



**PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI JARAK PADA MOBIL
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC
BERBASIS ARDUINO**

Disusun dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Pancabudi
Medan

SKRIPSI

OLEH

NAMA : MILZAM KHOYA HANIFI
NPM : 1724370695
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCABUDI
MEDAN
2019

ABSTRAK

MILZAM KHOYA HANIFI

Perancangan Alat Pendeteksi Jarak pada Mobil dengan Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino 2019

Mobil merupakan kendaraan yang saat ini menjadi kebutuhan pokok setiap orang. Seorang yang baru saja menikah, biasanya mengidamkan untuk memiliki sebuah kendaraan beroda empat ini demi mendapatkan kenyamanan dan keamanan demi menjaga keluarga selamat di jalan. LCGC (*low cost green car*) merupakan mobil yang paling banyak diminati di Indonesia, selain harganya yang murah, konsumsi bahan bakar juga terbilang hemat. Sistem sensor parkir yang selama ini ada pada mobil LCGC terbilang masih terlalu *mainstream* sama seperti kebanyakan mobil lainnya pada generasi terdahulu. Pada perancangan ini, penulis bermaksud untuk membuat sebuah sistem untuk menambah keamanan pada kendaraan roda empat kelas LCGC dengan menambahkan LCD TFT pada sistem sensor parkir mobil guna memberitahukan jarak sebenarnya yang terukur pada sensor. Sistem ini dibuat menggunakan Arduino uno sebagai pusat sistem kendali dan empat buah sensor ultrasonik JSN-SR04T yang terbagi atas dua buah sensor pada bagian depan dan dua buah sensor pada bagian belakang. LCD TFT digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan dari masing-masing sensor agar seorang pengemudi dapat mengetahui seberapa jauh lagi jarak mobil pada saat parkir dengan benda yang terdapat di depannya.

Kata Kunci : LCD TFT, Mobil, Sensor Ultrasonik.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.1.1 Penelitian pada tahun 2007.....	5
2.1.2 Penelitian pada tahun 2008.....	7
2.1.3 Penelitian pada tahun 2012.....	9
2.1.4 Penelitian pada tahun 2013.....	12
2.1.5 Penelitian pada tahun 2014.....	14
2.1.6 Penelitian pada tahun 2015.....	18
2.1.7 Penelitian pada tahun 2016.....	21
2.1.8 Penelitian pada tahun 2018.....	23
2.2 Penelitian Saat Ini.....	28
2.3 Flowchart.....	32
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tahapan Penelitian.....	35
3.2 Metode Pengumpulan Data	36
3.3 Perancangan Sistem.....	37

3.4	Flowchart Sistem	38
3.5	Hardware yang Digunakan.....	40
3.6	Perancangan Perangkat Keras	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software.....	45
4.2	Pengujian Alat dan Pembahasan	46
4.2.1	Pengujian Arduino Uno	46
4.2.2	Pengujian LCD TFT	63
4.2.3	Tampilan <i>Prototype</i>	64
4.2.4	Pengujian Sensor	65

BAB V PENUTUP

5.1	Simpulan	72
5.2	Saran	73

DAFTAR PUSTAKA

BIOGRAFI PENULIS

LAMPIRAN-LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mobil merupakan sarana transportasi yang memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas. Memarkir kendaraan yang baik dan benar merupakan salah satu keterampilan yang harus dikuasai pengemudi. Para pengendara mobil kadang tidak bisa mengontrol laju mobil dan memperkirakan jarak saat memarkir mobil. Ketidakwaspadaan dan kesalahan saat memarkir mobil bisa mengakibatkan kecelakaan akibat menyanggol kendaraan lain atau menabrak benda/orang yang berada di sekitar, pastinya ini akan merugikan bagi pemilik mobil dan akan merusak sarana yang ditabrak.

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin canggih saat ini telah banyak menciptakan mobil-mobil mewah yang dilengkapi dengan fasilitas elektronika seperti Head Unit Touchscreen dan kamera parkir serta peralatan elektronik lainnya. Walaupun dilengkapi dengan fasilitas yang mumpuni, pengendara tidak jarang ragu akan jarak mobil dengan benda yang ada di belakangnya apakah masih ada ruang untuk mundur atau benar-benar sudah tidak dapat mundur lagi. Hal ini disebabkan karena pengemudi tidak mengetahui kondisi di belakang kendaraan yang ditumpangnya karena keterbatasan

pandangan. Kondisi gelap juga menjadi salah satu penyebab terjadinya benturan di bumper belakang.

Biaya perbaikan mobil juga tidak murah sehingga dengan adanya alat bantu yang berupa sensor parkir bisa meminimalisasi resiko menabrak. Tentunya dibutuhkan perangkat pendukung yang bisa membantu pengendara mobil untuk memonitoring posisi mobil terhadap halangan yang ada di belakang mobil. Pembuatan alat pendukung ini akan membantu pengendara mobil untuk memonitoring posisi mobil melalui data berupa jarak yang ditampilkan pada layar LCD dan buzzer yang akan berbunyi jika posisi mobil sudah terlalu dekat dengan penghalang.

Maka dari itu, untuk membantu pengendara dalam mengetahui jarak mobil dengan benda yang berada di sekitarnya, penulis ingin membuat skripsi yang berjudul:

“PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI JARAK PADA MOBIL DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC BERBASIS ARDUINO”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah yang akan dibahas penulis adalah:

1. Bagaimana cara merancang dan membuat alat pendeteksi jarak pada mobil dengan menggunakan sensor ultrasonic berbasis arduino uno.

2. Bagaimana cara sensor ultrasonic mengukur jarak pada mobil dengan arduino uno

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai skripsi ini adalah:

1. Agar dapat mengetahui jarak antara mobil dengan benda yang berada di depan dan di belakangnya.
2. Agar dapat mengetahui pemanfaatan alat pendeteksi jarak dengan sensor ultrasonik.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini, dilakukan beberapa batasan sebagai berikut:

1. IC yang digunakan adalah Arduino Uno.
2. Jarak yang ditampilkan pada LCD diskalakan dalam satuan sentimeter.
3. Alat yang dibuat hanya mendeteksi jarak dan membunyikan buzzer.
4. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonic SR04T.
5. Alat ini tidak menggunakan kamera.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Membantu pengemudi dalam mendeteksi jarak mobil dengan benda di depan dan di belakangnya.

2. Menghindari dan mengurangi terjadinya kecelakaan dan kerusakan saat memarkirkan mobil.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Sebelumnya

Dalam bab ini, penulis akan memaparkan beberapa kajian penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini. Penelitian sebelumnya menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian, sehingga penulis dapat memperkaya teori dalam mengkaji penelitian yang dilakukan.

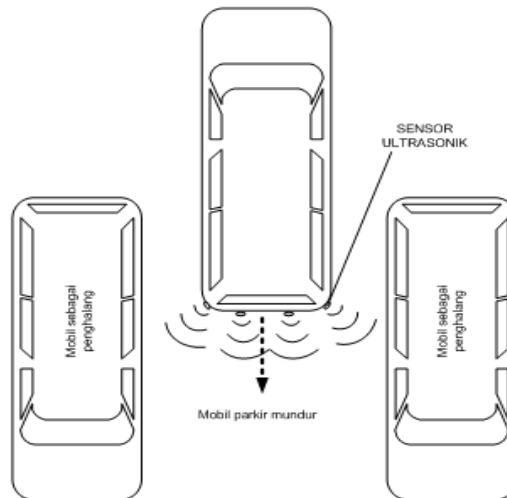
2.1.1 Penelitian pada tahun 2007

Penelitian Perancangan dan Implementasi Sensor Parkir Pada Mobil Menggunakan Sensor Ultrasonik (Susanto, dkk., 2007), mengatakan pengemudi mobil sering kali mengalami kesulitan untuk memarkir mobil di lokasi sempit, karena lahan parkir yang semakin berkurang serta tidak sedikit mobil yang menabrak tiang listrik atau menggores tembok ketika mundur. Penyebabnya adalah pengemudi tidak mengetahui kondisi di belakang kendaraan karena keterbatasan pandangan. Untuk itu, dibuatlah alat yang dapat digunakan oleh pengemudi mobil sebagai pengukur jarak antara penghalang dan mobil menggunakan “Sensor Ultrasonik” yang terintegrasi pada gigi mundur dari sebuah mobil.

Perancangan alat tersebut menggunakan komponen-komponen yang berupa Mikrokontroler AT89S52, LCD, LED, Buzzer, dan Sensor PING))).

Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat kendali sistem, LCD sebagai tampilan yang memberikan informasi mengenai jarak aman saat parkir, LED sebagai tanda peringatan secara *visual* bagi pengemudi, Buzzer sebagai peringatan melalui indera pendengaran, dan Sensor PING)) sebagai pemancar dan penerima sinyal ultrasonik. Sensor PING))) yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 4 buah sensor yang diletakkan pada bagian belakang bumper mobil. Sensor ultrasonik memancarkan sinyal yang digunakan untuk mengukur suatu jarak terhadap objek yang berada di depannya. Sensor jarak yang digunakan pada sistem ini memiliki jarak pengukuran dari 2 cm hingga 3m. LCD diletakkan dashboard mobil sehingga pengemudi dapat melihat jarak antara mobil dan penghalang. Dari penelitian tersebut didapat hasil sebagai berikut:

1. Pembacaan jarak oleh sensor akurat pada jarak 2 – 40 cm.
2. Jarak pengukuran Sensor PING))) yang efektif adalah 2 cm hingga 3 m.
3. Terdapat perbedaan hasil pengukuran antara jarak sebenarnya dengan jarak yang diperoleh dari Sensor PING))) sekitar 0 – 2 cm.
4. Jarak pengukuran maksimal Sensor PING))) pada benda diam dan benda bergerak berbeda.
5. Pembacaan Jarak pada Sensor PING))) lebih akurat pada benda diam, seperti tembok, tiang, dan lain-lain.



Gambar 2.1 Perancangan dan Implementasi Sensor Parkir Pada Mobil Menggunakan Sensor Ultrasonic
Sumber : Susanto, dkk. (2007)

2.1.2 Penelitian pada tahun 2008

Satu tahun setelah itu penelitian yang berjudul Detektor Jarak Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler, memaparkan bahwa untuk memperkecil resiko terjadinya kecelakaan saat mengemudi mobil, pengemudi tidak boleh memposisikan mobilnya terlalu dekat dengan kendaraan di sekitarnya. Pengemudi harus dapat memperkirakan jarak aman antar kendaraan. Untuk membantu memperkirakan jarak aman, dibuat suatu alat untuk mendeteksi objek di sekitar kendaraan. Alat ini akan menyalakan LED apabila terdapat obyek di sekitar kendaraan dalam jarak tertentu yang harus diwaspadai sesuai dengan gigi transmisi yang sedang digunakan. Alat ini juga akan menampilkan jarak antara objek dan kendaraan pada layar LCD. Alat yang mendeteksi jarak ini dikendalikan sepenuhnya oleh sebuah mikrokontroler AT89S52 dengan sebuah

sensor ultrasonic untuk mendeteksi jarak pada suatu sisi beserta komponen-komponen penunjangnya (Prawiroedjo & Asteria, 2008).

Modul sensor PING merupakan pemancar dan penerima gelombang ultrasonik. Mikrokontroler akan memberikan trigger untuk mengaktifkan modul sensor PING. Apabila terdapat objek di sekitar mobil dalam jarak tertentu, gelombang ultrasonik akan dipantulkan kembali dan modul sensor PING akan menerima pantulan gelombang tersebut. Selanjutnya modul sensor PING akan mengirimkan sinyal kembali ke mikrokontroler. Mikrokontroler memproses data dan menghasilkan tegangan output. Waktu yang dibutuhkan modul sensor PING dari pengiriman gelombang sampai penerimaan pantulan gelombang ultrasonik, dapat ditentukan jarak antara mobil dengan benda tersebut.

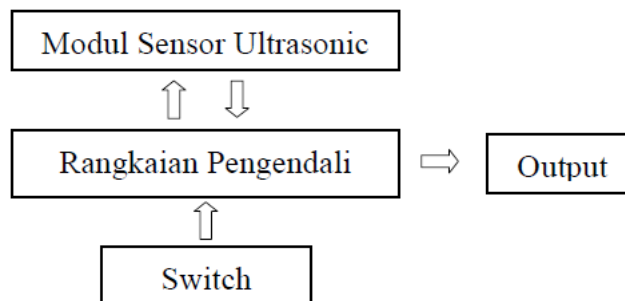
Pada alat ini terdapat dua mode output mikrokontroler yaitu mode normal dan mode khusus, tergantung pada gigi transmisi yang sedang digunakan serta tombol parkir maju. Mode normal berfungsi pada saat mobil bergerak maju (persneling gigi 1 hingga gigi 5) ataupun diam. Sedangkan mode khusus berfungsi pada saat mobil bergerak mundur (gigi transmisi mundur) atau apabila switch parkir maju ditekan.

Dari hasil pengujian alat tersebut diperoleh :

1. Dari hasil pengujian sensor jarak ultrasonic ini dapat mendeteksi benda pada jarak sejauh 2 meter dengan baik.
2. Dari hasil pengujian terlihat jarak hasil pengujian pada alat tidak tepat sama dengan jarak hasil perhitungan dengan persen kesalahan antara

0.82% hingga 34.40%. Secara umum, semakin jauh jarak yang diukur, semakin kecil persen kesalahan.

3. Modul sensor PING bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik, terkadang gelombang pantulan ultrasonik mengalami gangguan seperti interfensi dari gelombang lain atau mendapat pantulan dari benda lain dan menyebabkan hasil pengukuran tidak akurat.
4. Selain itu, kesalahan pengukuran juga terjadi karena pembulatan nilai waktu tempuh gelombang ultrasonic pada proses perhitungan untuk diproses pada perangkat lunaknya.



Gambar 2.2 Diagram Blok Detektor Jarak Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler
Sumber : Prawiroredjo & Asteria (2008)

2.1.3 Penelitian pada tahun 2012

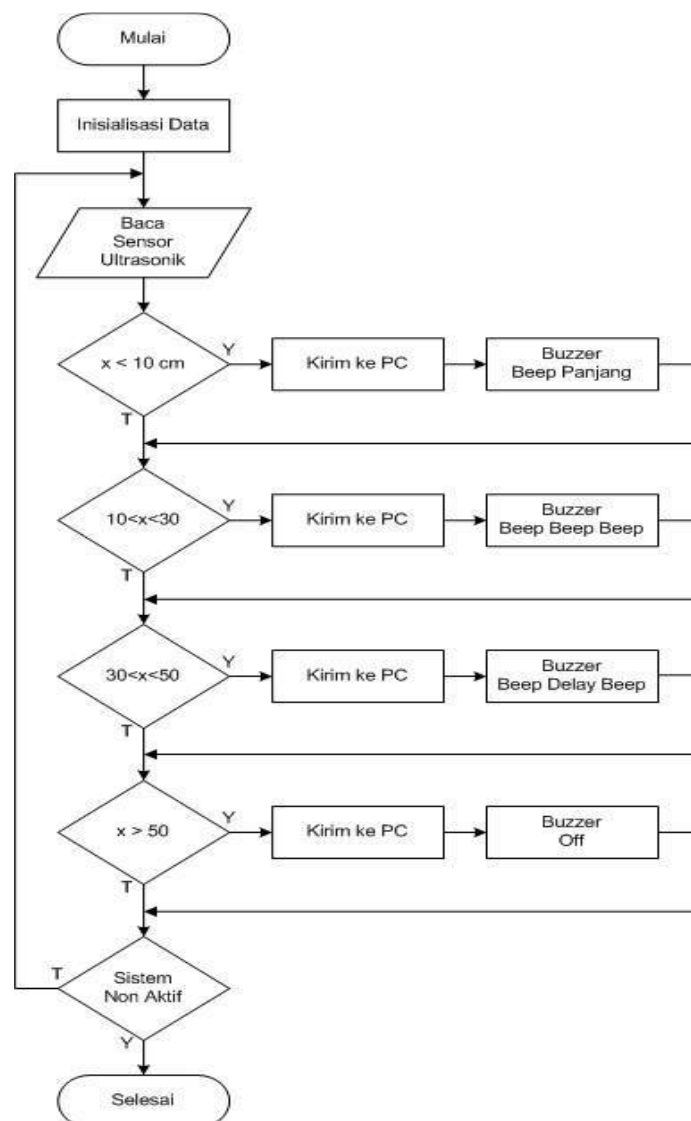
Dalam penelitian Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera, pengemudi kendaraan roda empat seringkali mengalami kesulitan untuk memarkir mobilnya di lokasi sempit, terutama bagi pengemudi wanita, hal tersebut disebabkan lahan parkir yang semakin berkurang. Tidak sedikit pengemudi yang menabrak atau dapat tergores tembok ketika

melakukan mundur untuk kendaraan, hal ini disebabkan karena pengemudi tidak mengetahui kondisi di belakang kendaraan yang dikendarai karena keterbatasan pandangan dan lokasi. Kondisi gelap juga menjadi salah satu penyebab terjadinya benturan dibemper belakang (Pratama & Kardian, 2012). Maka untuk mengurangi hal tersebut dicoba dengan memberi tambahan alat berupa mini kamera pada sensor parkir mobil yang dipasang pada bemper belakang mobil.

Dalam pembuatan alat tersebut dibutuhkan beberapa komponen pokok yaitu sensor ultrasonik yang terdiri dari pengirim (*transmitter*) dan penerima (*receiver*), mikrokontroler AT89S51, monitor untuk menampilkan visual dari kamera serta jarak parkir dan buzzer sebagai indikator bunyi. *Transmitter* (TX) mengirimkan sebuah sinyal jika mengenai penghalang kemudian sinyal pantulan akan diterima *Receiver* (RX) yang kemudian dikirimkan ke mikrokontroler yang didalamnya terdapat program untuk menghitung jarak dan ditampilkan hasilnya melalui monitor. Sebagai indikator suara, rangkaian ini dilengkapi dengan *buzzer*. Bunyi dari *buzzer* diatur sesuai dengan jarak antara sensor ultrasonik dengan penghalang. Apabila jarak parker terlalu dekat dengan penghalang, maka bunyi *buzzer* akan semakin panjang, indikator pada monitor juga akan berubah warna menjadi merah. Dari keseluruhan proses pembuatan alat ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan sensor ultrasonik biasa, mengakibatkan data yang diperoleh kurang akurat karena harus membuat rangkaian Tx dan Rx sendiri. Jika rangkaianannya salah sedikit maka data yang didapat kurang akurat.

2. Penambahan dan penggunaan kamera dapat mempermudah pengemudi untuk melihat keadaan di belakang mobil.
3. Penggunaan modul sensor ultrasonik SRF04 agar dapat menghasilkan data yang lebih akurat, karena rangkaian TX dan RX sudah menjadi satu pada modul.



Gambar 2.3 Flowchart Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera

Sumber : Pratama & Kardian (2012)

2.1.4 Penelitian pada tahun 2013

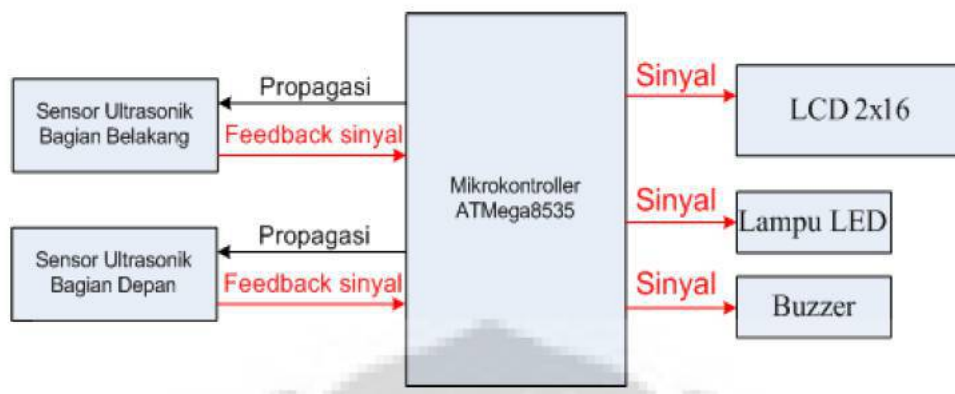
Penelitian pada tahun 2013 yang dilakukan oleh Anastrayasa dan Dipenogoro yang berjudul Prototype Sistem Pendeteksi Jarak Aman Parkir Pada Mobil Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AVR, menyatakan pengemudi seringkali mengalami kesulitan untuk memarkirkan mobilnya di lokasi sempit, disebabkan lahan parkir yang semakin berkurang, ataupun pengemudi sulit untuk mengetahui apakah mobil yang dikendarainya terlalu dekat dengan kendaraan sekitarnya. Tidak sedikit pengemudi yang menabrak tiang listrik atau menggores tembok ketika memundurkan mobilnya. Komponen-komponen pembangun sistem ini berupa Mikrokontroler AVR ATmega8535, dua buah sensor ultrasonik yang berbeda yaitu sensor ultrasonik PING dan sensor ultrasonik USIR, LCD 2x16, lampu LED, dan buzzer.

Dalam penelitian ini sensor ultrasonik diletakkan satu buah pada bagian depan mobil dan satu buah pada bagian belakang mobil. Dimana antara sensor ultrasonik bagian depan dan belakang penulis tersebut menggunakan dua jenis sensor berbeda walaupun satu tipe yaitu sensor ultrasonik. Sehingga dalam pembuatan programnya pun berbeda antara program untuk sensor ultrasonik bagian depan dan sensor ultrasonik bagian belakang. Berikut hasil dari penelitian tersebut:

1. Pengujian sensor jarak ultrasonik ini dapat mendeteksi benda pada jarak sejauh 2 meter dengan baik.
2. Dari hasil pengujian terlihat jarak pada alat dengan benda tidak tepat sama dengan jarak sebenarnya, hasil perhitungan dengan persen kesalahan

antara 0.82% hingga 34.40% antara sensor PING maupun sensor USIR. Secara umum, semakin jauh jarak yang diukur, semakin kecil persen kesalahan.

3. Modul sensor PING dan sensor USIR bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik, terkadang gelombang pantulan ultrasonik mengalami gangguan seperti interferensi dari gelombang lain atau mendapat pantulan dari benda lain dan menyebabkan hasil pengukuran tidak akurat.
4. Selain itu, kesalahan pengukuran juga terjadi karena pembulatan nilai waktu tempuh gelombang ultrasonik pada proses penghitungan untuk diproses pada perangkat lunaknya.



Gambar 2.4 Diagram Blok Prototype Sistem Pendeteksi Jarak Aman Parkir Pada Mobil Dengan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler AVR

Sumber : Anastrayasa & Dipenogoro (2013)

2.1.5 Penelitian pada tahun 2014

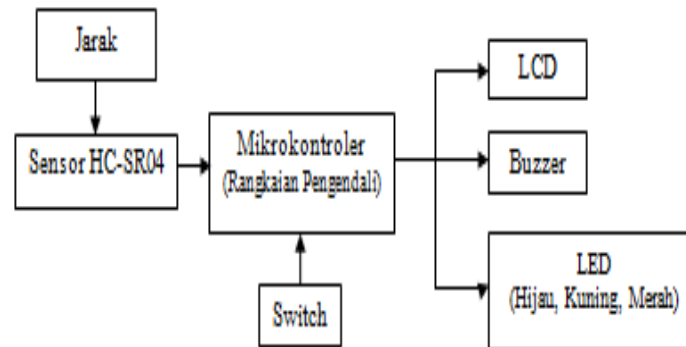
Pada penelitian Sistem Kontrol Jarak Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor HC-SR04 (Istanto, dkk., 2014), mengatakan sistem kontrol jarak parkir kendaraan dimaksudkan untuk memberi kemudahan pengemudi mobil yang seringkali mengalami kesulitan untuk memarkir mobilnya di lokasi sempit, disebabkan lahan parkir yang semakin berkurang. Pemodelan sistem ini didesain menggunakan sensor ultrasonik jenis HC-SR04 yang dipasangkan di bumper depan, samping dan belakang mobil. Mikrokontroler yang digunakan yaitu mikrokontroler ATmega8535 untuk mengolah data dan menampilkan data jarak obyek ke bodi mobil melalui LCD 16x2, bunyi buzzer dan lampu LED sebagai notifikasi atau peringatan jika ada obyek penghalang di sekitar mobil.

Penulis pada penelitian tersebut mencoba mengembangkan penelitian sistem kontrol jarak parkir kendaraan berbasis mikrokontroler menggunakan sensor HC-SR04, alat ini nantinya akan dipasang di dalam rangkaian mobil dan alat ini juga dibuat secara real dan untuk memfungsikan alat ini yaitu dengan menekan tombol on/off lalu akan menyala dan siap untuk difungsikan, deteksi jarak akan tampil melalui LCD dan bunyi beep pada buzzer akan menyala berdasarkan range jarak yang ditentukan.

Pada tahap awal sistem diberikan catu daya yang berkapasitas 9-12 Volt DC untuk mensuplai daya ke seluruh komponenkomponen yang diterapkan dalam AVR ATmega8535 sebagai sistem kontrolnya. Pada saat sistem mikrokontroler sudah tersuplai daya maka proses pembacaan sinyal sensor ultrasonik HC-SR04

akan mulai bekerja untuk memantulkan sinyal ultrasonik ke sebuah benda penghalang disekitar kendaraan oleh pin trigger jika pantulan sinyal didapat maka otomatis akan diterima oleh pin echo internal (penerima sinyal ultrasonik), pada saat sinyal ultrasonik diterima maka akan ditampung datanya oleh mikrokontroler sehingga proses akan dilanjutkan untuk mengirim hasil dari pantulan sensor ultrasonik kedalam jalur LCD 16x2 Board, Buzzer dan LED, tujuannya yaitu agar dapat diketahui notifikasi yang khususnya menampilkan status seberapa dekat jarak yang diterima oleh sensor dari sekitar kendaraan ke benda penghalang.

Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa sistem kontrol jarak parkir ini telah berfungsi dengan baik setelah melakukan 3 tahap pengujian yaitu uji coba struktural, uji coba fungsional dan uji coba validasi. Setelah melakukan beberapa tahapan pengujian maka dapat disimpulkan lcd mampu menampilkan teks notifikasi antara batas waspada, bahaya, dan menunjukkan sensor yang diprioritaskan terdekat dengan penghalang, led hijau aktif jika deteksi sensor diatas batas waspada, led kuning aktif jika deteksi sensor diatas batas bahaya dan led merah aktif jika deteksi sensor dibawah batas waspada, serta buzzer aktif mengikuti perilaku sistem pada led. Sistem kontrol jarak parkir ini masih banyak yang perlu dikembangkan, khususnya pada penggunaan sensor yang lebih akurat pendeteksian rentang jaraknya dan desain casing sensor pada bumper kendaraan yang mampu bertahan terhadap cuaca yang ekstrim, menggunakan output visual berupa LCD yang dapat menampilkan struktur sensor pada sisi-sisi bumper untuk memudahkan pemahaman si pengemudi mengetahui sisi mana yang lebih dekat dengan penghalang disekitar kendaraan.



Gambar 2.5 Diagram Blok Sistem Kontrol Jarak Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor HC-SR04
Sumber : Istanto, dkk. (2014)

Pada tahun yang sama, penelitian yang berjudul Sistem Pengaman Parkir dengan Visualisasi Jarak Menggunakan Sensor PING dan LCD, kebutuhan akan parkir mobil menjadi semakin sulit seiring meningkatnya jumlah kendaraan dan semakin sempitnya lahan. Terkadang seorang pengendara merasa kesulitan menghadapi situasi seperti ini, dikarenakan tidak adanya sistem peringatan yang mendeteksi jarak posisi parkir yang aman serta visualisasi jarak tersebut. Saat ini beberapa jenis mobil tertentu telah memiliki fitur yang telah ditambahkan yang dapat memudahkan proses parkir, seperti sensor ultrasonik yang dipasang di belakang mobil dengan menggunakan buzzer sebagai indikator bunyi atau suara sebagai outputnya. Namun hal ini dirasa masih kurang, karena sensor parkir ini tidak dapat memberitahukan seberapa dekat jarak dengan halangan yang ada pada saat melakukan parkir (Swastawan & Githa, 2014).

Komponen utama pendukung sistem ini adalah sensor ultrasonik, mikrokontroler, lcd display, buzzer dan led. Sensor yang digunakan sebanyak dua buah, dimana satu buah sensor diletakkan pada bagian depan dan satu buah sensor diletakkan pada bagian belakang.

Pengujian dilakukan berdasarkan 3 tingkat pengujian peringatan, yaitu pengujian peringatan pertama pada jarak rata-rata 20.5 cm, kedua pada jarak 11 cm, dan ketiga pada jarak 6.4 cm. Cara kerja sistem ini yaitu:

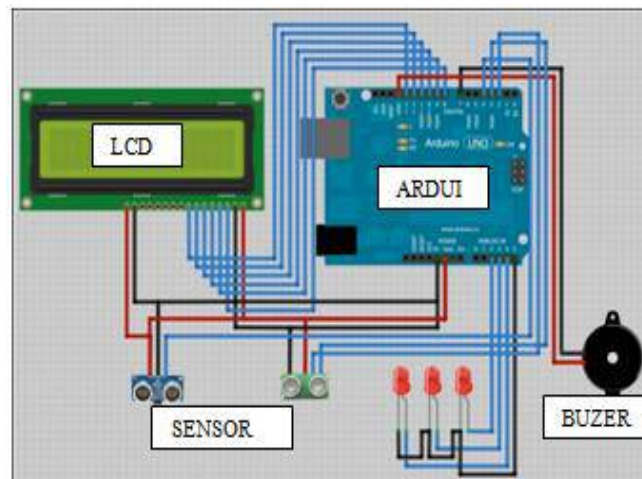
1. Pertama-tama sensor akan mendeteksi halangan yang terdekat.
2. Jika terdapat halangan di depan, maka akan dilakukan proses pembacaan atau pendeteksian halangan di sensor bagian depan. Kemudian jarak akan ditampilkan ke lcd kemudian ke buzzer dan selesai. Pendeteksian dibagi menjadi tiga peringatan, peringatan pertama jarak 11-20 cm, peringatan kedua 6-10 cm dan peringatan ketiga < 5 cm.
3. Jika tidak terdapat halangan di depan, maka kemudian dilakukan proses selanjutnya, yaitu proses pembacaan atau pendeteksi halangan di sensor bagian belakang.
4. Jika terdapat halangan di belakang, maka akan dilakukan proses pembacaan atau pendeteksian halangan di sensor bagian belakang. Kemudian jarak akan ditampilkan ke lcd kemudian ke buzzer dan selesai. Pendeteksian dibagi menjadi tiga peringatan sama seperti sensor pada bagian depan.
5. Jika tidak terdapat halangan di belakang, maka sistem akan memulai dari proses awal proses pendeteksian halangan, dan proses di atas akan terus berulang.

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Pada pengujian peringatan pertama, keakuratan dari sistem pengaman parkir adalah 92,68%. Pada pengujian peringatan kedua, keakuratan dari

sistem pengaman parkir adalah 81,8%. Pengujian peringatan ketiga, keakuratan dari sistem pengaman parkir adalah 78,12%.

2. Ketidakakuratan sistem pengaman parkir dalam membaca jarak disebabkan oleh adanya noise saat pembacaan sensor Ping))).

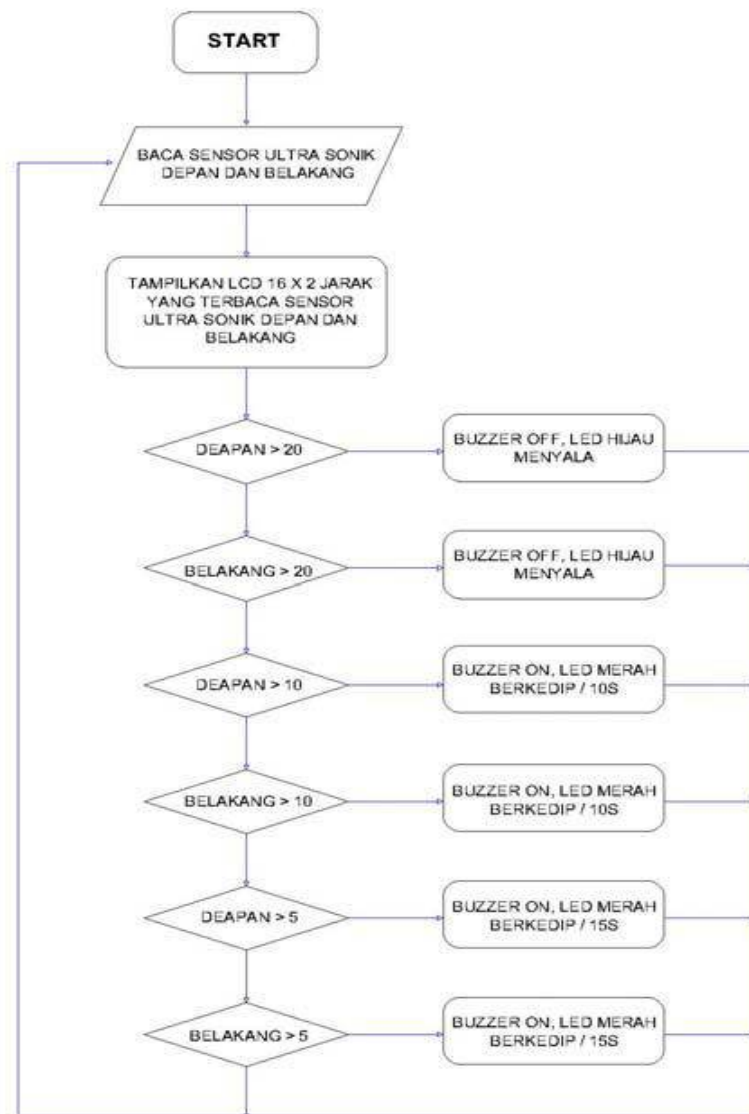


Gambar 2.6 Skema Rangkaian Sistem Pengaman Parkir dengan Visualisasi Jarak Menggunakan Sensor PING dan LCD
Sumber : Swastawan & Githa (2014)

2.1.6 Penelitian pada tahun 2015

Menurut Zulmi pada tahun 2015 dalam penelitiannya yang berjudul Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Aman Pada Kendaraan Berbasis Arduino, semakin pesatnya perkembangan dan kemajuan di bidang otomotif dalam hal ini khususnya mobil. Membuat para produsen mobil bersaing menciptakan mobil-mobil yang ramah lingkungan, dengan di dukung fitur-fitur lainnya serta harga yang relative murah menarik perhatian para konsumen untuk membelinya, hal ini tentu saja mempengaruhi keadaan jalan – jalan di Indonesia yang semakin hari semakin sesak di penuh oleh mobil – mobil ekonomis karena tidak di sertai

dengan adanya pelebaran jalan. Hal ini menjadi salah satu pemicu terjadinya kecelakaan lalulintas baik kecelakaan berat maupun ringan. Untuk meminimalisir resiko terjadinya kecelakaan kendaraan saat sedang mengemudikan mobil, di buat suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi jarak dari suatu objek yang berada disekitar kendaraan.



Gambar 2.7 Flowchart Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Aman Pada Kendaraan Berbasis Arduino

Sumber : Zulmi (2015)

Adapun komponen-komponen yang digunakan yaitu, sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pembaca jarak, LCD sebagai display penampil jarak hasil pengukuran, LED sebagai lampu peringatan, mini buzzer sebagai alarm peringatan, dan Arduino sebagai pengendali sistem. LCD akan menampilkan kata “JARAK AMAN” dan LED hijau akan menyala pada saat awal start, kemudian LCD akan menampilkan jarak yang terbaca oleh sensor ultra sonik yang di pasang pada bagian depan dan belakang kendaraan. apabila salah satu dari sensor ultra sonic tersebut mendeteksi benda atau objek yang ada di sekitarnya, jika jarak benda yang terdeteksi masih dalam keadaan jarak aman atau lebih dari 20cm atau seperti yang sudah di set sebelumnya buzzer tidak berbunyi. Tapi, jika jarak yang terbaca menunjukkan kurang kurang dari 20 yang berarti jarak dalam keadaan tidak aman, maka buzzer akan berbunyi dan lampu merah berkedip per 10s atau sesuai dengan yang di seting pada program, kemudian jika jarak benda atau objek yang terdeteksi semakin dekat maka bunyi buzzer dan kedipan LED berwarna merah semakin cepat, sesuai dengan pengaturan awal pada program. Dari hasil pengujian didapatkan hasil :

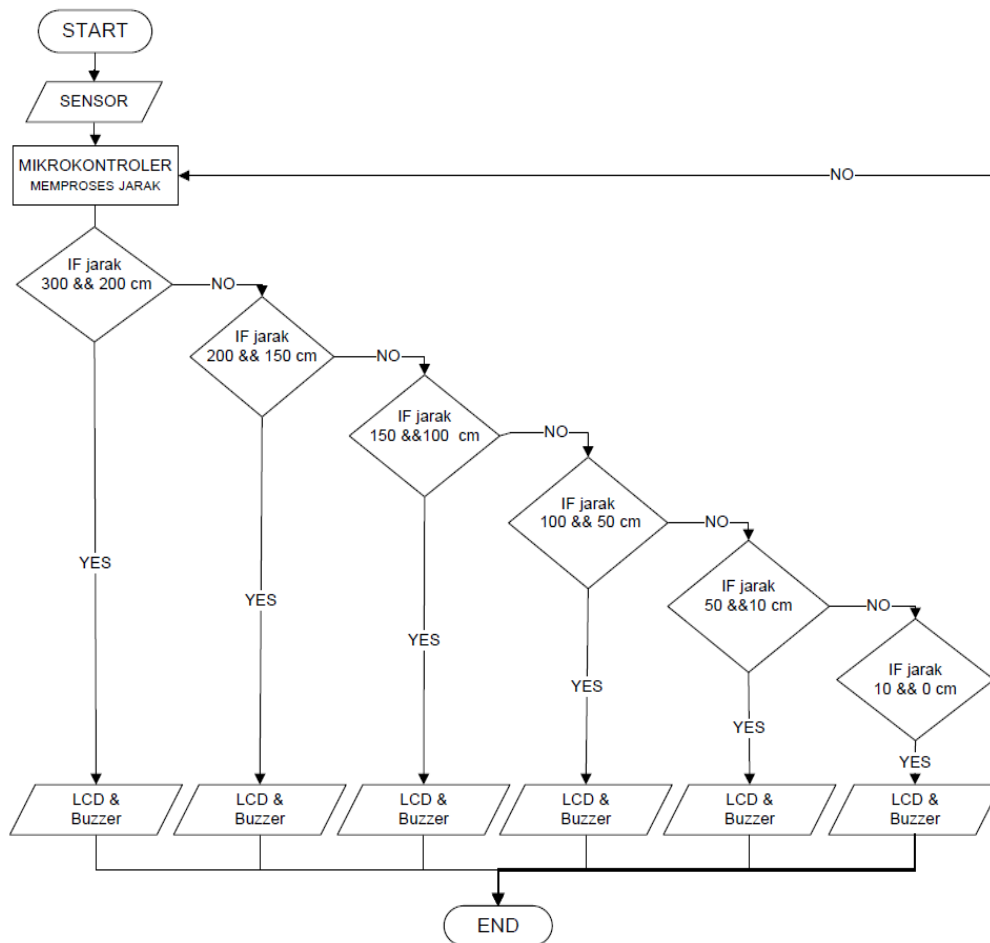
1. Dari data hasil pengujian di dapat akurasi ketepatan pengukuran alat ini kurang 1 cm selisih dari jarak aktual.
2. Mengganti sensor ultra sonik HC-SR04 dengan sensor jarak lain yang lebih tahan pada kondisi cuaca khususny hujan, sehingga memungkinkan alat dapat di aplikasikan pada kehidupan nyata.
3. Memodifikasi alat menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga dapat di pasang pada kendaraan nyata secara mudah.

2.1.7 Penelitian pada tahun 2016

Pada penelitian yang berjudul Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32, menyatakan bahwa Pada era globalisasi saat ini perkembangan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang begitu pesat banyak membawa perubahan pada segala aspek, terutama perkembangan pada industri otomotif khususnya dalam industri mobilisasi. Perkembangan ini dipengaruhi oleh tingginya kebutuhan masyarakat terhadap penggunaan kendaraan roda empat. Tingginya jumlah penggunaan kendaraan roda empat oleh masyarakat mengakibatkan jalan raya menjadi semakin padat. Dari kepadatan ini pengemudi menjadi terganggu konsentrasinya dan pengambilan keputusan menjadi kurang tepat (human error), inilah salah satu faktor yang menjadi penyebab kecelakaan. Menimbang berdasarkan data yang ada, maka diperlukan sebuah sistem yang diharapkan dapat membantu mengurangi angka kecelakaan pada kendaraan roda empat (Mardiati, dkk., 2016).

Berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian dalam merancang dan membangun sistem peringatan jarak aman ini dibatasi oleh sejumlah hal yaitu sistem yang dibuat menggunakan mikrokontroler ATMEGA32 sebagai pemroses logika program yang dibuat, sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak dari 0 hingga 300 cm, buzzer digunakan sebagai peringatan bunyi penanda jarak. Pada buzzer mulai dari jarak 300 hingga 200 cm berbunyi satu kali dengan tempo yang lambat secara berulang, 200 hingga 150 cm berbunyi dua kali dengan tempo lambat secara berulang, 150 hingga 100 cm berbunyi dua kali dengan tempo

sedang secara berulang, 100 hingga 50 cm berbunyi dua kali dengan cepat secara berulang, 50 hingga 10 cm berbunyi dua kali dengan tempo lebih cepat secara berulang, 10 hingga 0 cm berbunyi panjang satu kali secara berulang.



Gambar 2.8 Flowchart Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32
Sumber : Mardiaty, dkk. (2016)

Setelah pengujian dan analisis dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

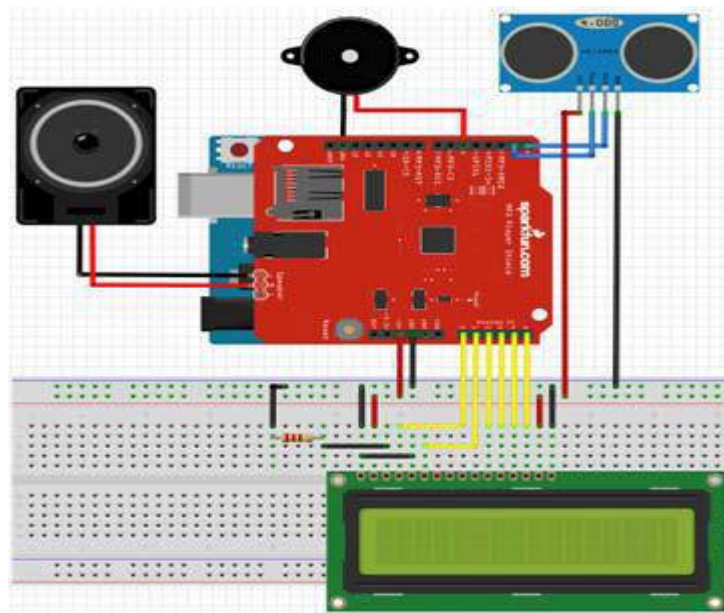
- Mikrokontroler memberikan keluaran pada buzzer dan LCD sesuai dengan program yang diinput seperti:

1. Jarak 300 hingga 200 cm buzzer berbunyi satu kali dengan tempo yang lambat secara berulang dan LCD menampilkan “HATI-HATI”.
 2. Jarak 200 hingga 150 cm buzzer berbunyi dua kali dengan tempo lambat secara berulang dan LCD menampilkan “BERBAHAYA”.
 3. Jarak 150 hingga 100 cm buzzer berbunyi dua kali dengan tempo sedang secara berulang dan LCD menampilkan “BERBAHAYA”.
 4. Jarak 100 hingga 50 cm buzzer berbunyi dua kali dengan cepat secara berulang dan LCD menampilkan “BERBAHAYA”.
 5. Jarak 50 hingga 10 cm buzzer berbunyi dua kali dengan tempo lebih cepat secara berulang dan LCD menampilkan “BERBAHAYA”.
 6. Jarak 10 hingga 0 cm buzzer berbunyi panjang satu kali secara berulang dan LCD menampilkan “BERBAHAYA”.
- b. Sistem yang dibuat hanya dapat digunakan pada kendaraan roda empat berjalan dengan laju kecepatan maksimum 50 km/jam. Ini disesuaikan dengan kemampuan pembacaan sensor ultrasonik yang hanya dapat mengukur jarak dari 2 hingga 300 cm.

2.1.8 Penelitian pada tahun 2018

Dalam Rancang Bangun Sensor Jarak sebagai Alat Bantu Memarkir Mobil berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, mengemukakan bahwa mobil merupakan moda transportasi yang paling banyak digunakan masyarakat. Dengan meningkatnya jumlah penduduk di suatu daerah, maka kebutuhan transportasi pun

semakin meningkat. Peningkatan tersebut turut membuat kecelakaan mobil menjadi lebih rawan pada saat memarkir. Kecelakaan seperti ini dapat dihindari apabila mobil tersebut dibantu dengan sensor jarak ultrasonik. Sensor jarak ultrasonik membantu pengemudi mengetahui jarak mobil dengan benda dibelakangnya. Dengan demikian dapat membantu mencegah terjadi tabrakan antara mobil dengan benda atau mobil lainnya (Henriques, dkk., 2018).



Gambar 2.9 Rancangan Rangkaian Sistem

Sumber : Henriques, dkk. (2018)

Cara kerja peralatan ini adalah sebagai berikut. Saat sensor ultrasonic mendeteksi jarak terhadap suatu benda, maka sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroler Arduino Uno R3. Data yang diterima oleh mikrokontroler tersebut kemudian diolah untuk menjadi output, dimana layar LCD akan menampilkan output yang diterima dari mikrokontroler secara visual berbentuk tulisan (teks),

sedangkan data yang sama turut diproses oleh Mp3 Player Shield yang mendekode data tersebut untuk menghasilkan output suara pada *speaker* dan *buzzer*. Melalui output visual pada layar LCD maupun output suara lewat *speaker* dan *buzzer*, maka pengendara mobil yang menggunakan sensor jarak ini dapat mengetahui jarak antara mobil dengan benda lain. Rekaman suara yang digunakan untuk diputar oleh Mp3 Player Shield diperoleh dengan mengetik perintah yang diperlukan misalnya “sensor sudah aktif” di <https://translate.google.com/> dalam pilihan Bahasa Indonesia. File audio dari website tersebut kemudian diunduh dalam format Mp3 dengan menggunakan *software* bernama *Internet Download Manager*.

Saat sensor dinyalakan maka Mp3 Player Shield yang akan mengeluarkan suara “sensor parkir menyala”. Kemudian dilanjutkan dengan “sensor sudah aktif” dan “silahkan mundur perlahan”. Setelah kalimat-kalimat tersebut didengar oleh pengemudi maka pengemudi dapat memarkirkan mobil dan mobil dapat bergerak mundur secara perlahan. Saat mobil bergerak mundur maka Mp3 Player Shield akan memberitahukan jarak antara mobil yang diparkir dengan benda yang ada dibelakangnya misalnya “50 sentimeter” atau “40 sentimeter”. Alat yang dirancang mampu mendeteksi jarak antara 2 sentimeter sampai dengan 200 sentimeter. Mp3 Player Shield telah diprogram agar mengeluarkan output audio yang memberitahukan pengemudi jarak antara mobil dengan penghalang, selama benda tersebut berada pada jangkauan yang dideteksi oleh sensor (2-200cm). Saat jarak antara mobil dan penghalang mencapai 40cm sampai 2cm maka Mp3 Player Shield akan mengeluarkan audio yang menyuarakan “berhenti”. Pengaturan Mp3

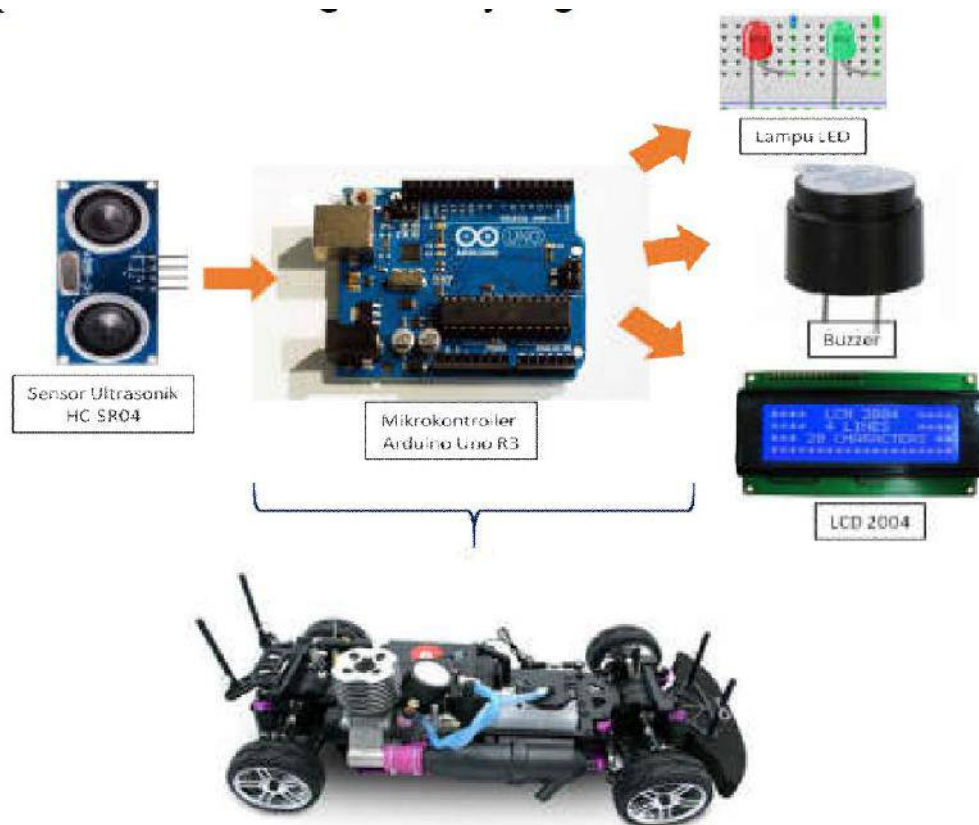
Player Shield tersebut penting agar pengemudi mobil dapat berhati-hati dan menghentikan mobil, agar kendaraan tidak menabrak penghalang.

Kesimpulan dari penelitian sensor jarak sebagai alat bantu memarkir mobil berbasis mikrokontroler arduino uno ini adalah sebagai berikut :

1. Jarak yang dibaca oleh sensor ultrasonik HC-SR04 sudah sama dengan jarak yang ditampilkan pada LCD dan Sama juga dengan suara yang dihasilkan Mp3 Player Shield;
2. Alat ini bisa membatu parkir mobil dengan jarak minimal 2 sentimeter dan maksimal 200 sentimeter.

Pada tahun yang sama, Rohmanu & Widiyanto dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino ATmega328, memaparkan sistem deteksi jarak aman pada mobil mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia terutama saat berkendara maupun saat memarkirkan kendaraannya. Pengemudi sering kali mengalami kesulitan memperkirakan jarak aman pada mobilnya yang disebabkan oleh keadaan jalan yang semakin hari semakin sesak dipenuhi oleh mobil-mobil dan kendaraan roda dua. Tujuan dari perancangan alat ini untuk membantu pengemudi mendeteksi jarak aman pada mobil dengan memanfaatkan sensor ultrasonik HC-SR04 yang dapat mengukur jarak aman yang ada didepan dan belakang mobil. Alat ini dikendalikan oleh sebuah mikrokontroler yaitu arduino uno yang keluarannya akan langsung ditampilkan pada LCD dengan menambah beberapa keluaran lain yaitu LED indikator (merah, kuning, hijau) dan juga sebuah buzzer

yang akan berbunyi ketika jarak kendaraan semakin mendekat dengan benda sekitarnya. Hasil yang didapat dari perancangan alat pendeteksi jarak aman ini adalah sensor ultrasonik yang digunakan dapat mendeteksi benda disekitar dengan cukup baik, dengan jarak deteksi maksimal hingga 3 meter lebih. Peralatan yang akan digunakan antara lain adalah mainan mobil remote control sebagai contoh kendaraan yang akan diuji, Arduino Mikrokontroler Atmega328, Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebanyak 4 buah, LCD, Buzzer alarm sebagai perangkat yang akan dirakit menjadi sensor jarak aman pada kendaraan.



Gambar 2.10 Rancangan Hardware Sistem
Sumber : Rohmanu & Widiyanto (2018)

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, tentang sistem sensor jarak aman pada mobil, maka ditemukan kesimpulan yang merupakan pokok - pokok pemikiran dan inti dari hasil penelitian ini, antara lain :

1. Dengan dibuatnya sistem sensor jarak aman pada mobil, diharapkan dapat mengurangi dan meminimalisir kecelakaan kendaraan terutama pada kendaraan mobil. Tampilan jarak aktual pada LCD akan mempermudah dalam menjaga jarak atau posisi kendaraan mobil dengan objek di sekitarnya.
2. Indikator suara buzzer dan lampu dapat mempermudah pengemudi dalam mengendarai mobil secara aman.

2.2 Penelitian Saat Ini

Pada penelitian saat ini, penulis menggunakan komponen-komponen yang lebih baru dan dengan penggunaan Arduino Uno lebih terintegrasi dan lebih layak digunakan karena lebih stabil dari mikrokontroler ATmega yang dirakit sendiri. Komponen-komponen tersebut antara lain :

1. Sensor Ultrasonic JSN-SR04T

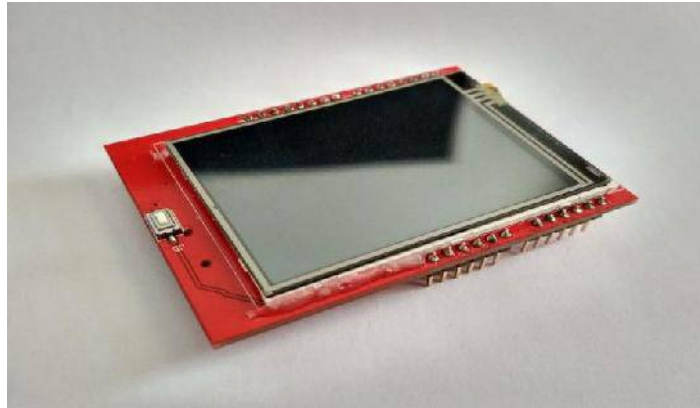
Sensor JSN-SR04T adalah sensor ultrasonik yang dapat memberikan akurasi tinggi dan deteksi kedekatan jarak pada benda melalui udara. Sensor ini merupakan sensor yang tahan air yang sangat berguna untuk aplikasi diluar ruangan. Sensor untrasonik ini memiliki resolusi 5 mm, dan dapat mendeteksi objek dari 1 mm hingga 5 m, dan dioperasikan menggunakan catu daya sebesar 5V DC.



Gambar 2.11 Sensor JSN-SR04T
Sumber : Palaghat Yaswanth Sai (2017)

2. LCD TFT 1.8 inch

TFT adalah singkatan atau kepanjangan dari *Thin Film Transistor*, merupakan jenis layar LCD handphone atau smartphone yang umum dari tipe lainnya. Selain itu TFT juga dapat diartikan salah satu tipe layar *Liquid Crystal Display* (LCD) yang datar, di mana tiap-tiap pixel dikontrol oleh satu hingga empat transistor. Teknologi ini menyediakan resolusi terbaik dari teknik panel data. TFT LCD sering disebut juga *active-matrix* LCD. Layar ini menampilkan gambar yang kaya warna dan permukaannya sensitif terhadap sentuhan. Layar LCD tipe TFT menawarkan kualitas yang lebih baik, termasuk gambar dan resolusi lebih tinggi jika dibandingkan dengan generasi layar sebelumnya. Layar ini digunakan untuk menampilkan jarak yang diukur oleh sensor ultrasonic.



Gambar 2.12 LCD TFT

Sumber : create.arduino.cc(2019)

3. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loud speaker*, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer digunakan sebagai indikator suara antara objek dengan mobil.



Gambar 2.13 Buzzer

Sumber : Rahadhian Angga Pratama (2012)

4. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital input/output (di mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin analog, clock speed 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Board ini menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai. Arduino digunakan sebagai pusat kendali sistem penelitian yang akan dibuat.

Arduino Uno adalah pilihan yang baik untuk pertama kali atau bagi pemula yang ingin mengenal Arduino. Disamping sifatnya yang reliabel juga harganya murah. Spesifikasi board Arduino Uno:

1. Mikrokontroler	ATmega328
2. Tegangan operasi	5V
3. Tegangan input (disarankan)	7-12V
4. Batas tegangan input	6-20V
5. Pin digital I/O 1	4 (dimana 6 pin output PWM)
6. Pin analog input	6
7. Arus DC per I/O Pin	40 mA

8. Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
9. Flash memory	32 KB (ATmega328), dimana 0.5 KB digunakan untuk bootloader
10. SRAM	2 KB (ATmega328)
11. EPROM	1 KB (ATmega328)
12. Clock	16 MHz




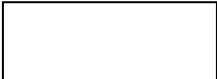
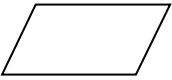
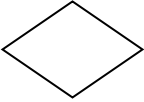



Gambar 2.14 Arduino Uno
Sumber : arduino.cc (2019)


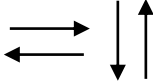
2.3 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong *analyst* dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. *Flowchart* adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. *Flowchart* digunakan untuk merepresentasikan maupun mendesain

program. Oleh karena itu *Flowchart* harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman.

Tabel 2.1 Simbol *Flowchart* Program

Nama	Simbol	Arti
Terminator		Awal dan akhir dari suatu alur program <i>Flowchart</i>
Process		Proses seperti perhitungan aritmatik, penulisan suatu formula atau dapat berisi pemberian nilai terhadap variable
Read / Write		Sumber data yang akan diproses atau dapat juga menunjukkan data yang akan dicetak/ditulis
Decision		Proses evaluasi atau pemeriksaan terhadap nilai data dengan operator relasi
Preparation		Deklarasi atau pemesanan variabel atau konstanta
Sub Program		Sub program yang akan diproses dapat berupa procedure dan function
Connector		Tanda sambungan dari suatu <i>Flowchart</i> pada satu halaman kertas

Off page connector		Tanda sambungan dari suatu <i>Flowchart</i> untuk beda halaman kertas
Arow		Arah dari suatu proses dapat ke atas, bawah, kanan dan kiri

Sumber : Setiawan (2011 : 26)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Dalam menyusun skripsi ini, penulis melakukan penerapan metode penelitian dalam memperoleh data-data yang dibutuhkan sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Adapun metode penelitian yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur ini dimaksudkan untuk mempelajari konsep dan teori-teori tentang sensor ultrasonik yang dapat mendukung proses perancangan dan realisasi perangkat ini.

2. Perancangan dan realisasi

Membuat perancangan terhadap sensor parkir mobil berdasarkan parameter-parameter yang diinginkan dan merealisasikannya.

3. Pengukuran dan Pengujian alat

Melakukan pengukuran dan pengujian alat untuk melihat performansi dari alat yang telah dirancang apakah alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik.

4. Pengambilan Kesimpulan

Setelah melalui proses pengukuran dan pengujian dapat dilakukan langkah pengambilan kesimpulan sehingga bisa diketahui performansi dari alat

yang telah dibuat. Dari kekurangan yang ada bisa dijadikan bahan pengembangan untuk selanjutnya.

3.2 Metode Pengumpulan Data

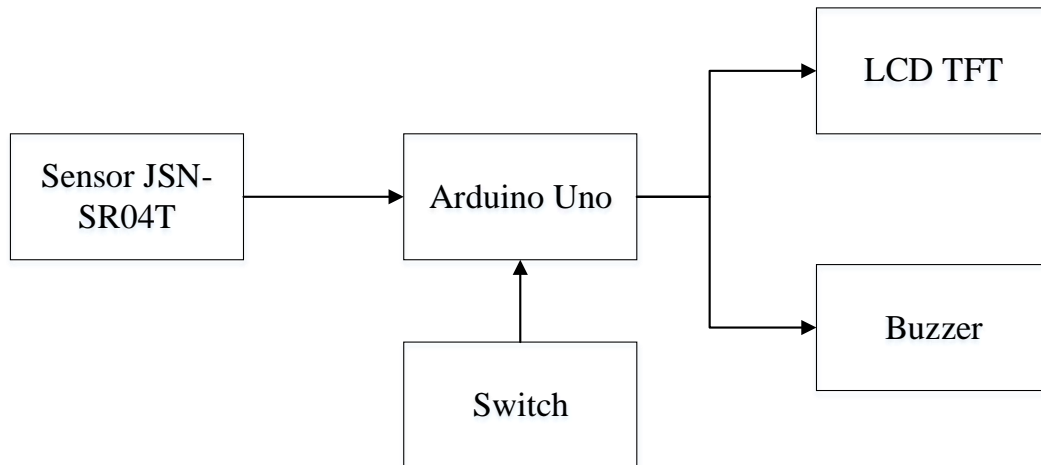
Hampir semua jenis penelitian memerlukan studi pustaka. Walaupun orang sering membedakan antara penelitian kepustakaan (*library research*) dan penelitian lapangan (*field research*), keduanya tetap memerlukan penelusuran pustaka. Perbedaannya yang utama hanyalah terletak pada tujuan, fungsi dan/atau kedudukan studi pustaka dalam masing-masing penelitian. Dalam penelitian lapangan, penelusuran pustaka terutama dimaksudkan sebagai langkah awal untuk menyiapkan kerangka awal penelitian (*research design*) dan/atau proposal guna memperoleh informasi penelitian sejenis, memperdalam kajian teoritis atau mempertajam metodologi.

Sedangkan dalam penelitian kepustakaan (*library research*), penelusuran pustaka lebih daripada sekedar melayani fungsi-fungsi yang disebutkan di atas. Penelitian kepustakaan sekaligus memanfaatkan sumber perpustakaan untuk memperoleh data penelitian. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menggunakan metode penelitian kepustakaan (*library research*). Dimana penulis mengumpulkan data dari beberapa referensi, seperti jurnal dan buku yang berkaitan dengan objek penelitian yang penulis buat.

3.3 Perancangan Sistem

Pada pembuatan sistem yang akan dibuat oleh penulis, sistem ini dirancang dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak serta *output* yang disesuaikan dengan *inputnya*. Sistem yang diterapkan pada alat pendeteksi jarak pada mobil yaitu mendeteksi jarak objek-objek yang berada disekitar mobil menggunakan sensor ultrasonik dan menampilkannya pada LCD, lalu membunyikan buzzer.

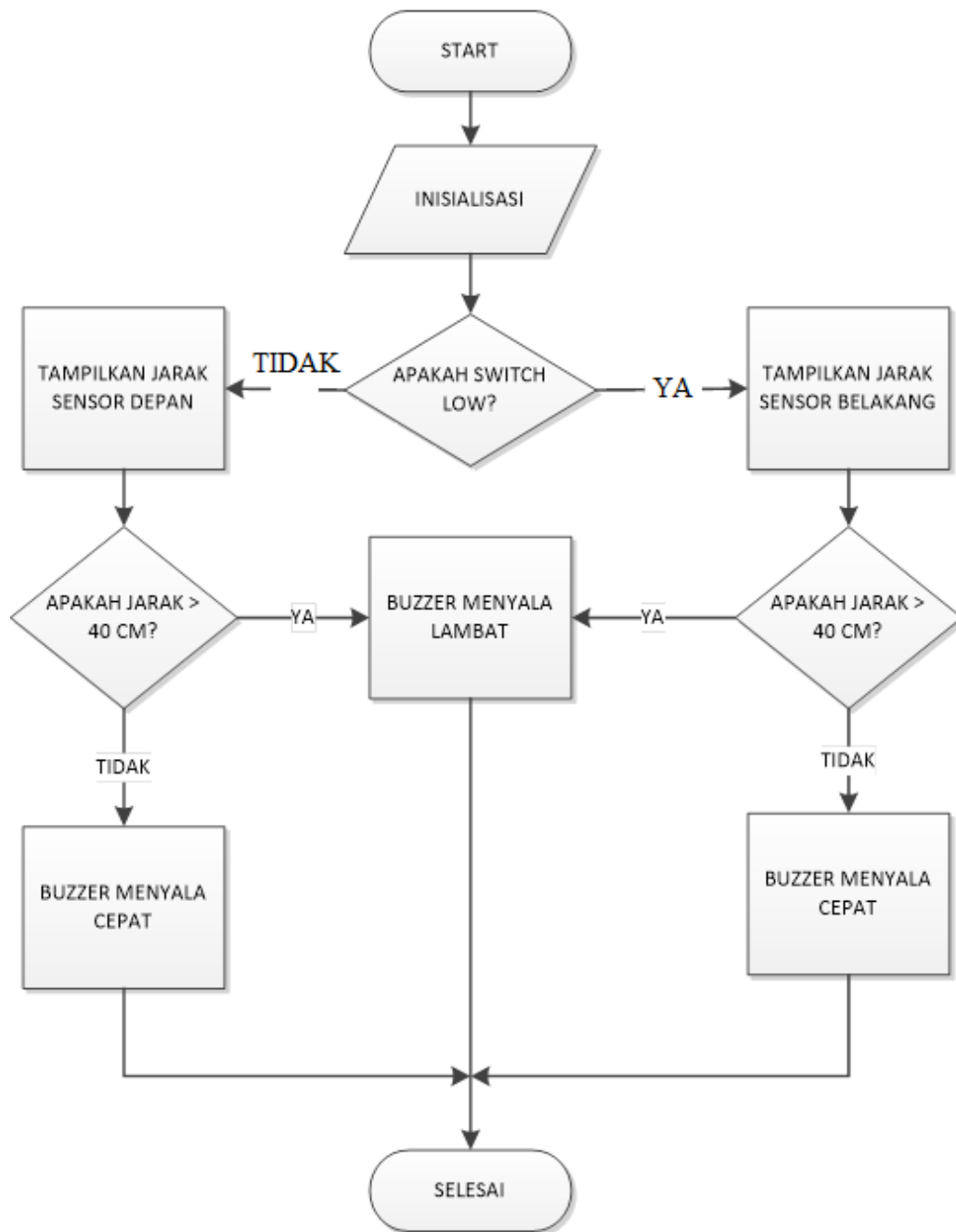
Perangkat keras alat ini antara lain, rangkaian *input* berupa sensor ultrasonik JSN-SRT04, sebagai detektor jarak antara mobil dengan objek disekitarnya pada saat memarkir mobil. Rangkaian *output* berupa LCD TFT sebagai penyampaian informasi jarak yang diskalakan dalam satuan sentimeter, dan buzzer yang akan berbunyi beep putus-putus jika jarak masih aman/tidak terlalu dekat dan bunyi beep panjang jika jarak sudah teralu dekat, Sedangkan sebagai pengendali sistem menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, untuk perangkat lunak menggunakan Bahasa C yang diunduh kedalam mikrokontroler Arduino Uno menggunakan Arduino IDE.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem
Sumber : Penulis (2019)

3.4 Flowchart Sistem

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Pada Gambar 3.2 ditunjukkan alur atau cara kerja sistem pendeteksi jarak, dimana ketika dihidupkan mikrokontroler akan menginisialisasi program. Jika tombol switch berada pada posisi *low*, maka akan memproses pembacaan sensor pada bagian belakang dan menampilkannya pada LCD. Jika jarak objek melebihi dari 40 cm maka buzzer akan menyala dengan tempo yang lambat per 500ms. Jika jarak objek lebih kecil sama dengan 40 cm sampai 20 cm, maka bunyi buzzer akan semakin cepat. Bila tombol switch berada pada posisi *high*, maka akan memproses pembacaan sensor bagian depan seperti alur pada sensor bagian belakang.



Gambar 3.2 Flowchart Sistem

Sumber : Penulis (2019)

3.5 Hardware yang Digunakan

Dalam pembuatan alat pendeteksi jarak pada mobil memerlukan beberapa komponen pembangun. Komponen-komponen ini mempunyai fungsi masing-masing yang dapat mempermudah pendeteksian jarak pada mobil dalam menjalankan tugasnya. Adapun komponen-komponen tersebut antara lain:

Tabel 3.1 Komponen yang Digunakan

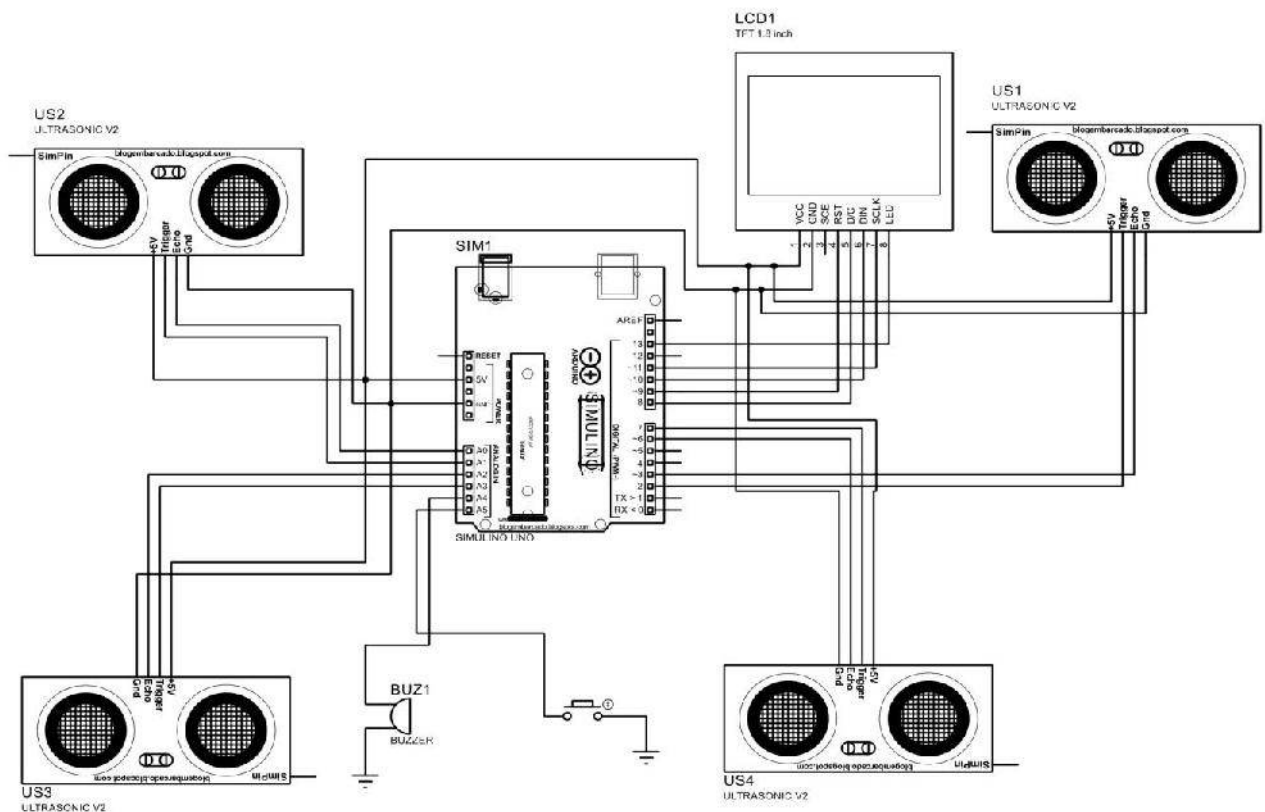
No.	Nama Komponen	Jumlah
1	Arduino Uno	1 buah
2	Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	4 buah
3	LCD TFT 1.8"	1 buah
4	Buzzer	1 buah
5	Kabel Jumper	28 buah
6	Switch	1 buah
7	Prototype Mobil	1 buah
8	Black Box	1 buah
9	Akrilik	1 buah
10	Spacer	20 buah

Sumber : Penulis (2019)

Pada alat ini, sensor akan diletakkan sebanyak dua buah pada bagian depan dan dua buah pada bagian belakang *prototype* mobil. *Switch* berfungsi sebagai tombol pemindahan pembacaan sensor terhadap bagian depan atau belakang *prototype* mobil.

3.6 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras membahas prinsip rangkaian yang disusun untuk merealisasikan sistem alat dalam hal ini sensor ultrasonik JSN-SR04T sebagai sensor mendeteksi suatu objek pada saat memarkirkan mobil dan dapat menampilkan jarak hasil deteksi kepada LCD TFT. Penulis membuat gambaran perancangan melalui aplikasi proteus 8.3. Dalam menyusun perancangan ini, penulis tidak menemukan sumber ataupun *library* terbaru mengenai LCD TFT dan sensor JSN-SR04T. Jadi penulis menggantikannya dengan *library* komponen yang lama. Adapun sistem yang akan dibuat dan dirancang perangkat keras dibawah ini.



Gambar 3.3 Rangkaian Skematik Sistem
Sumber : Penulis (2019)

Pada bagian ini mikrokontroler dihubungkan dengan beberapa perangkat eksternal baik itu sebagai masukan ataupun keluaran, dimana mikrokontroler bertugas mengendalikan semua aktivitas alat dalam mendeteksi jarak pada mobil berdasarkan dari data yang diterima oleh masukan. Berikut ini merupakan pin-pin mikrokontroler dengan perangkat lainnya sebagai berikut:

Tabel 3.2 Hubungan Mikrokontroler dengan Perangkat Lainnya

Nama Pin	Keterangan
Pin 13	Dihubungkan dengan Pin LED pada Module LCD
Pin 11	Dihubungkan dengan Pin SCLK pada Module LCD
Pin 10	Dihubungkan dengan Pin DIN pada Module LCD
Pin 9	Dihubungkan dengan Pin D/C pada Module LCD
Pin 8	Dihubungkan dengan Pin RST pada Module LCD
Pin 7	Dihubungkan dengan Pin Trigger pada Sensor 4
Pin 6	Dihubungkan dengan Pin Echo pada Sensor 4
Pin 3	Dihubungkan dengan Pin Echo pada Sensor 1
Pin 2	Dihubungkan dengan Pin Trigger pada Sensor 1
Pin A5	Dihubungkan dengan Pin pada Button
Pin A0	Dihubungkan dengan Pin Echo pada Sensor 2
Pin A1	Dihubungkan dengan Pin Trigger pada Sensor 2
Pin A2	Dihubungkan dengan Pin Echo pada Sensor 3
Pin A3	Dihubungkan dengan Pin Trigger pada Sensor 3
Pin A4	Dihubungkan dengan Pin pada Buzzer

Sumber : Penulis (2019)

Sensor ultrasonik bekerja ketika mengirimkan gelombang ultrasonik dari transduser. Gelombang ultrasonik akan dikeluarkan sebesar 40 kHz melalui udara dengan kecepatan suara 340 m/s. Gelombang ultrasonik tersebut akan dipantulkan kembali jika mengenai suatu objek dan bagian transduser akan mendeteksi objek tersebut. Sensor JSN-SR04T hanya menggunakan satu transduser ultrasonik. Transduser ini berfungsi secara baik sebagai pemancar dan penerima gelombang ultrasonik. Proses pengukuran akan dihitung berdasarkan rumus :

$$S = V \cdot t / 2$$

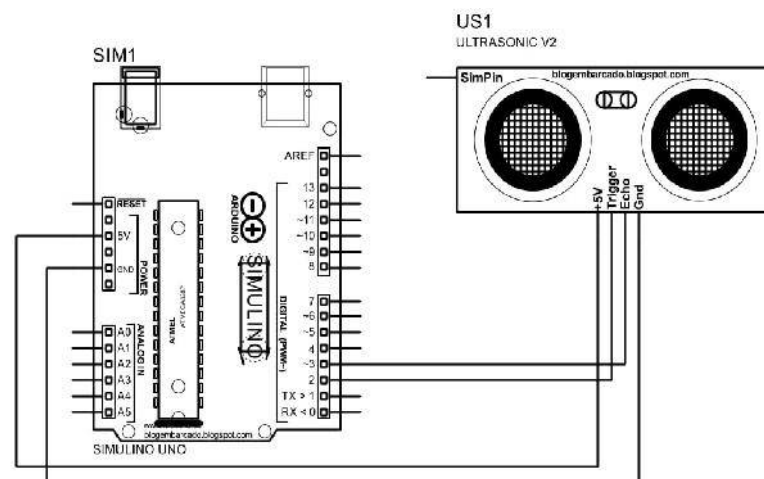
Dimana :

S = Jarak antara sensor ultrasonik dengan objek yang dideteksi

V = Kecepatan Suara (340 m/s).

t = waktu tempuh pemantulan gelombang ultrasonik

Setelah menerima pantulan gelombang ultrasonik, maka sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroler untuk memberikan seberapa lebar jarak antara mobil dengan objek dan menampilkannya pada LCD.



Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Ultrasonik

Sumber : Penulis (2019)

Pada bagian ini sensor ultrasonik dihubungkan dengan mikrokontroller Arduino uno, dimana Arduino akan mengendalikan sensor ultrasonik untuk mendeteksi suatu objek pada saat memarkirkan mobil. Berikut ini pin-pin sensor ultrasonik yang akan dihubungkan dengan mikrokontroller Arduino uno.

Tabel 3.3 Hubungan Pin Sensor dengan Mikrokontroller

Nama Pin	Keterangan
VCC	Dihubungkan dengan Pin 5V sebagai arus positif pada sensor ultrasonik
Trigger	Dihubungkan dengan Pin 2 sebagai trigger keluarnya sinyal dari sensor ultrasonik
Echo	Dihubungkan dengan Pin 3 sebagai penangkap sinyal pantulan dari suatu objek
Gnd	Dihubungkan dengan Pin GND sebagai arus negatif

Sumber : Penulis (2019)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software

Berdasarkan beberapa rancangan rangkaian yang telah digambarkan dalam perancangan alat pendeteksi jarak pada mobil, maka dibutuhkan beberapa perangkat pendukung baik hardware maupun software dalam membangun dan merancang sebuah alat pendeteksi jarak. Kebutuhan spesifikasi minimum hardware, penulis menggunakan beberapa perangkat yang terdiri dari:

1. Laptop dengan processor Intel Core i5 2.20GHz
2. RAM 4.00GB DDR3
3. Hardisk dengan kapasitas 930GB
4. Arduino Uno R3
5. Sensor Ultrasonik JSN-SR04T
6. LCD TFT 1.8"

Untuk kebutuhan spesifikasi software yang dipergunakan pada sistem antara lain:

1. Sistem Operasi Windows 10 Pro
2. Software Arduino IDE yang digunakan untuk memasukkan program
3. Software Proteus 8.3 yang digunakan untuk membuat skematik rangkaian

4.2 Pengujian Alat dan Pembahasan

Pada bab ini purwarupa dibuat untuk melakukan pengujian sistem dan analisis guna untuk mengetahui kinerja dari perancangan dan pembuatan alat yang telah dilakukan.

4.2.1 Pengujian Arduino Uno

Arduino Uno merupakan pengendali utama dari hardware yang di buat. Pengujian terhadap Arduino ini yaitu untuk mengetahui apakah mikrokontroler ini dapat digunakan dengan baik atau tidak. Cara menguji *hardware* ini yaitu dengan memeriksa setiap *pin input* dan *output* yang terdapat pada Arduino yang sebelumnya telah di pasang program pada setiap *pin*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Arduino yang sebelumnya telah di program dan disambungkan dengan *hardware* lainnya dapat berjalan. Adapun Source Codenya dapat di lihat di bawah ini :

```
#include <TFT.h>

#include <SPI.h>

#define cs 10

#define dc 9

#define rst 8

TFT TFTscreen = TFT(cs, dc, rst);

char sensorPrintout[4];

char sensorPrintout2[4];

char sensorPrintout3[4];

char sensorPrintout4[4];
```

```
#define trigPin 2
#define echoPin 3

#define trigPin2 6
#define echoPin2 7

#define trigPin3 4
#define echoPin3 5

#define trigPin4 A1
#define echoPin4 A2

void setup() {
  TFTscreen.begin();
  TFTscreen.background(0, 0, 0);
  TFTscreen.stroke(255, 255, 255);
  TFTscreen.setTextSize(2);
  TFTscreen.text("Sensor Kiri: \n ", 0, 0);
  TFTscreen.setTextSize(3);
  TFTscreen.stroke(255, 255, 255);
  TFTscreen.setTextSize(2);
  TFTscreen.text("Sensor Kanan: \n ", 0, 70);
```

```
TFTscreen.setTextSize(3);

Serial.begin (9600);

pinMode(trigPin, OUTPUT);

pinMode(echoPin, INPUT);

pinMode(trigPin2, OUTPUT);

pinMode(echoPin2, INPUT);

pinMode(trigPin3, OUTPUT);

pinMode(echoPin3, INPUT);

pinMode(trigPin4, OUTPUT);

pinMode(echoPin4, INPUT);

pinMode(A3, INPUT);

digitalWrite(A3, HIGH);

pinMode(A4, OUTPUT);

digitalWrite(A4,LOW);

}

void loop() {

  int spdt = digitalRead(A3);

  if( spdt == LOW)

  {

    Serial.println("Switch 1 Menyala");

    long duration, distance;

    digitalWrite(trigPin, LOW);

    delayMicroseconds(2);
```

```
digitalWrite(trigPin, HIGH);  
  
delayMicroseconds(10);  
  
digitalWrite(trigPin, LOW);  
  
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);  
  
distance = (duration * 0.034) / 2;  
  
long duration2, distance2;  
  
digitalWrite(trigPin2, LOW);  
  
delayMicroseconds(2);  
  
digitalWrite(trigPin2, HIGH);  
  
delayMicroseconds(10);  
  
digitalWrite(trigPin2, LOW);  
  
duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);  
  
distance2 = (duration2 * 0.034) / 2;  
  
String sensorVal = String(distance);  
  
String sensorVal2 = String(distance2);  
  
sensorVal.toCharArray(sensorPrintout, 4);  
  
sensorVal2.toCharArray(sensorPrintout2, 4);  
  
TFTscreen.stroke(255, 255, 255);  
  
TFTscreen.text(sensorPrintout, 0, 20);  
  
TFTscreen.text(sensorPrintout2, 0, 90);  
  
delay(250);  
  
TFTscreen.stroke(0, 0, 0);  
  
TFTscreen.text(sensorPrintout , 0, 20);
```

```
TFTscreen.text(sensorPrintout2 , 0, 90);  
  
if(distance <= 40 && distance2 > 40)  
{  
    digitalWrite(A4, HIGH);  
    delay(200);  
    digitalWrite(A4, LOW);  
    delay(10);  
}  
  
if(distance > 40 && distance2 <= 40)  
{  
    digitalWrite(A4, HIGH);  
    delay(200);  
    digitalWrite(A4, LOW);  
    delay(10);  
}  
  
if(distance <= 40 && distance2 <= 40)  
{  
    digitalWrite(A4, HIGH);  
    delay(200);  
    digitalWrite(A4, LOW);  
    delay(10);  
}
```

```
if(distance > 40 && distance2 > 40)
{
    digitalWrite(A4, HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(A4, LOW);
    delay(500);
}
}

else
{
    Serial.println("Swith 2 Meyala");
    long duration3, distance3;
    digitalWrite(trigPin3, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin3, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin3, LOW);
    duration3 = pulseIn(echoPin3, HIGH);
    distance3 = (duration3 * 0.034) / 2;

    long duration4, distance4;
    digitalWrite(trigPin4, LOW);
```

```
delayMicroseconds(2);

digitalWrite(trigPin4, HIGH);

delayMicroseconds(10);

digitalWrite(trigPin4, LOW);

duration4 = pulseIn(echoPin4, HIGH);

distance4 = (duration4 * 0.034) / 2;

String sensorVal3 = String(distance3);

String sensorVal4 = String(distance4);

sensorVal3.toCharArray(sensorPrintout3, 4);

sensorVal4.toCharArray(sensorPrintout4, 4);

TFTscreen.stroke(255, 255, 255);

TFTscreen.text(sensorPrintout3, 0, 20);

TFTscreen.text(sensorPrintout4, 0, 90);

delay(250);

TFTscreen.stroke(0, 0, 0);

TFTscreen.text(sensorPrintout3 , 0, 20);

TFTscreen.text(sensorPrintout4 , 0, 90);

if(distance3 <= 40 && distance4 > 40)
{
    digitalWrite(A4, HIGH);

    delay(200);
```



```
    digitalWrite(A4, LOW);  
    delay(10);  
}  
if(distance3 > 40 && distance4 <= 40)  
{  
    digitalWrite(A4, HIGH);  
    delay(200);  
    digitalWrite(A4, LOW);  
    delay(10);  
}  
if(distance3 <= 40 && distance4 <= 40)  
{  
    digitalWrite(A4, HIGH);  
    delay(200);  
    digitalWrite(A4, LOW);  
    delay(10);  
}  
if(distance3 > 40 && distance4 > 40)  
{  
    digitalWrite(A4, HIGH);  
    delay(300);  
    digitalWrite(A4, LOW);  
    delay(500);
```

```

    }
}
}

```



```

program_sensor_parkir$
#include <TFT.h>
#include <SPI.h>

#define cs 10
#define dc 9
#define rst 8

TFT TFTscreen = TFT(cs, dc, rst);

char sensorPrintout[4];
char sensorPrintout2[4];
char sensorPrintout3[4];
char sensorPrintout4[4];

#define trigPin 2
#define echoPin 3

#define trigPin2 6
#define echoPin2 7

#define trigPin3 4
#define echoPin3 5

#define trigPin4 A1
#define echoPin4 A2

void setup() {

```

Gambar 4.1 Tampilan Program Arduino Uno

Sumber: Penulis (2019)

Program diatas dibuat berdasarkan flowchart yang telah di rancang, adapun penjelasan dari program diatas adalah sebagai berikut:

```
#include <TFT.h>
```

```
#include <SPI.h>
```

Penggalan program diatas digunakan untuk pemanggilan library LCD TFT dan SPI (*Serial Peripheral Interface*). SPI digunakan sebagai penghubung komunikasi data antara LCD TFT dan Arduino uno.

```
#define cs 10  
  
#define dc 9  
  
#define rst 8  
  
TFT TFTscreen = TFT(cs, dc, rst);
```

Pada penggalan Bahasa pemrograman diatas, dimaksudkan untuk proses pendeklarasian pin yang digunakan pada LCD TFT dengan nama variabelnya masing-masing.

```
char sensorPrintout[4];  
  
char sensorPrintout2[4];  
  
char sensorPrintout3[4];  
  
char sensorPrintout4[4];
```

Pendeklarasian karakter pada variable dengan nama sensorPrintout yang memiliki nilai array sebanyak empat, digunakan untuk menampilkan sebuah karakter hasil dari pembacaan sensor paling banyak sebanyak empat karakter.

```
#define trigPin 2  
  
#define echoPin 3  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
#define trigPin2 6  
  
#define echoPin2 7  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
#define trigPin3 4  
  
#define echoPin3 5
```

```
#define trigPin4 A1
```

```
#define echoPin4 A2
```

Penggalan program diatas digunakan untuk memberikan nilai variable dan pin yang digunakan pada setiap sensor yang dihubungkan pada Arduino uno. Setiap pin Trigger dan pin Echo yang berfungsi sebagai tempat input dan output gelombang ultrasonik.

```
TFTscreen.begin();
```

```
TFTscreen.background(0, 0, 0);
```

```
TFTscreen.stroke(255, 255, 255);
```

```
TFTscreen.setTextSize(2);
```

```
TFTscreen.text("Sensor Kiri: \n ", 0, 0);
```

```
TFTscreen.setTextSize(3);
```

```
TFTscreen.stroke(255, 255, 255);
```

```
TFTscreen.setTextSize(2);
```

```
TFTscreen.text("Sensor Kanan: \n ", 0, 70);
```

```
TFTscreen.setTextSize(3);
```

Proses settingan awal untuk memberika nilai pada LCD TFT dimana ditetapkan pengaturan warna background, ukuran text, dan penampilan sebuah tulisan “Sensor Kiri:”

```
pinMode(trigPin, OUTPUT);
```

```
pinMode(echoPin, INPUT);
```

```
pinMode(trigPin2, OUTPUT);
```

```
pinMode(echoPin2, INPUT);
```

```
pinMode(trigPin3, OUTPUT);
```

```
pinMode(echoPin3, INPUT);
```

```
pinMode(trigPin4, OUTPUT);
```

```
pinMode(echoPin4, INPUT);
```

```
pinMode(A3, INPUT);
```

```
digitalWrite(A3, HIGH);
```

```
pinMode(A4, OUTPUT);
```

```
digitalWrite(A4, LOW);
```

Pinmode difungsikan untuk mengatur pin dengan nama variabelnya masing-masing apakah pin tersebut akan digunakan sebagai input atau sebagai output.

```
int spdt = digitalRead(A3);
```

Pemberian nilai untuk menghasilkan bilangan bulat dengan variable spdt, dimana variable ini memiliki fungsi untuk melakukan pembacaan pada pin digital A3 dan memberikan sebuah nilai berbentuk bilangan bulat.

```
if( spdt == LOW)
```

```
{
```

```
    Serial.println("Switch 1 Menyala");
```

```
long duration, distance;

digitalWrite(trigPin, LOW);

delayMicroseconds(2);

digitalWrite(trigPin, HIGH);

delayMicroseconds(10);

digitalWrite(trigPin, LOW);

duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

distance = (duration * 0.034) / 2;

long duration2, distance2;

digitalWrite(trigPin2, LOW);

delayMicroseconds(2);

digitalWrite(trigPin2, HIGH);

delayMicroseconds(10);

digitalWrite(trigPin2, LOW);

duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);

distance2 = (duration2 * 0.034) / 2;

String sensorVal = String(distance);

String sensorVal2 = String(distance2);

sensorVal.toCharArray(sensorPrintout, 4);

sensorVal2.toCharArray(sensorPrintout2, 4);

TFTscreen.stroke(255, 255, 255);
```

```
TFTscreen.text(sensorPrintout, 0, 20);  
TFTscreen.text(sensorPrintout2, 0, 90);  
delay(250);  
TFTscreen.stroke(0, 0, 0);  
TFTscreen.text(sensorPrintout , 0, 20);  
TFTscreen.text(sensorPrintout2 , 0, 90);  
  
if(distance <= 40 && distance2 > 40)  
{  
    digitalWrite(A4, HIGH);  
    delay(200);  
    digitalWrite(A4, LOW);  
    delay(10);  
}  
if(distance > 40 && distance2 <= 40)  
{  
    digitalWrite(A4, HIGH);  
    delay(200);  
    digitalWrite(A4, LOW);  
    delay(10);  
}  
if(distance <= 40 && distance2 <= 40)  
{
```

```

    digitalWrite(A4, HIGH);

    delay(200);

    digitalWrite(A4, LOW);

    delay(10);

}

if(distance > 40 && distance2 > 40)

{

    digitalWrite(A4, HIGH);

    delay(300);

    digitalWrite(A4, LOW);

    delay(500);

}

```

Jika hasil dari pembacaan pada variable *spdt* bernilai *LOW*, maka hitung hasil pembacaan pada kedua sensor yang terdapat pada bagian belakang mobil, kemudian tampilkan hasil pembacaan secara real pada LCD TFT dan nyalakan buzzer selama 300 milisekon dengan rentang waktu tunda selama 500 milisekon jika jarak benda diatas 40 cm, dan menyala selama 200 milisekon dengan rentang waktu tunda 10 milisekon jika jarak benda dibawah samadengan 40 cm.

```

else

{

    Serial.println("Switc 2 Meyala");

    long duration3, distance3;

    digitalWrite(trigPin3, LOW);

```



```
delayMicroseconds(2);  
  
digitalWrite(trigPin3, HIGH);  
  
delayMicroseconds(10);  
  
digitalWrite(trigPin3, LOW);  
  
duration3 = pulseIn(echoPin3, HIGH);  
  
distance3 = (duration3 * 0.034) / 2;  
  
  
long duration4, distance4;  
  
digitalWrite(trigPin4, LOW);  
  
delayMicroseconds(2);  
  
digitalWrite(trigPin4, HIGH);  
  
delayMicroseconds(10);  
  
digitalWrite(trigPin4, LOW);  
  
duration4 = pulseIn(echoPin4, HIGH);  
  
distance4 = (duration4 * 0.034) / 2;  
  
  
String sensorVal3 = String(distance3);  
  
String sensorVal4 = String(distance4);  
  
sensorVal3.toCharArray(sensorPrintout3, 4);  
  
sensorVal4.toCharArray(sensorPrintout4, 4);  
  
TFTscreen.stroke(255, 255, 255);  
  
TFTscreen.text(sensorPrintout3, 0, 20);  
  
TFTscreen.text(sensorPrintout4, 0, 90);
```

```
delay(250);

TFTscreen.stroke(0, 0, 0);

TFTscreen.text(sensorPrintout3 , 0, 20);
TFTscreen.text(sensorPrintout4 , 0, 90);

if(distance3 <= 40 && distance4 > 40)
{
    digitalWrite(A4, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(A4, LOW);
    delay(10);
}

if(distance3 > 40 && distance4 <= 40)
{
    digitalWrite(A4, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(A4, LOW);
    delay(10);
}

if(distance3 <= 40 && distance4 <= 40)
{
    digitalWrite(A4, HIGH);
    delay(200);
```

```
        digitalWrite(A4, LOW);  
        delay(10);  
    }  
    if(distance3 > 40 && distance4 > 40)  
    {  
        digitalWrite(A4, HIGH);  
        delay(300);  
        digitalWrite(A4, LOW);  
        delay(500);  
    }  
}
```

Jika hasil pembacaan nilai variable spdt merupakan kebalikan dari keadaan sebelumnya, maka sensor ketiga dan keempat akan aktif, dimana posisi sensor ini terdapat pada bagian depan mobil. Proses yang sama terjadi seperti pada proses sebelumnya dimana untuk setiap pembacaan hasil jarak yang terbaca oleh sensor akan ditampilkan pada LCD TFT.

4.2.2 Pengujian LCD TFT

Pengujian LCD TFT dimaksudkan untuk mengetahui hasil penampilan pada program yang telah dibuat. Untuk tampilan dari LCD TFT ditampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.2 Tampilan LCD TFT

Sumber: Penulis (2019)

Analisis penggunaan LCD TFT bahwa LCD TFT berkomunikasi dengan mikrokontroller menggunakan SPI. LCD TFT dapat dijalankan pada Arduino uno menggunakan fungsi library yang sudah disediakan pada saat pertama kali melakukan instalasi software Arduino IDE. Pada LCD TFT, sistem looping di program dengan perintah untuk menampilkan hasil pembacaan sensor pada layar, lalu menghapusnya, dan kembali menampilkan hasil pembacaan sensor yang terakhir. Proses ini berlangsung selama 250 milisekon. Lama proses update perubahan hasil pembacaan dapat diubah sesuai dengan kebutuhan melalui sintax program yang dibuat.

4.2.3 Tampilan *Prototype*

Tampilan *prototype* pada perancangan ini di tampilkan pada gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Tampilan *Prototype*

Sumber: Penulis (2019)

4.2.4 Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan dengan mengukur hasil pembacaan sensor JSN-SR04T dan akan dibandingkan dengan hasil pengukuran pada jarak sebenarnya. Untuk proses pengukuran dilakukan dengan cara memundurkan dan memajukan prototype dengan dinding pada jarak sebenarnya menggunakan sebuah meteran bangunan konvensional.



Gambar 4.4 Proses Pengukuran sensor
Sumber : Panulis (2019)

Adapun hasil perbandingan pengukuran jarak pada alat yang dirancang dan pada jarak sebenarnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Perbandingan Pengukuran Jarak Pada Bagian Belakang

No	Pengukuran Sebenarnya	Pengukuran Sensor 1	Pengukuran Sensor 2	Kesalahan Sensor 1 (%)	Kesalahan Sensor 2 (%)
1	20 cm	20 cm	20 cm	-	-
2	30 cm	28 cm	28 cm	6,6 %	6,6 %
3	40 cm	38 cm	37 cm	5 %	7,5 %
4	50 cm	48 cm	47 cm	4 %	6 %

5	60 cm	57 cm	57 cm	5 %	5 %
6	70 cm	67 cm	67 cm	4,2 %	4,2 %
7	80 cm	76 cm	78 cm	5 %	2,5 %
8	90 cm	86 cm	85 cm	4,4 %	5,5 %
9	100 cm	95 cm	95 cm	5 %	5,5 %
10	110 cm	106 cm	105 cm	3,6 %	4,5 %
11	120 cm	114 cm	115 cm	5 %	4,1 %
12	130 cm	124 cm	124 cm	4,6 %	4,6 %
13	140 cm	134 cm	134 cm	4,2 %	4,2 %
14	150 cm	144 cm	143 cm	4 %	4,6 %
15	160 cm	154 cm	153 cm	3,7 %	4,3 %
16	170 cm	163 cm	162 cm	4,1 %	4,7 %
17	180 cm	173 cm	172 cm	3,8 %	4,4 %
18	190 cm	183 cm	182 cm	3,6 %	4,2 %
19	200 cm	193 cm	191 cm	3,5 %	4,5 %

Sumber: Penulis (2019)

Tabel 4.2 Perbandingan Pengukuran Jarak Pada Bagian Depan

No	Pengukuran Sebenarnya	Pengukuran Sensor 3	Pengukuran Sensor 4	Kesalahan Sensor 3 (%)	Kesalahan Sensor 4 (%)
1	20 cm	20 cm	20 cm	-	-
2	30 cm	29 cm	28 cm	3,3 %	6,6 %

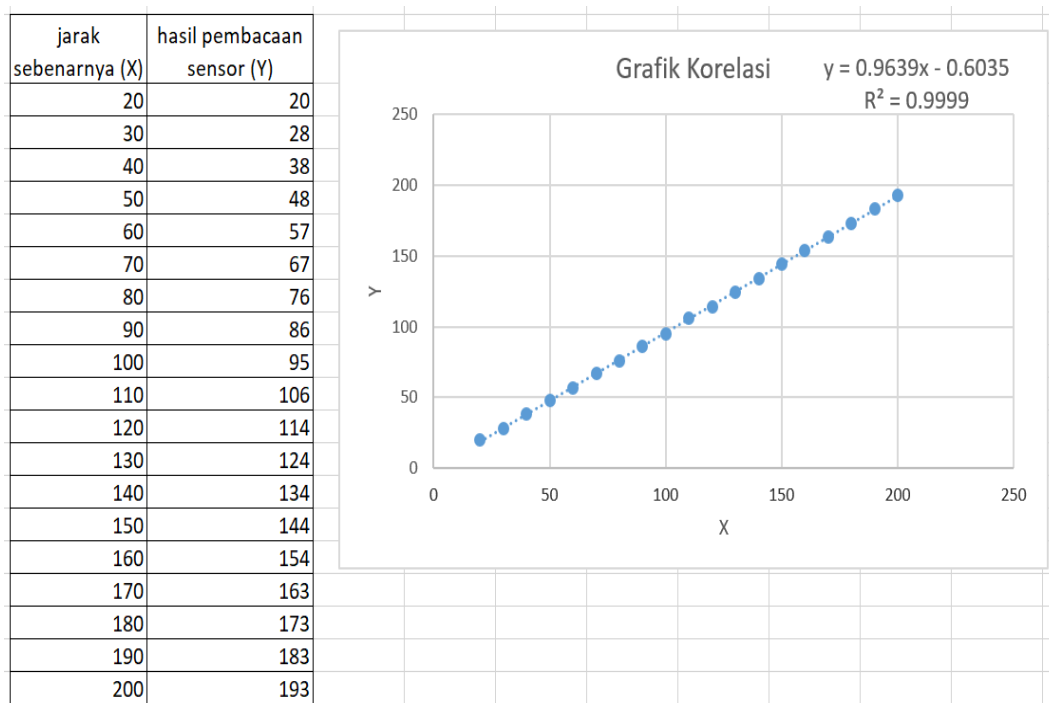
3	40 cm	38 cm	39 cm	5 %	2,5 %
4	50 cm	48 cm	49 cm	4 %	2 %
5	60 cm	57 cm	59 cm	5 %	1,6 %
6	70 cm	67 cm	67 cm	4,2 %	4,2 %
7	80 cm	77 cm	75 cm	3,7 %	6,2 %
8	90 cm	86 cm	86 cm	4,4 %	4,4 %
9	100 cm	96 cm	95 cm	4 %	5,5 %
10	110 cm	105 cm	104 cm	4,5 %	5,4 %
11	120 cm	115 cm	116 cm	4,1 %	3,3 %
12	130 cm	125 cm	126 cm	3,8 %	3,07 %
13	140 cm	134 cm	134 cm	4,2 %	4,2 %
14	150 cm	143 cm	144 cm	4,6 %	4 %
15	160 cm	153 cm	154 cm	4,3 %	3,7 %
16	170 cm	162 cm	163 cm	4,7 %	4,1 %
17	180 cm	172 cm	170 cm	4,4 %	5,5 %
18	190 cm	182 cm	183 cm	4,2 %	3,6 %
19	200 cm	191 cm	193 cm	4,5 %	3,5%

Sumber : Penulis (2019)

Setelah dilakukan pengujian, terdapat selisih antara ukuran pembacaan sensor ultrasonik dengan ukuran yang sebenarnya, mulai dari 2 cm hingga 10 cm seperti pada kedua tabel diatas. Maka dari itu diperlukan pengkalibrasian pada

sensor ultrasonik agar selisih pembacaan ukuran yang didapat sensor ultrasonik menjadi lebih kecil.

Untuk mengetahui cara pengkalibrasian sensor, digunakan dengan cara mencari nilai korelasi antara pengukuran jarak sebenarnya dengan hasil pembacaan sensor. Data pengukuran jarak sebenarnya dengan hasil pembacaan sensor dimasukkan kedalam aplikasi Microsoft Excel. Dari data pada Tabel 4.1 untuk Pengukuran Sensor 1, dibuat grafik hubungan antara pengukuran jarak sebenarnya dengan hasil pembacaan sensor, dimana pengukuran jarak sebenarnya sebagai sumbu X dan hasil pembacaan sensor sebagai sumbu Y, dari proses kalibrasi diperoleh grafik sebagai berikut :



Gambar 4.5 Grafik Korelasi Antara Jarak Sebenarnya Dengan Hasil Pembacaan Sensor 1

Sumber : Penulis (2019)

Diperoleh persamaan $y = 0.9639x - 0.6035$, persamaan ini yang akan ditanamkan pada pada program Arduino dengan mengambil nilai x sebagai hasil pembacaan sensor yang telah terkalibrasi.

$$X = (y + 0.6035) / 0.9639$$

Dimana y adalah nilai pembacaan sensor dan x adalah keluaran sensor yang telah terkalibrasi. Berikut tabel hasil kalibrasi sensor 1:

Tabel 4.3 Hasil Kalibrasi Sensor 1

Pengukuran Sebenarnya	Hasil Kalibrasi Sensor 1
30 cm	30 cm
40 cm	40 cm
50 cm	50 cm
60 cm	60 cm
70 cm	70 cm
80 cm	80 cm
90 cm	90 cm
100 cm	100 cm
110 cm	109 cm
120 cm	120 cm
130 cm	130 cm
140 cm	140 cm
150 cm	150 cm
160 cm	160 cm
170 cm	171 cm

180 cm	181 cm
190 cm	189 cm
200 cm	199 cm

Sumber : Penulis (2019)

Dapat dilihat bahwa setelah pengkalibrasian, besar kesalahan pada pembacaan sensor 1 berkurang. Untuk pengkalibrasian pembacaan sensor 2, sensor 3 dan sensor 4 menggunakan cara yang sama seperti sensor 1.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan tentang sistem pendeteksi jarak pada mobil, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perancangan dan pembuatan alat pendeteksi jarak pada mobil dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino sudah dirancang dengan baik.
2. Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan pemantulan gelombang ultrasonik. Trigger akan memancarkan gelombang ultrasonik sebesar 40 kHz melalui udara dengan kecepatan suara 340 m/s. Ketika gelombang tersebut mengenai suatu benda, maka gelombang tersebut akan kembali dan diterima oleh Echo. Proses pengukuran akan dihitung dengan menggunakan rumus $S = V \cdot t / 2$. Dimana S adalah jarak antara sensor dengan benda, V adalah kecepatan suara, dan t adalah waktu tempuh gelombang ultrasonik yang diterima oleh Echo. Hasil pembacaan sensor dengan jarak sebenarnya terdapat selisih antara 2 cm hingga 10 cm dengan persentase kesalahan 2% hingga 6,6%. Besar selisih jarak pembacaan sensor tersebut dapat dikecilkan dengan cara pengkalibrasian sensor, yaitu dengan mencari nilai korelasi antara jarak sebenarnya dengan hasil jarak pembacaan sensor.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dan analisa yang telah dilakukan, maka terdapat saran-saran sebagai berikut :

1. Pengembangan model sensor parkir mobil dengan penambahan kamera. Dimana kamera yang digunakan dapat langsung digabungkan dengan pendeteksian jarak pada mobil.
2. Terdapat ketidakstabilan pada saat pembacaan jarak dengan menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T versi 2.0 dari pada penggunaan versi sebelumnya atau sensor ultrasonik jenis HC-SR04. Misalnya pada jarak 90 cm, yang seharusnya membaca jarak 90 cm pada LCD, akan menampilkan angka yang random dan terus berubah sehingga menyulitkan penentuan jarak.
3. Menemukan cara agar sensor JSN-SR04T versi 2.0 dapat membaca jarak dengan stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastrayasa, M. Mirza., & Dipenogoro, Arman. D. (2013). Prototype Sistem Pendeteksi Jarak Aman Parkir Pada Mobil Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AVR. Diakses dari <http://lib.ui.ac.id/naskahringkas/2015-09/S44925-Muhammad%20Mirza%20Antrayasa>
- Fachri, barany, agus perdana windarto, and ikhsan parinduri. "penerapan backpropagation dan analisis sensitivitas pada prediksi indikator terpenting perusahaan listrik." jepin (jurnal edukasi dan penelitian informatika) 5.2 (2019): 202-208.
- Fachri, b., windarto, a. P., & parinduri, i. (2019). Penerapan backpropagation dan analisis sensitivitas pada prediksi indikator terpenting perusahaan listrik. Jepin (jurnal edukasi dan penelitian informatika), 5(2), 202-208.
- Fachri, barany; windarto, agus perdana; parinduri, ikhsan. Penerapan backpropagation dan analisis sensitivitas pada prediksi indikator terpenting perusahaan listrik. Jepin (jurnal edukasi dan penelitian informatika), 2019, 5.2: 202-208.
- Hamdi, nurul. "model penyiraman otomatis pada tanaman cabe rawit berbasis programmable logic control." jurnal ilmiah core it: community research information technology 7.2 (2019).
- Henriques, P. P., Agung, I. G., & Jasa, L. (2018). Rancang Bangun Sensor Jarak Sebagai Alat Bantu Memarkir Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* , Vol. 17, No.1 . Diakses dari <https://ojs.unud.ac.id/>
- Istanto, E., Awaliyah, T., & Negara, T. P. (2014). Sistem Kontrol Jarak Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor HC-SR04. Diakses dari <https://jom.unpak.ac.id/index.php/ilkom/article/view/464>
- Mardiati, R., Ashadi, F., & Sugihara, G. F. (2016). Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler ATmega32. *TELKA: Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi, dan Kontrol* , Vol.2, No.1. Diakses dari <https://jom.unpak.ac.id/index.php/ilkom/article/view/464>

- Permana, aminuddin indra. "kombinasi algoritma kriptografi one time pad dengan generate random keys dan vigenere cipher dengan kunci em2b." (2019).
- Pratama, R. A., & Kardian, A. R. (2012). Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera. *Jurnal Komputasi* , Volume 11. Diakses dari <http://aqwamrosadi.staff.gunadarma.ac.id/>
- Prawiroredjo, K., & Asteria, N. (2008). Detektor Jarak Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. *JETri*, Volume 7. Diakses dari <http://portal.kopertis3.or.id/>
- Putra, randi rian. "sistem informasi web pariwisata hutan mangrove di kelurahan belawan sicanang kecamatan medan belawan sebagai media promosi." jurnal ilmiah core it: community research information technology 7.2 (2019).
- Putra, randi rian, et al. "decision support system in selecting additional employees using multi-factor evaluation process method." (2019).
- Putra, randi rian. "implementasi metode backpropagation jaringan saraf tiruan dalam memprediksi pola pengunjung terhadap transaksi." jurti (jurnal teknologi informasi) 3.1 (2019): 16-20.
- Rohmanu, A., & Widiyanto, D. (2018). Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino ATmega328. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, Vol. 3. Diakses dari <http://www.jurnal.stmikcikarang.ac.id/index.php/Simantik/article/view/39>
- Saputra, muhammad juanda, and nurul hamdi. "rancang bangun aplikasi sejarah kebudayaan aceh berbasis android studi kasus dinas kebudayaan dan pariwisata aceh." journal of informatics and computer science 5.2 (2019): 147-157
- Sidik, a. P., efendi, s., & suherman, s. (2019, june). Improving one-time pad algorithm on shamir's three-pass protocol scheme by using rsa and elgamal algorithms. In journal of physics: conference series (vol. 1235, no. 1, p. 012007). Iop publishing.
- Sitepu, n. B., zarlis, m., efendi, s., & dhany, h. W. (2019, august). Analysis of decision tree and smooth support vector machine methods on data mining. In journal of physics: conference series (vol. 1255, no. 1, p. 012067). Iop publishing
- Susanto, R., Kristanto, Y., Ridwanto, S., & Hisnuaji, D. (2007). Perancangan dan Implementasi Sensor Parkir Pada Mobil Menggunakan Sensor Ultrasonic. *commIT*, Volume 1. Diakses dari <https://journal.binus.ac.id/>

- Swastawan, W. E., & Githa, D. P. (2014). Sistem Pengaman Parkir Dengan Visualisasi Jarak Menggunakan Sensor PING dan LCD. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, Volume 3. Diakses dari <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/janapati/article/view/9742>
- Syahwill, Mohammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: C.V Andi
- Tasril, v., wijaya, r. F., & widya, r. (2019). Aplikasi pintar belajar bimbingan dan konseling untuk siswa sma berbasis macromedia flash. *Jurnal informasi komputer logika*, 1(3).
- Zed, Mestika. 2008. *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia
- Zulni, F. (2015). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Aman Pada Kendaraan Berbasis Arduino. Diakses dari <https://repository.mercubuana.ac.id/10148/>