

## Rancang Bangun Simulasi Alat Pendeteksi Jarak Aman Antar Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis *Internet of Things*

Garry Agustinus Safiro<sup>1)</sup> Heri Praktikno<sup>2)</sup> Ira Puspasari<sup>3)</sup> Weny Indah Kusumawati<sup>4)</sup>

Program Studi/Jurusan Teknik Komputer

Universitas Dinamika

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email: 1)[17410200017@dinamika.ac.id](mailto:17410200017@dinamika.ac.id), 2)[heri@dinamika.ac.id](mailto:heri@dinamika.ac.id), 3)[ira@dinamika.ac.id](mailto:ira@dinamika.ac.id), 4)[weny@dinamika.ac.id](mailto:weny@dinamika.ac.id)

**Abstrak:** Sistem pendeteksi jarak aman pada mobil memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, terutama saat berkendara atau parkir. Akibat kondisi jalan mobil dan roda dua yang semakin padat, seringkali pengendara kesulitan memperkirakan jarak aman mobilnya. Selain itu, lahan parkir yang semakin padat juga membuat pengendara kesulitan untuk parkir, banyak pengendara yang menabrak kendaraan lain atau benda di sekitarnya karena jarak pandang yang terbatas. Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk membantu pengemudi mendeteksi jarak aman pada bagian depan dan bagian belakang mobil menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, mikrokontroler ESP8266 dan Arduino Uno. Adapun hasil pembacaan jarak di tampilkan pada LCD 16x2 dan melalui aplikasi monitoring secara jarak jauh menggunakan Blynk. Pada alat ini juga dilengkapi dengan fitur bunyi buzzer pada jarak di bawah 100 cm dengan perubahan frekuensi yang berbeda-beda, di samping itu pada alat ini juga di lengkapi 3 LED sebagai indikator adanya perubahan jarak. LED warna merah mendeteksi jarak antara 4 cm – 50 cm, LED warna kuning mendeteksi jarak antara 51 cm – 70 cm, sedangkan LED warna hijau mendeteksi jarak antara 71 cm – 100 cm. Hasil pembacaan sensor ultrasonik pada bagian depan dari mobil dapat mendeteksi jarak secara stabil antara 4 cm – 160 cm, sedangkan hasil pembacaan sensor ultrasonik pada bagian belakang mobil dapat mendeteksi jarak dengan stabil antara 3 cm – 120 cm. Adapun jarak diatas 160 cm pada sensor depan dan jarak diatas 120 cm pada sensor bagian belakang mobil masih dapat di deteksi tetapi hasil pembacaannya tidak stabil serta mempunyai selisih jarak antara hasil pembacaan sensor ultrasonik dengan hasil ukur secara real menggunakan alat ukur meteran.

**Kata kunci:** Jarak aman, sensor ultrasonik, HC-SR04, ESP8266

Mobil telah berkembang menjadi salah satu kebutuhan pokok umat manusia, sehingga tidak dapat dipungkiri lagi sebagai sarana penunjang segala aktivitas kehidupan dimanapun berada, perkembangan kendaraan roda empat harus setara dengan perkembangan aktivitas kehidupan. Mobil pendukung tidak hanya melihat menghemat waktu saja, tetapi perawatannya juga bagaimana agar barang yang diangkut aman dan tidak rusak pada tempat yang dibutuhkan, sehingga diperlukan keselamatan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan. Kecelakaan yang sering terjadi biasanya saat lalu lintas padat, dan banyak mobil ingin mendahului, dan akhirnya bertabrakan. Selain itu, semakin padatnya lahan parkir setiap harinya membuat pengendara kesulitan untuk memarkirkan mobilnya, dan banyak pengendara yang menabrak tunggangan atau benda lain di

sekitarnya. Hal ini biasanya karena pengemudi tidak mengetahui jarak yang tepat sebelum dan sesudah mobil yang dikendarainya. Kondisi gelap juga menjadi salah satu penyebab terjadinya benturan antara bumper depan dan belakang karena keterbatasan penglihatan (Durjana, 2010).

Untuk mengurangi resiko terjadinya kecelakaan ketika mengendarai kendaraan, pengendara wajib dapat menposisikan jeda kondusif dalam kendaraannya, menggunakan memiliki asumsi jeda yang sempurna dan akurat, maka diperlukan penambahan dalam system keamanan mengendarai kendaraan dalam kendaraan beroda empat yang dapat mendeteksi dan memberitahu jeda obyektif yang berada pada depan dan belakang kendaraan beroda empat sebagai akibatnya ukiran dalam kendaraan beroda empat sebagai

akibatnya ukiran dalam kendaraan beroda empat dapat dihindari (Zulmi, 2014). Negara-negara maju terus berinovasi buat membentuk sebuah sensor ultrasonik yang dapat mengontrol jeda konduktivitas dalam sebuah tunggangan khususnya kendaraan beroda empat, galat satunya menggunakan menambah kamera parkir lengkap menggunakan monitor LCD. Namun di negara-negara berkembang misalnya halnya Indonesia, teknologi ini masih tergolong relatif mahal dan tidak seluruh kendaraan beroda empat memakai teknologi ini terutama dalam kendaraan beroda empat keluaran lama. Teknologi sistem kamera ini juga dianggap kurang efektif dalam malam hari mengingat sistem kamera ini jugadianggap kurang efektif dalam malam hari mengingat sistem kamera membutuhkan sumber cahaya yang relatif supaya dapat bekerja menggunakan baik.

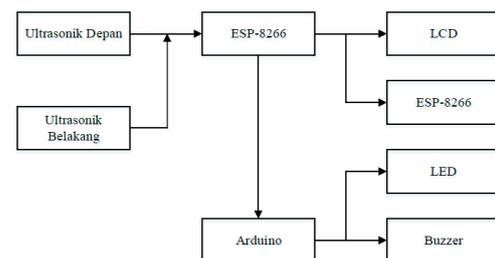
Saat ini pun kendaraan beroda empat kendaraan beroda empat yang memakai sistem kamera masih juga diiringi penggunaan sensor parkir berbasis bunyi sebagai pendeteksinya. Hal tadi menunjukkan bahwa sistem kamera masih belum sepenuhnya efektif menggantikan sensor parkir dalam memperkirakan jeda konduktivitas dalam kendaraan beroda empat. Hal ini dikarenakan penentuan jeda memakai kamera, pengemudi yang menilai atau memperkirakan jeda tadi secara manual melalui monitor. Perkiraan insani merupakan asumsi yang belum tentu niscaya atau sempurna, jeda yang diperkirakan sanggup jadi lebih dekat ataupun lebih jauh tergantung penilaian pengemudi masing-masing.

Berdasarkan hal tadi, maka diharapkan sensor ultrasonik yang dapat membantu mendeteksi jarak pasti dalam kendaraan beroda empat yang sederhana, murah tetapi memiliki tujuan yang sama, sebagai akibatnya dapat diimplementasikan secara komersial dalam setiap kendaraan khususnya dalam mobil mobil keluaran lama yang belum memakai teknologi ini. Solusinya menggunakan merancang indera pendeteksi jarak aman dalam mobil dengan memanfaatkan sensor ultrasonik yang dapat mengukur jeda konduktivitas yang terdapat di depan dan dibelakang kendaraan beroda empat yang output pengukurannya pribadi ditampilkan dalam modul display LCD 16x2 menggunakan menambahkan beberapa hasil lain misalnya LED indikator (merah, kuning, hijau) dan juga sebuah buzzer yang berbunyi saat jeda tunggangan semakin mendekat menggunakan tunggangan lain atau benda ini juga bermanfaat bagi para pengemudi pemula yang belum terampil pada hal mengemudi sebagai akibatnya menggunakan adanya indera ini dapat membantu pengemudi pada mengontrol jeda

konduktivitas tunggangan. Untuk dapat menjalankan indera ini secara kompleks, maka diperlukan aneka macam komponen yang terintegrasi menggunakan kemampuan pembacaan masukan, pemrosesan data dan pengontrolan keluaran secara bersamaan dan terprogram.

Dalam perkembangan teknologi kontrol ketika ini, salah satu yang dapat melakukan instruksi misalnya itu yaitu sebuah chip mikrokontroler menggunakan berbagai fitur tambahan yaitu Node MCU ESP-8266. Dalam penelitiannya, membuat sistem pendeteksi jeda konduktivitas kendaraan beroda empat. Sebuah sistem bertugas buat monitoring berita tentang perangkat sensor ultrasonik yang terhubung ke LCD dan pelaksanaan Blynk. Namun sistem memakai perangkat node mcu menjadi sistem pendeteksi jeda konduktivitas kendaraan beroda empat. Selain itu, mikrokontroler yang dipakai menjadi sistem pendeteksi jeda konduktivitas kendaraan beroda empat supaya dapat terhubung menggunakan pelaksanaan *Blynk*.

## METODE PENELITIAN



Gambar 1. Blok diagram

### Input

Sensor ultrasonik berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz. Gelombang ultrasonik ini dipancarkan sejauh 3- 400 cm, ketika gelombang tersebut menyentuh permukaan target, maka target memantulkan kembali gelombang tersebut.

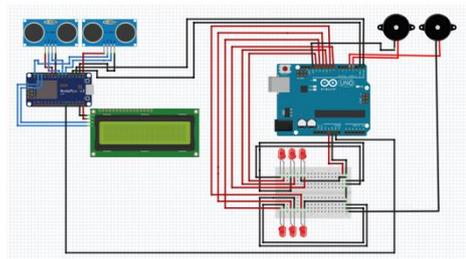
### Proses

*Board* ESP 8266 yang mengandung mikrokontroler sebagai tempat pengolahan data dari sensor, serta memberikan perintah pada rangkaian *buzzer* dan indikator, LCD 16x2 dan lewat *smartphone* melalui aplikasi *Blynk* sebagai penampil informasi jarak yang terbaca.

### Output

1. LCD berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran jarak

- LED berfungsi sebagai indicator apabila jarak objek yang dideteksi semakin mendekat dengan mobil. LED yang masing-masing warnanya memiliki fungsi masing-masing, diantaranya 1 LED hijau, 1 LED kuning dan 1 LED merah. LED hijau menandakan jarak sensor masih aman, LED kuning menandakan jarak sensor sudah hati-hati dan yang terakhir LED merah menandakan jarak bahaya.
- Buzzer pada rangkaian ini berfungsi memberitahukan jarak dalam bentuk suara, buzzer berbunyi dari pelan hingga semakin cepat seiring bertambahnya jarak antara mobil dan objek tertentu yang dideteksi oleh sensor ultrasonik.
- Bylnk* sebagai penampil informasi jarak yang terbaca.



Gambar 2. Skema rangkaian

Dalam tahapan ini dilakukan perancangan alat pendeteksi jarak aman pada mobil menggunakan sensor ultrasonik berbasis *Internet of Things*, rangkaian pendeteksi jarak aman ini dibuat dengan menggunakan sebuah *software* yaitu *software fritzing*. *Software* ini digunakan untuk menggambar skema maupun rangkaian dengan mudah cepat dengan menampilkan simbol-simbol maupun komponen yang dapat dihubungkan langsung menjadi sebuah rangkaian. *Software* ini juga dapat digunakan untuk mendesain rangkaian maupun skematik dalam bentuk animasi, sehingga lebih mudah untuk dipahami dan dirangkai. Alat dan bahan yang digunakan dalam rancangan ini meliputi Node MCU ESP-8266, sensor ultrasonik HC-SR04, LCD 16x2, LED, resistor, dan buzzer. Komponen-komponen ini dipilih sedemikian rupa, sehingga setelah dirancang dapat mendeteksi jarak aman pada kendaraan. Gambar 12 merupakan skema rangkaian pendeteksi jarak aman pada mobil yang dirancang.

Tabel 1. Pengguna *port* Arduino

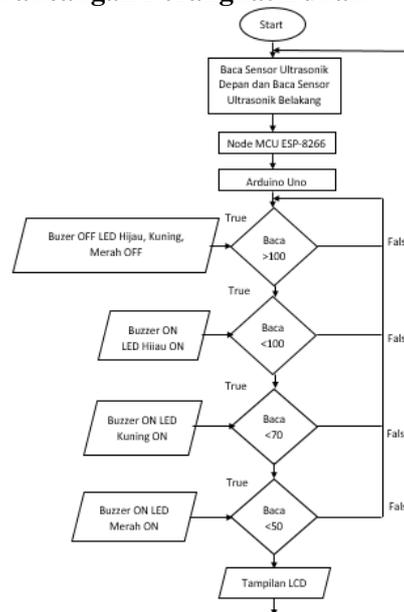
No Port Arduino	Komponen
0	RX
1	TX

No Port Arduino	Komponen
3	Buzzer
4	Buzzer
8	LED 3
9	LED 6
10	LED 2
11	LED 5
12	LED 4
13	LED

Tabel 2. Pengguna *port* ESP-8266

No Port ESP-8266	Komponen
1	TX
3	RX
12	ECHOPIN
13	ECHOPIN2
14	TRIGGERPIN
16	TRIGGERPIN2

### Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3. Perancangan perangkat lunak

Setelah proses perancangan alat pendeteksi jarak aman pada mobil selesai dilakukan, Tahap selanjutnya adalah pengujian sistem alat. Dalam proses pengujian ini, alat yang telah di rancang disimulasikan pada sebuah miniatur mobil yang dipasangkan 2 buah sensor ultrasonik yaitu pada bagian depan dan belakang mobil dengan menambahkan sebuah mikrokontroler node mcu ESP 8266 di mana sudah di dukung oleh modul wi-fi dan beberapa output, yaitu LCD, LED dan juga buzzer. LCD berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran berupa angka dalam satuan cm, sedangkan LED berfungsi sebagai indikator apabila jarak objek yang dideteksi semakin mendekat.

Buzzer pada rangkaian ini berfungsi memberitahukan jarak dalam bentuk suara.

### Pengujian Blynk

Proses Pengujian *Blynk* dilakukan dengan memberikan data jarak dari sensor ultrasonik ke aplikasi *blynk*. Apabila data jarak terkirim pada *Blynk* membuktikan bahwa alat yang dibuat berhasil terkoneksi dengan *Blynk*. Untuk LED hijau menandakan jarak sensor masih aman, LED kuning menandakan jarak sensor sudah hati-hati dan yang terakhir LED merah menandakan jarak bahaya. Pembacaan sensor ultrasonik pada *Blynk* dibandingkan hasilnya dengan pembacaan di serial monitor.

Tabel 3. Daftar tabel jarak sensor ultrasonik depan dan belakang

Sensor Depan				Sensor Belakang				Mode
L1	L2	L3	LM	L4	L5	L6	LM	
<50 cm	>50 cm	>70 cm	>100 cm	<50 cm	>50 cm	>70 cm	>100 m	
1	0	0	0	1	0	0	0	A
1	0	0	0	0	1	0	0	B
1	0	0	0	0	0	1	0	C
1	0	0	0	0	0	0	1	D
0	1	0	0	1	0	0	0	E
0	1	0	0	0	1	0	0	F
0	1	0	0	0	0	1	0	G
0	1	0	0	0	0	0	1	H
0	0	1	0	0	1	0	0	I
0	0	1	0	0	0	1	0	J
0	0	1	0	0	0	1	0	K
0	0	1	0	0	0	0	1	L
0	0	0	1	1	0	0	0	M
0	0	0	1	0	1	0	0	N

Keterangan:

L = Lampu,

LM = Lampu Mati,

L1 = Lampu Merah,

L2 = Lampu Kuning,

L3 = Lampu Hijau

Penjelasan tabel jarak sensor ultrasonik depan dan belakang:

- Mode A L1 = Lampu Merah sensor depan kurang dari <50 cm menyala, L5 = Lampu Merah sensor belakang kurang dari <50 cm menyala.
- Mode B L1 = Lampu Merah sensor depan kurang dari < 50 cm menyala, L6 = Lampu Kuning sensor belakang kurang dari <70 cm menyala.
- Mode C L1 = Lampu Merah sensor depan kurang dari < 50 cm menyala, L7 = Lampu Hijau sensor belakang kurang dari < 100 cm menyala.
- Mode D L1 = Lampu Merah sensor depan kurang dari <50 cm menyala, L8 = Lampu Mati sensor belakang kurang dari > 100 cm mati.
- Mode E L2 = Lampu Kuning sensor depan kurang dari <70 cm menyala, L5 = Lampu Merah sensor belakang kurang dari <50 cm menyala.

- Mode F L2 = Lampu Kuning sensor depan kurang dari < 70 cm menyala, L6 = Lampu Kuning sensor belakang kurang dari <70 cm menyala.
- Mode G L2 = Lampu Kuning sensor depan kurang dari < 70 cm menyala, L7 = Lampu Hijau sensor belakang kurang dari < 100 cm menyala.
- Mode H L2 = Lampu Kuning sensor depan kurang dari <70 cm menyala, L8 = Lampu Mati sensor belakang kurang dari > 100 cm mati.
- Mode I L3 = Lampu Hijau sensor depan kurang dari <100 cm menyala, L5 = Lampu Merah sensor belakang kurang dari <50 cm menyala.
- Mode J L3 = Lampu Hijau sensor depan kurang dari < 100 cm menyala, L6 = Lampu Kuning sensor belakang kurang dari <70 cm menyala.
- Mode K L3 = Lampu Hijau sensor depan kurang dari < 100 cm menyala, L7 = Lampu Hijau sensor belakang kurang dari < 100 cm menyala.
- Mode L L3 = Lampu Hijau sensor depan kurang dari <100 cm menyala, L8 = Lampu Mati sensor belakang kurang dari > cm 100 mati.
- Mode M L4 = Lampu Mati sensor depan kurang dari >100 cm menyala, L5 = Lampu Merah sensor belakang kurang dari <50 cm menyala.
- Mode N L4 = Lampu Mati sensor depan kurang dari >100 cm menyala, L6 = Lampu Kuning sensor belakang kurang dari <70 cm menyala.
- Mode O L4 = Lampu Mati sensor depan kurang dari >100 cm menyala, L7 = Lampu Hijau sensor belakang kurang dari < 100 cm menyala.
- Mode P L4 = Lampu Mati sensor depan kurang dari >100 cm menyala, L8 = Lampu Mati sensor belakang kurang dari > 100 cm mati.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang sudah dilakukan penulis ini merupakan pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunak secara keseluruhan yang sudah dibuat untuk memastikan sistem kerja alat ini sudah berjalan baik.

### Pengujian Node MCU ESP-8266

### **Tujuan Pengujian Node MCU ESP-8266**

Pengujian dari proses ini untuk mengetahui kemampuan pada mikrokontroler Node MCU ESP-8266 untuk menjalankan program menggunakan Arduino IDE. Tujuan melakukan pengujian ini agar tidak mengalami kegagalan dan kerusakan pada saat mengunggah program, sehingga saat Node MCU ESP-8266 digunakan dapat berjalan dengan baik.

### **Alat Yang Digunakan Pengujian Node MCU ESP-8266**

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Node MCU ESP-8266.
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04.
3. Laptop/Pc.
4. Program Arduino IDE.
5. Kabel mikro USB.

### **Prosedur Pengujian Node MCU ESP-8266**

Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan pengujian sistem ini adalah:

1. Menghubungkan kabel mikro USB ke Node MCU ESP-8266.
2. Membuka Software Arduino IDE dan pilih Board Node MCU 1.0 (ESP-12E Module).
3. Meng-*compile* program dasar Arduino.
4. Mengatur Board dan Port yang disediakan.
5. Meng-*Upload* Program Arduino IDE ke Node MCU ESP-8266.
6. Memastikan Program Arduino IDE sudah *Done-Uploading*, maka program sudah sukses ter-*upload*.
7. Membuka serial monitor untuk monitoring.

### **Hasil Pengujian Node MCU ESP-8266**

Pengujian program pada mikrokontroler Node MCU ESP-8266 menggunakan Aplikasi Arduino IDE dapat dilihat menyatakan *Done-Uploading* artinya sudah berhasil di *Upload* pada Arduino IDE, membuktikan bahwa data yang dikirim sesuai dengan program yang penulis buat dan di *Upload* ke Node MCU ESP-8266, dengan begitu dapat memberi hasil dan digunakan pada sistem.

### **Pengujian Pada LCD 16x2**

#### **Tujuan Pengujian Pada LCD 16x2**

Pengujian dari proses ini untuk mengetahui apakah LCD 16x2 sudah berjalan dengan baik atau tidak.

### **Alat Yang Digunakan Pengujian LCD 16X2**

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Node MCU ESP-8266.
2. Laptop/Pc.
3. Program Arduino IDE.
4. Kabel Mikro USB.
5. LCD Graphic 16x2.
6. Kabel Jumper Female-Female.

### **Prosedur Pengujian LCD 16X2**

Langkah-langkah melakukan pengujian LCD 16X2 adalah sebagai berikut:

1. Menyambungkan kabel mikro USB pada mikrokontroler Node MCU ESP-8266.
2. Menyambungkan kabel jumper dari LCD 16X2 ke mikrokontroler Node MCU ESP-8266.
3. Membuka Arduino IDE dan load program dasar LCD Arduino.
4. Mengatur board dan port yang digunakan.
5. Meng-*Upload* program Node MCU ESP-8266.
6. Mengamati apakah program sudah ter-*upload* dengan sukses.
7. Mengamati tampilan pada LCD apakah sudah berjalan atau belum.

### **Hasil Pengujian LCD 16X2**



Gambar 4. Tampilan LCD 16x2

Setelah selesai memasukkan program perintah ke Arduino IDE, maka selanjutnya meng-*compile* program untuk mengetahui apakah ada *error* didalam program atau tidak. Selanjutnya mengatur *board* dan memilih *board* Node MCU Module dan menggunakan *port* yang terbaca pada laptop. Berikutnya meng-*Upload* Program yang sudah dibuat ke Node MCU ESP-8266. Ketika program masukan telah sukses dengan tulisan *Done-Uploading*, maka ditampilkan di layar LCD, dan dapat dilihat pada gambar 4.

### **Pengujian Ultrasonik HC-SR04**

#### **Tujuan Pengujian Ultrasonik HC-SR04**

Pada pengujian sensor Ultrasonik HC-SR04 ini dibuat untuk dapat membaca jarak yang dideteksi dan melihat kemampuan sensor dalam jarak yang diperlukan agar dapat memberikan data yang akurat.

## Alat Yang Digunakan Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian pada sensor Ultrasonik HC-SR04 menggunakan alat sebagai berikut:

1. Node MCU ESP-8266.
2. Laptop/Pc.
3. Program Arduino IDE.
4. Kabel mikro USB.
5. Sensor Ultrasonik.
6. Kabel jumper Female-Female.

## Prosedur Pengujian Ultrasonic HC-SR04

Langkah-Langkah melakukan pengujian sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut:

1. Menyambungkan kabel mikro USB pada mikrokontroler Node MCU ESP-8266.
2. Menyambungkan kabel jumper dari sensor Ultrasonik HC-SR04 ke mikrokontroler MCU ESP-8266.
3. Membuka Arduino IDE dan load Program dasar Ultrasonik HC-SR04 Arduino.
4. Mengatur board dan port yang digunakan.
5. Meng-*upload* Program Node MCU ESP-8266
6. Mengamati apakah program sudah ter-*upload* dengan sukses.
7. Mengamati tampilan data yang sudah di program apakah sudah berjalan atau belum.

## Hasil Pengujian Ultrasonik HC-SR04

Setelah selesai memasukkan program perintah ke Arduino IDE, maka selanjutnya meng-*compile* program untuk mengetahui apakah ada *error* didalam program atau tidak. Selanjutnya mengatur *board* dan memilih *board* Node MCU Module dan menggunakan *port* yang terbaca pada laptop. Berikutnya meng-*upload* program yang sudah dibuat ke Node MCU ESP-8266. Ketika program yang dimasukkan telah sukses dengan tulisan *Done-Uploading*, selanjutnya membuka *serial print* untuk memastikan apakah data sudah masuk atau belum dapat dilihat pada gambar 5.

```
SENSOR DEPAN 5Cm
SENSOR BELAKANG 2Cm
SENSOR DEPAN 0Cm
SENSOR BELAKANG 69Cm
SENSOR DEPAN 8Cm
SENSOR BELAKANG 15Cm
SENSOR DEPAN 41Cm
SENSOR BELAKANG 12Cm
SENSOR DEPAN 41Cm
SENSOR BELAKANG 21Cm
SENSOR DEPAN 10Cm
SENSOR BELAKANG 63Cm
SENSOR DEPAN 0Cm
SENSOR BELAKANG 55Cm
```

Gambar 5. Program pengujian sensor ultrasonik

## Tujuan Pengujian Pada Buzzer

Garry Agustinus Safiro., Heri Pra

Pengujian dari proses ini untuk mengetahui apakah Buzzer sudah berjalan dengan baik atau tidak.

## Alat Yang Digunakan Pengujian Buzzer

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno.
2. Laptop/Pc.
3. Program Arduino IDE.
4. Kabel Mikro USB.
5. LCD Graphic 16x2.
6. Kabel Jumper Female-Female.

## Prosedur Pengujian Buzzer

Langkah-Langkah melakukan pengujian buzzer adalah sebagai berikut:

1. Menyambungkan kabel mikro USB pada mikrokontroler Arduino Uno.
2. Menyambungkan kabel jumper dari Buzzer ke mikrokontroler Arduino Uno.
3. Membuka Arduino IDE dan load Program dasar Ultrasonik HC-SR04 Arduino.
4. Mengatur board dan port yang digunakan.
5. Meng-*upload* Program Arduino Uno.
6. Mengamati apakah program sudah ter-*upload* dengan sukses.

## Hasil Pengujian Buzzer

```
if (bacadata == 'a')
{
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
else if (bacadata == 'b')
{
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
else if (bacadata == 'c')
{
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
else if (bacadata == 'd')
{
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
else if (bacadata == 'e')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(50);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  delay(50);
}
else if (bacadata == 'f')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(50);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
else if (bacadata == 'g')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(50);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  delay(50);
}
else if (bacadata == 'h')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(50);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  delay(50);
}
else if (bacadata == 'i')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
}
```

```
else if (bacadata == 'j')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
else if (bacadata == 'k')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
else if (bacadata == 'l')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
else if (bacadata == 'm')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
}
}
else if (bacadata == 'n')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
}
else if (bacadata == 'o')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
}
else if (bacadata == 'p')
{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
}
}
```

```
if (bacadata == 'a')
{
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'b')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(50);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  delay(50);
}
else if (bacadata == 'c')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'd')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'e')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'f')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(50);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  delay(50);
}
else if (bacadata == 'g')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'h')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
}
else if (bacadata == 'i')
{
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
}
```

1. Menyambungkan kabel mikro USB pada mikrokontroler Arduino Uno.
2. Menyambungkan kabel jumper dari LED ke mikrokontroler Arduino Uno.
3. Membuka Arduino IDE dan load Program dasar LED Arduino.
4. Mengatur board dan port yang digunakan.
5. Meng-*upload* Program Arduino Uno.
6. Mengamati apakah program sudah ter-*upload* dengan sukses.

```

else if (bacadata == 'k')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'l')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
}
else if (bacadata == 'm')
{
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'n')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(50);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  delay(50);
}

else if (bacadata == 'o')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'p')
{
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
}

```

Gambar 6. Program pengujian buzzer

Setelah selesai memasukkan program perintah ke Arduino IDE, maka selanjutnya meng-*compile* program untuk mengetahui apakah ada *error* didalam program atau tidak. Selanjutnya mengatur board dan memilih board Arduino Uno Module dan menggunakan *port* yang terbaca pada laptop. Berikutnya meng-*upload* program yang sudah dibuat ke Arduino Uno. Ketika program yang dimasukkan telah sukses dengan tulisan *Done-Uploading*, selanjutnya membuka serial print untuk memastikan apakah data sudah masuk atau belum dapat dilihat pada gambar 6.

## Pengujian LED

### Tujuan Pengujian Pada LED

Pengujian dari proses ini untuk mengetahui apakah Buzzer sudah berjalan dengan baik atau tidak.

### Alat Yang Digunakan Pengujian LED

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno.
2. Laptop/Pc.
3. Program Arduino IDE.
4. Kabel Mikro USB.
5. LCD Graphic 16x2.
6. Kabel Jumper Female-Female.

### Prosedur Pengujian LED

Langkah-Langkah melakukan pengujian LED adalah sebagai berikut:

## Hasil Pengujian LED

```

if (bacadata == 'a')
{
  digitalWrite(led, HIGH);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(led4, HIGH);
  digitalWrite(led5, LOW);
  digitalWrite(led6, LOW);
  //digitalWrite(buzzer, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}

else if (bacadata == 'b')
{
  digitalWrite(led, HIGH);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, HIGH);
  digitalWrite(led6, LOW);
  //digitalWrite(buzzer, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer2, LOW);
  //delay(50);
  //digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  //delay(50);
}

else if (bacadata == 'c')
{
  digitalWrite(led, HIGH);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, LOW);
  digitalWrite(led6, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer2, LOW);
  //delay(500);
  //digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}

else if (bacadata == 'd')
{
  digitalWrite(led, HIGH);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, LOW);
  digitalWrite(led6, LOW);
  //digitalWrite(buzzer, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer2, LOW);
  //delay(50);
  //digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  //delay(50);
}

else if (bacadata == 'e')
{
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(led4, HIGH);
  digitalWrite(led5, LOW);
  digitalWrite(led6, LOW);
  //digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer, LOW);
  //delay(50);
  //digitalWrite(buzzer, HIGH);
  //delay(50);
}

else if (bacadata == 'f')
{
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, HIGH);
  digitalWrite(led6, LOW);
  //digitalWrite(buzzer, LOW);
  //digitalWrite(buzzer2, LOW);
  //delay(50);
  //digitalWrite(buzzer, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  //delay(50);
}

else if (bacadata == 'g')
{
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, LOW);
  digitalWrite(led6, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer, LOW);
  //delay(50);
  //digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  //delay(50);
}

else if (bacadata == 'h')
{
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, LOW);
  digitalWrite(led6, LOW);
  //digitalWrite(buzzer2, LOW);
  //digitalWrite(buzzer, LOW);
  //delay(50);
  //digitalWrite(buzzer, HIGH);
  //digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  //delay(50);
}

else if (bacadata == 'i')
{
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, HIGH);
  digitalWrite(led4, HIGH);
  digitalWrite(led5, LOW);
  digitalWrite(led6, LOW);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}

else if (bacadata == 'j')
{
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, HIGH);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, HIGH);
  digitalWrite(led6, LOW);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  delay(50);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
  delay(50);
}

else if (bacadata == 'k')
{
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, HIGH);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, LOW);
  digitalWrite(led6, HIGH);
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}

else if (bacadata == 'l')
{
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, HIGH);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, LOW);
  digitalWrite(led6, LOW);
  digitalWrite(buzzer2, LOW);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}

```

```

else if (bacadata == 'm')
{
digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(led2, LOW);
digitalWrite(led3, LOW);
digitalWrite(led4, HIGH);
digitalWrite(led5, LOW);
digitalWrite(led6, LOW);
digitalWrite(buzzer, LOW);
digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'n')
{
digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(led2, LOW);
digitalWrite(led3, LOW);
digitalWrite(led4, LOW);
digitalWrite(led5, HIGH);
digitalWrite(led6, LOW);
digitalWrite(buzzer, LOW);
digitalWrite(buzzer2, LOW);
delay(50);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(50);
}
else if (bacadata == 'o')
{
digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(led2, LOW);
digitalWrite(led3, LOW);
digitalWrite(led4, LOW);
digitalWrite(led5, LOW);
digitalWrite(led6, HIGH);
digitalWrite(buzzer, LOW);
digitalWrite(buzzer2, LOW);
delay(500);
digitalWrite(buzzer2, HIGH);
}
else if (bacadata == 'p')
{
digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(led2, LOW);
digitalWrite(led3, LOW);
digitalWrite(led4, LOW);
digitalWrite(led5, LOW);
digitalWrite(led6, LOW);
digitalWrite(buzzer, LOW);
digitalWrite(buzzer2, LOW);
}

```

Gambar 7. Pengujian program LED

Setelah selesai memasukkan program perintah ke Arduino IDE, maka selanjutnya meng-compile program untuk mengetahui apakah ada error didalam program atau tidak. Selanjutnya mengatur board dan memilih board Arduino Uno Module dan menggunakan port yang terbaca pada laptop. Berikutnya meng upload program yang sudah dibuat ke Arduino Uno. Ketika program yang dimasukkan telah sukses dengan tulisan Done-Uploading, selanjutnya buka serial print untuk memastikan apakah data sudah masuk atau belum dapat dilihat pada gambar 7.

**Hasil Pengujian**

Setelah rangkaian detektor jarak aman di dalam mobil yang dirancang, langkah selanjutnya merupakan menguji sistem alat. Di sini metode pengujian dilakukan menggunakan 1 tahap yang berbeda. Tahap ke 1 dilakukan menggunakan membandingkan pengukuran sensor ultrasonik terhadap pengukuran yang dilakukan oleh meter. Tes ini dilakukan buat melindungi kemampuan sensor ultrasonik apakah itu berjalan menggunakan baik sesuai menggunakan yang diharapkan.

Pada tahap ini tes dilakukan menggunakan menempatkan sesuatu pada bagian depan dan belakang mobil secara bergantian, pada mana jarak telah diukur memakai meteran. Batas pengukuran diambil mulai menurut 5-100 centimeter menggunakan kelipatan 5 centimeter. Setelah obyek diatur, sensor maju dan dicabut demi dan mendekati obyek. Ini bertujuan buat membandingkan output pengukuran sensor ultrasonik menggunakan output pengukuran memakai meter. Setelah tahap pengujian selesai, hasilnya dapat ditampilkan dalam tabel berikut 2.

Tabel 2. Data hasil pengujian dari pengukuran jarak sensor ultrasonik terhadap meteran

No	Jarak Pengukuran Dengan Meteran	Jarak Pengukuran Dengan Sensor (Ultrasonik Depan)	Jarak Pengukuran Dengan Sensor (Ultrasonik Belakang)	Buzzer	LED Merah	LED Kuning	LED Hijau
1	5	5	5	B	N	TN	TN
2	10	10	10	B	N	TN	TN
3	15	15	15	B	N	TN	TN
4	20	20	20	B	N	TN	TN
5	25	25	25	B	N	TN	TN
6	30	30	30	B	N	TN	TN
7	35	35	35	B	N	TN	TN
8	40	40	40	B	N	TN	TN
9	45	45	45	B	N	TN	TN
10	50	50	50	B	N	TN	TN
11	55	55	55	B	TN	N	TN
12	60	60	60	B	TN	N	TN
13	65	65	65	B	TN	N	TN
14	70	70	70	B	TN	N	TN
15	75	75	75	B	TN	TN	N
16	80	80	80	B	TN	TN	N
17	85	85	85	B	TN	TN	N
18	90	90	90	B	TN	TN	N
19	95	95	95	B	TN	TN	N
20	100	100	100	B	TN	TN	N
21	105	105	105	TB	TN	TN	TN
22	110	110	110	TB	TN	TN	TN
23	115	115	115	TB	TN	TN	TN
24	120	120	120	TB	TN	TN	TN
25	125	125	125	TB	TN	TN	TN
26	130	130	130	TB	TN	TN	TN
27	135	135	135	TB	TN	TN	TN
28	140	140	140	TB	TN	TN	TN
29	145	145	145	TB	TN	TN	TN
30	150	150	150	TB	TN	TN	TN
31	155	155	155	TB	TN	TN	TN
32	160	160	160	TB	TN	TN	TN
33	165	165	165	TB	TN	TN	TN
34	170	170	170	TB	TN	TN	TN
35	175	175	175	TB	TN	TN	TN
36	180	180	180	TB	TN	TN	TN
37	185	185	185	TB	TN	TN	TN
38	190	190	190	TB	TN	TN	TN
39	195	195	195	TB	TN	TN	TN
40	200	200	200	TB	TN	TN	TN

Keterangan:  
B = Bunyi,  
TB = Tidak Bunyi,  
N = Nyala,  
TN = Tidak Nyala

Tabel 3. Hasil pengukuran minimal dan maksimal sensor depan dan sensor belakang

No	Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Jarak Pengukuran Dengan Sensor (Ultrasonik Depan)	Hasil Pengukuran jarak (cm)	Jarak Pengukuran Dengan Sensor (Ultrasonik Belakang)	Hasil pengukuran jarak (cm)
1	4	4	4	3	3
2	20	20	20	20	20
3	40	40	40	40	39
4	60	60	61	60	60
5	80	80	79	80	80
6	120	120	119	120	120
7	160	160	159	160	121
8	180	180	176	180	122
9	200	200	197	200	122

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat dijelaskan sebagai berikut: sensor ultrasonik yang dipasang pada bagian depan mobil mempunyai tingkat akurasi deteksi minimum 4 cm dan maksimum 200 cm, sedangkan untuk sensor yang di pasang pada bagian belakang mempunyai tingkat akurasi deteksi minimum 3 cm dan maksimum 120 cm.

## Pembahasan

Sistem kerja berdasarkan desain ini kemudian salah satu sensor ultrasonik aktif bekerja mendeteksi jarak aman pada depan atau belakang. Hasil pengukuran berdasarkan salah satu sensor ini diteruskan ke Arduino Uno untuk diproses, sehingga ditampilkan dalam LCD 16x2. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi obyek yang kurang berdasarkan 51 centimeter, maka Arduino memesan LED merah 1 untuk aktif, kemudian diikuti dua LED kuning dalam jarak 70 centimeter. Bila jarak terdeteksi kurang berdasarkan 101 centimeter, Arduino mengaktifkan LED hijau 3 bersama menggunakan suara buzzer menggunakan penundaan 50 ms (0.5 detik). Pada jarak berikutnya LED 51-70 centimeter 2 (kuning) dan LED ke-3 (merah) hidup menggunakan suara buzzer yang lebih cepat.

## KESIMPULAN

Adapun beberapa kesimpulan dari perancangan alat pendeteksi jarak aman yang telah diuji sebagai berikut:

1. Telah berhasil merancang detektor jarak aman pada mobil menggunakan sensor ultrasonik dan ESP 8266, di samping itu hasil pembacaan jarak aman dari kedua sensor ultrasonik dapat di monitoring secara jarak jauh menggunakan aplikasi *Blynk*.
2. Sensor ultrasonik yang dipasang pada bagian depan mobil mempunyai tingkat akurasi deteksi minimum 4 cm dan maksimum 200 cm, sedangkan untuk sensor yang di pasang pada bagian belakang mempunyai tingkat akurasi deteksi minimum 3 cm dan maksimum 120 cm.
3. Deteksi Jarak di bawah 100 cm dilengkapi dengan fitur bunyi buzzer yang mempunyai frekuensi berbeda-beda serta adanya 3 LED sebagai indikator jarak. LED warna merah mengindikasikan jaraknya 4 cm sampai dengan 50 cm, LED warna kuning mengindikasikan jaraknya 51 cm sampai dengan 70 cm, sedangkan LED warna hijau mengindikasikan jarak antara 71 cm sampai dengan 100 cm.

## Saran

Berdasarkan hasil perancangan sistem deteksi jarak aman pada mobil menggunakan sensor ultrasonik, maka ada beberapa hal yang dapat dikembangkan lebih lanjut, diantaranya:

1. Deteksi jarak aman pada mobil dapat dikembangkan dengan menggunakan kamera, sehingga pengemudi dapat melihat jarak secara visual.

2. Memilih sensor ultrasonik atau mengganti dengan jenis sensor jarak lain yang memungkinkan dipasang ada lingkungan outdoor, sehingga lebih tahan terhadap perubahan cuaca, baik pada saat hujan maupun musim panas

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H. (2021, January 22). Retrieved from <https://guratgarut.com/fungsi-relay/>:<https://guratgarut.com/fungsi-relay/>
- Durjana, A. (2010). *Alat Bantu Parkir Mobil Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AT Mega 8*. PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Kadir. (2013). *Panduan Memperlajari Arduino*. Tagerang: Andi Offset
- Malvino, A. (2004). *Prinsip-prinsip Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Prastyo, E.A. (2018, Agustus 22). Retrieved from <https://www.arduinoindonesia.id/2018/08/arduino-uno-r3.html>:<https://www.arduinoindonesia.id/2018/08/arduino-uno-r3.html>
- Prehan, B. (2013, Mei 17). *Konfigurasi Pin LCD 16x2*. Retrieved from <http://www.bagsuprehan.com/2013/12/konfigurasi-pin-lcd-16x2.html>:<http://www.bagsuprehan.com/2013/12/konfigurasi-pin-lcd-16x2.html>
- Sutrisno. (1986). *Elektronika Teori dan Penerapannya*. Bandung: ITB.
- Tagerang, Kho, D. (2016, Mei 18). *Pengertian Saklar Listrik Cara Kerjanya*. Retrieved from <http://teknikelektronika.com/pengertian-saklar-listrik-cara-kerjanya/>:<http://teknikelektronika.com/pengertian-saklar-listrik-cara-kerjanya/>
- Zulmi, F. (2014). *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Aman Pada Kendaraan Berbasis Arduino*. Jakarta: UMB