

Perancangan Sistem Radar Pendeteksi Objek Menggunakan Sensor Ultrasonik

Yoli Andi Rozzi

Universitas Dehasen Bengkulu, Jalan Meranti Raya No.32 SawahLebar, Bengkulu, Indonesia

Email:yoliandi15@gmail.com

Abstrak. Radar merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan objek yang berada disekitarnya. Aplikasi radar dapat digunakan pada berbagai bidang seperti: bidang militer, perikanan, pertanian dan navigasi pesawat terbang. Pada penelitian akan dilakukan pengujian untuk membuktikan bahwa radar dapat mendeteksi objek yang berada di depannya. Dimana komponen yang akan digunakan adalah Arduino Uno yang berfungsi sebagai Mikrokontroler, Motor Servo sebagai penggerak dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 akan digunakan sebagai detektor objek. Adapun proses kerja sistem adalah dengan memantulkan gelombang Ultrasonik ke objek, kemudian gelombang akan dikembalikan lagi dan ditangkap kemudian diproses oleh Arduino Uno. Software Processing 3 akan digunakan untuk menampilkan gambar output dari sistem radar. Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa alat ini berhasil mendeteksi objek dengan jarak 5 hingga 250 cm dan membentuk gambar 2 dimensi. Berdasarkan hasil pengujian maka dapat dikatakan bahwa sistem radar telah berfungsi dengan baik.

KataKunci:Radar, Arduino Uno, Sensor Ultrasonik HC-SR04

Abstract. Radar is a tool that can be used to determine the existence of objects around it. Radar applications can be used in various fields such as: military, fisheries, grounding and aircraft navigation. In this research, testing will be carried out to prove that the radar can detect objects in front of it. The components to be used are Arduino Uno which functions as a microcontroller, Servo Motor as a driver and the HC-SR04 Ultrasonic sensor is used as an object detector. The working process of the system is by reflecting ultrasonic waves to objects, then the waves will be returned again and captured and processed by Arduino Uno. Software Processing 3 will be used to display the output image from the radar system. Furthermore, based on the research results, it was found that this tool was successful in detecting objects with a distance of 5 to 250 cm and forming a 2-dimensional image. Based on the test result, it can be said that the radar system has been functioning properly.

Keyword:Radar, Arduino Uno, Ultrasonic Sensor HC-SR04

PENDAHULUAN

Radar merupakan sebuah sistem gelombang elektromagnetik yang dapat digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat peta objek pada navigasi yang ada di pesawat terbang, dan kendaraan lainnya. Selain itu radar juga dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai prakiraan cuaca seperti halnya curah hujan yang terjadi. (S. A. Rahayu, 2015)

Seperti diketahui setiap tahun jumlah penggunaan pesawat yang beroperasi di bandara akan selalu bertambah sehingga penggunaan sistem radar akan semakin meningkat pula. Pengertian Radar (*Radio Detection and Ranging*) itu sendiri adalah alat Navigasi yang dapat memancarkan suatu gelombang radio ke angkasa dan akan menerima kembali gelombang radio setelah mengenai suatu objek. Jarak dari objek diukur dengan menghitung selisih waktu antara gelombang radio saat dipancarkan dan diterima kembali. Posisi Rotating antena menentukan arah objek saat bagian yang dipantulkan oleh gelombang radio diterima. Dengan demikian radar dapat “mendeteksi” objek yang berada di dalam daerah jangkauan radar, sekaligus dapat menentukan jarak dan arah dari objek yang akan dideteksi.

Penelitian mengenai radar umumnya berisikan mengenai fungsi dari sistem radar, pengembangan teknologi radar, serta aplikasi dari penggunaan radar itu sendiri. Namun sayangnya dalam praktek sebenarnya teknologi penggunaan radar masih tergolong pada teknologi yang cukup mahal, sehingga cukup sulit jika harus membeli radar sebenarnya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dirancang sebuah sistem simulasi radar menggunakan komponen Arduino Uno, Motor Servo, dan Sensor Ultrasonik. Di mana nanti nya Mikrokontroler Arduino Uno akan digunakan sebagai otak dari sistem radar yang dapat mendeteksi keberadaan suatu objek. Kemudian Motor Servo akan digunakan sebagai penggerak, sedangkan Sensor Ultrasonik HC-SR04 digunakan sebagai detektor objek. Selanjutnya untuk tampilan output dari sistem radar pendeteksi objek menggunakan sensor Ultrasonik akan digunakan Software Processing 3.



METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian pertama dilakukan oleh (N.AnjuLatha, 2016) dengan judul “Distance Sensing with Ultrasonic Sensor and Arduino”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sensor jarak ultrasonik dengan menggunakan Arduino. Perangkat tersebut dapat mendeteksi objek dan menghitung jarak objek yang dideteksi. Menurut hasil penelitian tersebut perangkat dapat menghitung jarak dengan tingkat akurasi dan resolusi yang baik.

Untuk menghitung jarak menggunakan perangkat ini, objek yang dideteksi jaraknya harus diukur selalu tegak lurus terhadap bidang propagasi gelombang ultrasonik. Adapun rentang deteksi sensor ultrasonik tergantung pada ukuran dan letak posisi objek. Semakin besar objek, semakin kuat sinyal pantulan dan semakin tinggi tingkat akurasi jarak sensor ultrasonik dalam pengukuran jarak.

Selanjutnya penelitian dilakukan oleh (Mohammad Haniff, 2010), dengan judul “Radar System Simulation with Matlab”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang simulasi sistem radar yang mampu menentukan jarak dan arah suatu objek. Pada simulasi sistem radar yang dirancang digunakan perangkat lunak MATLAB untuk menghasilkan tampilan output jarak objek yang dideteksi. Sistem radar yang dirancang memiliki kemampuan untuk mendeteksi target sejauh 200 km dalam menentukan jarak target, arah dan kecepatan.

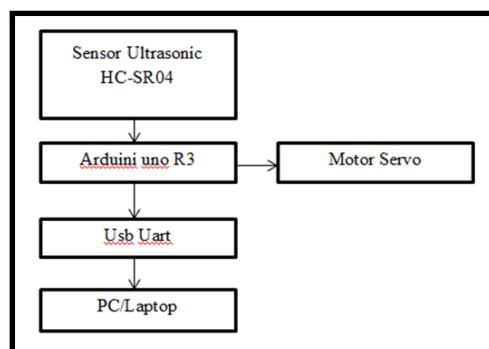
Berbeda dengan (Hafidh Dody Prasetya, 2013) dengan judul “Prototipe Sistem Radar dan Pemandu Peluru Kendali Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 328”. Alat yang dirancang merupakan sistem yang dilengkapi sistem pemroses dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 328 dengan board minimum sistem Arduino Uno, sensor ultrasonik yang digunakan untuk pengukuran jarak, motor servo yang digunakan sebagai penggerak, LED sebagai indikator. Alat ini dapat digunakan sebagai simulasi tank pertahanan udara yang mampu mendeteksi, membidik, dan memandu rudal secara otomatis. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa sistem ini mampu mendeteksi objek, membidik target dan memandu rudal dengan kemampuan cukup baik.

1. Alat dan bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- ArduinoUno
- Motor Servo
- Sensor Ultrasonik
- Kabel Jumper
- Breadboard
- Kabel USB
- Laptop
- Software Arduino IDE
- Software Processing 3

2. Metode Perancangan Sistem



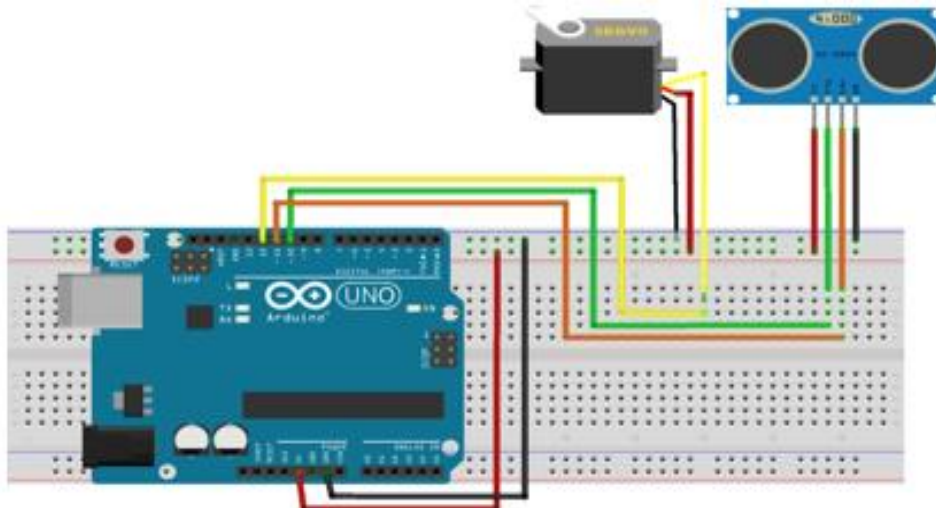
Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Adapun keterangan dari Blok Diagram Sistem adalah sebagai berikut :

- Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi objek.
- Arduino uno digunakan untuk mengolah data digital yang masuk melalui ADC dan akan digunakan sebagai masukan untuk mengaktifkan rangkaian.

- c. Usb Uart berfungsi untuk menghubungkan rangkaian dengan komputer
- d. PC/Komputer berfungsi sebagai memprogram alat.

3. Metode Perancangan Sistem

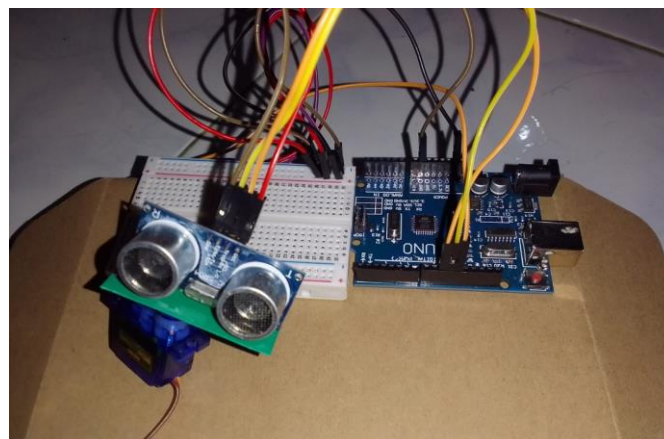


Gambar 2. Perancangan Alat

1. Menghubungkan Arduino ke PC/Laptop
Untuk mendukung Arduino ini agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke PC/laptop dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya.
2. Menghubungkan Motor Servo ke Arduino
Motor Servo yang digunakan adalah motor Micro Servo Tower Pro 9G SG90 5 V DC dengan putaran 180°. Motor ini menggunakan 3 kabel terminal ; untuk kabel terminal warna coklat untuk GND (ground), kabel terminal warna oranye untuk sumber 5 V, dan kabel terminal warna kuning untuk SIG (inputan data atau alamat dari Arduino). Cara penyambungannya menggunakan kabel jumper. Untuk terminal sumber 5 V di Arduino di hubungkan ke Breadboard. Hal ini dilakukan karena terminal sumber hanya 1 slot. Sedangkan sumber di butuhkan untuk menjalankan motor Servo dan sensor Ultrasonik.
3. Menghubungkan Sensor Ultrasonik ke Arduino
Sensor Ultrasonik yang digunakan adalah Ping Ultrasonic Sensor Parallax. Sensor ini dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Sama hal nya dengan Motor Micro Servo, terminal pada Sensor Ultrasonik ini menggunakan 3 terminal. Yang membedakan adalah menggunakan kaki-kaki pada sensor ultrasonik ini. Cara penyambungannya juga sama dengan motor servo menggunakan kabel jumper. Dan untuk sumber 5 V dari breadboard.

HASIL DAN PEMBAHASAN

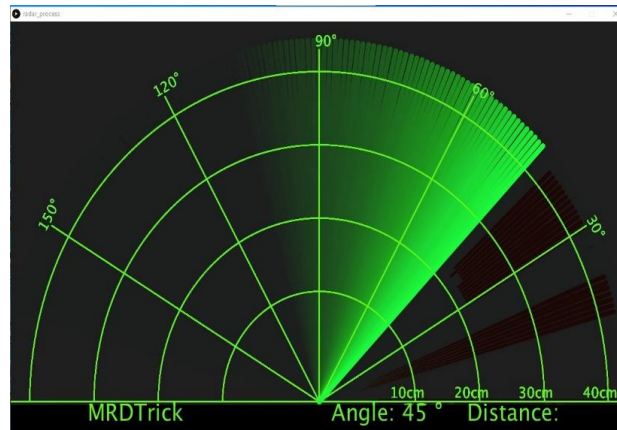
1. Analisa Sistem



Gambar 3. Rangkaian Alat Keseluruhan

Gambar 3. Merupakan gambar seluruh rangkaian komponen yang digunakan dalam perancangan sistem radar pendeteksi objek menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler Arduino Uno.

2. Hasil dan Pembahasan



Gambar 4. Tampilan Hasil Deteksi Objek

Gambar 4. Merupakan gambar tampilan hasil deteksi objek yang dihasilkan pada saat sistem radar pendeteksi objek menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler Arduino Uno bekerja. Tampilan hasil deteksi objek yang diperoleh adalah dengan menggunakan Software Processing 3. Dalam tampilan dapat terlihat bahwa objek terdeteksi dengan jarak dan sudut tertentu sesuai dengan input yang diterima oleh sensor. Sedangkan motor servo digunakan sebagai penggerak yang mengatursensor ultrasonik sehingga dapat mendeteksi jarak objek.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem radar pendeteksi objek menggunakan Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler Arduino Uno telah bekerja dengan cukup baik. Hal tersebut ditandai dengan tampilan hasil yang diperoleh pada saat sistem bekerja telah sesuai dengan input yang diberikan. Hasil tampilah dari visualisasi sistem radar pendeteksi objek terlihat pada aplikasi processing.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini adalah nantinya penelitian sistem radar pendeteksi objek menggunakan Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler Arduino Uno dapat dikembangkan lebih baik agar tampilan yang terbaca lagi menjadi 3 dimensi. Selain itu sistem ini dapat dilakukan penambahan dari sisi penggunaan komponen yang digunakan sehingga sistem yang dihasilkan akan lebih tepat dan akurat dalam pembacaan datanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. Rahayu., "Stepped Frequency Continuous Wave (SFCW) Radar", FAKTUALITA, Vol.10 No. 4 Desember 2015.
- [2] N. Anju Latha, B. R. Murthy, K. B. Kumar., "Distance Sensing with Ultrasonic Sensor and Arduino", International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology, 2016.
- [3] M.H.B. Hanif and J.M. Sultan., "Radar System Simulation Using MATLAB", 2010.
- [4] H. D. PRASETYA., "PROTOTIPE SISTEM RADAR DAN PEMANDU PELURU KENDALI OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328", Diss. Universitas Gadjah Mada, 2013.
- [5] E.V. Tomar, S. Sengar., "Arduino-MATLAB based Semi-Autonomous Car", International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering, Vol. 5, Issue 6, June 2016.