



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PERINGATAN JARAK
AMAN PADA KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK (HC-SR04) BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

NAMA : RISSA AUIA PASARIBU
NPM : 1724370509
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PERINGATAN JARAK AMAN PADA KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK (HC-SR04) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO


Disusun Oleh :

Nama : RISSA AULIA PASARIBU
NPM : 1724370509
Program Studi : SISTEM KOMPUTER

Skripsi Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada Tanggal 3 September 2019 :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Eko Hariyanto, S. Kom., M. Kom


Rian F. Wijaya, S. Kom., M. Kom

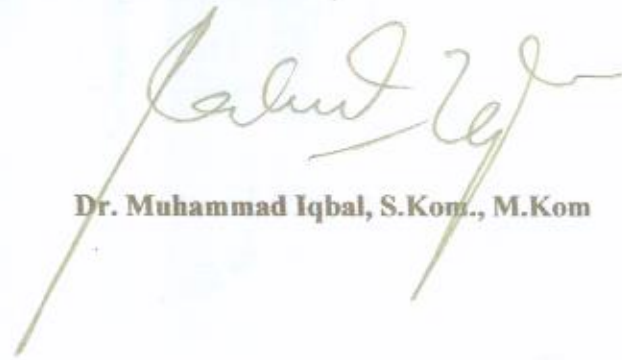
Mengetahui :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Program Studi




Sri Shindia Indira, S.T., M.Sc


Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rissa Aulia Pasaribu

NPM : 1724370509

Prodi : Sistem Komputer

Konsentrasi : Sistem Kendali

Judul Skripsi : Perancangan dan Pembuatan Alat Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Sensor Ultrasonik (HC-SR04) Berbasis Mikrokontroler Arduino

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/ Skripsi saya bukan plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian sidang meja hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, terimakasih.

Medan, 3 September 2019

Yang Membuat Pernyataan



Rissa Aulia Pasaribu

SURAT PERNYATAAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : RISSA AULIA PASARIBU
N. P. M : 1724370509
Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 15 Februari 1995
Alamat : Gg. Merpati Tanjung Sari Setia Budi
No. HP : 082365997783
Nama Orang Tua : Ruspan Pasaribu/Dewita Tagatari
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Sistem Komputer
Judul : Perancangan dan Pembuatan Alat Peringatan Jarak Aman Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Sensor Ultrasonik (HC-SR04) Berbasis Mikrokontroler Arduino

Bersama dengan surat ini menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan ijazah pada pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada UNPAB. Apabila ada kesalahan data pada ijazah saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam keadaan sadar. Jika terjadi kesalahan, Maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalaian saya.

Medan, 04 September
2019

METERAI
TEMPEL
C8A42AFF737098615
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Rissa
RISSA AULIA PASARIBU
1724370509

Hai : Permohonan Meja Hijau

FM-BPAA-2012-041



Medan, 30 Juli 2019
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat



TRGUL WAHYONO, S.P., MM.

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RISSA AULIA PASARIBU
 Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 15 Februari 1995
 Nama Orang Tua : Ruspan Pasaribu
 N. P. M : 1724370509
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Sistem Komputer
 No. HP : 082365997783
 Alamat : Gg. Merpati Tanjung Sari Setia Budi

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Perancangan dan Pembuatan Alat Peringatan Jarak Aman Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Sensor Ultrasonik (HC-SR04) Berbasis Mikrokontroler Arduino, Selanjutnya saya menyatakan :

- Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
- Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
- Telah tercap keterangan bebas pustaka
- Tertampir surat keterangan bebas laboratorium
- Tertampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
- Tertampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
- Tertampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
- Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjiilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
- Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
- Tertampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
- Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
- Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan rincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp. 750.000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp. 1.500.000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp. 100.000
4. [221] Bebas LAB	: Rp. 5.000
Total Biaya	: Rp. 2.355.000
UK.T. Genap 16	Rp. 4.200.000
	Rp. 6.555.000

Ukuran Toga : L

dp 30/07-19.

Diketahui / Ditetujui oleh :

 Sri Shindhu Wati, S.T., M.Sc.
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya

RISSA AULIA PASARIBU
 1724370509

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.





UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN MENGAJUKAN JUDUL SKRIPSI


yang bertanda tangan di bawah ini :

Lengkap : RISSA AULIA PASARIBU
 t/Tgl. Lahir : MEDAN / 15 Februari 1995
 Pokok Mahasiswa : 1724370509
 m Studi : Sistem Komputer
 ntrasi : Sistem Kendali Komputer
 h Kredit yang telah dicapai : 133 SKS, IPK 3.20
 n ini mengajukan judul skripsi sesuai dengan bidang ilmu, dengan judul:

Judul SKRIPSI	Persetujuan
Perancangan dan Pembuatan Alat Peringatan Jarak Aman Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Sensor Ultrasonik (HC-SR04) Berbasis Mikrokontroler Arduino	<input checked="" type="checkbox"/>
Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Tempat Kost di Kota Medan dengan Metode Pembobotan Multi Factor Evaluation Process	<input type="checkbox"/>
Penerapan Sistem Marketplace Dalam Pemesanan Konsultasi Dokter di Kota Medan	<input type="checkbox"/>


al yang disetujui oleh Kepala Program Studi diberikan tanda


 (Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

Medan, 31 Oktober 2018
 Pemohon,

 (Rissa Aulia Pasaribu)

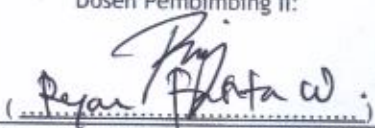
Nomor :
 Tanggal :
 Disahkan oleh :
 Dekan,

 (Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.)

Tanggal : 21 / 2018
 Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing I:

 (.....)

Tanggal :
 Disetujui oleh:
 Ka. Prodi Sistem Komputer

 (MUHAMMAD IQBAL, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal : 22 / 2018
 Tanggal :
 Disetujui oleh:
 Dosen Pembimbing II:

 (.....)

No. Dokumen: FM-LPPM-08-01

Revisi: 02

Tgl. Eff: 20 Des 2015



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

tas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 : SAINS & TEKNOLOGI
 Pembimbing I : Eko Ariyanto, S.kom, M.kom
 Pembimbing II : Rian Farha Wijaya, S.kom, M.kom
 Mahasiswa : RISSA AULIA PASARIBU
 Program Studi : Sistem Komputer
 Pokok Mahasiswa : 1724370509
 Pendidikan : S1
 Tugas Akhir/Skripsi : Rancangan dan Pembuatan Alat Peringatan Jarak Aman
 Pada Kendaraan Permotor Menggunakan Sensor Ultrasonik (HC-SR04)
 Berbasis Mikrokontroler Arduino

NO	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
1 - 15	* Aca Lempre	<i>[Signature]</i>	
2 - 15	* perbaikan lister belakang	<i>[Signature]</i>	BAB I
3 - 15	* Aca BAB I	<i>[Signature]</i>	
4 - 15	* Sempurnakan lah rangkaian alat simulasi	<i>[Signature]</i>	
5 - 15	* tambahkan tanda kerja sensor depan & belakang	<i>[Signature]</i>	
6 - 15	* Aca seminar hasil	<i>[Signature]</i>	
7/2019	* Aca sidang ujian hijau	<i>[Signature]</i>	
8 - 15	* Aca jilid skripsi	<i>[Signature]</i>	

Medan, 17 Desember 2018

Diketahui/Disetujui oleh :



[Signature]
 Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpub@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

as : Universitas Pembangunan Panca Budi
 : SAINS & TEKNOLOGI
 Pembimbing I : Eto Hariyanto, S.Kom., M.Kom
 Pembimbing II : Rian Fatah Wijaya, S.Kom., M.Kom
 Mahasiswa : RISSA AULIA PASARIBU
 Program Studi : Sistem Komputer
 Pokok Mahasiswa : 1724370509
 Pendidikan : SI
 Tugas Akhir/Skripsi : Rancangan dan Pembuatan Alat Peringatan Jarak Aman Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan sensor Ultrasonik (HC-SR04) Berbasis Mikrokontroler Arduino

GGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
12.2018	Disetujui Judul & Bab 1	<i>[Signature]</i>	
12.2018	Sempurna	<i>[Signature]</i>	
3.2019	Bimbingan Bab 1	<i>[Signature]</i>	
3.2019	Bimbingan Bab 1 & Bab 2	<i>[Signature]</i>	
7.2019	Bimbingan Bab 3 & Bab 4	<i>[Signature]</i>	
7.2019	Bimbingan Bab 5 & ACC Seminar	<i>[Signature]</i>	
7.2019	ACC Sidang	<i>[Signature]</i>	
18.2019	ACC Judul	<i>[Signature]</i>	

Medan, 17 Desember 2018

Diketahui/Disetujui oleh :

Dekan



Sri Stindi Indira, S.T., M.Sc.

Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

Analyzed document: 17/07/2019 08:51:47

"RISSA AULIA PASARIBU_1724370509_SYSTEM KOMPUTER.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License4



Relation chart:



Distribution graph:



Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
LABORATORIUM KOMPUTER
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambang Telp. 061-8455571
Medan - 20122

KARTU BEBAS PRAKTIKUM

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : RISSA AULIA PASARIBU
N.P.M. : 1724370509
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 30 Juli 2019

AH Ka. Laboratorium



Fachrid Wadly, S.Kom

ABSTRAK

Rissa Aulia Pasaribu

Perancangan Dan Pembuatan Alat Peringatan Jarak Aman Pada Kendaraan Bermotor

Menggunakan Sensor Ultrasonik (HC-SR04) Berbasis Mikrokontroler Arduino

2019

Kebutuhan terhadap keamanan terutama saat berkendara sekarang ini semakin meningkat, dikarenakan pertumbuhan jumlah kendaraan tidak diiringi dengan kapasitas jalan yang lebih besar juga. Diperlukan upaya untuk meningkatkan keamanan pada saat berkendara. Dari usaha-usaha ini dibutuhkan sebuah alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi jarak benda atau kendaraan lain terhadap kendaraan yang digunakan, dimana alat tersebut berfungsi untuk menyadarkan pengendara akan adanya kendaraan atau benda lain disekitarnya yang kemungkinan tidak dapat dipantaunya. Teknologi yang digunakan dalam alat ini adalah sensor HC-SR04 untuk mendeteksi jarak benda lain terhadap kendaraan bermotor dan memberikan output berupa bunyi peringatan yang dikeluarkan oleh mp3 melalui DFPlayer.

Kata Kunci: Sensor HC-SR04, Arduino Uno, mp3, dan DFPlayer

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR ISTILAH	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Jarak Aman Berkendara.....	6
2.2 Arduino Uno	7
2.2.1 Sumber Daya / Power.....	9
2.2.2 Memori	10
2.2.3 Masukan dan Keluaran (Input dan Output)	10
2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	12
2.3.1 Prinsip Kerja	14
2.3.2 Spesifikasi.....	15

2.3.3	Konfigurasi Pin.....	15
2.4	DFPlayer.....	16
2.5	Push Button Switch	16
2.6	Perangkat Lunak Pendukung	17
2.6.1	IDE Arduino	17
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Tahapan Penelitian	19
3.2	Metode Pengumpulan Data	19
3.3	Analisa Sistem Berjalan.....	23
3.4	Analisis Kebutuhan Sistem.....	24
3.4.1	Perangkat Keras.....	24
3.4.2	Software.....	24
3.5	Blok Diagram	25
3.6	Perancangan Rangkaian.....	27
3.6.1	Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04	28
3.6.2	Perancangan Rangkaian DFPlayer Mini.....	29
3.6.3	Perancangan Rangkaian Speaker.....	29
3.6.4	Perancangan Rangkaian Tombol	30
3.7	Flowchart.....	31
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Pengujian Sensor HC-SR04.....	32
4.2	Pengujian Tombol.....	37
4.3	Pengujian Sistem Keseluruhan	40
4.4	Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	45
4.4.1	Kelebihan Sistem.....	45
4.4.2	Kekurangan Sistem.....	45

BAB 5 PENUTUP	46
5.1 Simpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya populasi penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang ada sekarang ini. Jumlah kendaraan bermotor yaitu Mobil Penumpang, Mobil Bis, Mobil Barang, dan Sepeda Motor pada tahun 2016 mencapai 129 juta unit kendaraan (Badan Pusat Statistik 2016), yang meningkat sebanyak 6,1 % dibandingkan dengan tahun 2015 yang mencapai 121 juta kendaraan.

Makin maraknya penggunaan kendaraan bermotor tersebut banyak dampak buruk yang muncul, salah satunya adalah banyaknya angka kecelakaan lalu lintas yang terjadi. Menurut data Badan Pusat Statistik jumlah kecelakaan di tahun 2016 mencapai 106 ribu kasus dengan kerugian material sebesar Rp. 226.833.000.

Salah satu jenis kecelakaan jalan raya yang mengerikan adalah tabrakan beruntun yang salah satu penyebab terjadinya adalah tidak terjaganya jarak antara kendaraan yang membuntuti dan kendaraan yang dibuntuti, sehingga ketika kendaraan yang dibuntuti berhenti mendadak, maka kendaraan yang membuntutinya tidak mampu menghentikan kendaraan pada jarak yang tersedia, kemudian kendaraan di belakangnya mengalami hal yang sama, dan selanjutnya terjadilah kecelakaan tersebut. Hal tersebut sering terjadi di jalan tol dimana umumnya kendaraan melaju dengan kecepatan tinggi, namun tanpa menjaga jarak

aman. Walaupun telah banyak peringatan dan/atau rambu agar menjaga jarak aman di tol, namun jarang sekali orang yang memahaminya, apalagi orang yang mematuhi. Hal tersebut karena ketiadaan sarana pengukur jarak yang umum bisa dipakai, kecuali kendaraan mewah yang dilengkapi perangkat pengukur jarak atau teknologi semisal lainnya. (Sugiono, 2018).

Menurut A. Usman (2011), kemajuan teknologi yang semakin pesat telah memunculkan berbagai macam inovasi yang memberikan manfaat bagi manusia dalam berbagai bidang. Dalam dunia industri otomotif teknologi yang berkaitan dengan keamanan berkendara yaitu *Departed Driver Rescue & Exit Maneuver* (DDREM), Anti-Lock Braking System, Self-Parking, dan lain-lain.

Banyak upaya telah dilakukan oleh pengemudi untuk mengurangi atau mencegah risiko terjadinya kecelakaan saat mengemudi kendaraan. Salah satunya pengemudi tidak boleh memosisikan kendaraannya terlalu dekat dengan kendaraan di depannya. Untuk menambah keamanan berkendara diperlukan juga kewaspadaan untuk memperhatikan jarak aman berkendara. (Slamet Handoko, dkk, 2012:678). Dengan memperhatikan hal tersebut maka angka kecelakaan dapat diatasi. Oleh karena itu perlu adanya penambahan sistem keamanan berkendara pada kendaraan bermotor khususnya mobil yaitu dengan menambahkan sensor ultrasonik untuk memberikan peringatan jarak aman pada kendaraan agar apabila pengemudi lalai dalam menjaga jarak aman maka sistem akan memberikan peringatan tersebut.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas skripsi ini ditulis dengan judul **“PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PERINGATAN JARAK AMAN**

PADA KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK (HC-SR04) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO”

sehingga diharapkan pengendara dapat meningkatkan kewaspadaan dalam berkendara. Sistem ini akan berguna di jalan raya yang ramai atau di lalu lintas perkotaan yang padat. Informasi yang didapat berupa alarm peringatan berbentuk suara beserta informasi jarak aktual kendaraan dengan objek.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah

1. Bagaimana cara mengkonfigurasi sensor ultrasonik HC-SR04 dengan Arduino agar dapat menghasilkan alat peringatan jarak aman pada kendaraan?
2. Bagaimana menerapkan sensor ultrasonik HC-SR04 dan Arduino pada kendaraan?

1.3 Pembatasan Masalah

Pada perancangan dan pembuatan skripsi ini batasan masalah yang dimiliki adalah :

1. Alat dirancang untuk bekerja pada kendaraan roda empat.
2. Perancangan dan pembuatan alat berbasis mikrokontroler Arduino dan sensor ultrasonik HC-SR04.

3. Benda yang terdeteksi berupa benda-benda lainnya yang berada pada jarak 1- 250 cm yang ditempatkan pada bagian depan dan belakang mobil.
4. Menggunakan tombol yang berfungsi sebagai pemicu aktif atau tidak aktifnya notifikasi yang dikirimkan oleh sensor ultrasonik kepada speaker sebagai media outputnya.
5. Output berupa suara peringatan akan bahaya dan jarak mobil dari benda lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah :

1. Mengkonfigurasi sensor ultrasonik HC-SR04 dengan Arduino agar dapat menghasilkan alat peringatan jarak aman pada kendaraan.
2. Menerapkan sensor ultrasonik HC-SR04 dan Arduino pada kendaraan
3. Sebagai alat peringatan jarak aman pada kendaraan.
4. Sebagai alat untuk meminimalisir angka kecelakaan lalu lintas yang terjadi akibat kelalaian pengemudi dalam berkendara.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan memiliki manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung.

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis

Dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam perancangan alat peringatan jarak aman pada kendaraan bermotor menggunakan sensor ultrasonik (HC-SR04) berbasis mikrokontroler arduino.

2. Bagi Universitas

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah referensi bagi mahasiswa serta dapat dijadikan bahan penelitian lanjutan yang lebih mendalam pada masa yang akan datang.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat mengurangi angka kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kelalaian pengemudi dalam berkendara.

BAB 2

LANDASAN TEORI

Alat peringatan jarak aman pada kendaraan ini bekerja dengan menggunakan empat komponen utama yaitu tombol yang berfungsi sebagai pemicu untuk mengaktifkan sensor ultrasonik saat sensor dibutuhkan, sensor HC-SR04 sebagai media *input* data berupa pendeteksian terhadap benda lain kemudian di proses oleh Arduino UNO dan *output* akan disampaikan melalui *speaker* berupa suara peringatan. Untuk lebih lengkapnya mengenai masing – masing komponen yang digunakan akan dijelaskan sebagai berikut.

2.1 Jarak Aman Berkendara

Menurut Slamet Handoko, dkk (2012:678) salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam mengendarai kendaraan adalah jarak aman. Karena sering mengabaikan hal ini, banyak terjadi kecelakaan yang disebabkan pengemudi tidak mampu mengendalikan kendaraan. Semakin dekat jarak kendaraan dengan benda lain di depannya, maka faktor tabrakan menjadi lebih besar.

Jarak aman adalah jarak yang harus dijaga atau ruang yang harus kosong antara satu kendaraan dengan kendaraan atau benda lainnya yang ada di depannya. Jarak aman sangat disarankan ketika jalanan yang dilewati kondisinya basah. Pengereman di jalan ini membutuhkan waktu yang lebih lama atau panjang dibandingkan saat jalan kering. Jarak aman kendaraan adalah mengikuti kecepatan

pengendara. Jika mobil bergerak dengan kecepatan 30 km/jam maka jarak amannya adalah 30 meter, 40 meter untuk 40 km/jam, dan seterusnya hingga 100 km/jam yang jarak amannya sejauh 100 meter.

Sedangkan jarak minimal merupakan jarak paling dekat yang tidak boleh dilewati antara mobil belakang dengan mobil di depannya. Adapun jarak minimal kendaraan berdasarkan kecepatan yaitu 15 meter untuk 30 km/jam, 20 meter untuk 40 km/jam, 25 meter untuk 50 km/jam, 40 meter untuk 60 km/jam, 50 meter untuk 70 km/jam, 60 meter untuk 80 km/jam, 70 meter untuk 90 km/jam dan 80 meter untuk 100 km/jam. (Arining Tyas Dini, 2018).

Pengguna kendaraan harus dalam posisi minimum jarak dengan kendaraan yang ada di depannya dengan jarak yang ditempuh kendaraan dalam tiga detik. Satu setengah detik pertama merupakan reaksi dan satu setengah detik berikutnya adalah pengereman.

2.2 Arduino Uno

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan ATMEL. (Ika & Adnan 2016:54).

Menurut Dipti Bawa & Patil (2013:184) Arduino Uno adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 kaki digital *input/output*, dimana 6 kaki digital diantaranya dapat digunakan sebagai sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*). Sinyal PWM berfungsi untuk mengatur kecepatan perputaran motor. Adapun yang

terdapat pada Arduino Uno adalah 6 kaki analog *input*, kristal osilator dengan kecepatan 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor listrik, sebuah kaki header dari ICSP, dan sebuah tombol *reset* yang berfungsi untuk mengulang program. Spesifikasi dan tampilan Arduino UNO dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut ini.

Tabel 2.1 Ringkasan Spesifikasi Arduino UNO

Komponen	Nilai
Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5Volt
Input tegangan	disarankan 7-12Volt
Input tegangan batas	6-20Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50mA
Arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori flash	32 KB (ATmega328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan clock	16 MHz



Gambar 2.1. Bentuk Fisik Arduino UNO

Sumber : <http://belajar-dasar-pemrograman.blogspot.com/2013/03/arduino-uno.html>

2.2.1 Sumber Daya / Power

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Untuk sumber daya Eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan memasukkan 2.1 mm *jack* DC ke colokan listrik board. Baterai dapat dimasukkan pada pin header GND dan Vin dari konektor DAYA.

Board dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. Jika Anda menggunakan tegangan kurang dari 6 volt mungkin tidak akan stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak papan. Rentang yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 volt.

Pin listrik yang tersedia adalah sebagai berikut:

- a) Vin. Input tegangan ke *board* Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal.

- b) 5V. Pin ini merupakan output 5V yang telah diatur oleh regulator papan Arduino. Board dapat diaktifkan dengan daya, baik dari colokan listrik DC (7 – 12V), konektor USB (5V), atau pin VIN board (7-12V). Jika Anda memasukan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung (tanpa melewati regulator) dapat merusak papan Arduino.
- c) Tegangan pada pin 3V3. 3.3Volt dihasilkan oleh regulator on-board. Menyediakan arus maksimum 50 mA.
- d) GND. Pin Ground
- e) IOREF. Pin ini di papan Arduino memberikan tegangan referensi ketika mikrokontroler beroperasi. Sebuah shield yang dikonfigurasi dengan benar dapat membaca pin tegangan IOREF sehingga dapat memilih sumber daya yang tepat agar dapat bekerja dengan 5V atau 3.3V

2.2.2 Memori

ATmega328 memiliki 32 KB memori (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*). ATmega328 juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (*electrically erasable programmable read-only memory*).

2.2.3 Masukan dan Keluaran (Input dan Output)

Masing-masing dari 14 pin digital Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Mereka beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima

maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up* internal (terputus secara default) dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi spesial:

- a) Serial : pin 0 (RX) dan 1 (TX) digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pin ini terhubung dengan pin ATmega8U2 USB-to-Serial TTL
- b) Eksternal Interupsi : Pin 2 dan 3 dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah (*low value*), rising atau falling edge, atau perubahan nilai. Lihat fungsi *attachInterrupt()* untuk rinciannya
- c) PWM : Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 Menyediakan 8-bit PWM dengan fungsi *analogWrite()*
- d) SPI (*Serial Peripheral Interface*) : pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan perpustakaan SPI
- e) LED : pin 13. Built-in LED terhubung ke pin digital 13. LED akan menyala ketika diberi nilai HIGH

Arduino Uno memiliki 6 input analog, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mereka mengukur dari ground sampai 5 volt, perubahan tegangan maksimal menggunakan pin AREF dan fungsi *analogReference()*. Selain itu, beberapa pin tersebut memiliki spesialisasi fungsi, yaitu TWI: pin A4 atau SDA dan A5 atau SCL mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire. Ada beberapa pin lainnya yang tertulis di board :

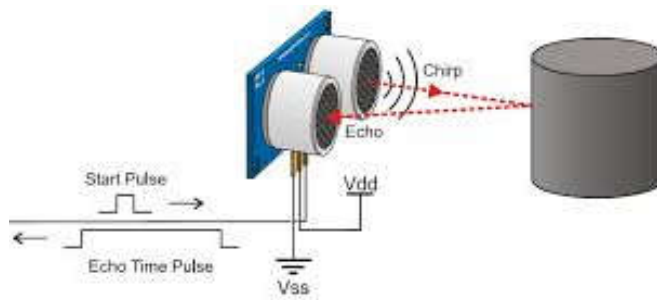
- a) AREF : Tegangan referensi untuk input analog. Dapat digunakan dengan fungsi *analogReference()*.
- b) Reset : Gunakan LOW untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol *reset*.

2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sensor yang berkerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz. Sensor ultrasonic terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan penerima. (Bakhtiyar Arasada 2017).

Kristal *piezoelectric* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar tegangan bolak balik yang memiliki frekuensi kerja 20 kHz hingga 2MHz. Sturktur atom dari Kristal *piezoelectric* yang menyebabkan kontraksi mengembang atau menyusut, sebuah polaritas dan ini disebut dengan efek piezoelectric pada sensor ultrasonik.

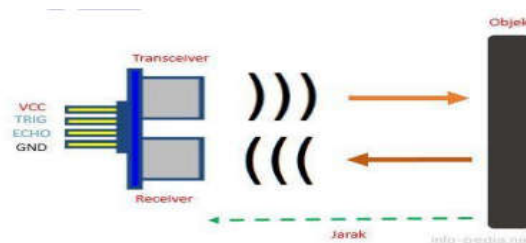
Pantulan ultrasonik terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonic akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelectric menghasilkan sebuah tegangan bolak balik dengan frekuensi yang sama. Prinsip ultrasonic dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.2. Prinsip Sensor Ultrasonik

Sumber : <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/>

Besar amplitudo sebuah sinyal elektrik yang dihasilkan sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya sebuah objek yang akan dideteksi serta kualitas sari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses sensing yang dilakukan pada sensor menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek sasaran. Prinsip pemantulan dari sensor ultrasonic dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.3. Prinsip Pemantulan Ultrasonik

Sumber : <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/>

HC-SR04 merupakan sensor pengukur jarak yang menggunakan gelombang ultrasonik. Sensor ultrasonik memiliki dua transduser yaitu *transmitter* sebagai pemancar gelombang ultrasonik dan *receiver* sebagai penerima gelombang pantulan. Dimana prinsip kerja sensor Ultrasonik ini adalah pemancar

(*transmitter*) mengirimkan seberkas gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40Khz, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari obyek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan obyek, sehingga didapat jarak sensor dengan obyek yang bisa ditentukan dengan persamaan dibawah ini.

$$S = \frac{v \times t}{2}$$

Keterangan :

s = jarak sensor terhadap objek (meter)

v = kecepatan suara (344 m/detik)

t = waktu tempuh (detik)

2.3.1 Prinsip Kerja

Menurut Bakhtiyar & Bambang (2017) prinsip kerja HC SR-04 adalah transmitter memancarkan seberkas sinyal ultrasonic (20 KHz) yang berbentuk pulsa, kemudian jika didepan HC SR-04 ada objek padat maka *receiver* akan menerima pantulan sinyal ultrasonik tersebut. *Receiver* akan membaca lebar pulsa (dalam bentuk PWM) yang dipantulkan objek dan selisih waktu pemancaran. Dengan pengukuran tersebut, jarak objek didepan sensor dapat diketahui.

Pin *trigger* dan *echo* dihubungkan ke mikrokontroler. Untuk memulai pengukuran jarak mikro mengeluarkan *output high* pada pin *trigger* selama minimal 10 μ S sinyal *high* yang masuk membuat sensor HCSR04 ini

mengeluarkan gelombang suara ultrasonik. Kemudian ketika bunyi yang dipantulkan kembali ke sensor HCSRFB-04, bunyi tadi akan diterima dan membuat keluaran sinyal *high* pada pin *echo* yang kemudian menjadi inputan pada mikrokontroler. HC SR-04 akan memberikan pulsa 100 μ s - 18ms pada outputnya tergantung pada informasi jarak pantulan objek yang diterima. Lamanya sinyal *high* dari *echo* inilah yang digunakan untuk menghitung jarak antara sensor HCSRFB-04 dengan benda yang memantulkan bunyi yang berada didepan sensor.

2.3.2 Spesifikasi

Adapun spesifikasi dari sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut :

- a) Bekerja pada tegangan DC 5 volt.
- b) Beban arus sebesar 30 mA – 50 mA.
- c) Menghasilkan gelombang dengan frekuensi 40 KHz.
- d) Jangkauan jarak yang dapat dideteksi 2 cm – 400 cm.
- e) Membutuhkan trigger input minimal sebesar 10 μ S.

2.3.3 Konfigurasi Pin

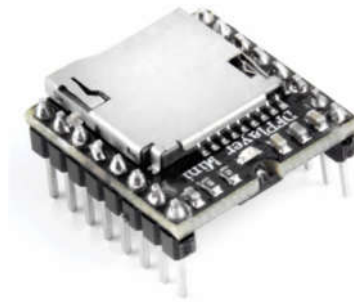
Adapun pin konfigurasi Sensor HC-SR04 sebagai berikut:

- a) Pin 5v untuk koneksi ke tegangan 5V DC.
- b) Pin Echo Output untuk memantau kondisi logika, apakah gelombang ultrasonik sudah diterima kembali atau belum.
- c) Pin Trigger Input dipakai untuk memicu pembangkitan gelombang ultrasonik berupa sinyal 'HIGH' selama minimal 100 μ S.

d) Pin 0 V (GND) dihubungkan ke *ground*.

2.4 DFPlayer

DFPlayer merupakan modul MP3 yang menyediakan integrasi sempurna untuk memutar MP3. Pada komponen DFPlayer terdapat sebuah mini SDCard yang dapat diisi dengan file suara. Modul DFPlayer ini menggunakan perintah serial menentukan cara pemutaran MP3 dan fungsi lainnya. DFPlayer juga dapat secara langsung terhubung ke speaker. (Linarta, Arie & Nurhardi 2018 : 4).



Gambar 2.4. DFPlayer

<http://www.ejournal.stmikdumai.ac.id/>

2.5 Push Button Switch

Push Button Switch merupakan perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem *unlock* ini memungkinkan saklar untuk mengontrol perangkat sebagai penghubung atau pemutus aliran listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol dilepas maka saklar akan kembali pada kondisi normal. (Andi Adriansyah & Oka Hidayatama 2013 : 103).



Gambar 2.5. *Mini Push Button Switch*

<https://www.sparkfun.com>

2.6 Perangkat Lunak Pendukung

Adapun perangkat lunak pendukung yang digunakan adalah sebagai berikut.

2.6.1 IDE Arduino

IDE (*Integrated Development Environment*), atau secara bahasa merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE memungkinkan untuk menulis sebuah program secara step by step kemudian

instruksi dapat diupload ke papan Arduino. (Andi Adriansyah & Oka Hidayatama 2013 : 104).



Gambar 2.6. IDE Arduino
<https://www.digikey.com/>

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup langkah-langkah pelaksanaan penelitian dari awal sampai akhir. Tahapan penelitian berupa perumusan masalah, pengumpulan data, analisa sistem berjalan, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan studi literatur, dimana penulis mencari dan mempelajari sumber informasi dari jurnal-jurnal yang berhubungan dengan sistem yang akan dibangun. Jurnal-jurnal tersebut di pelajari dan digunakan sebagai referensi untuk membangun sistem yang akan dirancang.

Sedangkan, pengumpulan data jarak kendaraan bermotor dilakukan dengan pemantauan secara langsung ke area jalan untuk mengamati apakah penerapan jarak aman kendaraan telah dilakukan oleh pengendara. Pada jalan raya di dapati jarak kendaraan yang melaju sering kali tidak memperhatikan jarak minimum ataupun jarak aman berkendara.

Menurut Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, Jarak antar kendaraan menjadi salah satu hal yang mesti diwaspadai tiap pengemudi. Terutama saat kondisi jalan licin akibat hujan atau sewaktu kondisi lalu lintas

sedang padat. Benturan mendadak antar kendaraan sangat mungkin terjadi karena jarak yang terlalu dekat. Demikian pula ketika menjumpai jalur menanjak. Ada dua macam jarak yang harus diperhatikan, yakni jarak minimal dan jarak aman antar kendaraan seperti yang tertera pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1. Jarak Minimal dan Jarak Aman

Sumber : <https://dishub.banjarkab.go.id/index.php/2018/05/28/pahami-jarak-minimal-dan-jarak-aman-berkendara/#.XWC-YOMza00>

Pada penelitian ini penulis mengambil data berdasarkan jarak antara kendaraan di jalan raya, dimana berdasarkan data tersebut penulis akan menentukan berapa jarak yang akan diterapkan pada alat peringatan jarak aman yang akan dibangun.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, data yang didapat adalah jarak kendaraan dengan kendaraan lainnya rata-rata adalah sejauh 2 sampai 3 meter. Berikut adalah gambar posisi kendaraan satu dengan kendaraan lainnya.



Gambar 3.2. Pengamatan Jarak Kendaraan di Jalan Raya



Gambar 3.3. Pengamatan Jarak Kendaraan di Jalan Raya

3.3 Analisa Sistem Berjalan

Analisa sistem berjalan merupakan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan atau digunakan. Pada penelitian ini, analisis sistem berjalan diambil berdasarkan bagaimana kendaraan memantau jarak kendaraannya dengan kendaraan lainnya. Sistem berjalan saat ini yang menerapkan peringatan jarak aman terdapat di kendaraan roda empat dengan menggunakan sensor inframerah yaitu memberikan peringatan apabila ada benda yang berada dekat dengan bagian belakang mobil pada saat mobil parkir, maka mobil akan memberikan peringatan berupa bunyi alarm. Pada jarak 1,5 meter sensor akan mendeteksi benda dan mengeluarkan bunyi putus-putus. Pada jarak 1 meter sensor akan mengeluarkan bunyi putus-putus atau berulang-ulang dengan cepat, dan pada jarak 0,5 meter akan mengeluarkan bunyi terus tanpa putus. Berdasarkan sistem yang berjalan saat ini penulis merasa perlu untuk mengembangkan alat peringatan jarak aman pada kendaraan dengan menambahkan dua buah sensor yaitu di bagian depan dan belakang mobil dengan memperluas jarak jangkauan tangkap sensor terhadap objek di depannya. Penulis juga merasa perlu untuk mengembangkannya sistem alarm yang saat ini hanya menggunakan buzzer sebagai media output menjadi mp3 sebagai outputnya. Analisa sistem berjalan ini bertujuan untuk mengoptimalkan penerapan peringatan jarak aman kendaraan yang telah diterapkan sekarang ini.

3.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Terdapat beberapa spesifikasi yang harus dilengkapi untuk merancang alat peringatan jarak aman kendaraan. Pengontrol Arduino Uno akan membaca data yang dikirimkan oleh sensor ultrasonik yang akan diproses oleh arduino untuk menghasilkan output berupa peringatan suara melalui speaker dengan memperhatikan beberapa variable yang diperhitungkan.

3.4.1 Perangkat Keras

Berikut ini merupakan perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun sistem, diantaranya :

Tabel 3.1. Alat dan Bahan

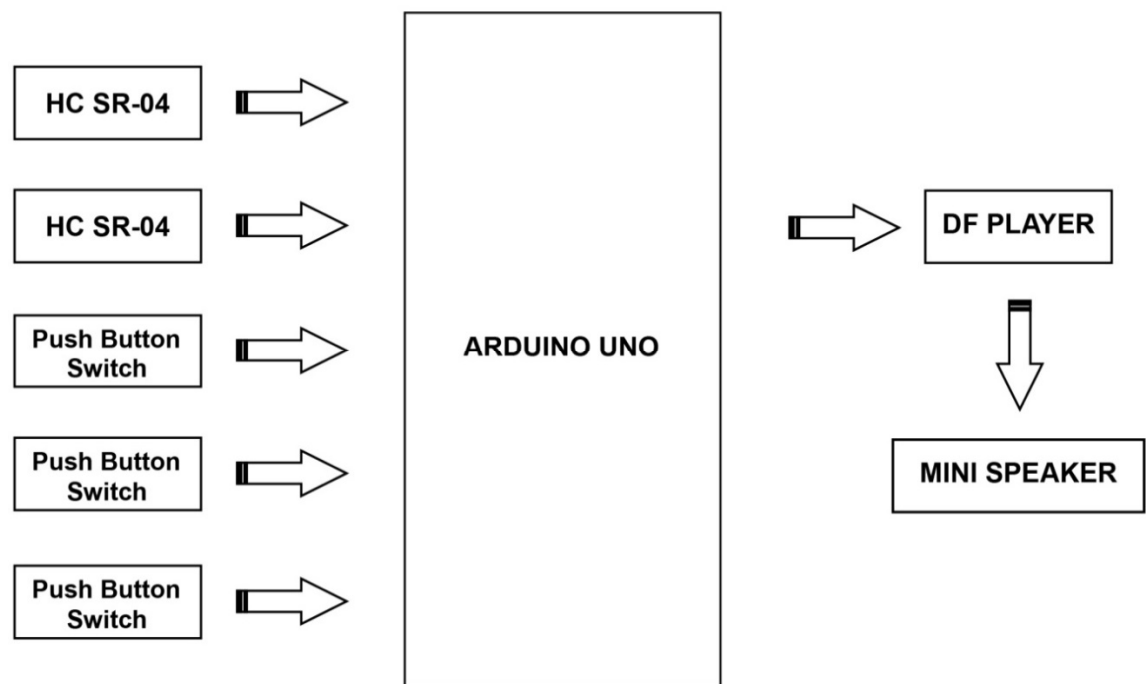
No.	Komponen	Jumlah
1	Arduino Uno	1 buah
2	Sensor Ultrasonik HC SR-04	2 buah
3	Tombol Push Button Switch	3 buah
4	DFPlayer	1 buah
5	Mini Speaker	1 buah

3.4.2 Software

Software yang digunakan untuk membuat dan mengupload program agar dapat berjalan pada Arduino adalah menggunakan software Arduino IDE.

3.5 Blok Diagram

Dalam perancangan suatu sistem, terlebih dahulu dibuat blok diagram. Untuk menganalisa cara kerja rangkaian dan merancang *hardware* dan *software* yang dibuat secara umum. Diagram blok merupakan pernyataan hubungan yang berurutan dari satu atau lebih komponen yang memiliki satu kesatuan tersendiri yang tiap blok komponen mempengaruhi komponen lainnya. Untuk setiap blok dihubungkan dengan satu garis yang menunjukkan arah kerja dari setiap blok yang bersangkutan.



Gambar 3.4. Blok Diagram Sistem

a. Blok Masukan

Pada gambar 3.1, terdapat blok masukan yaitu sensor HC-SR04 dan Push Button Switch. Sensor HC-SR04 berfungsi untuk mendapatkan jarak kendaraan yang terdeteksi untuk diproses lebih lanjut.

b. Blok Proses

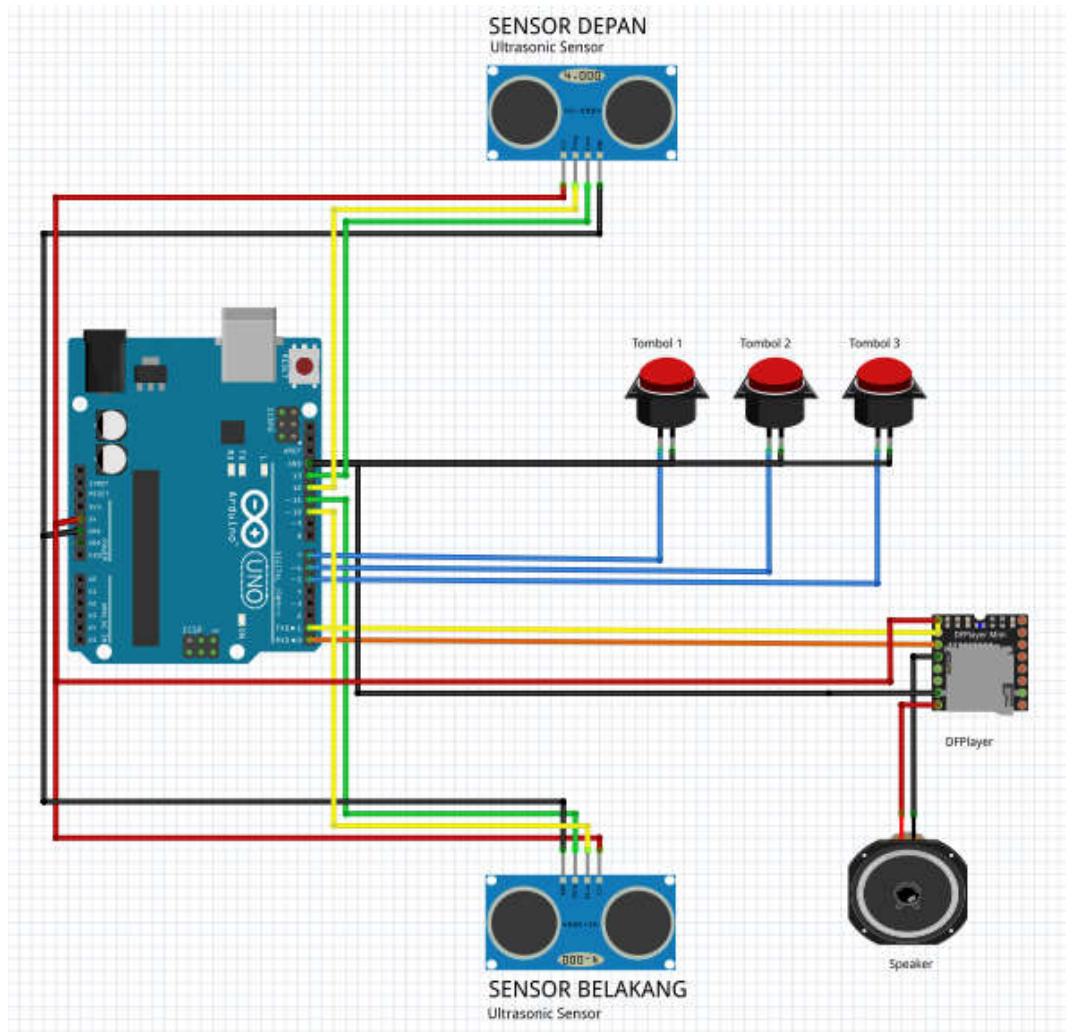
Pada gambar 3.1, terdapat dua buah proses yaitu arduino dan DF Player. Arduino yang digunakan adalah Arduino UNO yang berfungsi untuk memproses/ mengolah input menjadi output, sedangkan DF Player digunakan untuk merekam suara yang berformat mp3 yang akan digunakan sebagai suara alarm pada alat yang akan dirancang.

c. Blok Keluaran

Pada gambar 3.1, terdapat blok keluaran yaitu *Mini Speaker* yang berfungsi untuk mengeluarkan hasil pemrosesan berupa pemberitahuan kepada pengguna.

3.6 Perancangan Rangkaian

Adapun rangkaian dari keseluruhan sistem yang akan dibangun adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.5. Rancangan Keseluruhan Sistem

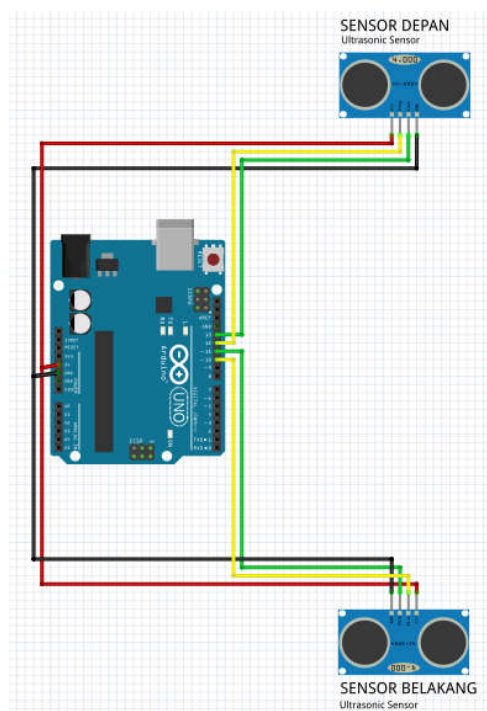
3.6.1 Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pada rangkaian ini jumlah sensor HC-SR04 yang di gunakan adalah sebanyak dua buah yaitu di depan dan di belakang kendaraan. Masing-masing memiliki empat pin yaitu VCC (sumber arus), GND (*ground*), Echo dan Trigger.

Kedua sensor akan menggunakan jalur GND dan VCC yang sama, namun menggunakan pin Echo dan Trigger yang berbeda. Berikut merupakan tabel pemasangan pin dan rancangan rangkaian sensor HC-SR04 pada Arduino.

Tabel 3.2. Pin HC-SR04 pada Arduino

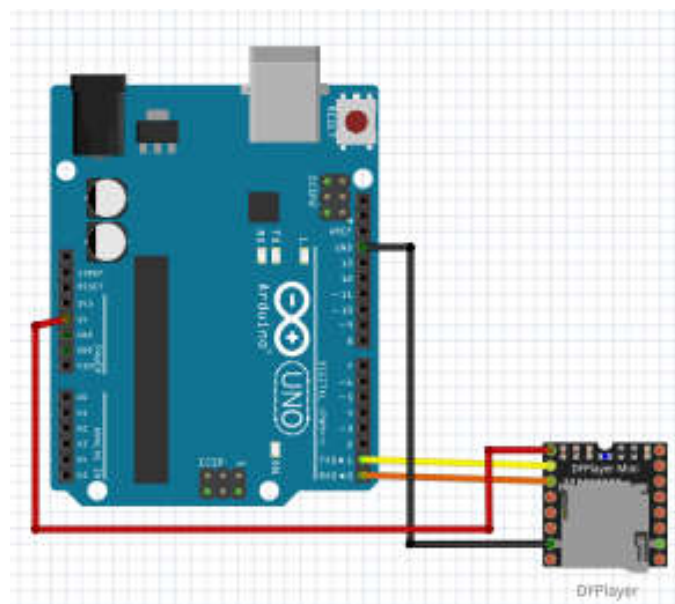
Letak Sensor	GND	VCC	Echo	Trigger
Depan	GND	5V	13	12
Belakang	GND	5V	11	10



Gambar 3.6. Rancangan Sensor Ultrasonik HC-SR04

3.6.2 Perancangan Rangkaian DFPlayer Mini

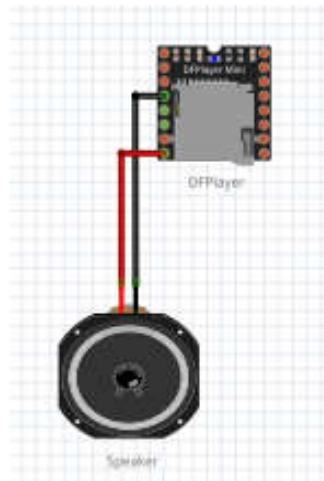
DFPlayer digunakan untuk memutar suara peringatan pada kendaraan yang dapat langsung dihubungkan ke *speaker* sebagai media keluaran. DFPlayer akan berinteraksi dengan Arduino melalui pin RX TX. Pin RX pada DFPlayer akan dihubungkan ke pin TX pada Arduino dan pin TX DFPlayer akan di hubungkan ke pin RX Arduino.



Gambar 3.7. Rancangan DFPlayer

3.6.3 Perancangan Rangkaian Speaker

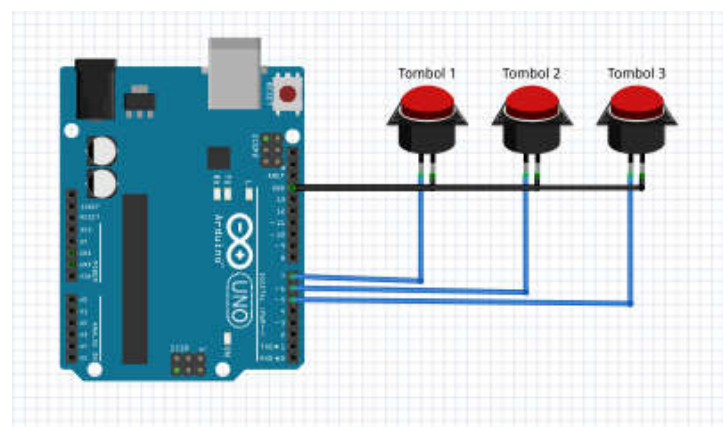
Speaker digunakan sebagai media keluaran berupa bunyi suara peringatan bahwa jarak kendaraan dengan objek telah mencapai ambang batas jarak aman yang ditentukan. Terdapat tiga kriteria peringatan, yaitu jarak 2,5 meter maka akan diberikan peringatan “waspada”, jarak 2 meter diberikan peringatan “siaga”, jarak 1 meter diberikan peringatan “hati-hati”.



Gambar 3.8. Rancangan Speaker

3.6.4 Perancangan Rangkaian Tombol

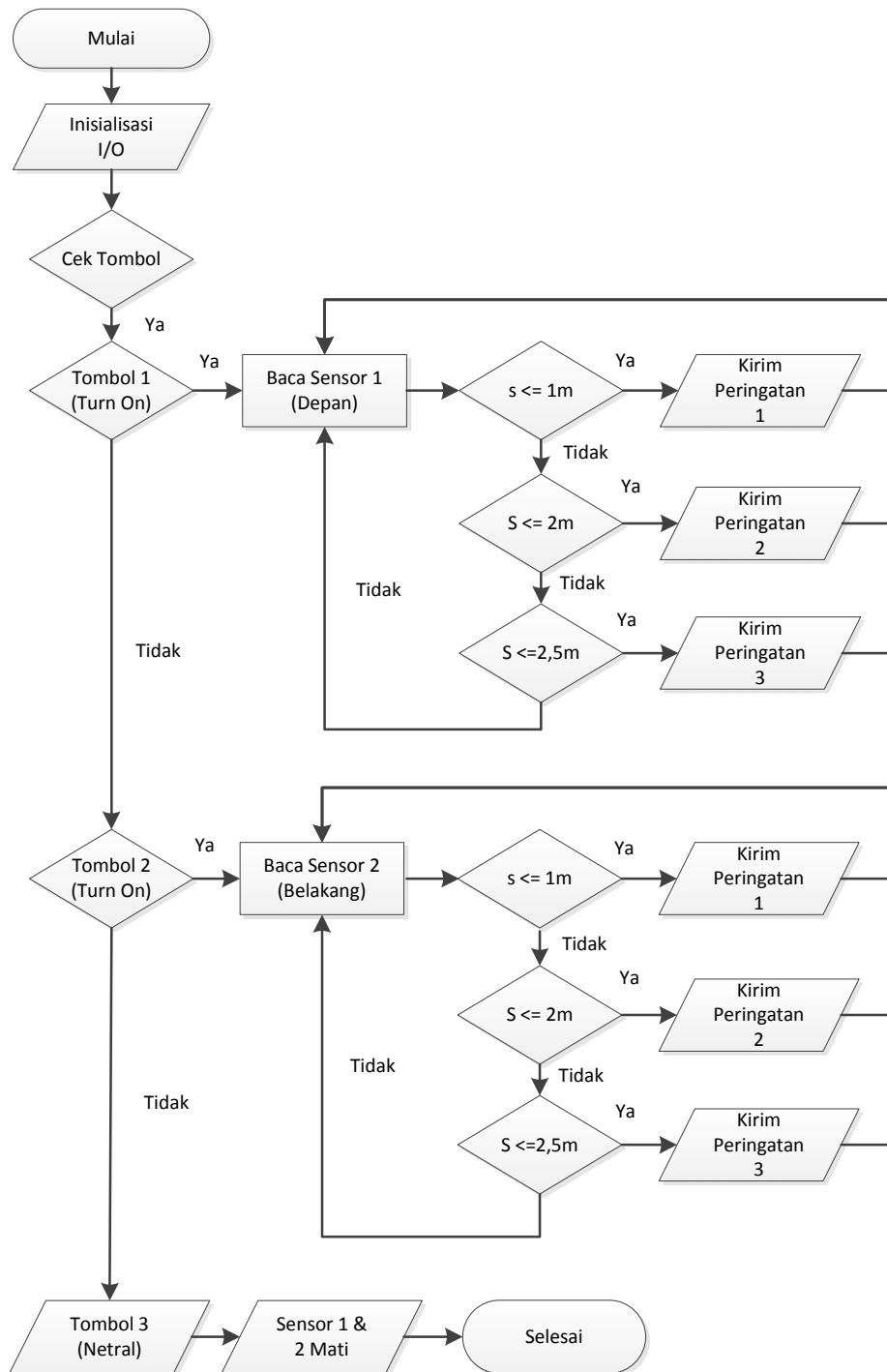
Pada rangkaian ini, jumlah tombol yang digunakan sebanyak tiga buah dimana tombol satu berfungsi sebagai pemicu hidupnya suara peringatan pada sensor depan. Tombol dua berfungsi sebagai pemicu hidupnya suara peringatan pada sensor belakang, dan tombol tiga berfungsi sebagai tombol netral yang apabila tombol ditekan maka suara peringatan akan mati.



Gambar 3.9. Rancangan Tombol

3.7 Flowchart

Adapun Flowchart dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut.



Gambar 3.10. Flowchart Sistem

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengujian dan analisa sistem yang terdiri dari analisa hardware dan software untuk mengetahui apakah sistem telah bekerja dengan baik seperti rancangan yang sudah dibuat.

4.1 Pengujian Sensor HC-SR04

Tujuan pengujian sensor HC-SR04 ini adalah untuk mengetahui perbandingan nilai jarak aktual dengan benda yang terdeteksi dengan nilai yang didapat oleh sensor HC-SR04.

Sensor diharapkan dapat mendeteksi objek pada jarak kurang dari 1 meter, kurang dari 2 meter, dan kurang dari 3 meter dan mengabaikan objek lain pada jarak lebih dari 3 meter.

Sebelum sensor dapat digunakan, masing - masing pin Trigger dan Echo pada tiap sensor HC-SR04 harus didefenisikan dulu terhadap pin pada Arduino. Dalam listring program juga terdapat library sensor HC-SR04 pada Arduino. Berikut potongan program untuk memanggil library HC-SR04 dan pendefenisian pin sensor HC-SR04 pada Arduino.

```
#include <NewPing.h>
```

```
#define ECHO_PIN 13  
  
#define TRIGGER_PIN 12  
  
#define MAX_DISTANCE 500  
  
#define ECHO_PIN_1 11  
  
#define TRIGGER_PIN_1 10  
  
#define MAX_DISTANCE_1 500
```

Untuk mendapatkan nilai jarak benda yang terdeteksi pada sensor depan dalam kode program didefinisikan sebagai jarak dan pada sensor belakang didefinisikan sebagai jarak1.

```
int jarak;  
  
int jarak1;
```

Berikut adalah potongan program untuk menghitung jarak pada sensor depan dan belakang diikuti dengan kondisi apabila tombol2 dalam keadaan tidak ditekan maka sistem akan memeriksa jarak sensor depan dan belakang dan akan mengirimkan peringatan apabila jarak objek telah memasuki jarak tidak aman, namun apabila tombol2 dalam keadaan ditekan maka sistem hanya akan memeriksa jarak sensor tanpa mengirimkan peringatan. Jarak akan ditampilkan melalui monitor serial pada aplikasi Arduino IDE.

```
void loop() {  
    jarak = sonar.ping_cm();  
    Serial.print("Sensor Depan :   ");  
    Serial.print(jarak);  
    jarak1 = sonar1.ping_cm();  
    Serial.print("Sensor Belakang : ");  
    Serial.print(jarak1);  
  
    if (mode2 == 0){  
        CekTombol2();  
        Serial.println("           Cek Kondisi");  
        SensorDepan();  
        SensorBelakang();  
    }else if (mode2 == 1){  
        CekTombol2();  
        Serial.println("           Kondisi Netral");  
        SensorDepan();  
        SensorBelakang();  
    }  
}
```

Berikut merupakan potongan program untuk sensor yang apabila sensor depan atau belakang mendeteksi keberadaan objek dalam jarak kurang dari 1 meter, kurang dari 2 meter dan kurang dari 2,5 meter maka peringatan akan dikirimkan.


```
void SensorDepan(){  
  if (mode == 0){  
    CekTombol();  
  }else if (mode == 1){  
    CekTombol();  
    if (jarak >= 251){  
      Serial.println("Kondisi Aman");  
    }  
    if (jarak <= 250 && jarak >= 201){  
      mp3_play (3);  
    }  
    if (jarak <= 200 && jarak >= 101){  
      mp3_play (2);  
    }  
    if (jarak <= 100 && jarak >= 1){  
      mp3_play (1);  
    }delay(6000);  
  }  
}
```

```
void SensorBelakang() {  
    if (model == 0) {  
        CekTombol1();  
    } else if (model == 1) {  
        CekTombol1();  
        if (jarak1 >= 251) {  
            Serial.println("Kondisi Aman");  
        }  
        if (jarak1 <= 250 && jarak1 >= 201) {  
            mp3_play (6);  
        }  
        if (jarak1 <= 200 && jarak1 >= 101) {  
            mp3_play (5);  
        }  
        if (jarak1 <= 100 && jarak1 >= 1) {  
            mp3_play (4);  
        }  
        delay(6000);  
    }  
}
```

Hasil dari pengujian dari masing-masing sensor dapat dilihat pada beberapa tabel berikut ini.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sensor HC-SR04 Depan

Percobaan	Jarak Aktual	Jarak Terbaca
Ke-1	75 cm	75 m
Ke-2	185 cm	185 cm
Ke-3	235 cm	235 cm

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Sensor HC-SR04 Belakang

Percobaan	Jarak Aktual	Jarak Terbaca
Ke-1	65 cm	65 cm
Ke-2	185 cm	185 cm
Ke-3	235 cm	235 cm

4.2 Pengujian Tombol

Sebelum tombol dapat digunakan, masing - masing pin pada tiap tombol harus didefinisikan dulu terhadap pin pada Arduino. Kemudian setiap tombol diberikan fungsi untuk masing-masing tombol. Berikut merupakan pendefinisian tombol terhadap Arduino.

```
const int tombol = 7;
const int tombol1 = 6;
const int tombol2 = 5;
int mode = 0;
int mode1 = 0;
int mode2 = 0;
```

Berikut merupakan perintah untuk melakukan pengecekan terhadap tiga buah tombol dimana apabila tombol pertama ditekan maka fungsi mode akan bernilai 1 kemudian mode1 dan mode2 bernilai 0 yang artinya tombol 2 dan 3 tidak berfungsi. Jika tombol pertama ditekan dua kali maka tombol akan dinonaktifkan. Begitu juga halnya untuk tombol kedua dan ketiga.

```
void CekTombol() {  
    if (digitalRead(tombol) == 0) {  
        mode++;  
        if (mode == 1) {  
            mode1 = 0;  
            mode2 = 0;  
        }  
        if (mode >= 2) {  
            mode = 0;  
        }  
        delay(300);  
    }  
}
```

```
void CekTombol1(){
    if (digitalRead(tombol1) == 0){
        mode1++;
        if (mode1 == 1){
            mode = 0;
            mode2 = 0;
        }
        if (mode1 >= 2){
            mode1 = 0;
        }
        delay(300);
    }
}

void CekTombol2(){
    if (digitalRead(tombol2) == 0){
        mode2++;
        if (mode2 == 1){
            mode = 0;
            mode1 = 0;
        }
        if (mode2 >= 2){
            mode2 = 0;
        }
        delay(300);
    }
}
```

4.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pada proses pengujian keseluruhan sistem, sensor HC-SR04 akan diletakkan pada sisi depan dan belakang mobil. Terdapat beberapa proses untuk membuktikan apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak, proses – proses tersebut antara lain :

- a. Meletakkan benda dengan jarak kurang dari 1 meter
- b. Meletakkan benda dengan jarak kurang dari 2 meter
- c. Meletakkan benda dengan jarak kurang dari 3 meter



Gambar 4.1. Sensor Depan dan Objek dengan Jarak 75 cm



Gambar 4.2. Sensor Belakang dan Objek dengan Jarak 65 cm

Pada gambar 4.1 dan 4.2 diperlihatkan jarak sensor depan dengan objek adalah 75 cm dan jarak sensor belakang dengan objek adalah 65 cm. Dengan kondisi tersebut maka peringatan jarak aman akan dibunyikan dengan memberikan peringatan hati-hati.

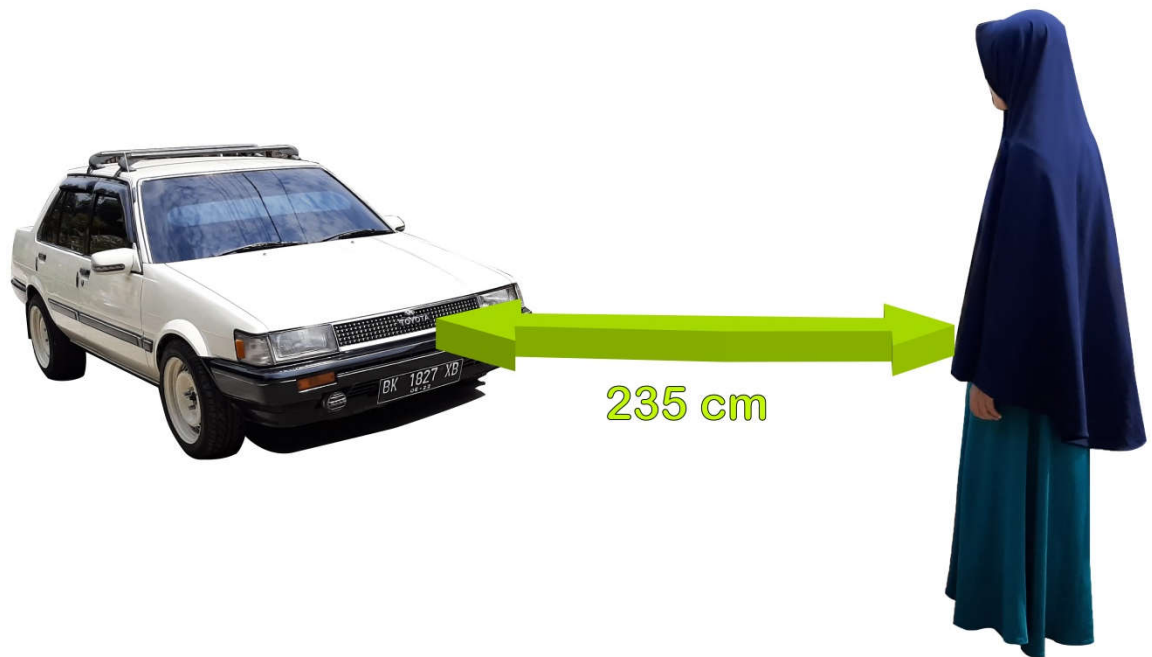


Gambar 4.3. Sensor Depan dan Objek dengan Jarak 185 cm



Gambar 4.4. Sensor Belakang dan Objek dengan Jarak 145 cm

Pada gambar 4.3 dan 4.4 diperlihatkan jarak sensor depan dengan objek adalah 185 cm dan jarak sensor belakang dengan objek adalah 145 cm. Dengan kondisi tersebut maka peringatan jarak aman akan dibunyikan dengan memberikan peringatan siaga.



Gambar 4.5. Sensor Depan dan Objek dengan Jarak 235 cm



Gambar 4.6. Sensor Belakang dan Objek dengan Jarak 220 cm

Pada gambar 4.5 dan 4.6 diperlihatkan jarak sensor depan dengan objek adalah 235 cm dan jarak sensor belakang dengan objek adalah 220 cm. Dengan kondisi tersebut maka peringatan jarak aman akan dibunyikan dengan memberikan peringatan waspada.

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Keseluruhan Sensor HC-SR04

Percobaan	Sensor Depan	Sensor Belakang	Kondisi Peringatan	Jarak Terbaca
Ke-1	75 cm	65 cm	Bunyi	Bunyi
Ke-2	185 cm	145 cm	Bunyi	Bunyi
Ke-3	235 cm	220 cm	Bunyi	Bunyi

4.4 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh sistem peringatan jarak aman kendaraan.

4.4.1 Kelebihan Sistem

1. Hemat akan sumber daya dikarenakan sistem menggunakan pengaturan tombol untuk mengatur hidup atau tidaknya peringatan sistem.
2. Output berupa alarm peringatan yang diberikan kepada pengguna bervariasi berdasarkan jarak mobil dengan objek didepannya.

4.4.2 Kekurangan Sistem

1. Lambatnya respon saat pergantian penggunaan sensor depan ke sensor belakang atau sebaliknya dengan menggunakan tombol.
2. Objek yang dideteksi harus tepat pada posisi sensor HC-SR04 yang diletakkan di depan dan belakang kendaraan.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan pada Bab I, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem yang dirancang dikonfigurasi dengan bahasa C sebagai bahasa pemrogramannya dan menggunakan Software Arduino IDE sebagai media untuk menanamkan kode program ke papan Arduino.
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Arduino dapat diterapkan pada kendaraan dengan menempatkan sensor pada bagaian depan dan belakang kendaraan dengan menggunakan tombol sebagai pengendali on/off yang menghasilkan keluaran berupa alarm peringatan.

5.2 Saran

Adapun saran yang penulis sampaikan sebagai berikut:

1. Pemikiran dan masukan dari pembaca yang sifatnya membangun sangat diharapkan untuk meningkatkan kemampuan sistem ini.
2. Untuk meningkatkan kinerja sistem, dapat dilakukan dengan menambah jumlah sensor atau menggunakan jenis sensor *proximity* lainnya yang memiliki tingkat keakuratan yang lebih baik.

— DAFTAR PUSTAKA

- A. Usman. 2011. Alat Pendeteksi Jarak Pada Kendaraan Roda Dua Menggunakan Sensor Ultrasonic Dengan Tampilan LCD dan Sistem Getar Berbasis
- Adriansyah Andi & Hidyatama Oka. 2013. Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328P. Jurnal Teknik Elektro, ISSN : 2086-9479.
- Andrian, Yudhi, and Purwa Hasan Putra. "Analisis Penambahan Momentum Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network." Seminar Nasional Informatika (SNIf). Vol. 1. No. 1. 2017.
- Arining Tyas Dini. 2018. p.3. <https://www.otosia.com/berita/ketahui-jarak-minimal-dan-aman-antar-kendaraan-saat-berkendara.html>. (Diakses Tanggal 15 Januari 2019)
- Azmi, Fadhillah, And Winda Erika. "Analisis Keamanan Data Pada Block Cipher Algoritma Kriptografi Rsa." Cess (Journal Of Computer Engineering, System And Science) 2.1: 27-29.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Table Dinamis Jumlah Kecelakaan Tahun 2016. <https://bps.go.id/> (Diakses Tanggal 17 Februari 2019)
- Badan Pusat Statistik. 2016. Table Dinamis Jumlah Kendaraan Bermotor Tahun 2016. <https://bps.go.id/> (Diakses Tanggal 17 Februari 2019)
- Bawa, Dipti & C.Y. Patil. 2013. Fuzzy Control Based Solar Tracker Using Arduino Uno. International Journal of Engineering and Innovative Tecnology (IJEIT) ISSN : 2277-3754 Vol. 2 Issue 12.
- Erika, Winda, Heni Rachmawati, and Ibnu Surya. "Enkripsi Teks Surat Elektronik (E-Mail) Berbasis Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA)." Jurnal Aksara Komputer Terapan 1.2 (2012).
- Hafni, Layla, And Rismawati Rismawati. "Analisis Faktor-Faktor Internal Yang Mempengaruhi Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bei 2011-2015." Bilancia: Jurnal Ilmiah Akuntansi 1.3 (2017): 371-382.
- Hamdi, Muhammad Nurul, Evi Nurjanah, And Latifah Safitri Handayani. "Community Development Based On Ibnu Khaldun Thought, Sebuah Interpretasi Program Pemberdayaan Umkm Di Bank Zakat El-Zawa." El Muhasaba: Jurnal Akuntansi (E-Journal) 5.2 (2014): 158-180.

- Handoko, Slamet dkk. 2012. Prototipe Alat pemberi Informasi Jarak Antar Kendaraan. Jurnal Informatika, ISSN : 19780524 Vol. 6, No. 2.
- Indra Permana, Aminuddin "Sistem Pakar Mendeteksi Hama Dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Pada Pt. Moeis Kebun Sipare-Pare Kabupaten Batubara." (2013). Jaringan Nirkabel dan Mikrokontroller Atmega 8535. [http://publication.gunadarma.ac.id/bitstream/123456789/1257/1/20107253.p df](http://publication.gunadarma.ac.id/bitstream/123456789/1257/1/20107253.pdf) (Diakses Tanggal 16 Januari 2019)
- Kartika, Linda dkk. 2015. Smart-Cane for Blind with Wind Direction Position based-on Arduino.
- Kholilah Ika, Al Tahtawi Adnan Rafi. 2016. Aplikasi Arduino-Android Untuk Sistem Keamanan Sepeda Motor. Jurnal Teknologi Rekayasa, Vol. 1, No. 1 ISSN 2548-737X.
- Linarta, Arie & Nurhadi. 2018. Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi dengan Output Suara. Jurnal Informatika, eISSN : 2580-3042 Vol. 10 No. 2.
- Muttaqin, Muhammad. "Analisa Pemanfaatan Sistem Informasi E-Office Pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Dengan Menggunakan Metode Utaut." Jurnal Teknik Dan Informatika 5.1 (2018): 40-43.
- Muttaqin, Muhammad. "Portal Academic Portal Innovation Based On Website In The Era Of Digital 4.0 Technology Now."
- Permana, A. I., and Z. Tulus. "Combination of One Time Pad Cryptography Algorithm with Generate Random Keys and Vigenere Cipher with EM2B KEY." (2020).
- Permana, Aminuddin Indra. "Kombinasi Algoritma Kriptografi One Time Pad dengan Generate Random Keys dan Vigenere Cipher dengan Kunci EM2B." (2019).
- Perwitasari, I. D. (2018). Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science, 1(1), 8-18.
- Puspita, Khairani, and Purwa Hasan Putra. "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Pendirian Lokasi Gramedia Di Sumatera Utara." Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia, ISSN. 2015.
- Rizal, Chairul. "Pengaruh Varietas dan Pupuk Petroganik Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays L.*)." ETD Unsyiah (2013).
- Sugiono. 2018. Desain dan Konstruksi Aling Optik untuk Sistem Rambu Lalu Lintas Jarak Aman Antar Kendaraan. Jurnal Penelitian Transportasi Darat, Volume 20, Nomor 2. p-ISSN: 1410-8593 | e-ISSN: 2579-8731

Syahputra, Rizki, And Hafni Hafni. "Analisis Kinerja Jaringan Switching Clos Tanpa Buffer." *Journal Of Science And Social Research* 1.2 (2018): 109-115.

Wahyuni, Sri. "Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa Drop Out." *Jurnal Abdi Ilmu* 10.2 (2018): 1899-1902.