



Rancangan Bangun Alat Pengukur Jarak Aman Sebuah Kendaraan Pada Area Tempat Parkir Menggunakan Sensor Ultrasonic Hc-Sr04 Dan Nodemcu Esp 8266

Design Of A Safe Distance Measuring Device For A Vehicle In A Parking Area Using An Ultrasonic Sensor Hc-Sr04 And Nodemcu Esp 8266

Riki Nasution

Universitas Asahan

Email: Rikinst2920@gmail.com

Article history :

Received : 28-01-2025

Revised : 30-01-2025

Accepted : 02-02-2025

Published: 05-02-2025

Abstract

This study aims to find out how to make prototypes of car safe distance gauges using ultrasonic sensors based on arduino uno microcontrollers. This research uses R&D method which is a research method used to produce a particular product and test the effectiveness of the product. The results showed there are three stages in making a car safe distance measuring system, namely the preparation stage related to the design that must be prepared to support the work process, the implementation stage is to start the process of Car Safe Distance Measuring Equipment In The Public Parking Area Using Ultrasonic Sensors HC-SR04 And Arduino Uno and the final stage of analyzing the success of the assembly process of the car's safe distance measuring system.

Keyword: Ultrasonic Sensor, ESP 8266, R&D, Vehicle Safe Distance Meter

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana tahapan membuat prototype alat pengukur jarak aman mobil menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 berbasis mikrokontroler arduino uno. Penelitian ini menggunakan metode R&D yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Hasil penelitian menunjukkan terdapat tiga tahap dalam membuat sistem pengukur jarak aman mobil yaitu tahapan persiapan yang berkaitan dengan perancangan yang harus dipersiapkan demi menunjang proses pengerjaan, tahapan pelaksanaan yaitu memulai proses Alat Pengukur Jarak Aman Mobil Pada Area Tempat Parkir Umum Menggunakan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Dan Arduino Uno serta tahap akhir menganalisa keberhasilan dari proses perakitan sistem pengukur jarak aman mobil.

Kata Kunci: Sensor Ultrasonic HC-SR04, ESP 8266, R&D, Pengukur Jarak Aman kendaraan

PENDAHULUAN

Keselamatan dan keamanan transportasi menjadi salah satu faktor yang diperhatikan dan diperhitungkan bagi masyarakat umum dewasa ini. Hal tersebut membuat mobil sebagai salah satu alat transportasi tidak hanya dipandang dari kemampuannya menghemat waktu, namun juga dilihat dari bagaimana mobil dapat selamat dan aman sampai di tempat tujuan. Tidak rusaknya mobil pada saat digunakan adalah salah satu contoh keselamatan dan keamanan yang diperhatikan dan di perhitungkan masyarakat umum. Karena itu dibutuhkan suatu rancangan alat untuk meminimalisasi terjadinya hal-hal demikian.

Kerusakan yang dialami mobil sebagai alat transportasi manusia bukan hanya terjadi pada saat mobil sedang melaju di jalan saja, namun juga dapat terjadi pada saat mobil akan berhenti atau parkir. Mengenai permasalahan-permasalahan dalam parkir mobil, salah satunya adalah sistem pengaman parkir mobil. Sebenarnya saat ini telah ada sistem pengamanan parkir yang terdapat pada



mobil dengan seri dan tipe-tipe tertentu dengan menggunakan sensor ultrasonik untuk membantu dalam proses parkir kendaraannya. Umumnya, sensor ultrasonik ini telah ada pada mobil keluaran terbaru.

Sensor parkir mobil hanya terdapat pada mobil jenis keluaran terbaru maka pada mobil keluaran lama pasti tidak sedikit juga mobil yang belum memiliki sensor jarak buatan pabrik yang akan membuat pengemudi kesulitan dalam parkir mobilnya, dan juga kemajuan teknologi dalam pemakaian area parkir yang sudah menggunakan teknologi parkir online yang tidak dibutuhkannya lagi petugas parkir yang di mana akan dibutuhkan skill dari pengemudi untuk parkir mobil tanpa adanya bantuan dari petugas parkir yang sangat membantu dalam memberikan pengarahan agar terhindar dari tabrakan karena kesalahan parkir. Alat bantu parkir mobil menggunakan sensor jarak HC-SR04 berbasis Arduino Uno ini menyempurnakan dari sensor mobil buatan pabrik yang akan dibuat adalah sensor pengukur jarak dengan tingkat keakuratan yang baik, Sistem ini akan bekerja pada saat kendaraan akan melakukan parkir, dimana mikrokontroler akan memproses data dari sensor ultrasonik sehingga didapat suatu hasil yang nantinya akan dikirimkan ke lcd sebagai penampil jarak, buzzer sebagai indikator peringatan berupa suara, dan led sebagai indikator peringatan berupa cahaya. Hasil pengujian dilakukan dengan menjalankan sistem pengamanan parkir dan sistem dapat berjalan dengan baik.

Sensor jarak ultrasonik dapat memberitahukan jarak pembatas parkir terhadap mobil, di mana dapat digunakan untuk membantu pengemudi pada saat parkir. Sensitivitas jarak yang dapat diukur mencapai 2 cm s/d 400 cm . Arduino UNO sebagai salah satu single-board microcontroller yang dapat digunakan sebagai pengendali utama mampu memaksimalkan fungsi dari sensor ultrasonic. Hal tersebut dapat meminimalisasi terjadinya kerusakan mobil pada saat digunakan yang diharapkan mampu membantu pengguna mobil agar dapat selamat dan aman menggunakan mobil sebagai salah satu alat transportasi.

Landasan Teori

a. Sistem Komunikasi

Komunikasi merupakan proses pemindahan / penyaluran informasi dari suatu titik dalam ruang pada waktu tertentu (titik sumber) ke titik lain yang merupakan tujuan atau pemakai. Sumber informasi dapat berupa manusia, alat musik, mesin dan segala yang berubah menurut fungsi waktu. Tujuan komunikasi adalah menyediakan replika message pada tempat tujuan. Message sendiri merupakan salah satu bentuk manifestasi dari informasi. Fungsi dasar sistem komunikasi adalah untuk transmisi/pengiriman informasi .

Adapun elemen sistem komunikasi menurut fungsinya dibedakan menjadi:

- 1) Transducer, mengubah message menjadi sinyal listrik atau sebaliknya.
- 2) Transmitter (Tx), mengkopel message dalam bentuk sinyal yang ditransmisikan ke kanal transmisi.
- 3) Media / kanal transmisi, sebagai penyambung listrik antara Tx – Rx, sekaligus sebagai perantara sumber dan tempat tujuan.
- 4) Receiver (Rx), mengambil sebagian kecil sinyal dari kanal transmisi, memproses dan meneruskannya ke transducer output.

b. Resistor

Resistor adalah komponen elektronik dasar yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Seperti namanya, resistor bersifat resistif dan biasanya terbuat dari karbon. Menurut hukum Ohm, diketahui bahwa resistansi berbanding terbalik dengan arus yang mengalir melalui resistansi. Satuan resistansi sebuah resistor disebut ohm, atau diwakili oleh simbol Ω .



c. Buzzer

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Efek Piezoelectric (Piezoelectric Effect) pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis yang bernama Pierre Curie dan Jacques Curie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezo Electric Buzzer dan mulai populer digunakan sejak 1970-an. Cara kerja Piezoelectric Buzzer, Seperti namanya Piezoelectric Buzzer adalah jenis Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator .

d. Led (Light Emitting Diode)

LED (Light Emitting Diode) adalah Komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberi tegangan maju. LED merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor yang terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Selama ini LED banyak digunakan pada perangkat elektronik karena ukuran yang kecil, cara pemasangan praktis, serta konsumsi listrik yang rendah. Salah satu kelebihan LED adalah usia relatif panjang, yaitu lebih dari 30.000 jam.

e. Node MCU ESP8266

Node MCU dapat disimulasikan menggunakan kartu Arduino yang terhubung dengan ESP8266. Nodemcu menggunakan ESP8266 dalam tabel, yang telah terintegrasi dengan berbagai jenis mikrokontroler, dan mengakses WiFi dan chip komunikasi melalui USB to serial, dan hanya menggunakan kabel USB untuk pemrograman .

Spesifikasi pada node Mcu ESP 8266 adalah sebagai berikut:

- 1) Mikrokontroler :ESP8266 (Espressif Systems)
- 2) Tegangan Operasi : 3.3V
- 3) Tegangan Input : 5V (input via USB)
- 4) Tegangan Input (Batas) : 0V hingga 3.6V
- 5) Pin Digital I/O :17 pin GPIO (GPIO0-GPIO16)
- 6) Pin Analog Input : 1 pin (A0)
- 7) Arus DC per Pin I/O : Maks. 12 mA per pin
Arus DC untuk Pin 3.3V : Maks. 50 mA
- 8) Flash Memory :4MB (tergantung varian)
- 9) SRAM : 160 KB
- 10) EEPROM :Emulasi EEPROM di Flash Memory
- 11) Kecepatan Pewaktuan :80 MHz (standar), 160 MHz (overclock)

f. Sensor ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu di depan frekuensi kerja pada daerah di atas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima, struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkak dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 20 kHz hingga 2 MHz. Struktur atom dari Kristal piezoelectric menyebabkan berkontraksi mengembang atau menyusut, sebuah polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelectric pada sensor ultrasonik.



METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Asahan. Lokasi penelitian ini dipilih karena memiliki peralatan yang lengkap dan memadai, kondisi laboratorium yang kondusif sehingga dapat membantu menunjang keberhasilan dari penelitian dan mengurangi tingkat kegagalan yang disebabkan oleh hal-hal yang tidak diinginkan.

Subyek penelitian adalah benda, hal atau organisasi tempat data atau variable penelitian yang dipermasalahkan melekat. Adapun subjek penelitian dalam penelitian ini adalah alat pengukur jarak aman menggunakan sensor ultrasonik hc-sr04 dan Node Mcu ESP 8266.

Untuk membuat alat tersebut dibutuhkan beberapa komponen seperti node mcu esp 8266, sensor ultrasonik hc-sr04, buzzer, resistor kabel jumper dan lain sebagainya Hal pertama yang dibutuhkan adalah dengan mendesain gambar, untuk itu penulis harus mempelajari tentang bagian-bagian, prinsip kerja dan fungsi dari setiap komponen yang akan digunakan dan komponen apa yang digunakan dan alasan mengapa komponen tersebut harus digunakan. Setelah mendesain gambar tersebut penulis mulai melakukan perancangan alat pengukur jarak aman menggunakan sensor ultrasonik hc-sr04 dan node mcu esp 8266.

Penelitian Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan Peneliti untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Adapula tahapantahapan penelitian R&D (Research and Development) yaitu potensi masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, revisi produk dan uji coba pemakaian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap persiapan

Mempersiapkan semua perlengkapan yang dibutuhkan dalam penelitian berupa alat, bahan serta penelusuran materi lewat media internet dan kepustakaan yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Adapun persiapan alat dan bahan dalam pembuatan alat pengukur jarak aman mobil:

- a. Laptop/computer
- b. Solder/papan breadboard
- c. Timah/tenol
- d. Penyedot timah
- e. Meter
- f. Node Mcu ESP 8266
- g. Sensor Ultrasonik HC-SR04
- h. Buzzer
- i. Led
- j. Kabel/kabel jumper
- k. Akun dan aplikasi bylnk
- l. Resistor 330 Ohm
- m. Kabel Micro USB

2. Tahap pelaksanaan

Pembuatan sketch pada software arduino Sebelum merancang sistem sistem pengukur jarak aman mobil menggunakan sensor ultrasonic HCSR04, pertama merancang sketch yang akan dimasukkan pada arduino uno. Pada sketch yang telah dibuat seperti pada gambar di atas, pertama adalah inisialisasi pin semua komponen input dan output ke Node MCU.

Untuk inisialisasi input menggunakan sensor HC-SR04 yang dihubungkan pada pin D1 sebagai triger dan pin D2 sebagai echo pada Node MCU. buzzer dihubungkan pada pin 11 arduino, dan led pada pin D3,D4, dan D5 arduino, Resistor dihubungkan pada GND atau negative



di papan breadboard Pada bagian void loop, perintah yang dimasukkan yaitu tahapan jarak yang ditentukan untuk batas peringatan parkir sesuai dengan jarak aman sampai jarak terdekat atau jarak bahaya benturan, yang kemudian akan di tandai peringatan melalui buzzer.

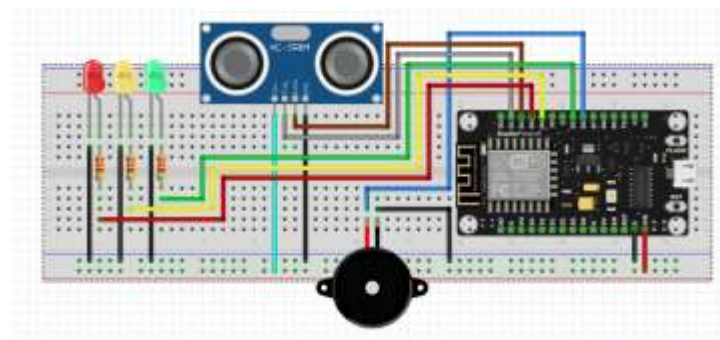
```

jicn | Arduino IDE (2.0.4-nightly-20241113)
File Edit Sketch Tools Help
Sketch Board
jicn.ino
1 int trigPin = 20;
2 int led1 = 07;
3 int led2 = 04;
4 int led3 = 03;
5 int buzzer = 06;
6
7
8 void setup() {
9   serial.begin(9600);
10  pinMode(trigPin, OUTPUT);
11  pinMode(led1, INPUT);
12  pinMode(led2, OUTPUT);
13  pinMode(led3, OUTPUT);
14  pinMode(buzzer, OUTPUT);
15
16 }
17
18 void loop() {
19   long duration, distance;
20   digitalWrite(trigPin, LOW);
21   digitalWrite(pin2);
22   digitalWrite(trigPin, HIGH);
23   digitalWrite(trigPin, LOW);
24   duration = pulseIn(trigPin, HIGH);
25   distance = (duration / 2) / 29.1;
26
27 }

```

Sketch Program

Pemasangan Komponen Sistem Alat bantu parkir mobil menggunakan sensor jarak HC-SR04



Desain system peringatan jarak aman mobil

Keterangan gambar :

- a. Pin coklat pada sensor : Pin ECHO
- b. Pin abu-abu pada sensor : Pin TRIGGER
- c. Pin hitam pada sensor : Pin GND
- d. Pin Merah pada sensor : Pin VCC
- e. Pin hitam pada buzzer : Pin – (Min)
- f. Pin biru pada buzzer : Pin biru
- g. Pin hitam pada led merah : Pin – (Min)
- h. Pin hitam pada led kuning : Pin – (Min)
- i. Pin hitam pada led hijau : Pin – (Min)
- j. Resistor pada led merah : Pin merah
- k. Resistor pada led kuning : Pin kuning
- l. Resistor pada led hijau : Pin hijau

Adapaun untuk konfigurasi tiap komponen ke arduino yaitu:

- a. Adapaun untuk konfigurasi tiap komponen ke arduino yaitu:

Awalnya berikan tegangan input kepada Node mcu ESP 8266 sebesar 3.6VDC. Pin VCC



pada sensor dihubungkan dengan pin VIN pada ESP 8266, pin TRIGGER pada sensor dihubungkan dengan pin D1 pada arduino, pin GND pada sensor dihubungkan dengan pin GND pada ESP 8266.

- b. Cara konfigurasi buzzer ke Node MCU ESP8266
Awalnya pin + (plus) pada buzzer dihubungkan dengan pin D6 pada ESP 8266, pin – (minus) pada buzzer dihubungkan dengan pin GND pada ESP 8266.
- c. Cara konfigurasi led 1 ke ESP8266
Awalnya pin + (plus) pada led dihubungkan ke resistor 330 Ohm lalu dihubungkan dengan pin D5 pada ESP 8266, pin GND pada led dihubungkan dengan pin GND pada ESP 8266.
- d. Cara konfigurasi led 2 ke ESP8266
Awalnya pin + (plus) pada led dihubungkan ke resistor 330 Ohm lalu dihubungkan dengan pin D4 pada ESP 8266, pin GND pada led dihubungkan dengan pin GND pada ESP 8266.
- e. Cara konfigurasi led 3 ke ESP8266
Awalnya pin + (plus) pada led dihubungkan ke resistor 330 Ohm lalu dihubungkan dengan pin D3 pada ESP 8266, pin GND pada led dihubungkan dengan pin GND pada ESP 8266.

Cara kerja Sistem pengukuran jarak aman mobil

Awalnya ESP 8266 diberikan daya sebesar 3.6V yang diambil dari port USB dan Setelah semua komponen terhubung dengan arduino, selanjutnya sketch yang telah dibuat dimasukkan atau di upload pada arduino sehingga alat bekerja sesuai dengan isi sketch. Pada saat Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan oleh sensor akan dipancarkan dari transmitter ultrasonik. Ketika sinyal mengenai benda penghalang, maka sinyal ini dipantulkan dan diterima oleh receiver ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh rangkaian receiver dikirimkan ke rangkaian mikrokontroler untuk selanjutnya diolah untuk menghitung jarak terhadap benda di depannya (bidang pantul). Kemudian mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke buzzer untuk memberikan perintah berupa bunyi pada tahapan jarak tertentu dengan kecepatan bip yang sudah di programkan, dan yang terakhir mikrokontroler akan mengirim perintah pada lampu led untuk memberikan peringatan berupa cahaya yang akan menandakan apakah jaraknya sudah aman atau belum berupa sinyal cahaya led hijau untuk aman led kuning waspada dan led merah untuk tidak aman.

Pembahasan

Penelitian yang dilakukan [10], tahun 2023 dengan judul Pengelolaan sistem parkir dengan menggunakan long range RFID reader berbasis arduino Sistem ini akan bekerja pada saat kendaraan akan melakukan parkir, dimana mikrokontroler akan memproses data dari sensor ultrasonik sehingga didapat suatu hasil yang nantinya akan dikirimkan ke lcd sebagai penampil jarak, buzer sebagai indikator peringatan berupa suara, dan led sebagai indikator peringatan berupa cahaya.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, tahapan dalam membuat prototype alat pengukur jarak aman mobil menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler arduino uno antara lain : tahap persiapan (menyiapkan peralatan dan bahan penelitian yang akan digunakan), tahap pelaksanaan (proses perakitan alat pengukur jarak aman mobil) dan tahap akhir (pengujian alat pengukur jarak aman mobil). Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan sensor lain seperti infra merah, dan dapat menggunakan mikrokontroler yang lebih lebih mini seperti arduino mini dan juga bias terintegrasi ke android untuk memaksimalkan penggunaan ESP 8266 ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, Memen, Sri Devi Anjasmar, and Kartina Diah K Wardhani. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Sensor Proximity dan NodeMCU



-
- ESP8266." *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, November 2021: 290 - 299.
- DAUD, Muhammad. *Bahan Kuliah Sistem Telekomunikasi 2018/2019 (lengkap)*. 2019.
- Mardhalena, Mayang Monica , and Novi Dian Nathasia. "PARKING SENSOR SYSTEM UNTUK MENDETEKSI JARAK AMAN KENDARAAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA328." *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 2022: 1391 - 1400.
- Prawoto, I. *Mikrokontroler Arduino UNO*. jakarta, 2019.
- Putro, Yonas Juniantiko , and Theophilus Wellem. "Implementasi Sistem untuk Mendeteksi Jarak Aman Kendaraan Bermotor menggunakan Arduino dan Sensor Ultrasonik." *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)* , 2023: 459–466 .
- Taneo, Serly Juliana, Jonshon Tarigan, Frederika Rambu Ngana, and Andreas Ch Louk. "RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN UNTUK PENYANDANG TUNANATRA MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO." *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III*, 2022: Vol. 7, No. 1.
- Zein, Afrizal. "PENGELOLAAN SISTEM PARKIR DENGAN MENGGUNAKAN LONG RANGE RFID READER BERBASIS ARDUINO UNO." *Jurnal Ilmu Komputer JIK*, 2023.