

# RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI JARAK KENDARAAN BESAR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK

Alif Farhan Hibrizi  
Universitas Telkom  
Teknik Telekomunikasi  
Jakarta, Indonesia

AlifFarhan@student.telkomuniversity.ac.id

Bobby Juan Pradana  
Universitas Telkom  
Teknik Telekomunikasi  
Jakarta, Indonesia

bobbypra@telkomuniversity.ac.id

Nurwan Reza Fachrur Rozi  
Universitas Telkom  
Teknik Telekomunikasi  
Jakarta, Indonesia

nurwan@telkomuniversity.ac.id

Padatnya kendaraan di Indonesia dan semakin banyaknya variasi kendaraan akan cukup menyulitkan pengemudi, terutama pengemudi pemula untuk dapat menjaga jarak secara maksimal oleh karena panjang bumper mobil dari tiap-tiap kendaraan yang cukup bervariasi. Penelitian kali ini diharapkan kedepannya dapat membantu pengemudi untuk dapat menjaga jarak dengan kendaraan didepan, dan mengurangi resiko kecelakaan. Pengukuran adalah satu bentuk aktivitas membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur. Pengukuran merupakan sesuatu hal yang penting, segala sesuatu yang berbentuk pasti ada ukurannya, baik itu panjang, tinggi, berat, volume, ataupun dimensi dari suatu objek. Pada penelitian ini penulis mensimulasikan menggunakan mobil simulasi dihubungkan dengan sensor ultrasonik yang digunakan untuk mendeteksi dan menghitung jarak terhadap suatu objek, lalu hasil jarak tersebut di proses oleh Arduino Uno.

Setelah diproses oleh Arduino sebagai otak atau mikrokontroler dari penelitian ini, maka keluaran dari apa yang sudah diatur atau di koding oleh Arduino adalah bahwasannya jika sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan sebuah objek statis dalam jarak kurang dari 100cm (1 meter). Maka LED akan menyala sebagai penanda dari mana objek tersebut berasal, apakah berasal dari sensor kiri, kanan ataupun belakang tergantung dari keberadaan objek tersebut. Setelah LED menyala Buzzer yang terhubung oleh LED juga akan otomatis menyala sebagai notifikasi untuk pengemudi terhadap keberadaan objek di *blind spot*. Namun jika keberadaan objek tersebut diluar dari batas yang dinilai sebagai jarak aman yaitu 100 cm maka sensor tidak akan membaca objek tersebut, dan LED serta buzzer pun tidak akan menyala.

Kata Kunci : Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Buzzer, Jarak Aman

## I. PENDAHULUAN

Dalam kemajuan teknologi otomotif dan transportasi, keselamatan dalam berlalu lintas menjadi salah satu aspek utama yang harus diperhatikan. Dalam evolusi teknologi otomotif dan transportasi, keselamatan dalam berlalu lintas menjadi salah satu aspek utama yang harus diperhatikan. Banyak kecelakaan lalu lintas terjadi karena pengemudi tidak memiliki informasi yang memadai mengenai jarak antara kendaraannya dengan kendaraan lain atau objek di sekitarnya. Ini sering kali menjadi penyebab terjadinya

kecelakaan, baik yang parah maupun yang ringan, terutama saat terjadi kemacetan lalu lintas. Salah satu jenis kecelakaan ringan yang sering terjadi melibatkan tabrakan antara mobil, dan salah satu alasan utamanya adalah kurangnya kemampuan pengemudi dalam mengestimasi jarak yang cukup aman antara kendaraan atau objek di depannya. Kejadian ini kerap terjadi, terutama pada pengemudi mobil yang baru mulai mengemudi dan belum terbiasa dengan variasi panjang bumper kendaraan yang berbeda di pasaran. Oleh karena itu, pengembangan sistem pendeteksi jarak yang akurat dan dapat diandalkan menjadi sangat penting untuk mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan di jalan raya.

Sensor ultrasonik merupakan salah satu teknologi yang secara luas telah digunakan dalam berbagai aplikasi untuk mendeteksi jarak. Prinsip kerja sensor ini didasarkan pada suatu pantulan gelombang ultrasonik. Ketika sensor mengiriskan gelombang ultrasonik, maka gelombang tersebut akan memantul kembali setelah mencapai objek di depannya. Waktu yang diperlukan untuk perjalanan gelombang ini bolak-balik dapat dijadikan sebagai referensi untuk mengukur suatu jarak antara sensor dengan objek. Sensor ultrasonik telah diterapkan dalam berbagai konteks, termasuk dalam sistem parkir otomatis, pengereman otomatis, dan sistem peringatan tabrakan.

Dengan dibuatnya alat ini yang ditujukan untuk mencegah terjadinya suatu kecelakaan akibat kelalaian dari pengemudi yang tidak awas terhadap *blind spot* yang berada disekitar kendaraan yang memiliki banyak *blind spot*. Adanya LED dan Buzzer dimaksudkan sebagai penanda ataupun indikator bagi sang supir.

## II. KAJIAN TEORI

Menyajikan dan menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian. Poin subjudul ditulis dalam abjad.

### A. Jarak Aman

Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan menyatakan dalam Pasal

62 bahwa “Pengemudi pada waktu mengikuti atau berada di belakang kendaraan lain, wajib menjaga jarak dengan kendaraan yang berada di depannya.”. Jarak kendaraan merupakan suatu ruang yang ada di antara satu kendaraan dengan kendaraan lainnya. Untuk mencegah tabrakan, pengemudi harus memastikan bahwa mereka menjaga jarak antara kendaraan mereka dan kendaraan di depannya, apabila kendaraan tersebut tiba-tiba berhenti atau dapat dengan mudah melintas dan juga berpindah haluan ataupun pada saat kendaraan lain berada di *blind spot*. Berdasarkan pedoman “Tata Cara Lalu Lintas di Indonesia (Highway Code)” Jarak yang direkomendasikan adalah 1 meter untuk kondisi parkir dan berhenti.

## B. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang memiliki fungsi untuk menghasilkan gelombang suara atau bunyi ketika diberikan tegangan listrik sebagai input. Dalam konteks sistem yang diterapkan dalam penelitian ini, buzzer digunakan untuk memberikan peringatan kepada pengemudi jika jaraknya dengan kendaraan di sekitarnya sudah terlalu dekat atau tidak aman, Karena cara penggunaannya cukup simpel, cukup dengan memberikan tegangan sebagai input, maka buzzer akan menghasilkan suara yang dapat didengar oleh manusia.

## C. Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah platform open-source yang dapat diakses secara gratis dan senang digunakan oleh siapa saja yang ingin merancang atau membuat prototipe perangkat elektronik interaktif dengan memanfaatkan aplikasi yang telah tersedia. Papan Arduino menggunakan mikrokontroler jenis ATmega yang diproduksi oleh Atmel sebagai inti chip utamanya. Arduino Uno, sebagai salah satu jenis board mikrokontroler, menggunakan ATmega328 sebagai mikrokontroler utamanya. Papan ini memiliki 14 pin yang dapat digunakan sebagai input atau output digital, termasuk 6 pin yang mendukung output PWM, serta 6 pin input analog. Selain itu, Arduino Uno dilengkapi dengan osilator kristal berkecepatan 16 MHz, koneksi USB, jack daya, header ICSP, dan tombol reset.

## D. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan suatu perangkat yang berfungsi mengonversi sinyal fisik dari bentuk suara ke bentuk sinyal listrik, atau sebaliknya. Nama "ultrasonik" digunakan karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik sebagai media transmisi. Gelombang ultrasonik dapat merambat melalui berbagai jenis medium, termasuk padat, cairan, dan gas. Pantulan atau refleksi gelombang ultrasonik dari permukaan cairan hampir sama dengan refleksi dari permukaan padat. Namun, pada bahan seperti tekstil dan busa, gelombang ultrasonik dapat diserap dengan cara yang berbeda.

Frekuensi yang dihubungkan dengan gelombang ultrasonik pada aplikasi perangkat elektronik dikeluarkan oleh suatu getaran elastis dari sebuah kristal kuarsa yang diinduksikan dengan resonans oleh suatu medan listrik bolak-balik yang menggunakan (efek piezoelektrik).

Terkadang gelombang ultrasonik menjadi tidak beraturan atau periodik yang disebut dengan derau (noise), di mana bisa dikkan sebagai superposisi gelombang-gelombang periodik, akan tetapi dengan banyaknya komponen adalah sangat besar. Kelebihan gelombang ultrasonik yang tidak dapat terdengar, bersifat langsung dan mudah difokuskan. Jarak suatu benda yang memanfaatkan penanggulangan gelombang pantul dan juga gelombang yang datang seperti yang terdapat pada sistem radar dan pendeteksi gerakan oleh sensor pada robot ataupun hewan.

Sensor ultrasonik HC-SR04, yang digunakan untuk mengukur jarak, memiliki dua transduser ultrasonik yang berfungsi sebagai penerima dan pengirim. Cara kerja sensor ini mengikuti prinsip pantulan gelombang suara, sehingga kemampuannya mendeteksi keberadaan benda pada jarak tertentu dari posisi sensor. Gelombang ultrasonik dapat memantul pada berbagai jenis medium, termasuk padat, cair, dan gas. Proses kerjanya dimulai dengan transmitter yang mengirimkan gelombang suara ke objek di depan sensor. Ketika gelombang suara tersebut mencapai permukaan objek, gelombang tersebut akan memantul kembali dan diterima oleh receiver. Waktu yang diperlukan oleh gelombang suara untuk kembali ke sensor diukur sebagai jarak antara sensor dan objek tersebut. Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur jarak antara kendaraan

Pada sensor ultrasonic HC-SR04 terdapat 4 pin, yaitu:

- 1) Pin VCC
- 2) Pin TRIG
- 3) Pin Echo
- 4) Pin Ground

Pin VCC dihubungkan ke sumber tegangan 5V dari Arduino, sementara Pin GND terhubung ke koneksi ground (GND) pada Arduino. Pin TRIG dihubungkan ke pin digital, dan hal yang sama berlaku untuk Pin ECHO, yang tersambung ke pin digital

## E. Arduino IDE

IDE adalah kependekan dari Integrated Development Environment, yang merupakan terpadu yang digunakan untuk melakukan pengembangan perangkat lunak. Arduino IDE adalah perangkat lunak atau aplikasi yang digunakan untuk membuat, membuka, menjalankan, dan merubah program yang diunggah ke papan Arduino. Arduino IDE dibuat untuk memberikan keringanan kepada user-nya dalam mengembangkan berbagai aplikasi, proyek, dan penelitian. Meskipun bahasa pemrograman yang digunakan dalam Arduino IDE cukup sederhana, aplikasi ini juga memiliki berbagai fitur yang lengkap, sehingga cocok untuk dipelajari

Salah satu alasan Arduino dapat menarik minat dan perhatian banyak orang adalah karena sifatnya yang *open*

source, baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunaknya. Skema dari Arduino gratis untuk semua orang, kita bebas untuk dapat mengunduh gambar, membeli komponen, membuat PCB, dan merakitnya sendiri tanpa harus mengeluarkan biaya untuk pembuat Arduino atas ciptaannya. Demikian pula hal serupa terjadi pada Arduino IDE yang dapat diunduh secara gratis dan diinstal pada setiap jenis PC/computer mulai dari windows, Linux, maupun Mac OS. Kita perlu bersyukur dan berterima kasih atas kerja keras dari tim Arduino karena begitu murah hati dalam berbagi karya dan ciptaannya kepada semua orang. Secara pribadi, saya sangat menghargai dengan kualitasnya yang tinggi dan desain canggih dari perangkat keras Arduino, bahasa pemrograman, dan perangkat lunak IDE.

### F. LED (Light Emitting Diode)

LED adalah singkatan dari Light Emitting Diode, yang dalam bahasa Indonesia dapat diterjemahkan sebagai "Dioda Pemancar Cahaya." Ini adalah semikonduktor elektronik yang menghasilkan cahaya ketika arus listrik melewati dalam satu arah tertentu. LED adalah salah satu jenis perangkat optoelektronik yang paling umum digunakan dan ditemukan dalam berbagai aplikasi sehari-hari, termasuk layar TV, lampu penerangan, indikator pada perangkat elektronik, lampu lalu lintas, serta banyak perangkat elektronik lainnya. Keunggulan utama LED meliputi efisiensi energi yang tinggi, umur panjang, kecerahan yang tinggi, dan ukuran yang kecil. Mereka juga tersedia dalam berbagai warna, yang membuatnya sangat serbaguna untuk berbagai aplikasi. Selain itu, LED juga lebih tahan terhadap goncangan dan getaran dibandingkan dengan lampu tradisional, seperti lampu pijar atau lampu neon. Penggunaan yang semakin luas dari teknologi LED telah membantu mengurangi konsumsi energi dan mengurangi jejak karbon di berbagai sektor, seperti penerangan, tampilan elektronik, dan peralatan elektronik portabel.

## III. METODE

### A. Metodologi Penelitian

- **Perangkat Keras (Hardware)**

Perangkat keras atau Hardware yang digunakan dalam membuat alat ini adalah sebagai berikut :

1. Arduino Uno
2. Breadboard
3. Buzzer
4. Sensor Ultrasonik HC-SR04
5. LED (Light Emitting Diode)
6. Kabel Jumper Male to Female
7. Baterai 9V
8. Mobil RC

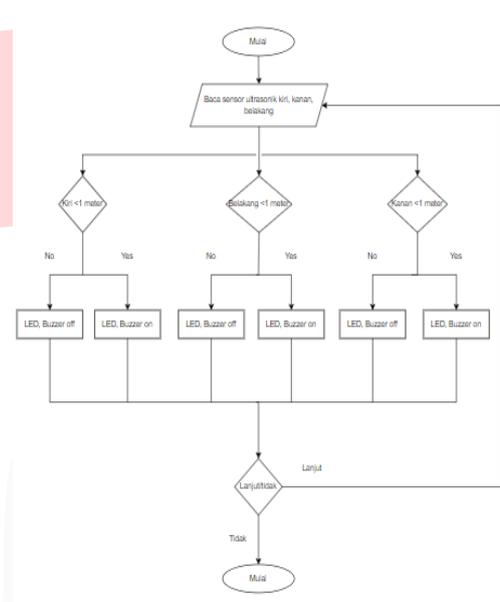
- **Perangkat Lunak**

Perangkat lunak atau perangkat software yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Arduino IDE
2. Fritzing

### B. Flowchart Diagram

Untuk memudahkan pembelajaran dan pemahaman tentang cara kerja perangkat ini, sistem perancangan dirancang dengan menggunakan diagram alir (flowchart). Berikut adalah diagram alirnya:

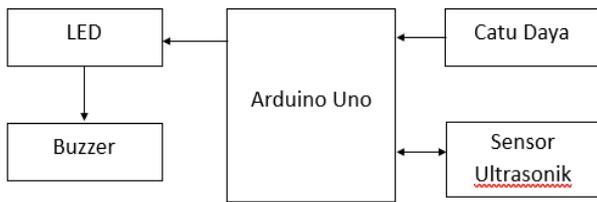


**Gambar Flowchart**

Berdasarkan diagram diatas dijelaskan bahwa dimulai dari sensor ultrasonic yang mendeteksi adanya kendaraan atau objek lain berada pada jarak 0 – 1 meter dari sensor. Kemudian jika sensor belakang mendeteksi objek dan lampu LED yang berada ditengah akan menyala. Jika sensor kanan yang memindai objek lalu buzzer akan berbunyi dan lampu LED yang berada disebelah kanan akan menyala. Dan jika sensor kiri mendeteksi objek lalu buzzer akan bersuaradan lampu LED sebelah kiri akan menyala. Kalau tidak ada objek yang terdeteksi maka buzzer tidak akan berbunyi dan LED akan mati.

### C. Blok Diagram Sistem

Berikut adalah blok diagram rancangan sistem alat pada gambar 3.2



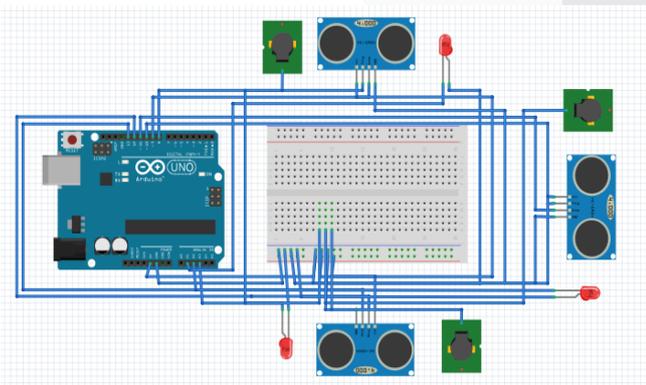
**Gambar Blok Diagram Sistem**

Keterangan dari blok diagram :

1. Arduino Uno pada rangkaian ini berfungsi sebagai mikrokontroler yang bertugas untuk memberi perintah kepada sensor ultrasonik dan LED serta buzzer yang terhubung ke LED.
2. Catu daya berupa *power bank* yang berfungsi sebagai sumber arus listrik pada tiap komponen.
3. Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai perangkat yang memberikan input data ke mikrokontroler Arduino Uno mengenai jarak dari sensor ke objek.
4. LED berfungsi sebagai indikator dari tiap sensor yang mendeteksi adanya objek.
5. Buzzer berfungsi sebagai penanda bagi pengemudi akan adanya bahaya dari sensor yang mendeteksi suatu objek

**D. Perancangan Alat**

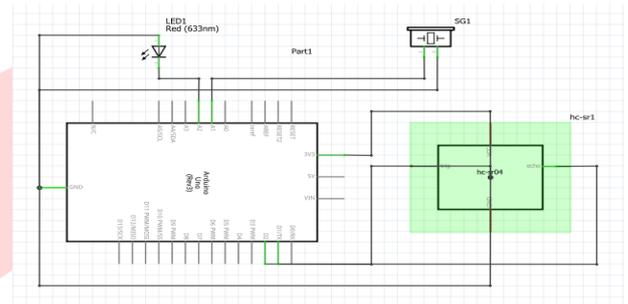
Dalam pelaksanaan perancangan alat, akan dilakukan desain rangkaian alat sebagai berikut :



**Gambar Rangkaian Alat**

Setelah melakukan perancangan dan simulasi jika yang didapatkan sudah selaras maka tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan, gambar diatas adalah hasil dari alat yang sudah dirancang menggunakan *software* fritzing dan dalam tahap percobaan mengenai fungsional dari masing-masing komponen.

Berikut adalah gambar dari rangkaian listrik atau elektronik dari alat yang akan dirancang, terdiri dari Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, LED, dan Buzzer



**Gambar Rangkaian Elektronik**

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada Bab ini penulis melakukan pengujian dan pembahasan secara fungsional dari alat Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Kendaraan Besar Menggunakan Sensor Ultrasonik ini. Secara keseluruhan pengujian dan pembahasan alat ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah alat tersebut dapat melakukan pengukuran ini dengan baik. Hasil pengukuran dari pengujian alat ini diharapkan bisa mendapatkan hasil yang akurat dan alat tersebut dapat berfungsi, meliputi :

**A. Hasil Realisasi Perangkat**

Pada penelitian ini realisasi perangkat Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Kendaraan Besar Menggunakan Sensor Ultrasonik ini menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler atau otak dalam rancangan alat ini.

Selain itu, Arduino Uno juga dihubungkan dengan sensor ultrasonic HC-SR04 yang berfungsi untuk membaca jarak objek atau kendaraan lain dari sisi *blind spot* kendaraan besar jika jaraknya kurang dari 1 meter, maka sensor ultrasonic ini akan mengirimkan sinyal langsung melalui Arduino Nano untuk memberikan sinyal ke buzzer agar menghasilkan bunyi dan pengemudi dapat menyadari keberadaan objek atau kendaraan lain yang berada di *blind spot*.

Sedangkan fungsi dari LED adalah sebagai indikator darimana objek tersebut berasal. Jika sensor ultrasonic sebelah kiri mendeteksi objek maka LED yang berada disebelah kiri akan menyala, jika objek berasal dari kanan maka LED kanan yang akan menyala, dan jika objek

berada di *blind spot* area belakang maka LED tengah yang akan menyala.

**Tabel hasil pengukuran ultrasonik**

**B. Hasil Pengujian Prototype Alat**

Pada bagian pengujian prototipe Alat Pen deteksi Jarak Kendaraan Besar Menggunakan Sensor Ultrasonik ini menguji kelayakan fungsional alat apabila digunakan dan diterapkan sesuai dengan sistem pemrograman yang telah dibuat sebelumnya. Dalam pengujian ini meliputi pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Apakah dapat menginisiasi jarak Ketika terdapat objek di depannya sesuai dengan apa yang sudah deprogram. Selanjutnya untuk buzzer sendiri dilakukan pengujian apakah dapat menghasilkan suara ketika sensor ultrasonik HC-SR04 telah mendeteksi adanya objek di depannya sesuai dengan yang sudah diprogram sebelumnya. Sedangkan untuk LED dilakukan pengujian apakah akan menyala sesuai dengan letak sensor ultrasoniknya. Secara keseluruhan pengujian yang dilakukan sebagai berikut.

1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan melakukan pembacaan jarak dari sensor yang terletak pada prototype mobil besar ke objek lain terindikasi apabila jarak yang terbaca oleh Sensor Ultrasonik HC-SR04 berada diatas 1 meter maka buzzer dan LED yang ada tidak akan menyala untuk memberikan peringatan yang artinya jarak objek tersebut masih relative aman dari *blind spot* yang ada pada kendaraan besar tersebut.
2. Pengujian Buzzer berupa suara sebagai penanda atau peringatan bagi pengemudi bahwa ada suatu objek yang berada di *blind spot*. Buzzer yang terhubung pada LED akan mulai menginisiasi informasi dari Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang mana apabila terbaca jarak pada Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebesar 1 meter kebawah maka buzzer akan berbunyi.
3. Pengujian LED berupa indikator terhadap pengemudi kendaraan besar bahwasanya ada objek yang berada di *blind spot* kiri, kanan, atau belakang. LED yang terhubung pada Arduino Nano akan menginisiasi informasi dari ketiga sensor ultrasonik HC-SR04 yang mana apabila ada objek di sebelah kiri maka LED yang berada disebelah kiri akan menyala, begitu pula dengan LED kanan akan menyala apabila ada objek disebelah kanan, dan LED tengah akan menyala jika ada objek dibelakang kendaraan.

• **Pengujian Sensor Ultrasonik**

Dalam pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang membaca jarak dari prototipe kendaraan besar ke suatu objek dalam penelitian ini. Pengujian ini dilakukan guna untuk mengetahui seberapa baik sensor dapat mendeteksi objek dalam jarak yang sudah deprogram. Pengujian ini dilakukan dengan 7 jarak yang berbeda, berikut ini adalah Tabel pengujian yang telah dilakukan.

NO	Pengujian yang dilakukan	Hasil	Jarak
1	Pembacaan sensor ultrasonik kanan	Berhasil	10 cm
			30 cm
			70 cm
		Gagal	100 cm
			110 cm
			140 cm
			170 cm
2	Pembacaan sensor ultrasonik kiri	Berhasil	10 cm
			30 cm
			70 cm
		Gagal	100 cm
			110 cm
			140 cm
			170 cm
3	Pembacaan sensor ultrasonik belakang	Berhasil	10 cm
			30 cm
			70 cm
		Gagal	100 cm
			110 cm
			140 cm
			170 cm

• **Pengujian Buzzer**

Dalam pengujian Buzzer yang terhubung pada LED, Buzzer akan berbunyi sebagai penanda bahwa adanya suatu objek yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik sesuai dengan penempatan sensor dan LED. Jika sensor mendeteksi adanya objek maka LED akan menyala dan buzzer yang terhubung ke LED juga ikut menyala. Sebaliknya jika sensor tidak mendeteksi sesuai dengan jarak aman yang ditentukan, maka buzzer tidak akan berbunyi

**Tabel hasil pengujian buzzer**

NO	Pengujian yang dilakukan	Hasil	LED
1	Inisiasi buzzer kanan sebagai penanda bagi pengemudi jika ada suatu objek kurang dari 1 meter	Berhasil Buzzer berbunyi	LED kanan menyala
	Inisiasi buzzer kanan sebagai penanda bagi pengemudi jika ada suatu objek lebih dari 1 meter	Gagal Buzzer tidak berbunyi	LED kanan mati
2	Inisiasi buzzer kiri sebagai penanda bagi pengemudi jika ada suatu objek kurang dari 1 meter	Berhasil Buzzer berbunyi	LED kiri menyala
	Inisiasi buzzer kiri sebagai penanda bagi pengemudi jika ada suatu objek lebih dari 1 meter	Gagal Buzzer tidak berbunyi	LED kiri mati
3	Inisiasi buzzer belakang sebagai penanda bagi pengemudi jika ada suatu objek kurang dari 1 meter	Berhasil Buzzer berbunyi	LED tengah menyala
	Inisiasi buzzer belakang sebagai penanda bagi pengemudi jika ada suatu objek lebih dari 1 meter	Gagal Buzzer tidak berbunyi	LED tengah mati

• **Pengujian LED**

Dalam pengujian lampu LED yang terhubung dengan Arduino Uno, setelah sensor ultrasonik mendeteksi adanya suatu objek maka LED akan menyala sesuai dengan sensor mana yang mendeteksi objek tersebut, misalnya sensor kanan yang mendeteksi adanya objek yang berada di jarak kurang dari 1 meter maka LED akan menyala. Namun jika sensor tidak mendeteksi keberadaan dari suatu objek maka LED yang berfungsi sebagai indikator juga tidak akan menyala.

**Tabel hasil pengujian LED**

NO	Pengujian yang dilakukan	Hasil	Jarak
1	LED kanan yang terhubung dengan sensor ultrasonic kanan mendeteksi objek	Berhasil LED menyala	10 cm
			30 cm
			70 cm
		Gagal LED mati	100 cm
			110 cm
			140 cm
2	LED kiri yang terhubung dengan sensor ultrasonic kiri mendeteksi objek	Berhasil LED menyala	10 cm
			30 cm
			70 cm
		Gagal LED mati	100 cm
			110 cm
			140 cm
3	LED tengah yang terhubung dengan sensor ultrasonic belakang mendeteksi objek	Berhasil LED menyala	10 cm
			30 cm
			70 cm
		Gagal LED mati	100 cm
			110 cm
			140 cm

## V. KESIMPULAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan yang didapat setelah melakukan perancangan alat, realisasi, dan pengujian terhadap sensor dan alat, sehingga dapat ditarik kesimpulan serta saran dari serangkaian kegiatan yang sudah dilakukan untuk kepentingan pengembangan Tugas Akhir ini

1. Berdasarkan dari hasil perancangan alat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan alat pendeteksi jarak terhadap kendaraan besar ini dapat mempermudah pengemudi untuk mengetahui keberadaan objek atau benda yang berada pada titik *blind spot* yang terdapat pada kendaraan besar, sehingga diharapkan mampu meminimalisir terjadinya kecelakaan akibat pengemudi yang tidak awas terhadap lingkungan sekitarnya.
2. Dari hasil yang diperoleh ketika jarak sensor dan objek/benda berada kurang dari 1 meter (100 cm), maka buzzer akan mengeluarkan suara sebagai pertanda adanya objek yang masuk ke dalam jarak aman, dan sebagai tambahan pada masing-masing sensor ultrasonic terhubung LED sebagai indikator sensor mana yang sedang mendeteksi keberadaan suatu objek.

3. Berhasil merancang prototipe alat pendeteksi jarak kendaraan besar menggunakan sensor ultrasonik, dalam penelitian ini Arduino Uno bertugas sebagai mikrokontroller atau otak yang mengontrol komponen-komponen lainnya seperti sensor, buzzer, dan LED.

## REFERENSI

- [1] 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.
- [2] I. Y. Lonteng, I. Rosita, M. Simulasi, and M. Jarak, "Antar Kendaraan Menggunakan Sensor," vol. 2, no. 2, 2020.
- [3] Y. J. Putro and T. Wellem, "Implementasi Sistem untuk Mendeteksi Jarak Aman Kendaraan Bermotor menggunakan Arduino dan Sensor Ultrasonik," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 3, p. 459, 2023, doi: 10.30865/json.v4i3.5853.
- [4] M. Dedy irawanRio and Z. Wulansari, "Tongkat Bantu Jalan Tunanetra Pendektesi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 315–320, 2021, doi: 10.36040/jati.v4i2.3168.
- [5] R. A. Mali, G. Tjahjono, F. F. G. Ray, and I. Fachmi, "5005-Article Text-15247-1-10-20210810," *J. Spektro*, vol. 4, no. 3, pp. 1–7, 2018.
- [6] A. Mahmudah, "Perancangan Dan Implementasi Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Nano Pada Smp Muhammadiyah 10 Belik," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 18–22, 2022.