakan menggunakan bahasa C++. Arduino juga merupakan perangkat lunak open source yang tersedia bagi pemula maupun programmer yang akan mengembangkan kemampuannya. Aplikasi yang digunakan untuk memasukkan program menggunakan *arduino IDE*. Penggunaan *arduino uno* merupakan mikrokontroler yang digunakan dalam proses pemrograman pada pendeteksi musuh. Dengan program arduino ini akan dimunculkan data yang terjadi ketika inputan

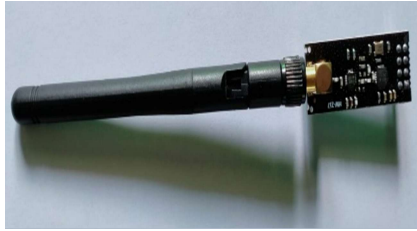
yang berupa getaran masuk dan ditampilkan oleh arduino melalui serial monitor maupun serial plotter (Tullah, Sutarman, and Setyawan 2019).



Gambar 2. *Arduino Uno*

C. *NRF24L01*

Sebagai alat komunikasi jarak jauh *NRF24L01* berjalan pada gelombang radio frekuensi 2,4-2,5GHz. Jarak yang mampu dicapai pada saat pengiriman data menggunakan *NRF24L01* dapat mencapai lebih dari 1 KM dengan kondisi cuaca yang baik dan penghalang yang sedikit menggunakan antena tambahan yang ada pada produk *NRF24L01*. Penggunaan daya yang sedikit mampu digunakan dalam waktu yang cukup lama sampai bertahun-tahun. *NRF24L01* digunakan untuk mengirimkan data menggunakan sinyal radio frekuensi dapat diterima oleh pos jaga dengan baik tanpa adanya gangguan yang mengakibatkan data sulit diterima dan tidak dapat diproses sehingga pendeteksi musuh dapat memberikan indikator yang real time (Ghozali, Teknik, and Jaya 2020).



Gambar 3. NRF24L01

D. Buzzer

Suatu rangkaian elektronika yang mengubah tegangan menjadi besaran suara. Kegunaan buzzer pada alat ini bertujuan sebagai alat pemberi informasi pada pos yang berada di tempat konflik dengan mengeluarkan suara yang mirip dengan jangkrik(Alcoran-Alvarez, Garcia, and Alvarez 2020).

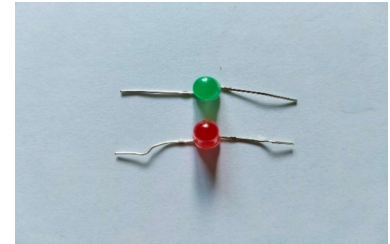


Gambar 4. Buzzer

E. LED(Light Emitting Diode)

LED berfungsi sebagai notifikasi visual dengan berbagai warna yang digunakan dalam fungsi tertentu. LED dapat menyala ketika diberikan inputan berupa tegangan maka akan menyala sesuai warna yang dihasilkan. Sebagai indikator tambahan pada alat pendeteksi musuh terdapat dua warna notifikasi dengan warna hijau sebagai

indikator aman dan warna merah sebagai indikator bahaya maupun musuh sdang berada disekitaran pos jaga di tempat konflik(Mulyani 2018)

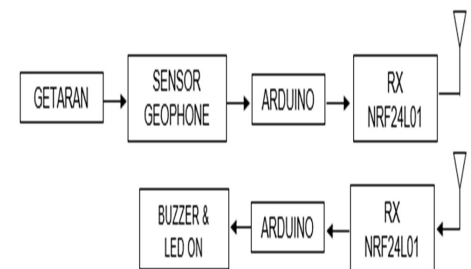


Gambar 5. LED (Light Emitting Diode)

PERANCANGAN SISTEM

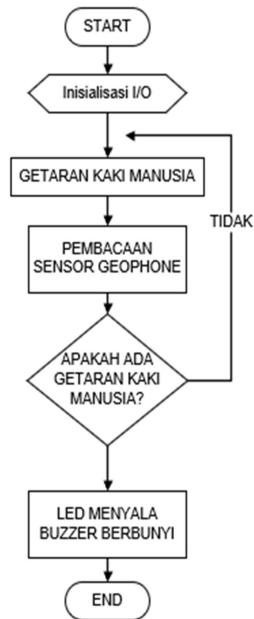
Pada perancangan sistem ini membahas pembuatan secara keseluruhan.

A. Blok Diagram



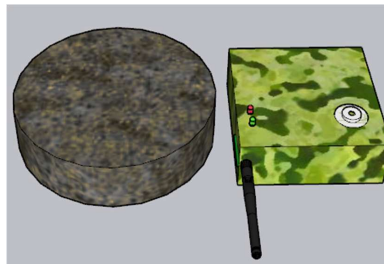
Gambar 6. Blok Diagram

B. Flowchart

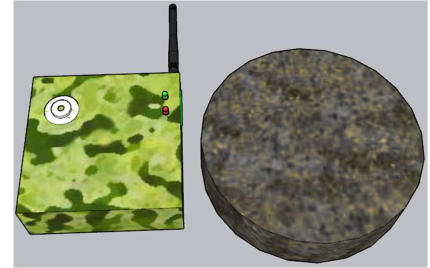


Gambar 7. Flowchart

C. Desain Alat



Gambar 8. Desain alat tampak depan

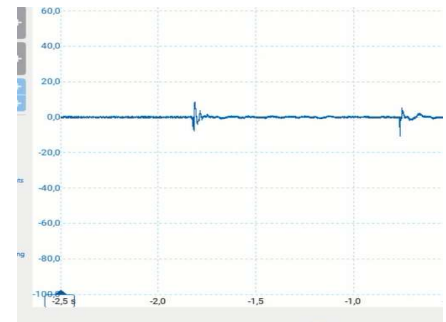


Gambar 9. Desain alat tampak belakang

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Pengujian *Sensor Geophone*.

*Geophone* dapat mendeteksi getaran ketika di sekitar daerah yang sudah ditetapkan diberikan getaran. Getaran yang diberikan dari getaran yang paling kecil sampai dengan getaran yang besar. Untuk getaran yang kecil dengan cara langkah perlahan sedangkan getaran yang besar dengan cara melompat dan berlari di tempat. Hal tersebut akan memberikan getaran yang dapat terdeteksi di *sensor geophone*.



Gambar 10. Pengujian *Sensor Geophone*

B. Pengujian pengiriman data *NRF24L01*

Pengujian *NRF24L01* bertujuan untuk menguji jarak capai pengiriman data yang dapat diterima oleh *NRF24L01*. Dalam pengujian didapatkan hasil jarak yang masih efektif dalam pengiriman dan dapat diterima dari jarak capai 5 M sampai dengan 50 M tanpa ada halangan yang ada di sekitarnya.



Gambar 11. Pengujian *NRF24L01*

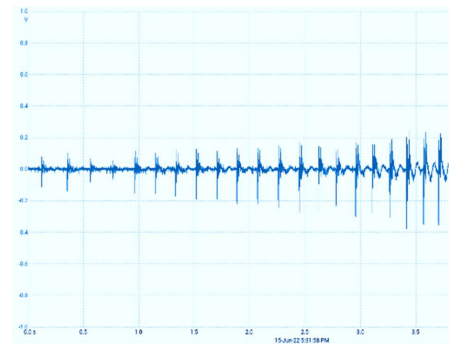
C. Pengujian Keseluruhan

1. Tabel percobaan pengiriman data pada *NRF24L01* sebagai berikut:

PERCOBAAN PENGIRIMAN DATA	JARAK(M)	DATA DIKIRIM	DATA DITERIMA	PRESENTASE (%)
1	5	20	20	100%
2	10	20	20	100%
3	15	20	20	100%
4	20	20	20	100%
5	25	20	20	100%
6	30	20	19	95%
7	35	20	19	95%
8	40	20	18	90%
9	45	20	15	75%
10	50	20	13	65%

Dari hasil pengujian pengiriman data menggunakan *NRF24L01* data dapat diterima dengan presentase 92%. Dari 8% ini dikarenakan pada saat pengujian ada beberapa penghalang yang dapat mengganggu antenna.

2. Data percobaan pendeteksian getaran *sensor geophone* sebagai berikut:



Gambar 12. Data pengujian sensor geophone

Dari hasil pendeteksian gerakan dari mulai jalan sampai berlari menunjukkan hasil seperti yang sudah terdapat pada data yang ada. Ketika gerakan berjalan maka frekuensi yang dihasilkan akan kecil dan sebaliknya ketika berlari akan semakin besar.

**PENUTUP**

A. Kesimpulan

Dengan adanya alat pendeteksi musuh dapat bekerja dengan baik dan dapat mendeteksi musuh. *Sensor Geophone* dapat mendeteksi getaran dari musuh yang berada di daerah sekitar pos konflik sehingga pos

mendapatkan peringatan berupa indikator *Buzzer* dan *LED*.

B. Saran

Penggunaan *sensor geophone* dengan sensitivitas yang lebih akurat dimana akan mampu untuk memudahkan pendeteksian getaran yang kecil. Dengan *geophone* yang lebih baik dapat memudahkan proses penelitian. Apabila akan mempercepat pengiriman data dapat menggunakan pengiriman yang menggunakan antena yang jangkauan lebih jauh dengan gangguan yang minimal.

Hendra Setyawan. 2019. "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi." *Jurnal Sisfotek Global* 9(1): 100–105.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Alcoran-Alvarez, Giselle Ann, Marc Brian Garcia, and Dave Unabia Alvarez. 2020. "Automated Social Distancing Gate with Non-Contact Body Temperature Monitoring Using Arduino Uno." *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* 07(07): 4351–56. [www.irjet.net](http://www.irjet.net).
- Ghozali, Theresia, Fakultas Teknik, and Universitas Atma Jaya. 2020. "NRF 24L01 SEBAGAI PEMANCAR / PENERIMA." 17(April): 26–34.
- Mulyani, Asri. 2018. "Perancangan Sensor Jarak Aman Kendaraan Bermotor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3." *Jurnal Algoritma* 15(1): 22–28.
- Priramadhi, R A, R R Rizaldy, and M A Murti. 2021. "Design of Concrete Structure Test Device on Bridge Using Geophone." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1098(4): 042097.
- Tullah, Rahmat, Sutarman, and Agus