

PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI JARAK AMAN PARKIR BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO

Oleh:

Anthony^{1*}, Mohammad Fajar², Abdul Munir .S³

^{1,2,3}Informatika, STMIK KHARISMA Makassar

Email: ¹anthony_14@kharisma.ac.id, ²fajar@kharisma.ac.id, ³abdulmunir@kharisma.ac.id

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pendeteksi jarak aman parkir kendaraan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang diharapkan dapat mengurangi resiko kecelakaan pada saat melakukan parkir. Data dan informasi didapatkan melalui studi literatur mengenai penelitian terkait serta melakukan pengujian terhadap sistem yang dibuat. Rancangan perangkat keras menggunakan papan Arduino Uno, Kamera OV7670, Layar TFT LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display), Sensor Ultrasonik, serta *buzzer*. Kamera dan Sensor Ultrasonik ditempatkan di *body* belakang kendaraan sehingga dapat membantu dalam proses parkir. Data gambar didapatkan melalui kamera kemudian di tampilkan pada layar LCD yang terletak pada *dashboard*. Untuk meningkatkan keakuratan sistem, Sensor Ultrasonik ditempatkan pada *bumper* belakang kendaraan untuk pembacaan jarak yang hasilnya ditampilkan pada LCD dan sinyal berupa bunyi. Dari hasil pengujian, sensor masih dapat membaca dengan baik jarak benda jika posisi benda terletak sejajar dengan benda, sedangkan jika sensor terletak di atas benda maka sensor hanya dapat membaca pada kondisi jarak tertentu saja. Posisi benda yang semakin dekat dengan sensor membuat tingkat keakuratan pembacaan sensor semakin tinggi. Selain itu pada pengujian kamera OV7670, kamera dapat menangkap gambar dengan baik dalam kondisi ruangan yang banyak cahaya, sedangkan pada ruangan yang kurang cahaya gambar yang dihasilkan buram.

Kata Kunci: Jarak Aman Parkir, Arduino, Live OV7670, Ultrasonik

Abstract:

This research is aimed to design a system for detecting safe parking distance using Arduino Uno, aspiring to minimize accident risk while parking. Data and information obtained from reviewing literatures about related research and testing the system. Hardware used includes Arduino Uno Board, Camera, TFT LCD Screen (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display), Ultrasonic sensor, and a buzzer. Camera and Ultrasonic Sensor placed behind of vehicle which can help user in parking. Picture data obtained from Camera then displayed on TFT LCD which are placed on dashboard. To improve system accuracy, ultrasonic sensor are placed on rear bumper of the vehicle for reading distance which results are displayed to TFT LCD Screen and signals in sound. In result, sensor call still read well distance of the object if the position parallel to the object, when sensor position above object, sensor can read at a certain distance. Position of objects that get closer to the sensor make the level of sensor readings accuracy higher. Moreover in Camera OV7670 testing, Camera still can capture image well in the room that much light, whereas in the room less light images produced blurry.

Keywords: Secure Parking Distance, Arduino, Live OV7670, Ultrasonic

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia otomotif saat ini banyak menghadirkan mobil – mobil baru yang ramah lingkungan, hemat bahan bakar, serta memiliki banyak fitur-fitur canggih dengan harga yang relatif murah. Fitur – fitur tersebut salah satunya adalah sensor serta kamera parkir untuk

* Corresponding author : Anthony, Anthony_14@kharisma.ac.id

membantu melakukan parkir, akan tetapi hal tersebut hanya dapat dinikmati oleh kendaraan baru saja.

Terbatasnya penglihatan saat ingin melakukan parkir menjadi masalah utama setiap pengemudi. Pengemudi sulit untuk melihat kondisi belakang kendaraannya sehingga sering kali pengemudi tanpa sengaja menyenggol benda ataupun kendaraan pada sudut – sudut yang tidak dapat dijangkau oleh kaca spion saja.

Selain itu, mobil – mobil sekarang yang memiliki sensor parkir dan kamera tidak dapat menunjukkan keakuratan posisi kendaraan dengan objek yang ada di belakangnya. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dalam penelitian ini penulis menggunakan kamera OV7670 serta TFT LCD sebagai *output* yang dihubungkan dengan arduino uno.

Perangkat tersebut dapat menampilkan ke layar TFT kondisi daerah bagian belakang kendaraan berdasarkan hasil tangkapan dari kamera OV7670, serta menampilkan prediksi jarak kendaraan dengan benda dibelakangnya. Dengan menggunakan alat tersebut diharapkan pengguna lebih terbantu dalam melakukan parkir.

LANDASAN TEORI

Berdasarkan letaknya terhadap badan jalan parkir dibedakan menjadi dua macam yaitu :

1. Parkir di jalan (*On Street Parking*)

Parkir kendaraan di pinggir jalan ini dapat ditemui di kawasan perumahan maupun pusat kegiatan serta di kawasan yang tidak dapat menampung perkembangan jumlah kendaraan. Idealnya parkir di jalan harus dihindarkan karena mengurangi lebar efektif jalan yang dipergunakan untuk kendaraan bergerak.

2. Parkir di luar jalan (*Off Street Parking*)

Menurut (Hoobs, 1995), tempat parkir di luar badan jalan secara umum dapat digolongkan kedalam enam macam yaitu : pelataran parkir di permukaan tanah, garasi bertingkat, garasi bawah tanah, gabungan, garasi mekanis dan *drive in*.

Satuan Ruang Parkir (SRP)

Satuan ruang parkir adalah ukuran kebutuhan ruang untuk parkir suatu kendaraan dengan aman dan nyaman dengan pemakaian ruang seefisien mungkin (Siregar, 1999 dalam Munawar, 2005). Besaran satuan ruang parkir merupakan inti ukuran ruang yang diperlukan untuk memarkir suatu kendaraan.

Ruang Bebas Kendaraan Parkir.

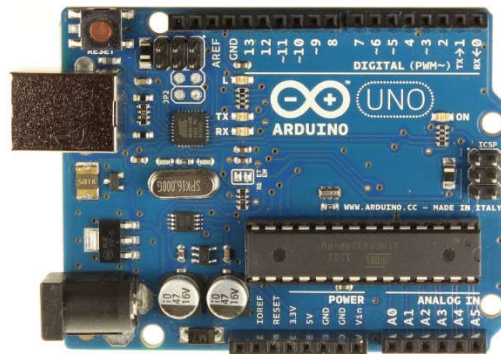
Ruang bebas kendaraan parkir diberikan pada arah lateral dan longitudinal kendaraan. Ruang bebas arah lateral ditetapkan pada saat posisi pintu kendaraan dibuka, yang diukur dari ujung pintu terluar ke badan kendaraan yang ada di sampingnya.

Ruang bebas ini diberikan agar tidak terjadi benturan antara pintu kendaraan dan kendaraan yang sedang parkir di sampingnya pada saat penumpang turun dari kendaraan, sedangkan ruang bebas arah memanjang diberikan di depan kendaraan untuk menghindari benturan dengan dinding atau kendaraan yang lewat jalur gang (*aisle*). Jarak bebas arah

lateral diambil sebesar 5 cm dan jarak bebas arah longitudinal sebesar 30 cm (Abu Bakar dkk, 1996)

Arduino Uno

(Massimo Banzi, 2011) mengungkapkan: "Arduino is an open source physical computing platform based on a simple input/output (I/O) board and a development environment that implements the Processing language".



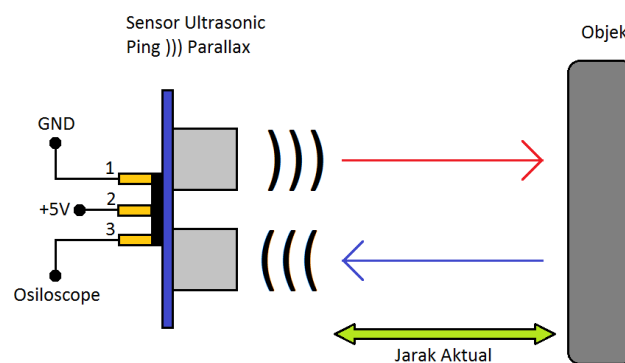
Gambar 1. Arduino Uno
(Sumber: www.google.com)

Gelombang Ultrasonik

Gelombang adalah suatu gangguan yang merambat dalam suatu medium. Berdasarkan besar frekuensinya gelombang bunyi dibagi menjadi tiga, yaitu: gelombang audiosonik yang memiliki frekuensi 20 Hz – 20.000 Hz. Gelombang ini dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi yang memiliki frekuensi lebih rendah merupakan gelombang infrasonik yang memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz, sedangkan bunyi yang memiliki frekuensi 20.000 Hz merupakan gelombang ultrasonik. Telinga manusia tidak dapat mendengarkan gelombang infrasonik maupun gelombang ultrasonik.

Sensor Ultrasonik

SR-HC 04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat mengukur jarak 2 cm hingga 400 cm dengan tingkat akurasi mencapai 3 mm. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima.



Gambar 2. Cara Kerja Sensor Ultrasonik
(Sumber: www.google.com)

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

Dalam proses melakukan parkir pengemudi sering merasa kesulitan dalam memantau kondisi objek yang ada di belakangnya. Beberapa proses tersebut menyebabkan body kendaraan tergores karena tidak dapat dijangkau oleh spion biasa, bahkan terkadang pengemudi sulit memperkirakan jarak body belakang kendaraan.



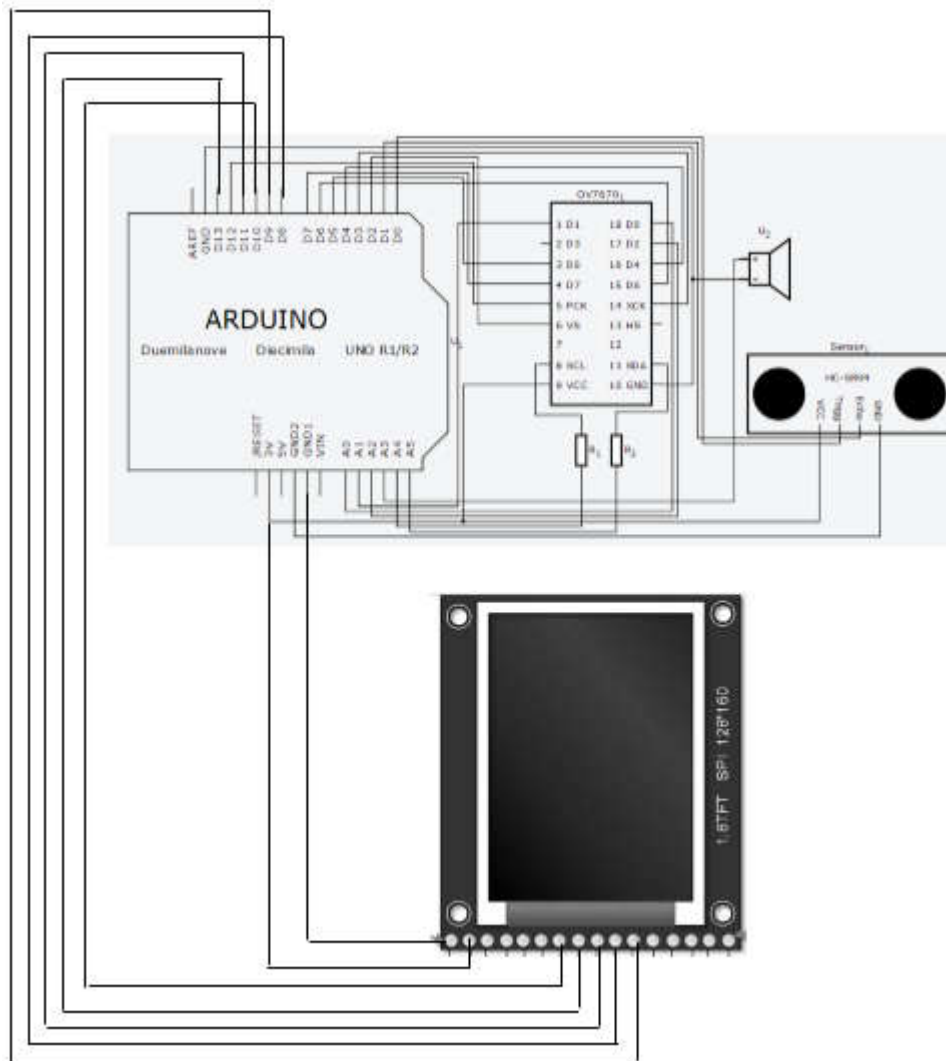
Gambar 3. Proses Parkir Kendaraan
(Sumber : www.google.com)



Gambar 4. Spion tengah kendaraan

Dari hasil penelitian mengenai proses parkir hanya menggunakan spion biasa kurang efektif, pengemudi tidak dapat melihat dengan jelas bagian – bagian tertentu dari mobil, sehingga penelitian mengusulkan sebuah alat yang dapat memantau dengan menggunakan kamera secara *live* dalam bentuk video serta sensor ultrasonik untuk penentuan jarak yang lebih akurat.

Prototype Sistem

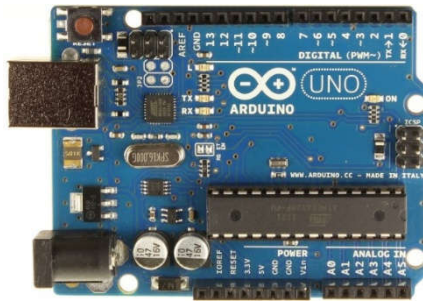


Gambar 5. Prototipe Sistem
(Dibuat menggunakan *circuits.io*)

Platform Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat Keras

Penulis menggunakan beberapa perangkat keras (*hardware*) dalam perancangan sistem pendeteksi jarak aman parkir. Perangkat ini terdiri atas 2 macam yaitu *input* dan *output*. Perangkat yang bertindak secara *input* yaitu Kamera OV7670 serta Sensor Ultrasonik SR HC-04 yang di pasang pada bagian belakang mobil, sedangkan perangkat yang bertindak sebagai *output* yaitu TFT LCD ST7735 dan Buzzer yang di pasang pada dashboard mobil sehingga memudahkan pengemudi dalam memantau kondisi belakang mobil. Berikut adalah perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini :

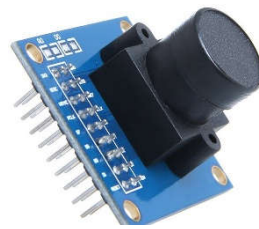


Gambar 4.6. Arduino Uno

(Sumber: http://antipastohw.pbworks.com/f/1344287930/ArduinoUno_R3_Front.jpg)



Gambar 4.7. Sensor Ultrasonik SR HC-04
(Sumber : www.google.com)



Gambar 4.8. Kamera OV7670
(Sumber : www.google.com)



Gambar 4.9. ST7735 1.8" TFT LCD
(Sumber : www.google.com)

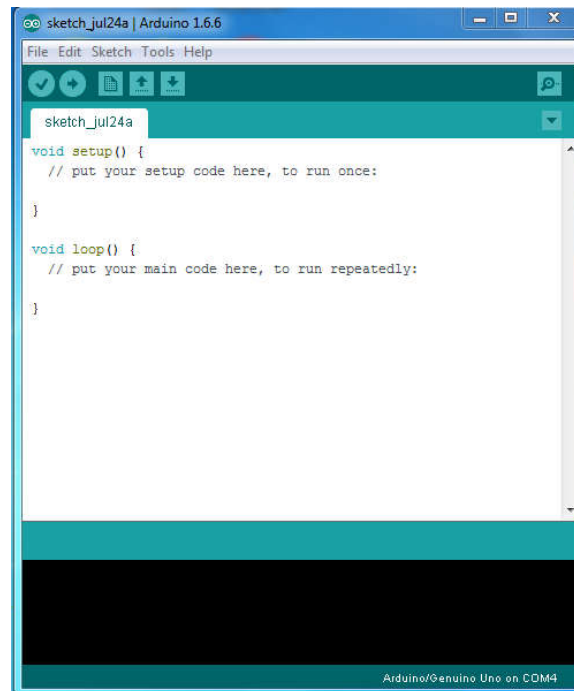


Gambar 4.10. Buzzer
(Sumber : www.google.com)

Gambar 4.6 adalah papan Arduino Uno yang berfungsi untuk pengontrol dan pengolah data input serta output. Gambar 4.7 adalah Sensor Ultrasonik yang berfungsi untuk memantulkan sinyal ke objek di depannya untuk mengetahui posisi objek. Gambar 4.8 adalah Kamera OV7670 yang berfungsi untuk menangkap gambar. Gambar 4.9 adalah Layar TFT LCD ST7735 untuk menampilkan hasil tangkapan kamera dalam bentuk video serta menunjukkan jarak dalam bentuk angka. Gambar 4.10 memberikan sinyal berupa bunyi bahwa sensor dekat dengan objek.

Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang digunakan adalah bahasa pemrograman Arduino.



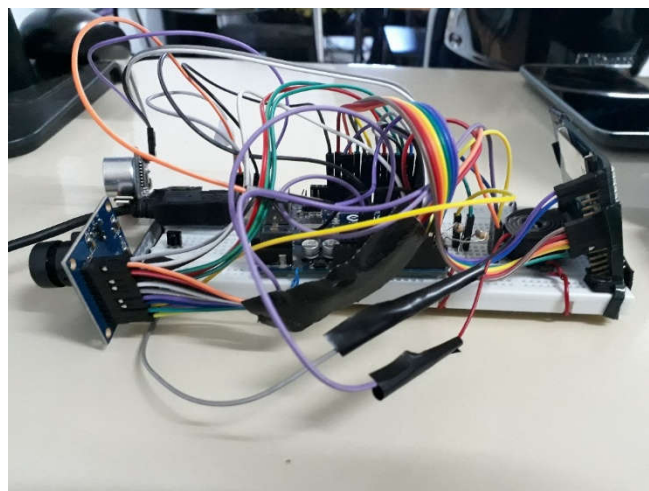
Gambar 4.11. Arduino IDE

Gambar 4.11 merupakan bahasa pemrograman arduino yang digunakan dalam penelitian ini.

PENGUJIAN SISTEM

Implementasi

Implementasi pada alat menggunakan sensor Ultrasonik dan kamera sebagai input dan *buzzer* dan layar LCD sebagai output yang terhubung pada arduino.



Gambar 5.1. Rancangan Alat Sensor Parkir

Metode Pengujian

Metode pengujian yang dipakai oleh penulis adalah metode pengujian *blackbox*. Metode ini berfokus pada persyaratan fungsional dan hanya mengamati hasil eksekusi melalui uji data perangkat. Proses ini tidak memperhatikan struktur kinerja perangkat secara spesifik.

Dalam pengujian ini, penulis menggunakan sensor yang memancarkan frekuensi pulsa bunyi. Data yang didapatkan oleh sensor akan diolah oleh arduino dengan mengkonversi frekuensi bunyi yang dipancarkan ke dalam bentuk angka untuk ditampilkan pada layar LCD.

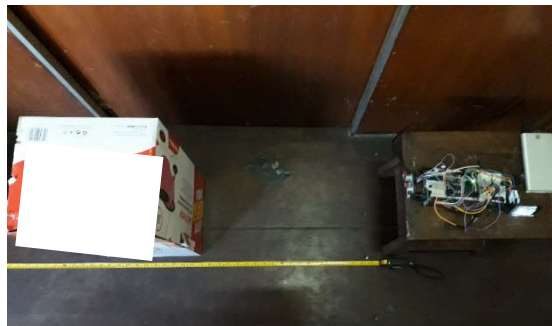
Proses Pengujian

Pengujian Prototype

Proses pengujian dilakukan dengan membandingkan keakuratan jarak yang ditampilkan oleh sistem dengan jarak sebenarnya. Dari hasil pengujian tersebut dapat dihitung persentase kesalahan pembacaan yang dihasilkan oleh sensor SR-HC 04.

Persentase kesalahan / *error* dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Santoso, dkk,2017):

$$\%Error = \frac{(\text{Jarak sebenarnya} - \text{Jarak terbaca pada sensor})}{\text{Jarak sebenarnya}} \times 100\%$$



Gambar 5.3. Pengujian Alat Posisi Sensor Sejajar Benda

Pada gambar 5.3 dilakukan pengujian alat dengan cara meletakkan benda sejajar dengan posisi sensor.

Benda yang dipilih lebih tinggi dari pada posisi sensor untuk melakukan simulasi benda sejajar dengan sensor. Selain itu juga terdapat meteran untuk menguji keakuratan pembacaan alat tersebut, *power bank* untuk menyalakan alat tersebut.

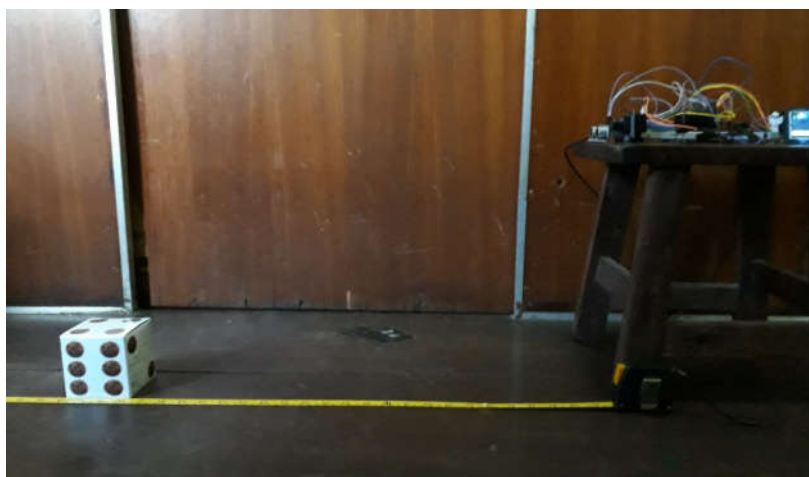
Pengujian dimulai pada jarak 150 cm hingga paling minimum 2 cm.

Tabel 5.1. Hasil pengujian sensor dengan posisi benda sejajar dengan sensor.

Jarak Asli (cm)	Jarak yang terbaca sensor (cm)	% Error
150	148	1.33%
140	137	2.14%
130	129	0.76%
120	118	1.67%
110	109	0.90%
100	98	2%
90	89	1.11%
80	79	1.25%
70	69	1.42%
60	59	1.67%
50	49	2%
40	39	2.5%
30	30	0%
20	20	0%
10	9	10%
5	5	0%
3	3	0%

Tabel 5.1 merupakan hasil pengujian alat dengan hasil sebenarnya. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan bahwa pada jarak asli pengukuran 150 cm, data yang terbaca pada sensor parkir adalah 148 cm, sehingga persentase error yang didapatkan 1,33%. Kemudian dari hasil pengukuran pada jarak 140 cm persentase error meningkat menjadi 2%. Pengukuran tersebut terus dilakukan dengan mengurangi jarak aslinya sehingga didapatkan persentase *error* semakin menurun. Berdasarkan pengujian tabel 5.1, penulis menyimpulkan bahwa semakin besar jarak sensor dengan benda, maka semakin kecil persentase *error* yang dibaca oleh sensor. Sebaliknya, semakin dekat posisi benda dengan sensor maka semakin akurat pembacaan sensor.

Selain itu dilakukan pula pengujian sensor jika benda di letakkan di bawah sensor.



Gambar 5.4. Pengujian alat posisi sensor di atas benda

Pada gambar 5.4 diperlihatkan pengujian alat dengan posisi sensor terletak 23,5 cm di atas benda. Penulis melakukan pengujian dengan posisi sensor lebih tinggi dari pada benda didepannya dengan pertimbangan bahwa pada pengujian dikendaraan, benda bisa saja terletak di bawah sensor. Pengujian dimulai pada jarak 150 cm hingga 3 cm.

Tabel 5.2. Hasil pengujian sensor dengan posisi benda berada 23,5 cm di bawah sensor.

Jarak Asli (cm)	Jarak Sensor (cm)	%Error
150	152	0.67 %
140	149	0.71 %
120	117	2.5 %
100	108	2.7 %
90	87	3.3 %
80	-	-
70	-	-
60	-	-
50	-	-
40	-	-
30	-	-
20	-	-
10	-	-
5	-	-
3	-	-

Berdasarkan tabel 5.2, dapat disimpulkan bahwa sensor masih dapat membaca dengan baik dengan jarak benda di atas 90 cm di depan benda, sedangkan jika benda berada dibawah 90 cm sensor sudah tidak membaca jarak. Persentase kesalahan pada jarak 150 cm masih kecil. Jika benda yang terletak di bawah sensor digeser mendekati benda maka persentase kesalahan semakin bertambah.

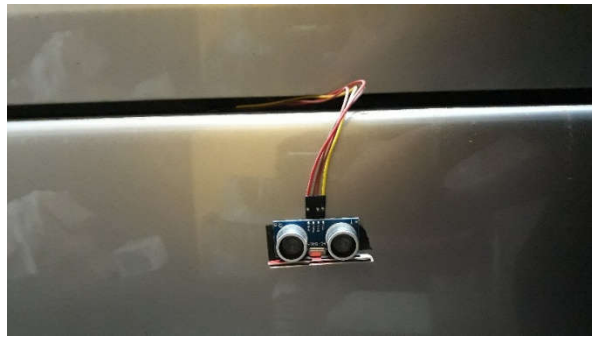
Pengujian pada Kendaraan

Untuk pengujian pada kendaraan, penulis meletakkan kamera pada plat kendaraan bagian belakang, sedangkan sensor ultrasonik SR HC-04 diletakkan pada bagian tengah *bumper*.



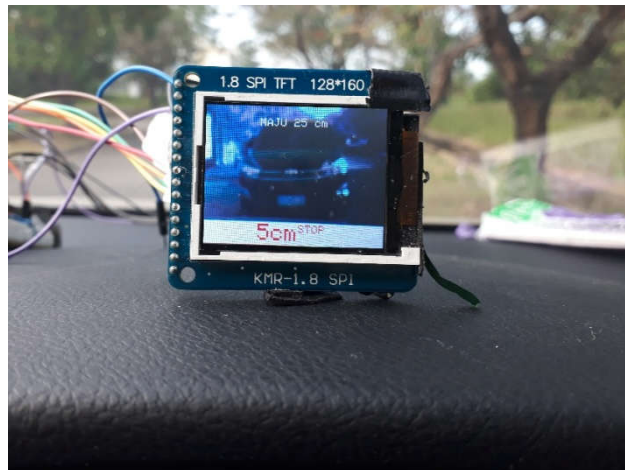
Gambar 5.5. Letak Kamera OV7670

Gambar 5.5 menunjukkan kamera yang di letakkan pada bagian tengah kendaraan sehingga seluruh bagian dapat dijangkau oleh kamera.



Gambar 5.6. Letak Sensor Ultrasonik SR-HC 04

Pada gambar 5.6 menunjukkan gambar posisi sensor Ultrasonik SR HC-04 diletakkan pada bagian tengah *bumper* belakang mobil sehingga kendaraan ataupun benda dibelakang kendaraan mudah dijangkau oleh sensor.



Gambar 5.7. Pengujian Tampilan layar LCD

Gambar 5.7 menunjukkan gambar yang dihasilkan oleh kamera OV7670 yang terletak dibelakang mobil. LCD TFT di letakkan di dashboard mobil bagian depan sehingga mudah dijangkau oleh pengemudi.

Tabel 5.3. Hasil pengujian sensor yang terletak pada *bumper* belakang.

Jarak Asli (cm)	Jarak Sensor (cm)	% Error
150	148	1.33%
140	138	1.42%
130	129	0.76%
120	119	0.83%
110	109	0.90%
100	98	2.2%
90	88	2.22%
80	79	1.25%
70	69	1.42%
60	58	3.33%
50	49	2%

40	40	0%
30	30	0%
20	20	0%
10	9	10%
5	4	2%
3	3	0%

Pada tabel 5.3 menunjukkan hasil pembacaan sensor jarak yang diuji pada kendaraan. Hasil yang ditunjukkan tidak jauh berbeda dengan pengujian pada prototype yaitu keakuratan sensor semakin tinggi jika benda semakin dekat dengan sensor.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam merancang alat untuk mengukur jarak aman parkir menggunakan Sensor Ultrasonik SR-HC 04, serta menampilkan gambar hasil tangkapan kamera OV7670, penulis menggunakan perangkat keras yang terdiri dari sensor *Ultrasonic*, Kamera OV7670, TFT LCD, dan *buzzer*. Hasil tangkapan gambar oleh kamera OV7670 ditampilkan pada layar TFT LCD dalam bentuk video serta jarak yang dideteksi sensor ultrasonic SR-HC 04 dalam satuan cm. Selain itu, untuk memberikan peringatan dini kepada pengguna digunakan sebuah *buzzer* yang dapat memberikan sinyal berupa bunyi jika jarak sensor dengan benda melewati batas jarak yang telah ditentukan.
2. Dari hasil pengujian sensor pada tiga kondisi berbeda yaitu posisi benda yang terletak sejajar dengan sensor, posisi benda terletak di bawah sensor, serta pengujian pada kendaraan didapatkan bahwa sensor masih dapat membaca dengan baik jika posisi benda terletak sejajar dengan benda, sedangkan jika sensor terletak di atas benda maka sensor hanya dapat membaca pada kondisi jarak tertentu saja. Jika posisi benda semakin dekat dengan sensor, maka tingkat keakuratan pembacaan sensor semakin tinggi. Selain itu pada pengujian kamera OV7670, kamera dapat mengkap gambar dengan baik dalam kondisi ruangan yang banyak cahaya, sedangkan pada ruangan yang kurang cahaya gambar yang dihasilkan buram.

DAFTAR PUSTAKA

- Antrayasa, Muhammad Mirza & Arman D. Diponegoro. 2015. Prototype Sistem Pendeteksi Jarak Aman Parkir pada Mobil dengan Sensor *Ultrasonic* berbasis Mikrokontroler AVR.
- Arbaiyah. 2013. Optimalisasi Area Parkir Menggunakan Sensor Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535.
- Githa, Dwi Putra & Wayan Eddy Swastawan. 2014. Sistem Pengaman Parkir dengan Visualisasi Jarak menggunakan Sensor PING dan LCD. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI). ISSN 2089-8673. Volume 3 Nomor 1, 1 Maret 2014.
- Handoko, Deddy : William., Destio Putra Zandra. 2015. Aplikasi dan Perancangan Sistem Aplikasi Monitoring Smoke Detector dengan *Microcontroller* Arduino Uno R3.

- Hutama, Hendra Surya. 2010. Pembuatan Alat Pendeteksi Jarak untuk Kendaraan Roda Empat di dalam Gedung Parkir Berbasis Mikrokontroller.
- Istanto, Egiawan. 2014. Sistem Kontrol Jarak Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroller Menggunakan Sensor HC-SR 04.
- Abubakar, Iskandar. "dkk., 1999,." Rekayasa Lalulintas: Pedoman Perencanaan dan Pengoprasian Lalulintas diwilayah Perkotaan
- Santoso, Ricky Prasetya, dkk. 2017. Perancangan Sistem Pemetaan Ruang secara Dua Dimensi menggunakan Sensor *Ultrasonic*.
- Saputro, Dian Adi. 2012. Aplikasi Monitoring Jarak Kendaraan menggunakan Micocontroller Arduino Uno dan Sensor Jarak *Ultrasonic* berbasis *Smartphone* Android.
- Zulmi, Faizal. 2015. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Aman pada Kendaraan Berbasis Arduino.
- Rosa A.S., Shalahuddin.M., 2013, "Modul Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)", Bandung:Informatika