

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANDU PARKIR MOBIL MENGUNAKAN ULTRASONIC DAN INSTRUMEN SUARA

Adzriel Thoriq Helyo Perdana¹⁾, Denny Irawan²⁾, Rini Puji Astutik³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Elektro-Universitas Muhammadiyah Gresik

JL.Sumatera No 101, Gresik 61121, Jawa Timur

E-mail: ¹⁾komo.jajan@gmail.com, ²⁾den2mas@umg.ac.id, ³⁾astutik_rpa@umg.ac.id

ABSTRAK

Pengemudi mobil sering kali mengalami kesulitan untuk memarkir mobil di lokasi sempit, karena lahan parkir yang semakin berkurang serta tidak sedikit mobil yang menabrak tiang listrik atau menggores tembok ketika mundur. Penyebabnya adalah pengemudi tidak mengetahui kondisi di belakang kendaraan karena keterbatasan pandangan. Penelitian bertujuan membuat sistem yang dapat mempermudah pengemudi memarkir mobil, yaitu dengan menggunakan sensor parkir ultrasonik. Metode yang dipakai dalam perancangan sensor parkir ini adalah memanfaatkan sensor ultrasonik (HC-SR04) untuk mendeteksi dan mengukur jarak mobil dan penghalang dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA32 sebagai pengendali utama sistem. Dari analisis yang dilakukan, dihasilkan bahwa sensor ultrasonik cukup efektif dalam pengukuran pada jarak 2 cm–30 m. Disimpulkan, sensor ultrasonik cukup efektif untuk diimplementasikan pada sensor parkir.

Kata kunci: sensor, parkir, ultrasonik, range area, mikrokontroler

ABSTRACT

A Car drivers often find it difficult to park their cars in narrow locations, due to the reduced parking space and many cars hitting power poles or scratching walls when backing up. The reason is that the driver does not know the conditions behind the vehicle due to limited vision. The research aims to create a system that can make it easier for drivers to park cars, namely by using ultrasonic parking sensors. The method used in the design of this parking sensor is to use an ultrasonic sensor (HC-SR04) to detect and measure the distance between cars and obstacles using an ATMEGA32 microcontroller as the main controller of the system. From the analysis carried out, it is found that the ultrasonic sensor is quite effective in measuring at a distance of 2 cm–30 m. In conclusion, ultrasonic sensors are effective enough to be implemented in parking sensors.

Keywords: sensor, parking, ultrasonic, range area, microcontroller

1. PENDAHULUAN

Maka dari itu, dibuatlah alat yang dapat digunakan oleh pengemudi mobil sebagai pengukur jarak antara penghalang dan mobil menggunakan “Sensor Ultrasonik (HC-SR04)” yang otomatis akan bekerja setelah sensor HC-SR04 mendeteksi sumbu roda mobil sehingga sensor HC-SR04 dapat mengidentifikasi bahwa ada pengemudi yang hendak parkir[1]. Sensor ultrasonik adalah salah satu sensor yang tergolong paling akurat diantara beberapa sensor yang digunakan untuk mengukur jarak[2]. Alat ini akan aktif apabila mendeteksi roda belakang mobil yang hendak parkir, sensor ini mampu mendeteksi roda mobil dan mengirim output yang berupa jarak ke modul *display* sehingga dapat diketahui jarak antara sumbu roda belakang kanan dan roda belakang kiri mobil agar dapat parkir dengan mudah dan rapi. Dengan adanya sensor ini maka pengemudi akan mendapatkan kemudahan dalam memarkir mobil[3]. Semakin pesatnya perkembangan teknologi, khususnya terhadap perkembangan teknologi pada sistem keamanan dan kenyamanan yang diaplikasikan pada mobil telah membawa dampak positif. Bagi sebagian orang, parkir mundur merupakan suatu kegiatan yang sulit dilakukan. Tanpa dibantu dengan aba-aba dari orang lain maka seorang pengemudi akan menghabiskan waktu untuk memarkir mobil dengan tepat dan rapi. Jika tidak berhati-hati dapat diprediksi pengemudi akan mengenai mobil lain yang diparkir di tempat yang berdekatan dan sempit[4].

2. DASAR TEORI

2.1 Sensor Ultrasonic

Sensor HC-SR04 akan aktif jika mikrokontroler mengirim pulsa *trigger* minimal 2 μ S (mikro detik), kemudian sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik pada frekuensi 40 kHz selama 200 μ S (mikro detik). Gelombang ultrasonik merambat melalui udara dengan kecepatan 340M/s

(meter per detik), gelombang ultrasonik akan mengenai objek, dan memantul ke sensor kembali. Pulsa yang dikeluarkan sensor HC-SR04 adalah *output high* pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang yang dipantulkan terdeteksi HC-SR04 akan membuat *output low* pada pin SIG. Lama waktu tempuh gelombang ultrasonik akan sesuai dengan lebar pulsa *High* (tIN) untuk 2x jarak ukur dengan objek maka cara atau rumus mencari jarak yang diukur adalah sebagai berikut.

$$\text{Jarak} = \frac{\text{Waktu Pantul} \times \text{Kecepatan Suara}}{2} \quad (1)$$

2.2 ATMEGA32

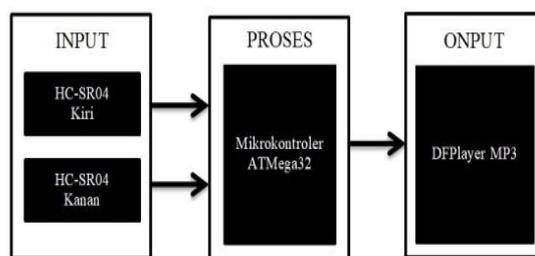
Untuk otak pengendali dibutuhkanlah sebuah *Microprocessor* yaitu Atmega32, ATmega32 merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor* (CMOS) 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus *clock*. ATMEGA32 mempunyai 8 Kbyte *in-System Programmable Flash* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang (*read/write*) dengan koneksi secara serial yang disebut *Serial Peripheral Interface* (SPI)[5].

Setelah *Microprocessor* mengolah data hasil pembacaan sensor HC-SR04, maka *Microprocessor* akan mengubah data tersebut menjadi instrumen suara yang yang difungsikan oleh komponen DF MP3 *Player*.

2.3 DFPlayer MP3

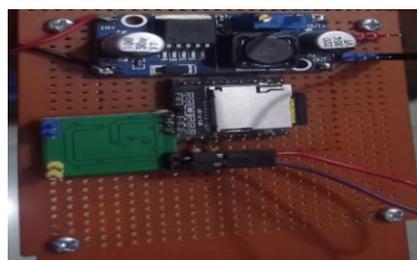
DFPlayer MP3 *Player* adalah modul MP3 kecil dan murah dengan *output* sederhana yang bisa diaplikasikan langsung ke *speaker*. Modul ini dapat digunakan sebagai modul yang berdiri sendiri dengan memasang baterai sebagai sumber tegangannya, *speaker* dan tombol dapat difungsikan sebagai kombinasi dengan

Arduino atau yang lainnya dengan memanfaatkan kemampuan RX / TX. DF MP3 Player bekerja berdasarkan perintah pada port RX & TX yang terdapat pada DF MP3 Player yang akan di hubungkan pada port RX & TX Microcontroller, sehingga DF MP3 Player dan Microcontroller dapat terhubung dan berkomunikasi melalui program yang sudah disusun sebelumnya dengan menggunakan program Arduino IDE.



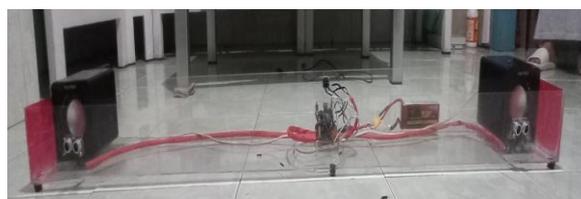
Gambar 2. Diagram Sistem

Untuk suara yang dikeluarkan DF MP3 Player, berasal dari file dengan format MP3 yang tersimpan pada MicorSD yang tertancap pada modul DF MP3 Player, DF MP3 Player dapat menampung memori MicroSD hingga kapasitas 32Gb dengan format yang berbeda. Data audio diurutkan berdasarkan folder, DF MP3 Player dapat menampung hingga 100 (seratus) folder, setiap folder dapat menampung hingga 255 file[6].



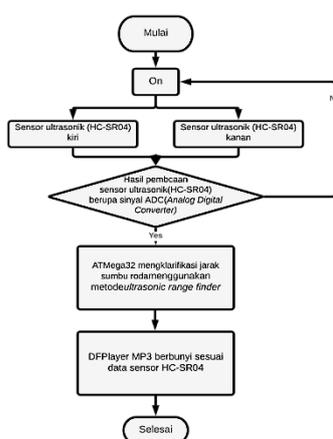
Gambar 3. Desain Alat Komponen

Tujuan penelitian adalah membuat sistem yang dapat mempermudah pengemudi dalam memarkir kendaraan dengan memanfaatkan sensor HC-SR04 yang dapat mengetahui jarak sumbu roda belakang mobil dengan, juga mengurangi kecelakaan akibat kelalaian pengemudi saat memarkir kendaraan.

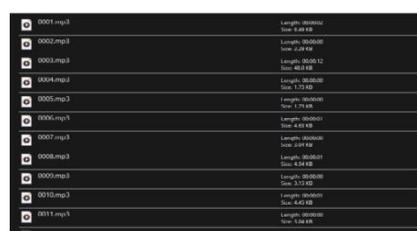


Gambar 4. Desain Alat Keseluruhan

3. HASIL DAN DISKUSI



Gambar1. Flowchart Sistem



Gambar 5. Format File Mp3

Tabel 1. Pengujian Alat Terhadap Mobil

No.	Nilai Sensor HC-SR04 Kanan	Nilai Sensor HC-SR04 Kiri	Posisi Parkir Mobil	Jarak Parkir Mobil	Respon Suara Yang Dikeluarkan DFMP3 Player
1	340	357	Serong Ke Kanan	3,5 Meter	Akan Berbunyi : “Kiri, Tiga Setengah Meter”
2	335	335	Lurus	3,3 Meter	Akan Berbunyi : “Lurus, Tiga Setengah Meter”
3	235	228	Serong Ke Kiri	2,3 Meter	Akan Berbunyi : “Kiri, Dua Setengah Meter”
4	230	230	Lurus	2,3 Meter	Akan Berbunyi : “Lurus, Dua Setengah Meter”

Sistem ini memanfaatkan sensor ultrasonik dengan mengaplikasikan metode *ultrasonic range finder* yang berfungsi sebagai pendeteksi jarak. Peletakan sensor pada bagian atas bantalan penahan roda belakang pada parkir sebanyak 2 buah. Modul lain yang digunakan adalah DF MP3 Player. DF MP3 Player akan membunyikan Speaker untuk peringatan kepada pengemudi yang hendak parkir, peringatan tersebut akan berbunyi "Mundur kurang ke kiri", "Mundur kurang ke kanan", "Mundur" "Berhenti". Peringatan yang di keluarkan oleh DF MP3 Player adalah hasil pembacaan sensor ultrasonik (HC-SR04) dengan membaca jarak bantalan penahan roda dengan sumbu roda, dan membandingkan sumbu roda belakang kanan dengan sumbu roda belakang kiri, sehingga menghasilkan sumbu roda yang sejajar berbanding lurus, dengan demikian pengemudi yang parkir akan lebih mudah memarkir mobil[7].

DF MP3 Player memiliki spesifikasi *output stereo*, sehingga dapat diaplikasikan 2 (dua) *speaker* sekaligus untuk *output* suara, dan di perkuat menggunakan mini amplifier, untuk spesifikasi tegangan, DF MP3 Player membutuhkan tegangan *input* 3,2V-5V, dengan tegangan terbaik menggunakan 4,2V[8].

Untuk dapat diaplikasikan dan dikolaborasikan dengan *microcontroller* ATMEGA32 dengan mudah, DFMP3 Player

membutuhkan suatu *library*, dengan format *Library* adalah “DFRobotDFPlayerMini.h”, meskipun tanpa mengaplikasikan *library* tersebut.

DF MP3 Player sudah dapat diaplikasikan dan dikolaborasikan dengan *microcontroller* ATMEGA32, namun penulis harus menulis semua sinyal (perintah) secara manual.

Dengan spesifikasi dan *library* yang dapat dimanfaatkan, penulis dapat dengan mudah mengkolaborasi dengan sistem pembacaan jarak menggunakan sensor HC-SR04 dan *microcontroller* dimana sensor HC-SR04 akan membaca jarak sumbu roda mobil melalui *port* pc0 (pin analog 0) sebagai *input* pin *trigger* pada sensor HC-SR04 yang pertama, pin pc1 (pin analog 1) sebagai *input* pin *echo* pada sensor HC-SR04 yang pertama, pin pc2 (pin analog 2) sebagai *input* pin *trigger* sensor HC-SR04 yang kedua, pin pc3 (pin analog 3) sebagai *input* pin *echo* pada sensor HC-SR04 yang kedua, dan data pembacaan akan diproses *Microcontroller* untuk dilanjutkan ke modul DF MP3 Player sebagai modul pengolah data suara, yang dimana suara yang dikeluarkan akan sesuai dengan program yang sudah disusun sebelumnya dan program tersebut akan mengeksekusi file MP3 yang ada di dalam Micro SD, dimana file tersebut sudah disesuaikan sesuai dengan hasil pembacaan sensor HC-SR04[9].

Alat ini dilakukan beberapa pengujian baik dari sistem *software* dan *hardware*, tujuan dari pengujian ini agar hasil yang didapat dapat dianalisa. Berikut pengujian pada bagian bagian diantaranya:

Software

- Arduino IDE untuk membuat program mikrokontroler

Hardware

- Atmega32 sebagai IC mikrokontroler
- Sensor HCSR-04 sebagai sensor jarak
- DF MP3 *Player* mini sebagai *Output* suara yang akan diteruskan ke *Speaker*

Pengujian alat terhadap mobil bertujuan agar dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan alat ketika diterapkan langsung ke mobil yang hendak parkir menggunakan alat ini.

4. KESIMPULAN

Menyimpulkan bahwa Pembuatan alat pemandu parkir otomatis menggunakan *microcontroller* ATMEGA328 dan sensor ultrasonik HC-SR04 ini menggunakan metode *range finder*. Permukaan objek adalah faktor yang dapat mempengaruhi dari sensor ultrasonik HC-SR04 yang mengakibatkan ketidak akuratan pembacaan jarak[10]. File suara yang terdapat di dalam *micro SD* yang akan dibaca oleh DF-MP3 *player* wajib berformat mp3. File mp3 hanya dapat terbaca jika penulis memberi nama file 0001, 0002, 0003 dan seterusnya. Menambahkan komponen resistor pada *port* RX dan *port* TX pada DF MP3 *Player* akan mengurangi resiko timbulnya suara *noise* yang dapat mengganggu hasil suara yang dikeluarkan.

Alat ini ketika di uji coba berhasil bekerja sesuai dengan fungsinya, dimana antara sensor ultrasonic sebelah kiri dan kanan berbeda nilai baca, maka suara yang dikeluarkan akan mengarahkan pengemudi untuk berbelok, sehingga mobil dapat parkir dengan lurus, selain itu pembacaan jarak sensor terhitung cukup akurat, ketika uji coba,

medan yang di terapkan adalah medan yang datar sehingga pembacaan sensor tidak terhalang yang mengakibatkan pembacaan tidak akurat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Susanto, Y. Kristanto, S. Ridwanto, and D. Hisnuaji, "Perancangan Dan Implementasi Sensor Parkir Pada Mobil Menggunakan Sensor Ultrasonik," *CommIT (Communication Inf. Technol. J.*, vol. 1, no. 1, p. 18, May 2007.
- [2] Fandhi Nugraha K. *Sensor Ultrasonik HC-SR04*, Makalah Tugas. Teknik Elektro. Hasanuddin Makassar, 2015.
- [3] P. Stevano *et al.*, "Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino," *EINSTEIN (e-Journal)*, vol. 5, no. 3, Jan. 2019, Accessed: Oct. 19, 2022. [Online].
- [4] M. Drajad and K. Aji, "Simulasi Parkir Menggunakan Ultrasonik Sensor Pada Proteus", 2012.
- [5] "Apa itu Mikrokontroler AVR ATMega328P ? dan Bagaimana Konfigurasi Pinnya?" <http://www.inforbes.com/2017/07/apa-itu-mikrokontroler-avr-atmega328p.html> (accessed Oct. 19, 2022).
- [6] "MP3 Player Menggunakan DFPlayer Mini dan Arduino - Kursus IoT Arduino Elektronika - Jual Arduino - Jual Kit Arduino - Jasa Arduino - Jasa IoT." <https://indobot.co.id/blog/mp3-player-menggunakan-dfplayer-mini-dan-arduino/> (accessed Oct. 19, 2022).
- [7] Cameron N, "MP3 PLAYER" *Apress(link.springer)*, Electronics Projects the ESP8266 and ESP32, (2021),113-150.

- [8] Khotimah, Purnomo Husnul Krisnandi, Dikdik Sugiarto, Bambang. “Design And Implementation Of Remote Terminal Unit on Mini Monitoring Weather Station Based On Microcontroler”, *Proceedings of 2011 6th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications, TSSA 2011*.
- [9] Gabriel Mutava, Mutinda Paul Kurnia, Kamweru. “Arduino Uno, Ultrasonic Sensor Hc-Sr04 Motion Detector With Display Of Distance In The Lcd”, *International Journal of Engineering Rosearch & Technology (IJERT)*, vol. 9, no. 05, 2020.
- [10] Hardjianto, Mardi, Ariyanto, Dimas, Aryasanti, Agnes. “Penerapan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dan Hujan Untuk Memantau Ketinggian Air Dan Pendeteksi Hujan”, *Jurnal Media Informatika Bididarma*, vol. 6, no. 01, 2022.