

RANCANG BANGUN PENDETEKSI SUARA TEMBAKAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN FREKUENSI RADIO PADA POS – POS SATUAN TUGAS DAERAH RAWAN

Jul Asmi, Jeki Saputra, Fajar Kholid
Jurusan Teknik Elektronika, Poltekad Kodiklat Angkatan Darat
Poltekad Kodiklatad Ksatrian Pusdik Arhanud PO BOX 52 Malang
Email : julasmi84649@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan kemajuan modern dalam bidang militer khususnya persenjataan dan pendeteksian di suatu wilayah. Untuk keperluan pengamanan dan pengintaian suatu wilayah yang bisa di pantau selain oleh tenaga manusia bisa juga dengan bantuan dari suatu alat mikrokontroler yaitu arduino nano dan suatu alat sensor pendeteksi tembakan, berupa sensor mic, dan sensor ultrasonik, untuk komunikasinya menggunakan lora, yang bisa mencakup jarak lebih dari sekitar 10 km. Dengan bantuan peralatan ini nantinya pemantauan, dalam hal ini bisa lebih efisien lagi. Kemudian peneliti juga mengembangkan *Graphical User Interface* atau menggunakan bahasa pemrograman untuk menjalankan perintah mikrokontroler guna melihat data jarak dan pembacaan ruangan, kemudian peneliti juga mengembangkan data jarak yang di tampilkan pada lcd arduino nano yang bisa mendeteksi suara tembakan dan terdapat pemberitahuan jarak pada alat yang akan di buat. Dengan hasil penelitian ini pemantauan dan keamanan wilayah bisa terpantau dengan aman dan terkendali.

Kata Kunci : *Sensor Ultrasonic, Graphical User Interface, Bahasa Program.*

ABSTRAK

Along with modern advances in the military field, especially weaponry and detection in an area. For the purposes of securing and reconnaissance an area that can be monitored in addition to human labor can also be assisted by a microcontroller device namely Arduino Nano and a shot detection sensor device, in the form of mic sensors, and ultrasonic sensors, for communication using lora, which can travel more than about 10 distance km. With the help of monitoring this equipment later, in this case it can be more efficient. Then the researchers also developed a Graphical User Interface or used a programming language to run microcontroller commands to view distance data and space readings, then researchers also developed distance data displayed on the Arduino Nano LCD that can detect shots and distance notifications. on the device becomes for. With the results of this study, monitoring and security of the area can be monitored safely and in a controlled manner.

Keywords: *Ultrasonic Sensor, Graphical User Interface, Programming Language*

1. PENDAHULUAN

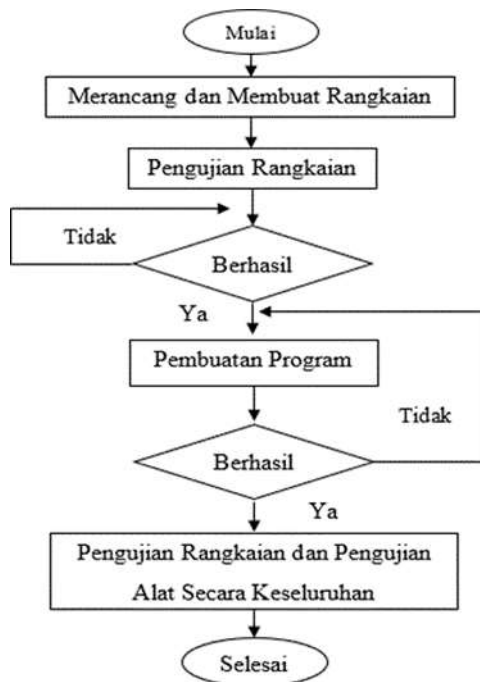
Pada dasarnya penjagaan keamanan di suatu wilayah strategis mempunyai rentang waktu 24 jam penuh, tidak menutup kemungkinan secara teknis personil bagian piket mengalami kelelahan, dimana kondisi ini akan berpengaruh terhadap terlaksananya kesempurnaan aktivitas. Sensor RF (Radio Frekuensi) merupakan sebuah komponen yang dapat mendeteksi sinyal gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sistem komunikasi sebagai pengirim informasi melalui udara dari satu titik ke lainnya yang merambat di antara antena pemancar *transmitter* dan *receiver*. Sinyal gelombang elektromagnetik yang dipancarkan melalui antena memiliki amplitudo, frekuensi, interval, dan mempunyai sifat-sifat yang dapat berubah-ubah setiap saat untuk mempersentasikan informasi. Amplitudo

2. PERANCANGAN SISTEM

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa langkah dalam perancangan alat dengan tujuan agar dapat mengetahui tahapan-tahapan dalam mengerjakan alat sampai dengan selesai. Komponen deteksi pola sensor suara tembakan yang dirancang terdiri dari rangkaian catu daya, rangkaian sensor mic serta sensor ultrasonik HCSRFB-04, rangkaian sistem mikrokontroler dalam rangkaian ini menggunakan arduino nano, dan rangkaian komunikasi antar data menggunakan lora. Sinyal suara yang berasal dari lapangan, atau sumber dari suara tembakan akan di serap dan di sensor oleh sensor ultrasonik hcsrf-04, Selanjutnya, sinyal-sinyal yang sudah direkam ini dikuatkan oleh arduino nano kemudian di

mengindikasikan kekuatan sinyal dan ukuran yang berupa energi yang diasumsikan dengan jumlah usaha pada seseorang yang sedang mengendarai sepeda dalam jarak tertentu. Umumnya di pos-pos penjagaan satuan tugas di daerah rawan kelompok kriminal bersenjata seringkali terjadi serangan mendadak dari kelompok pemberontak salah satu contohnya di daerah papua yang sering sekali terjadi penembakan. Pada saat terjadi tembakan seringkali personel yang sedang bertugas bingung dan tidak tau arah sumber tembakan dan juga jarak sumber tembakan dari pos, untuk membantu personel yang sedang bertugas di daerah rawan/perbatasan agar bila terjadi serangan/tembakan dari musuh maka personel langsung bisa mengetahui arah dan jarak datangnya tembakan untuk mengantisipasi serangan tersebut.

lanjutan ke lora untuk di kirimkan data ke lora yang akan di simpan datanya di arduino kemudian di olah oleh bagian informasi data dan hasil. Piranti cerdas ini dibuat pada rawan konflik di wilayah papua yang mana sistem ini akan mendeteksi titik-titik terjadinya tembakan senjata. Awal sebelum adanya sistem ini, seringkali suara tembakan tidak dapat dideteksi karena sulitnya medan dan jauhnya titik pantau. Pusat konflik kadang terjadi jauh dari pusat pantau sehingga menyulitkan petugas. Dengan adanya sistem ini, sistem dirancang menggunakan sinyal radio untuk mengirimkan dan menerima informasi mengenai deteksi. Suara tembakan jarak jauh. LoRa SX1278 mampu untuk mengirim informasi sampai 10 km sehingga titik pantau dapat diintegrasikan dalam segala medan.

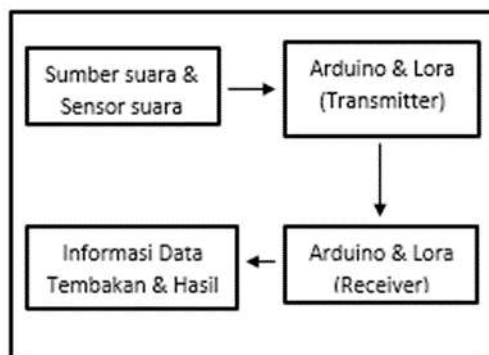


Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

2.1.2 Analisa Kebutuhan Umum

Agar rancang bangun pendeteksi suara tembakan dapat berjalan dengan efisien, efektif dan tepat sasaran. Apabila penembak melakukan tembakan senjata akan mengeluarkan langkah awal masukkan suara kemudian masuk di mikropon dan dilakukan

sirkuit filter dan sirkuit amplifier dimasukkan ke sistem analog ke digital dan diproses arduino masukkan LoRa transmitter untuk mengirim data ,dari penerima data diproses ke arduino dan ditampilkan ke serial monitor lalu keluar hasil berupa informasi tembakan dan jarak resonansi. Sensor ultrasonic untuk mengukur jarak resonansi.



Gambar 2.2 Alur Kerja Sistem

menangkap sinyal radio yang berisi informasi dan diolah menggunakan arduino nano agar dapat di tampilkan informasinya

Untuk sistem cara kerjanya yaitu tembakan diproses ke sensor ultrasonik fungsinya untuk mengukur jarak kemudian dari tembakan diproses ke sensor suara fungsinya untuk mengeluarkan suara dan diproses ke arduino nano fungsinya untuk klasifikasi suara kemudian dikirim ke LoRa melalui sinyal radio. Setelah informasi dikirimkan melalui sinyal radio maka receiver akan

melalui serial monitor. Titik pusat transmitter ke pusat monitoring jarak maksimal 10 km.

3. PEMBAHASAN

Penelitian ini akan menggunakan Spectrogram Image Feature (SIF) sebagai sarana pengambilan ciri audio dan menggunakan Short-time Fourier Transform (STFT) sebagai penentu pengambilan frame suara. Metode ekstraksi ciri SIF dinilai sangat tahan terhadap kebisingan. Pada penelitian sebelumnya, Spectrogram Image Feature for Sound Event Classification in Mismatched (Achmadi, 1994).

3.1 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang bekerja dengan prinsip memantulkan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu dengan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz. Sensor ultrasonik ini memiliki dua unit, yaitu unit *transmitter* dan unit *receiver*.

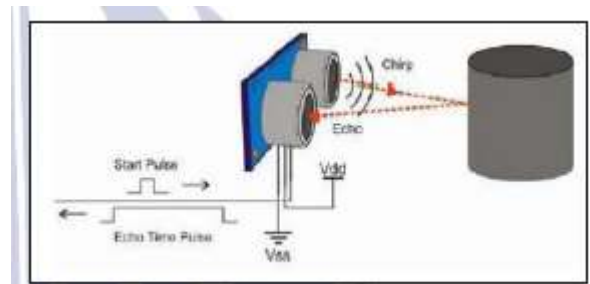
Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah modul sensor yang dapat membaca jarak dengan rentang 2 cm sampai dengan 400 cm. Sensor ultrasonik bekerja dengan cara memancarkan gelombang suara ultrasonik sesaat dan kemudian akan menghasilkan output berupa pulsa yang sesuai dengan waktu pantulan dari gelombang ultrasonik sesaat kemudian kembali menuju sensor (setiyo dkk, 2018).

Pada modul sensor ultrasonik HC-SR04 terdapat ultrasonik transmitter, ultrasonik receiver dan control circuit, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.



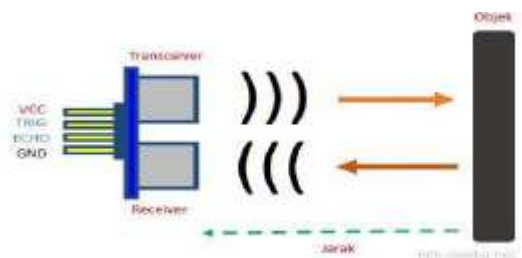
Gambar 3.1 Sensor Ultrasonik

Pantulan gelombang ultrasonik akan bekerja apabila terdapat objek tertentu dan akan dipantulkan kembali untuk diterima oleh *receiver*, kemudian unit sensor penerima akan mendapatkan sinyal yang akan menyebabkan diafragma penggetar untuk menggetarkan efek *piezoelectric* agar menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.2 Prinsip Sensor Ultrasonik

Jarak objek sangat berpengaruh terhadap amplitudo yang dikirimkan oleh pengirim kemudian akan diolah oleh penerima kualitas sinyal elektrik lebih bagus karena menggunakan prinsip pemantulan tersebut. Prinsip pemantulan dari sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 3.3 Prinsip Pemantulan Ultrasonik

3.2 Dasar Frekuensi Radio

Untuk mengerti aspek wireless dari LAN wireless, seorang administrator harus

memiliki dasar yang kuat tentang pokok teori radio frekuensi(RF). Pembahasan pada bagian ini akan mengupas tentang radiasi RF serta fungsinya yang berpengaruh terhadap kinerja dari *Local Area Network Wireless*. *Property* tersebut akan dikuatkan oleh antenna agar dapat berjalan sebagaimana mestinya. Sebagai administrator pada *wireless LAN* , mengerti konsep dari RF penting untuk *implementasi, ekspansi, maintenance* serta permasalahan yang didapatkan dari jaringan *wireless*.

3.3 Frekuensi Radio

Frekuensi Radio merupakan sinyal arus dengan frekuensi yang tinggi serta dapat berubah-ubah untuk melewati konduktor tembaga yang panjang kemudian diradiasikan ke udara melalui sebuah antenna. Sebuah antenna akan dapat merubah sinyal dari kabel ke sinyal *wireless* begitupun sebaliknya dari *wireless* menuju sinyal kabel. Ketika sinyal AC yang memiliki frekuensi tinggi diradiasikan ke udara kemudian akan membentuk gelombang radio. Pada sebuah garis lurus semuanya bersamaan antara gelombang radio yang berpindah dari sumber atau antenna seperti dipancarkannya. Mengerti sifat dari penyebaran gelombang RF merupakan bagian penting untuk dapat memahami mengapa dan bagaimana *wireless LAN* tersebut dapat bekerja. Karena dasar pengetahuan tersebutlah seorang administrator dapat mampu menentukan lokasi instalasi dari perlengkapan *wireless* dan pastinya akan mengerti bagaimana memecahkan masalah *wireless LAN*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa pada hasil penelitian rancang bangun pendeteksi suara tembakan dengan berbasis pada arduino dan bahasa pemrograman dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Pengujian logika *fuzzy* untuk menjaga kestabilan sensor, yang dihasilkan oleh sistem sensor yang kemudian pendeteksian di kirimkan oleh lora dan sampai pada receiver lora kemudian di olah oleh suatu base data. Untuk kemudian menjadi sebuah informasi yang di butuhkan.
2. Pengujian sistem pendeteksian suara oleh sensor dengan arduino untuk menjaga agar *sensor ultrasonik* tetap stabil dengan adanya deteksi suara selain tembakan. Dengan meminimalisir prosentase error sekitar 10%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arasada B, Suprianto B. 2017. *Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno Bakhtiyar Arasada*. Jurnal Teknik Elektro. Volume 06 Nomor 02 Tahun 2017, 137 – 145
- [2] Budianto, dkk. 2018. *Rancang Bangun Pendeteksi Kendaraan Pada Yellow Box Junction Berbasis Arduino MEGA 2560 Dengan Sensor Ultrasonik*. ISBN 978-602-8692-34-2
- [3] Tangkawit,dkk. 2018. *Development of Gunfire Sound Classification System with a Smartphone using ANN*. 978-1-5386-0572-1/18/\$31.00 ©2018 IEEE
- [4] N. Setyasaputra, “Desain Dan Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dengan Imu 6-Dof Dan Metode Quaternion Untuk Aplikasi Arduino Nano (Design and Implementation of Controller Sensor Ultrasonik HC-SR04 Using Imu 6-Dof and Quaternion Method for Robotic Application),” *Teknol. Dirgant.*, vol. 10, pp. 93–106, 2013.
- [5] Santos, M. and Morata, F. Intellegent fuzzy controller of a quadrotor. IEEE International conference on intelligent system and knowledge engineering. 141-146. 2010
- [6] 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.

[7] R. Maulana, F. M. Ula, and G. E. Setyawan, “Sistem Kendali Take-Off Quadcopter Ar.Drone Menggunakan Logika Fuzzy,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 9, pp. 3060–3066, 2018.