

Rancang Bangun Sensor Parkir Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Engel Manuel Punuh*
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Manado
Manado, Indonesia

e-mail : alfaengelmanuelpunuh83@gmail.com*

Diterima : Oktober 2023
Disetujui : November 2023
Dipublikasi : Januari 2024

Abstrak— Parkir merupakan kegiatan yang selalu kita lakukan dan wajib bagi kita yang memiliki kendaraan apalagi kendaraan roda empat untuk dalam memarkirkan kendaraan dibutuhkan kepresisian, terutama adalah tidak menabrak sesuatu. Nah ini merupakan menjadi tantangan tersendiri bagi supir mobil terlebih mobil yang besar tentunya memiliki blind-spot atau titik buta yang lebih tinggi. Kadang setiap orang yang ingin memarkirkan kendaraan tersebut harus menengok ke kaca spion walaupun, memiliki kaca spion tetap saja kita tidak bisa mengetahui jarak yang pasti antara objek dibelakang dan mobil dan kadang kita pun berbalik ke belakang untuk mengetahui apakah ada objek di belakang atau tidak tentu ini dapat menjadi masalah yang cukup serius dikarenakan dapat membahayakan orang di sekitar ataupun merugikan kita sendiri jika terjadi tabrakan yang mana terjadi dikarenakan blind-spot. Dalam masalah tersebut kami membuat prototipe, “Rancang Bangun Sistem Sensor Parkir Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler” Sistem Sensor Parkir ini merupakan sistem yang digunakan untuk mendeteksi objek di belakang dengan memanfaatkan sensor HC-SR04, dengan pengaturan jarak yang bisa diatur. Bila sensor mendeteksi ada benda di belakang kendaraan ada lampu indikator (Led) yang menyala dan alarm / buzzer yang ada berbunyi, kemudian dari bunyi peringatan ini pengemudi dapat mengetahui dan sadar bahwa kendaraannya dekat dan hampir menabrak objek yang ada di belakangnya dengan adanya sensor parkir ini dapat meminimalisir terjadi tabrakan bagi orang, objek, dan lain-lain. Metode yang digunakan yaitu prototipe pengembangan. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem sensor parkir ini berfungsi dan memiliki akurasi yang baik dalam mendeteksi objek dan meningkatkan efisiensi pengendara dalam memarkirkan mobilnya.

Kata Kunci— Sensor HC-SR04; Buzzer; Led; Mikrokontroler.

Abstrak— *Parking is an activity that we frequently engage in and is mandatory for those of us who own vehicles, especially four-wheeled ones. Precision is required when parking, particularly to avoid collisions. This becomes a significant challenge, especially for drivers of larger vehicles that may have higher blind spots. Often, individuals who wish to park their vehicles must check their rearview mirrors. However, even with rearview mirrors, it's challenging to ascertain the precise distance between objects behind the vehicle. At times, we need to turn around to determine whether there are objects behind us, which can be a serious issue as it may endanger people in the vicinity or result in accidents due to blind spots.*

To address this issue, we have developed a prototype titled "Design and Construction of a Four-Wheeled Vehicle Parking Sensor Sistem Based on Microcontroller." The Parking Sensor Sistem is designed to detect objects behind the vehicle using an HC-SR04 sensor with adjustable distance settings. When the sensor detects an object behind the vehicle, indicator lights (LEDs) illuminate, and an alarm/buzzer sounds. Through this warning signal, the driver becomes aware that their vehicle is approaching and is close to colliding with an object behind it. The parking sensor sistem helps minimize the risk of collisions with people, objects, and other obstacles. The methodology used for development is a prototype. The results of the sistem testing demonstrate that the parking sensor sistem functions effectively and provides good accuracy in detecting objects, thereby enhancing driver efficiency in parking their vehicles.

Key word— Sensor HC-SR04; Buzzer; Led; Mikrokontroler.

I. PENDAHULUAN

Parkir merupakan kegiatan yang selalu dilakukan dan wajib dilakukan oleh setiap pemilik kendaraan, Tempat parkir untuk kendaraan merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting di lokasi-lokasi umum atau fasilitas publik, seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, dan tempat hiburan. Penyediaan tempat parkir ini menjadi tanggung jawab dari pemilik fasilitas tersebut. (UU No. 14 Tahun 1992) [1]. Penggunaan kendaraan bermotor sebagai alat transportasi terus bertambah seiring berjalannya waktu.[2]. dan untuk parkir, Anda harus tepat dan yang terpenting jangan sampai menabrak apa pun. Hal ini sendiri merupakan tantangan bagi pengemudi, terutama pada mobil berukuran besar yang tentu saja memiliki titik buta yang lebih tinggi. Terkadang orang yang ingin parkir harus melihat ke kaca spion, walaupun ada kaca spion kita tetap tidak bisa mengetahui secara pasti jarak antara benda dibelakang dengan mobil bahkan terkadang kita menoleh untuk melihat apakah ada atau tidak. apakah ada objek di baliknya atau tidak, tentu saja bisa dilakukan. Hal ini merupakan masalah yang cukup serius karena dapat membahayakan orang di sekitar kita atau melukai kita jika terjadi tabrakan karena titik buta atau jika kita tidak melihat ada benda di belakang kita. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dan membantu pengemudi kendaraan maka akan dibuat suatu rancangan sistem sensor parkir roda empat

berbasis mikrokontroler. Sistem sensor parkir ini merupakan sistem yang digunakan untuk mendeteksi objek di belakang dengan menggunakan sensor HC-SR04, mengukur jarak secara real time dan akan ditampilkan pada layar LCD. Jika sensor mendeteksi adanya benda di belakang kendaraan maka lampu (Led) akan menyala dan alarm/klakson akan berbunyi. Dengan adanya sensor parkir ini dapat meminimalisir terjadi tabrakan bagi orang, objek, dan lain-lain tujuannya penelitian ini yaitu membantu atau mempermudah pengendara dalam memarkirkan kendaraan dan menghindari (*blind spot*) atau titik buta pada kendaraan serta meminimalisir pengendara menabrak objek dibelakang kendaraan.

Adapun penelitian terdahulu; merancang sebuah sistem sensor parkir mobil berbasis Arduino dengan judul penelitian "Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino". Rancangan sensor parkir mobil ini akan memberikan informasi melalui indikator suara menggunakan *Loudspeaker* dan akan dilengkapi dengan *Liquid Crystal Display (LCD)* untuk menampilkan jarak antara kendaraan dan penghalang yang terdeteksi oleh sensor [3].

Perbedaan dengan penelitian penulis ialah dalam sistem parkir penulis dikembangkan dengan menampilkan jarak secara *realtime* serta adanya peringatan saat mendekati objek berupa buzzer atau speaker yang diset beberapa mode bunyi untuk mengetahui jarak serta dilengkapi dengan LED sebagai penanda juga.

II. METODE

2.1. Alur Penelitian

Penulis membuat flowchart atau alur penelitian yang akan digunakan sebagai peoman atau panduan dalam penelitian ini

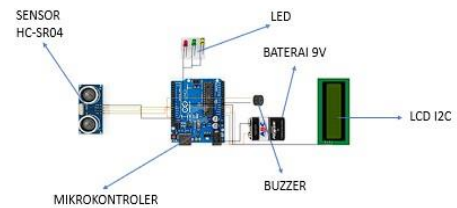


Gambar 1. Flowchart Penelitian

Gambar 1. *Flowchart* Penelitian menjelaskan proses serta tahap dari alur penelitian, perlengkapan alat yang diperlukan pada proses perancangan. Tahap selanjutnya dilakukan perancangan hardware serta software sistem parkir, kemudian dilakukan simulasi pada WOKWI apakah sistem program sudah benar dan berjalan dengan baik jika ada masalah maka kembali ke perancangan atau membuat alat dan software, kemudian jika berhasil tahapan selanjutnya adalah penerapan software dan alat jika, kemudian tahap selanjutnya adalah pengujian alat jika terjadi masalah pada pengujian Kembali lagi memeriksa komponen atau perancangan alat jika tidak tahap selanjutnya adalah pengambilan data.

2.2. Diagram Blok

Berikut diagram blok hardware pada sistem parkir



Gambar 2. Diagram Blok

Dalam diagram blok pada Gambar 2. Diagram Blok ada beberapa komponen yang digunakan

a. Arduino uno

Arduino Uno adalah platform kendali mikrokontroler yang berdasarkan pada chip ATmega328 dan bersifat open source. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Bagian-bagian Arduino, Arduino Uno memiliki 14 PIN digital yang dapat digunakan sebagai input/output (dengan 6 di antaranya mendukung output PWM), 6 pin input analog, resonator keramik dengan frekuensi 16 MHz, port USB, soket listrik, header ICSP, serta tombol reset, sebagaimana terlihat dalam Gambar 2. Arduino Uno dirancang untuk memenuhi kebutuhan yang mendukung operasi mikrokontroler tersebut. Sumber daya listrik dapat diperoleh melalui koneksi USB (jika dihubungkan pada komputer menggunakan kabel USB) atau menggunakan sumber atau baterai [4]. Untuk mengaktifkan penggunaan mikrokontroler, Anda hanya perlu menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer untuk memprogram arduino menggunakan kabel USB atau sumber daya listrik melalui adaptor AC-DC atau baterai. Setiap dari 14 pin digital yang ada pada Arduino Uno dapat berfungsi sebagai input atau output, dan Anda dapat mengendalikannya menggunakan fungsi-fungsi seperti *PIN-Mode()*, *digital-Write()*, dan *digital-Read()*. Fungsi-fungsi ini berjalan pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu memberikan atau menerima arus hingga maksimal 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal sebesar 20-50 kOhm yang secara default nonaktif [5].

TABEL 1. BAGIAN – BAGIAN ARDUINO

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoprasian	5 volt

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan input yang disarankan	5 – 12 volt
Tegangan input Max	6 – 20v
Jumlah I/O (Input/Output) Digital	14 PIN digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah PIN input Analog	6 PIN
Arus DC tiap PIN I/O (Input/Output)	40Ma
Arus DC untuk PIN 3,3 Volt	50mA
Memori Flash	32KB (ATmega328) sekitar 0,5KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2KB (ATmega 328)
EPRM	1KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz



Gambar 2. Arduino Uno

b. *Buzzer*

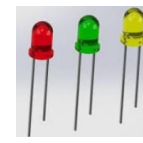
Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika seperti yang terlihat pada Gambar 3. Buzzer, yang berperan dalam mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Prinsip dasar kerja buzzer hampir mirip dengan loudspeaker, di mana buzzer juga terdiri dari kumparan yang terhubung ke diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga mengeluarkan suara [6]. Buzzer terdiri dari sebuah kumparan yang terhubung ke sebuah diafragma. Kumparan ini akan ditarik ke dalam atau ditekan keluar, tergantung pada arah polaritas medan magnetnya yang dihasilkan oleh arus listrik yang mengalir. Karena kumparan terpasang pada diafragma, setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma bolak-balik. Hal ini mengakibatkan getaran di udara yang kemudian menghasilkan suara. Buzzer biasanya digunakan sebagai penanda untuk menunjukkan bahwa suatu proses telah berakhir atau untuk memberi tanda bahwa terjadi kesalahan pada perangkat (sebagai alarm).[5]



Gambar 3. Buzzer

c. *LED (Light Emitting Diode)*

Merupakan sebuah lampu kecil yang berfungsi sebagai indikator atau penunjuk. *Light Emitting Diode* (LED) adalah salah satu elemen elektronika yang terdiri dari dioda semikonduktor yang memancarkan cahaya. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. LED

Prinsip kerja LED untuk menghasilkan cahaya adalah sebagai berikut: ketika arus listrik searah mengalir melalui P/N junction pada material semikonduktor, elektron dari daerah bermuatan negatif (N) akan bertemu dengan lubang (hole) yang merupakan muatan positif pada daerah bermuatan positif (P). Ketika terjadi rekombinasi antara elektron dan hole, energi dilepaskan dalam bentuk cahaya ketika foton terbentuk. Warna cahaya yang dipancarkan oleh LED ditentukan oleh level energi foton yang dihasilkan, yang pada gilirannya berkaitan dengan besarnya celah energi (energy gap) pada material semikonduktor tersebut [7]. Intensitas Cahaya dari LED itu bergantung dari energi listrik yang masuk pada LED tersebut, tetapi jika energi listrik melebihi dari kapasitas LED maka akan rusak, Energi listrik didefinisikan sebagai kemampuan suatu benda atau perangkat untuk melakukan kerja atau usaha dengan menggunakan energi listrik. Energi listrik ini berasal dari muatan listrik (baik yang bersifat statis maupun dinamis), yang kemudian mengakibatkan pergerakan muatan listrik.[8].

d. *Sensor HC-SR04*

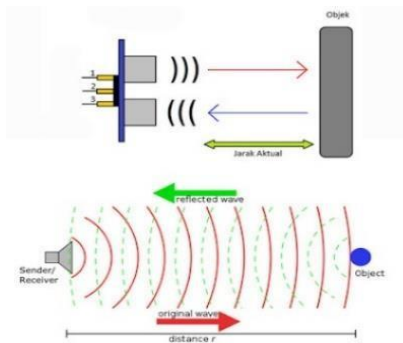
Sensor ultrasonik SR-HC 04 mempunyai tingkat akurasi hingga 3 m m dan dapat mengukur dengan baik berkisar antara 2 hingga 400 cm. Komponen pemancar dan kolektor membentuk dua unit yang membentuk sensor ultrasonik. Ketika ada objek tertentu, gelombang ultrasonik akan dirasakan, dan unit sensor penerima akan menerima pantulan gelombang ultrasonik. [9], seperti yang terlihat pada Gambar 5. Sensor HC-SR04.



Gambar 5. Sensor HC-SR04

Terlihat pada Gambar 5. Prinsip Kerja Senosr Ultrasonic menunjukkan proses ini berlangsung sebagai berikut: pemancar akan mengirimkan gelombang, dan penerima akan menerima pantulan gelombang tersebut. Untuk mengukur jarak suatu benda, perbedaan waktu antara pengiriman gelombang serta penerimaan pantulan gelombang dihitung. Waktu yang diperlukan sejak gelombang dikirimkan dan kembali serta diterima sensor adalah yang akan dihitung dan diproses oleh mikrokontroler. Dengan menggunakan informasi ini, mikrokontroler dapat mengestimasi jarak dari benda tersebut berdasarkan waktu yang diperlukan oleh gelombang untuk pergi dan kembali. Metode ini dikenal sebagai pengukuran jarak berbasis waktu penerbangan (*Time of Flight*) [10]. Modul HC-SR04 ultrasonik memiliki rentang pengukuran jarak antara 2cm hingga 400cm, dengan tingkat akurasi yang mencapai 3mm. Modul ini terdiri dari komponen-komponen berikut: Chip pembangkit sinyal 40kHz: Chip ini menghasilkan sinyal gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40kHz, speaker ultrasonik: Speaker ini

menerima sinyal 40kHz dari chip pembangkit dan mengubahnya menjadi gelombang ultrasonik yang akan dikirimkan ke benda yang ingin diukur jaraknya, microphone ultrasonik: Microphone ini berfungsi untuk mendeteksi pantulan gelombang ultrasonik yang dipantulkan oleh benda target. Setelah menerima pantulan tersebut, microphone mengirimkan sinyal kembali ke modul untuk diolah, dengan memanfaatkan waktu yang diperlukan gelombang ultrasonik untuk pergi ke objek dan kembali, modul HC-SR04 dapat mengukur jarak antara modul dan benda target dengan tingkat akurasi yang tinggi. Prinsip kerja ini dikenal sebagai pengukuran jarak berdasarkan waktu penerbangan (*Time of Flight*) [11]. Sensor HC-SR04 memiliki 4 pin, sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar 4. Fungsi pin sebagai berikut: Pin VCC dihubungkan ke sumber tegangan 5V DC. Pin Trig dihubungkan ke pin digital Arduino, dan inilah yang mengirimkan sinyal berupa gelombang sebagaimana terlihat dalam Gambar 5. Sensor HC-SR04. Metodologi penelitian ini menggunakan gelombang suara dengan frekuensi 40 kHz. Cukup dengan mengatur logika "HIGH - LOW" pada PIN tersebut,



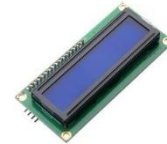
Gambar 6. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik akan menghasilkan dan memancarkan gelombang ultrasonik. Pin "Echo" di sensor ini dihubungkan ke pin digital pada papan Arduino. Fungsi dari pin "Echo" adalah untuk menerima gelombang ultrasonik yang dipantulkan oleh objek yang berada di depan sensor. Selama sensor masih menunggu pantulan gelombang ultrasonik, logika pin "Echo" akan berada pada status "HIGH" (tinggi). Setelah sensor menerima pantulan gelombang ultrasonik tersebut, maka logika pin "Echo" akan berubah menjadi "LOW" (rendah). Selain itu, pin "GND" pada sensor dihubungkan ke ground (tanah) pada papan Arduino untuk menciptakan sambungan ground yang diperlukan dalam rangkaian [12].

e. LCD 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan jenis tampilan yang menggunakan bahan kristal sebagai komponen utamanya. Seperti terlihat pada Gambar 7. LCD I2C 16x2 mampu menampilkan hingga 32 karakter yang terdiri dari 2 baris, dengan setiap baris dapat menampilkan 16 karakter. Dalam perancangan perangkat ini, LCD berperan sebagai alat untuk menampilkan data kepada pengguna. [13]. Dalam project ini akan digunakan untuk menampilkan jarak antara objek dengan kendaraan secara realtime terusmenerus Warna yang dapat ditampilkan bisa bermacam-macam, dari yang 1 LCD memiliki beragam jenis, mulai dari monokrom (hanya satu warna) hingga yang mampu menampilkan hingga 65.000 warna. Selain itu, pola (pattern) dari LCD juga sangat

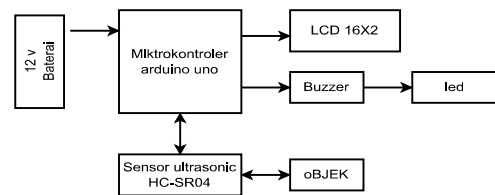
bervariasi. Beberapa LCD memiliki pola yang membentuk tampilan dengan 7 segmen, misalnya seperti yang digunakan pada jam tangan. Ada juga LCD yang dapat menampilkan karakter atau teks, dan yang lebih canggih mampu menampilkan gambar. Variabilitas dalam warna dan pola LCD membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi dan kebutuhan tampilan yang berbeda [14].



Gambar 7. LCD 16x2

2.3. Prinsip Kerja alat

Berikut diagram blok pada sistem



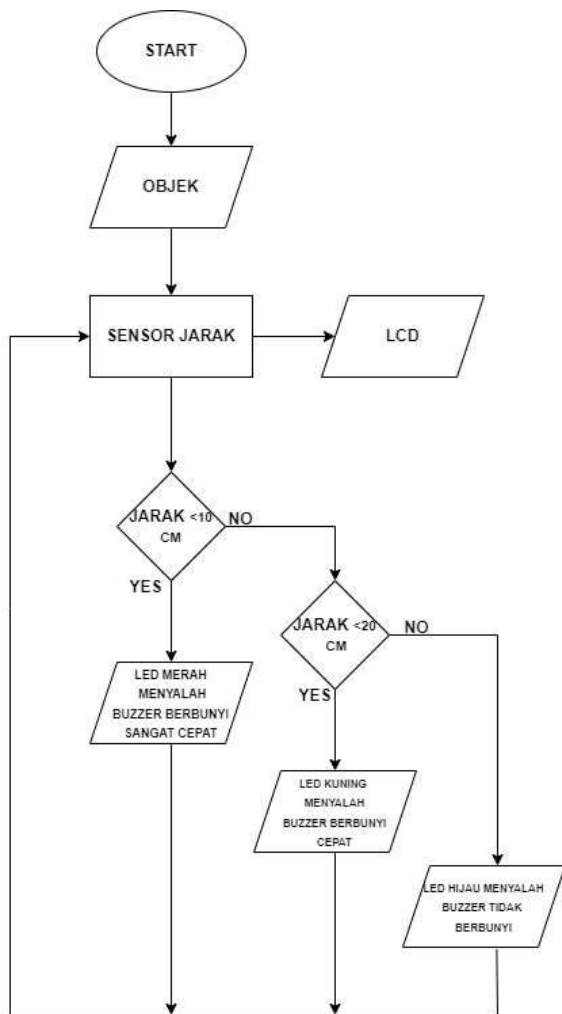
Gambar 8. Diagram blok

Berdasarkan Gambar 8 diagram blok, penjelasan alurnya sebagai berikut;

1. Menghubungkan dan menghidupkan catu daya dengan mikrokontroler Arduino Uno, menggunakan baterai 12v atau bisa menggunakan power adapter.
2. Kemudian jika mikro kontroler Arduino Uno telah mendapatkan supply daya maka, mikro kontroler akan mekerja sesuai program yang telah di masukan.
3. LCD, LCD ini akan menampilkan penerimaan sinyal yang di kirim dari sensor yang dipasang dalam mikrokontroler.
4. Kemudian BUZZER akan berbunyi akan saat kondisi program yang diminta sesuai makan BUZZER akan bekerja.
5. Sensor Ultrasonik HC-SR04, sensor ini akan mengirimkan data yang dideteksinya pada mikrokontroler kemudian akan diproses jika sensor mendeteksi ada objek di depannya maka akan mengirimkan data pada LCD dan LED serta BUZZER sesuai program yang telah diatur.
6. Meletakkan objek di depan Prototipe, meletakkan objek didepan sensor akan bervariatif dalam range 10-50 cm.

2.4. Flowchart program

Flowchart ini akan menjelaskan bagaimana jalanya program atau sistem pada prototipe ini berikut gambar dan penjelasan, jalannya sistem ini



Gambar 9. Flowchar pada program

Penjelasan; Flowcart diatas menjelaskan bagaimana jalan dan alur pada projek ini ;

1. MULAI, Pada kondisi ini program ini dimulai dan akan di proses.
2. PROSES (SENSOR), Proses ini dimana program akan menjalankan semua sensor dan fungsinya serta membaca objek yang ada didepannya.
3. OBJEK, Objek ini akan diletakan di beberapa tempat jarak dan pada alur program ini memiliki beberpa kemungkinan yang ada seperti yang ada pada *flowcart* <10cm >10,<20 cm serta >20cm.
4. KEMUNGKINAN 1, Pada kemungkinan ini dimana jarak <10cm akan mengaktifkan LED MERAH kemudian BUZZER akan berbunyi dengan Frekuensi yang telah di atur pada program dan akan menampilkan tulisan pada LCD.
5. KEMUNGKINAN 2, Pada kemungkinan ini dimana >10, <20cm akan mengaktifkan LED ORANGE kemudian diikuti dengan BUZZER akan berbunyi dengan Frekuensi yang telah di set, dan kemudian akan menampilkan pada LCD
6. KEMUNGKINAN 3, kemungkinan ini dimana jika jarak lebih dari >20 maka akan mengaktifkan LED BIRU dan kemudia BUZZER akan berbunyi dengan frekuensi yang telah diset

Kemudian akan Kembali lagi ke awal program karena program ini bersifat LOOP.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem akan mencoba suatu program produk yang selesai dan terkoordinasi. Pemrograman hanyalah sebuah unit komponen dari kerangka berbasis PC yang lebih besar dan biasanya produk tersebut dikaitkan dengan pemrograman dan peralatan lain [15]. Hasil yang di dapat dari perancangan prototipe sistem parkir menggunakan sensor HC-SR04 berbasis mikrokontroler Arduino-uno, untuk membantu pengemudi kendaraan maka akan dibuat suatu rancangan sistem sensor parkir roda empat berbasis mikrokontroler Gambar 8. Sistem sensor parkir ini merupakan sistem yang digunakan untuk mendeteksi objek di belakang dengan menggunakan sensor HC-SR04, mengukur jarak secara real time dan akan ditampilkan pada layar LCD. Jika sensor mendeteksi adanya benda di belakang kendaraan maka lampu akan menyalah dan alarm/klakson akan berbunyi.

Dengan adanya sensor parkir ini dapat meminimalisir terjadi tabrakan bagi orang, objek, dan lain-lain tujuannya penelitian ini yaitu membantu atau mempermudah pengendara dalam memikirkan kendaraan dan menghindari (*blind spot*) atau titik buta pada kendaraan serta meminimalisir pengendara menabrak objek dibelakang kendaraan. Dalam sistem ini digunakan LCD yang akan menampilkan jarak secara *realtime* atau secara langsung pada penggunaan LCD digunakan juga konektor i2c yang berfungsi untu mempermudah dalam perakitan yang hanya memiliki 3 pin Modul LCD I2C adalah sebuah tampilan LCD yang diberdayakan melalui protokol komunikasi serial sinkron seperti I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Umumnya, modul LCD dikontrol secara paralel, dengan jalur terpisah untuk data dan kontrol. Namun, penggunaan jalur paralel akan mengharuskan pengguna untuk mengalokasikan banyak pin pada sisi pengontrol (seperti Arduino, Komputer, dsb). Dalam kasus ini, setidaknya diperlukan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan satu modul LCD. Dengan modul LCD I2C, tampilan LCD dapat diatur melalui komunikasi serial, yang memungkinkan pengguna untuk menghemat pin pada pengontrol, sehingga membuatnya lebih efisien dalam hal penggunaan sumber daya dan pengendalian.

Untuk mengidentifikasi sifat statis sensor HC-SR04, seperti ketepatan, fungsi transfer, koefisien korelasi, dan sensitivitas, sebuah pengujian perbandingan dilakukan antara jarak yang diukur secara standar dan jarak yang dihitung berdasarkan keluaran dari sensor tersebut. Jarak standar adalah hasil pengukuran dengan menggunakan alat ukur jarak berupa meteran gulung, sementara jarak yang dihasilkan oleh sensor adalah hasil perhitungan dengan menggunakan rumus.

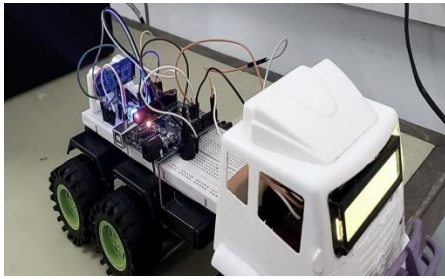
$$S = \frac{T \times v}{2} \quad (1)$$

dimana,

S = Jarak sensor dalam (cm)

t = rata-rata pulsa echo (µs)

v = kecepatan udara (cm/s) [3].



Gambar 10. Hasil Alat

Pada Gambar 10. Hasil Alat, merupakan hasil dari sistem yang telah dibuat dan mendapatkan data sebagai berikut lihat pada Tabel 2.

TABEL 2. DATA PERCOBAAN

JARAK SENSOR (CM)	LED MERAH	LED KUNING	LED HIJAU	LCD STATUS	keadaan BUZZER
10<	ON	OFF	OFF	warning	Berbunyi cepat
>10, <20	OFF	ON	OFF	attention	lambat
>20	OFF	OFF	ON	safe	mati

Berdasarkan Pengambilan data dan berdasarkan data pada Tabel 2. Data Percobaan, tersebut dalam sistem ini digunakan 3 Kemungkinan yang akan membaca jarak kemungkinan pertama yaitu 10<cm, jika jarak kurang dari 10 cm maka LED merah akan menyala kemudian pada LCD akan memberikan status WARNING serta diikuti buzzer yang berbunyi cepat. Kemudian kondisi berikutnya jika Sensor jarak mendeteksi jarak kurang lebih dari 10 cm dan kurang dari 20 cm maka LED kuning yang akan bergantian menyala kemudian status LCD akan menampilkan ATTENTION, dan buzzer akan berbunyi lambat. Kemudian kemungkinan terakhir jika Jarak lebih dari 20 cm maka LED hijau akan aktif kemudian LCD akan menuliskan status SAFE dan buzzer tidak berbunyi. Keadaan LCD pada tiap kemungkinan akan menampilkan jarak antara mobil dan objek yang ada dibelakang akan ditampilkan secara *realtime*, tujuannya agar dapat mengetahui secara presisi bahwa mobil sudah dekat dengan objek

IV. KESIMPULAN

Pada praktikum ini dapat membantu dan meminimalisir *blind spot* (titik buta) pada saat memarkirkan kendaraan dengan aman, penerapan sensor parkir, hasilnya pengemudi dapat lebih mudah dalam memarkirkan kendaraanya dengan aman serta dapat mengetahui objek yang ada dibelakang kendaraan apakah dekat atau jauh dengan menggunakan LCD sebagai monitor jarak realtime. Berdasarkan praktikum yang telah dilakukan disimpulkan bahwa penerapan mikrokontroler Arduino ini dapat berfungsi sebagai mestinya dengan memiliki 3 peringatan pada saat melakukan parkir yaitu; *worning*, *attention*, *safe* dalam 3 peringatan ini memiliki jarak yang variatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterima kasih karena penelitian ini berhasil dilaksanakan berkat dukungan serta support dari pihak Kampus Politeknik Negeri Manado yang sudah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- [1] K. Zuhri, F. Fahurian, and F. A. Putra, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruang Parkir Berbasis Arduino Uno," *J. Teknol. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–12, 2023, doi: 10.57084/jeda.v4i1.1179.
- [2] S. dan J. E. S. W. T. Sari, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Parkir Menggunakan Sensor Fingerprint Berbasis Arduino Uno," *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2018, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [3] P. S. Frima Yudha and R. A. Sani, "Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino," *EINSTEIN e-JOURNAL*, vol. 5, no. 3, 2019, doi: 10.24114/einstein.v5i3.12002.
- [4] Alfian Lantoni Heranda, "Prototipe Alat Bantu Parkir Mobil," p. 69, 2016.
- [5] F. Effenberger and G. Kiefer, "Stereochemistry of the Cycloaddition of Sulfonyl Isocyanates and N-Sulfinylsulfonamides to Enol Ethers," *Angew. Chemie Int. Ed. English*, vol. 6, no. 11, pp. 951–952, 1967, doi: 10.1002/anie.196709511.
- [6] Joko Christian and Nurul Komar, "Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu)," *J. Ticom*, vol. 2, no. 1, pp. 58–64, 2013.
- [7] S. Palaloi, "Pengujian Dan Analisis Umur Pakai Lampu Light Emitting Diode (Led) Swabalast Untuk Pencahayaan Umum," *J. Energi dan Lingkung.*, vol. 11, no. 1, pp. 17–22, 2015, doi: 10.29122/elk.v11i1.1586.
- [8] S. Widiastuti, T. Jayapura, and K. Energi, "Analisa Efisiensi Biaya di Rumah Susun pada Pemakaian Lampu LED," vol. 13, no. 01, pp. 95–106, 2023.
- [9] M. Fajar and A. Munir, "Perancangan Sistem Pendeteksi Jarak Aman Parkir Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Jtriste*, vol. 5, no. 1, pp. 66–78, 2018, [Online]. Available: www.google.com
- [10] D. P. Githa and W. E. Swastawan, "Sistem Pengaman Parkir dengan Visualisasi Jarak Menggunakan Sensor PING dan LCD," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 10, 2014, doi: 10.23887/janapati.v3i1.9742.
- [11] S. A. M. A. K and S. Amini, "Sistem Monitoring Tempat Parkir dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno pada Cibinong City Mall," *Seniati*, pp. 350–355, 2016.
- [12] I. H. Santoso and A. I. Irawan, "Analisis Perbandingan Kinerja Sensor Jarak HC-SR04 dan GP2Y0A21YK Dengan Menggunakan Thingspeak dan Wireshark," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 18, no. 1, pp. 43–52, 2022, doi: 10.17529/jre.v18i1.23359.
- [13] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.719.
- [14] Y. Mirza, H. Deviana, and J. Teknik Komputer

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, “Sistem Monitoring Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *12 J. JUPITER*, vol. 12, no. 2, pp. 12–25, 2020.

[15] A. R. Dayus, J. E. Hutagalung, and I. R. Harahap,

“Penerapan Sistem Pengereman dan Parkir Mobil Listrik Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino UNO,” *J-Com (Journal Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 101–106, 2022, doi: 10.33330/j-com.v2i2.1728.