

RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KENDARAAN PADA TITIK BLIND
SPOT MENGGUNAKAN SENSOR *Light Detection and Ranging* (LIDAR)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma Tiga (D-3) Program Studi Teknik Elektronika
Jurusanyan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Ujung Pandang

ERY FRITASARI J
MUH.AMAR MA'RUF

323 20 028
323 20 036

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG MAKASSAR

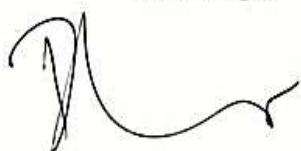
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Pendekripsi Kendaraan Pada Titik Blind Spot Menggunakan Sensor Light Detection And Ranging (Lidar)**” oleh Ery Fritasari J NIM 323 20 028 dan Muh Amar Ma’ruf NIM 323 20 036 dinyatakan layak untuk diseminarkan.

Makassar, 08 September 2023

Pembimbing I,



Dharma Aryani, ST.,MT.,Ph.D
NIP. 197702082003122001

Pembimbing II,



Kartika Dewi, ST.,M.T
NIP. 19840324 2012122003

Mengetahui,

Ketua Program Studi



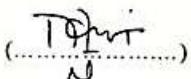
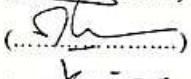
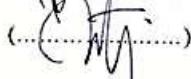
Moh. Chacur Raja, S.T.,M.T
NIP. 19811007 200812 1 004

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Rabu 13 September 2023, Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir telah menerima dengan baik hasil Laporan Tugas Akhir oleh mahasiswa: Ery Fritasari J NIM 323 20 028 dan Muh Amar Ma'ruf NIM 323 20 036 dengan judul "**Rancang Bangun Sistem Pendekksi Kendaraan Pada Titik Blind Spot Menggunakan Sensor Light Detection And Ranging (Lidar)**".

Makassar, 13 September 2023

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir:

1. Nur Aminah, S.T., M.T.	Ketua	()
2. Zainal Abidin, S.T., M.T.	Sekretaris	()
3. Muh. Chaerul Rijal, S.T., M.T.	Anggota	()
4. Fitriaty Pangerang, S.T., M.T.	Anggota	()
5 Dharma Aryani, S.T., M.T., Ph.D.	Pengarah 1	()
6. Kartika Dewi, S.T., M.T.	Pengarah 2	()

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul ” Rancang Bangun Sistem Pendekripsi Kendaraan Pada Titik *Blind Spot* Menggunakan Sensor *Light Detection And Ranging (Lidar)*” dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan tugas akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai tanggal 2 Februari 2023 sampai dengan 10 agustus 2023 bertempat di Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

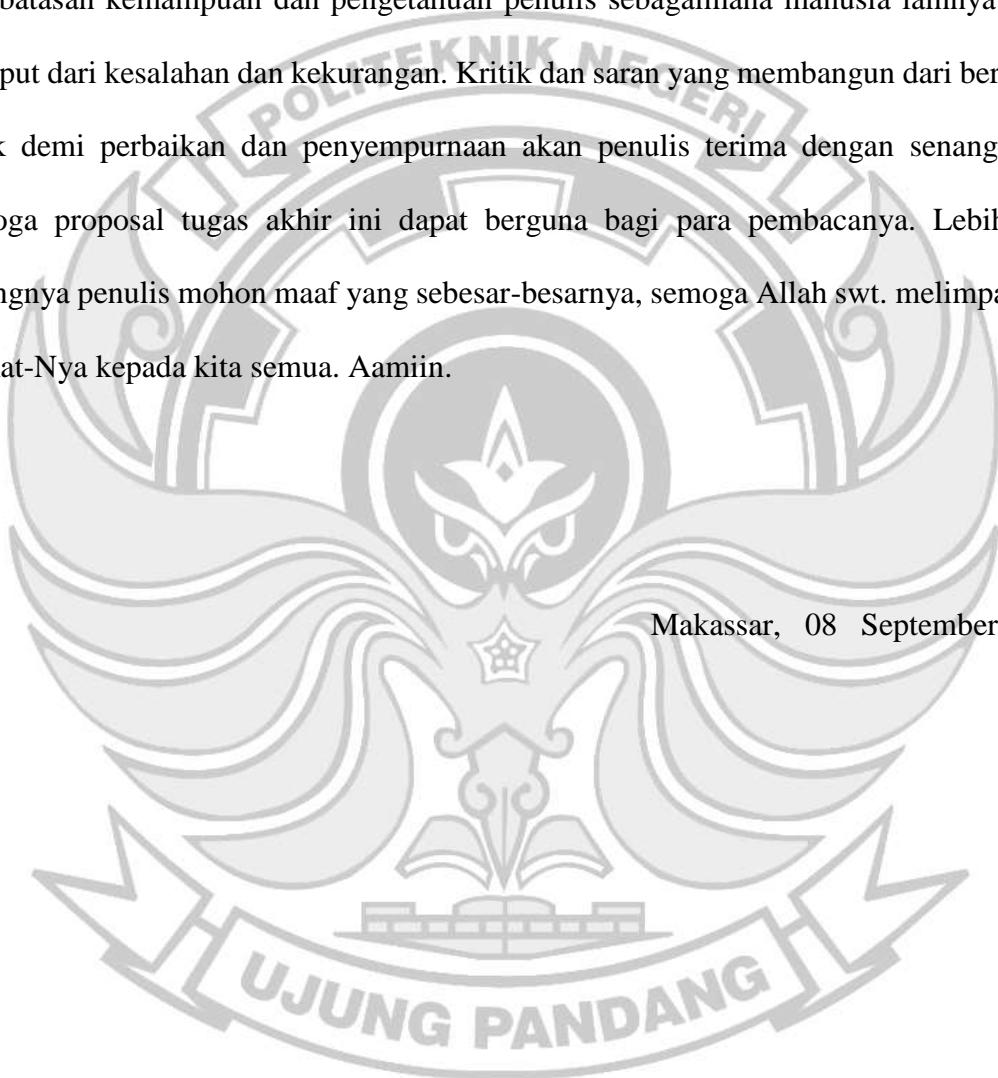
1. Kedua orang tua kami yang selalu setia mendoakan kami dan memberikan dorongan dan motivasi baik moril maupun materil.
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T., sebagai Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Muhammad Chaerur Rijal, S.T., M.T. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Elektronika.
5. Ibu Dharma Aryani, ST.,M.T.,Ph.D sebagai Pembimbing I dan Ibu Kartika Dewi, S.T., M.T. sebagai Pembimbing II yang telah mencurahkan waktu dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
6. Ibu Fitriaty Pangerang, S.T.,M.T. selaku Wali Kelas 3B D3 Teknik Elektronika.
7. Bapak/Ibu Dosen Teknik Elektronika Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membekali ilmu kepada penulis selama mengikuti proses perkuliahan.
8. Teman-teman Teknik Elektronika angkatan 2020 yang telah membantu dalam

penyelesaian laporan tugas akhir.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah banyak terlibat membantu penulis dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa proposal tugas akhir ini masih terdapat kekeliruan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis sebagaimana manusia lainnya yang takluput dari kesalahan dan kekurangan. Kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan dan penyempurnaan akan penulis terima dengan senang hati. Semoga proposal tugas akhir ini dapat berguna bagi para pembacanya. Lebih dan kurangnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya, semoga Allah swt. melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Makassar, 08 September 2023



DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENERIMAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
HALAMAN PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan.....	3
1.4.1 Tujuan Kegiatan	3
1.4.2 Manfaat Kegiatan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Pendahuluan	5
2.2 Spesifikasi Arduino Mega.....	9
2.2.1 Konfigurasi Pin Arduino Mega.....	10
2.2.2 Komunikasi	12
2.3 Sensor RPLidar (Robo Peak Light Detection and Ranging)	12
2.3.1 Komponen Pada Lidar	16
2.3.2 Prinsip Kerja RPLidar.....	17
2.4 Module Bluetooth Hc-05	18

2.5 Buzzer	22
2.6 LED (Light Emetting Diode)	23
BAB III METODE KEGIATAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Tahap Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Studi Literatur.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Perancangan Sistem Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Perancangan Perangkat Lunak (Software)	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Perancangan dan Deskripsi.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Pembuatan Sistem Elektronik Alat	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Hasil Akhir Perancangan Alat Secara Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pengujian Arduino Mega	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pengujian Sensor Rplidar (Robo Peak Light Detection and Ranging)	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Pengujian Pada LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino mega 2560.....	9
Gambar 2. 2 Konfigurasi Pin Pada Arduino Mega.....	11
Gambar 2. 3 RPLidar.....	14
Gambar 2. 4 Pin Output Sensor RpLidar.....	15
Gambar 2. 5 Module Bluetooth Hc-05	20
Gambar 2. 6 Konfigurasi Pin Modul Bluetooth Hc-05	21
Gambar 2. 7 a. Simbol Buzzer, b. Bentuk Buzzer.....	22
Gambar 2. 8 (a). Gambar Bentuk LED (b). Simbol Komponen LED	23
Gambar 3. 1 Tahap perancangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Diagram Blok.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Skematik Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Wiring Diagram RPLidar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 (a). Desain Box Sensor (b). Desain Box Penutup Sensor (c). Desain Prototype Tempat Truck (d.) Prototype Lengkap Truck dan Box Sensor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Flowchart	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Hasil Pembuatan Sistem Elektronik .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Hasil Pembuatan Sistem Mekanik	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 3 Pengujian Arduino Mega..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 (a). Pengujian sensor Rplidar dan (b). Serial monitor**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 (a). Kondisi LED Kanan dan (b). Kondisi LED Kiri**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560 10

Tabel 2. 2 Spesifikasi RPLidar 14

Tabel 2. 3 Konfigurasi Pin RpLidar 15

Tabel 3. 1 Daftar Alat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Daftar Bahan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Data Pengujian Arduino Mega **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Pengujian LED (Light Emitting Diode)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Pengujian alat pada bagian sisi kanan kendaraan**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Pengujian alat pada bagian sisi belakang kendaraan**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Pengujian alat pada bagian sisi kiri kendaraan....**Error! Bookmark not defined.**



HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ery Fritasari J / Muh.Amar Ma'ruf

NIM : 32320028 / 32320036

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Sistem Pendeksi Kendaraan Pada Titik *Blind Spot* Menggunakan Sensor *Light Detection And Ranging* (Lidar) merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politcnik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 08 September 2023



Ery Fritasari J
32320028



Muh.Amar Ma'ruf
32320036

RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KENDARAAN PADA TITIK BLIND SPOT MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun alat yang akan memberikan informasi dan peringatan terhadap pengemudi adanya objek di area *blind spot* menggunakan sensor Rplidar berbasis Arduino mega 2560 yang pada pengujinya memiliki tegangan 4,99v. Metode yang digunakan adalah metode uji responsif deteksi alat terhadap objek. Pengujian dilakukan beberapa kali, yaitu pada pengujian prototipe untuk menguji efektivitas alat baik peringatan berupa suara maupun dari tampilan gambar. Dari pengujian yang telah dilakukan terdapat beberapa sistem elektronik pendukung sperti, Bluethoot HC 05, Saklar On/Off, jack, Arduino Mega 2560, *Buzzer*, dan juga LED, dapat diketahui bahwa rancang bangun *blind spot* area pada kendaraan *truck* dapat mendeteksi objek yang berada di area *blind spot* dengan output dari alat yaitu peringatan bunyi dari *buzzer*, nyala lampu LED dan menampilkan gambar. Dalam pembuatan sistem ini, hasil tugas akhir saya telah berhasil diuji coba dengan seksama dan hasilnya menunjukkan bahwa apa yang telah kami kerjakan melalui pengambilan data untuk mengetahui sampai mana jarak yang dapat dijangkau oleh RPLidar sebagai pendukung utama tugas akhir yang telah kami buat ternyata mampu berkinerja optimal dalam berbagai skenario pengujian yang telah dilakukan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rancang bangun sistem pendeteksi kendaraan pada titik *blind spot* menggunakan sensor lidar dapat bekerja dengan baik dalam memberikan peringatan kepada pengemudi.

Kata kunci: *Blind Spot Area, Arduino, Sensor Lidar, dan Truck.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecelakaan merupakan hal yang tidak dapat dihindari, terutama kecelakaan di jalan raya yang disebabkan kendaraan atau manusia itu sendiri. Salah satu hal yang dapat menyebabkan kecelakaan terjadi pada kendaraan berat yang ukurannya lebih besar dari pada pengendar lain. *Blind spot* adalah area di sekitar kendaraan (terutama kendaraan besar seperti mobil, truk, atau bus) yang tidak dapat dilihat oleh pengemudi melalui kaca depan atau kaca spion. Ini adalah area di mana kendaraan lain mungkin tidak terlihat dalam cermin, sehingga dapat menjadi sumber potensi bahaya saat berpindah jalur atau berpindah arah, pada saat inilah dikatakan adanya *blind spot* atau titik buta, Seperti halnya *truck*, bus, ataupun mobil yang dapat menyebabkan adanya *blind spot* yang sulit dijangkau pada kendaraan besar, ini berpengaruh pada penempatan lidar sesuai dengan posisi yang telah di tempatkan . Sering kali pengendara kurang berhati-hati ketika berada di samping atau belakang kendaraan yang memiliki ukuran besar. Sehingga tanpa sadar, pengendara baik itu sepeda mobil, *truck* ataupun benda-benda yang sulit dijangkau berada pada posisi *blind spot* yang berpotensi terlibat dalam kecelakaan ketika berkendara. Memperhatikan penempatan sensor LIDAR menjadi sangat penting untuk memastikan kinerjanya yang lebih optimal [1].

Titik buta (*blind spot*) pada kendaraan berat merupakan wilayah kendaraan yang tidak dapat diamati dengan baik saat melihat melalui kaca spion samping atau belakang. Bentuk fisik dari kendaraan berat tentu besar dan panjang, dapat

menyebabkan adanya *blind spot*, karena lebarnya hampir dari separuh bahu jalan dan ketinggian menjadi sebab jarak pandang pengemudi untuk melihat kedepan juga cukup jauh. Sehingga kendaraan yang terlalu dekat dengan kendaraan berat tersebut tidak terlihat oleh pandangan pengemudi saat sedang mengendarainya[2]. Kami memanfaatkan sensor RPLIDAR yang digunakan untuk penginderaan jarak pada lingkungan. Ketika ditempatkan di atas truk, sensor RPLIDAR memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan mengukur jarak dari objek-objek di sekitar truk. Namun, perlu diperhatikan bahwa performa sensor ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk ketinggian, sudut, dan pengaturan lainnya[3].

Untuk solusi masalah ini dibuat “sistem peringatan pengemudi kendaraan pada titik *blind spot* menggunakan sensor lidar berbasis Arduino” yang dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan dengan memberikan informasi visual atau auditori kepada pengemudi ketika ada kendaraan atau objek dalam area blind spot. Tak hanya itu kami juga memanfaatkan arduino mega sebagai mikrokontrolernya. Bentuk fisik yang kecil jadi tidak mengganggu penglihatan pengemudi pada kaca spion sebagai fungsi aslinya.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan diselesaikan dengan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana memanfaatkan sensor lidar untuk sistem peringatan pengemudi kendaraan pada titik *blind spot* berbasis Arduino?
2. Bagaimana cara membuat sistem peringatan pengemudi kendaraan pada titik *blind spot* menggunakan sensor lidar berbasis Arduino?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Adapun ruang lingkup batasan masalah pada penelitian ini yang ditujukan agar lebih terarah dan tidak keluar dari pokok permasalahan, yaitu:

- 1 Sistem ini dibuat dalam bentuk *prototype* dengan sumber arus menggunakan baterai. Input ini diproses menggunakan Arduino Mega.
- 2 Sensor lidar sebagai inputan deteksinya.
- 3 Hanya dipasang pada kendaraan berat dalam bentuk prototype. Sistem ini berupa LED (*Light Emitting Diode*) dan bunyi *buzzer* sebagai sirene.
- 4 Sistem ini tidak diperuntukan untuk keadaan macet dan pada pemberhentian lampu lalu lintas.

1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan

1.4.1 Tujuan Kegiatan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

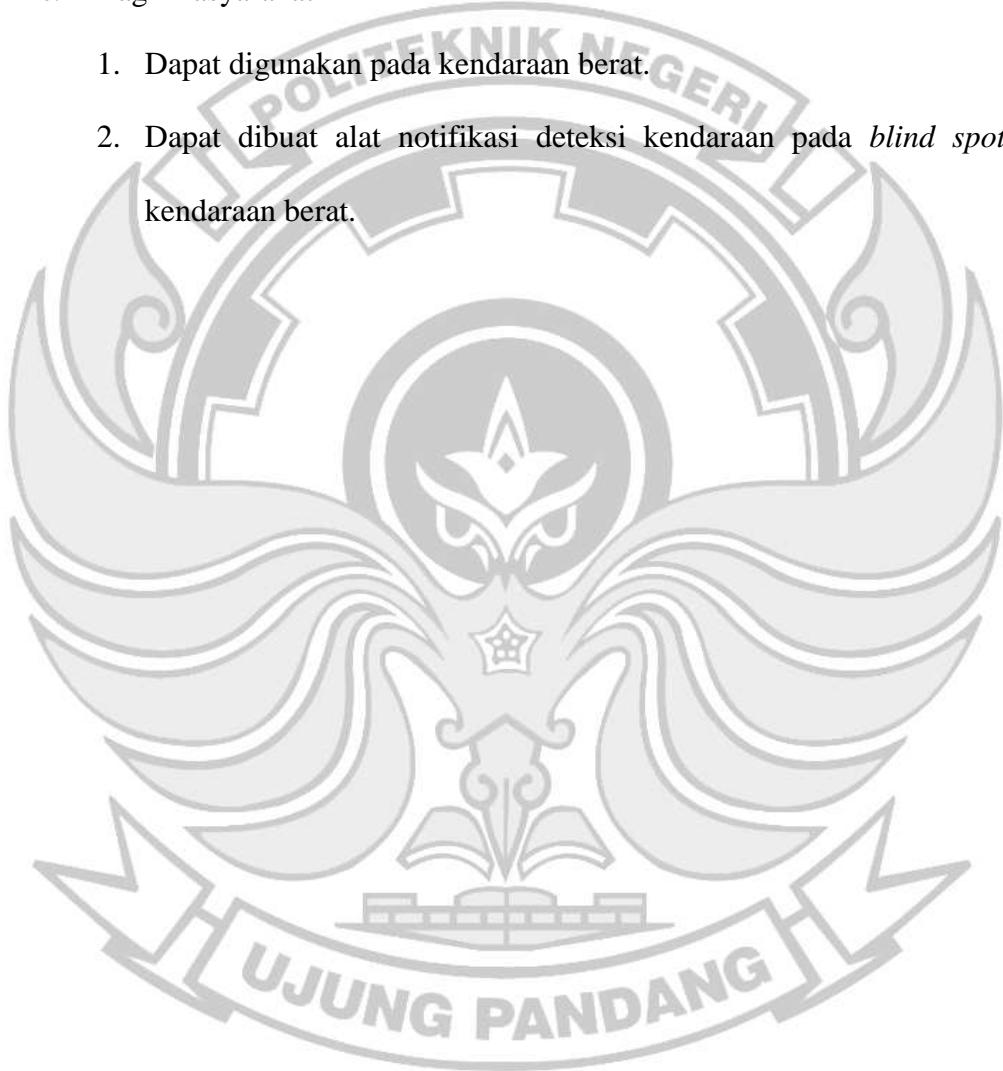
1. Memanfaatkan sistem peringatan pengemudi kendaraan pada titik *blind spot* menggunakan sensor lidar berbasis Arduino.
2. Membuat pengemudi lebih dini mengetahui keadaan disekitarnya.

1.4.2 Manfaat Kegiatan

Manfaat dari tugas akhir membuat Perancangan sistem peringatan pengemudi kendaraan pada titik *blind spot* menggunakan sensor lidar berbasis arduino adalah sebagai berikut:

- a. Bagi Mahasiswa
 1. Dapat memperdalam pemahaman tentang sistem cerdas, Mikrokontroler, dan Algoritma.

2. Dapat mempelajari tentang penilitian sebagai tugas dari seorang mahasiswa.
- b. Bagi Politeknik Negeri Ujung Pandang
 1. Dapat dijadikan bahan referensi penelitian selanjutnya.
- c. Bagi Masyarakat
 1. Dapat digunakan pada kendaraan berat.
 2. Dapat dibuat alat notifikasi deteksi kendaraan pada *blind spot* kendaraan berat.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pendahuluan

Pada penelitian Forkenbrock, G., Hoover, R. L., Gerdus, E., Van Buskirk, T. R., & Heitz, M, dengan judul *Blind spot monitoring in light vehicle* menyatakan bahwa sistem *Blind Spot Monitoring* (BSM) menggunakan kamera untuk mendeteksi kendaraan pada jalur yang berada di titik buta, BSM bertujuan untuk memperingati pengemudi bahwa kendaraan lain sedang berada di sekitarnya. Pendekstian disini tidak menampilkan gambar tetapi hanya indikator peringatan yang berupa lampu yang dipasang di kaca spion kendaraan. Kelemahan alat ini, jika terjadi kemacetan alat ini masih terus mendeteksi kendaraan yang berada di sekitarnya [4].

Selanjutnya untuk percobaan yang dilakukan oleh Seon-Geol Kim, Kyeong-Hoon Jung, Kang Yi. Pada jurnalnya yang berjudul *Blind spot monitoring at night-time using rearview camera*, mengatakan bahwa pemantauan *blind spot* (BSM) salah satu fungsi utamanya adalah membantu pengemudi dalam berkendara. Alat ini menggunakan sinar lampu terang, dan digunakan untuk mendeteksi kendaraan di area *blind spot*. Jika kendaraan mendekat dan sinar lampu akan mendeteksi objek kemudian diproyeksikan. Selanjutnya, alat ini akan menghasilkan sinyal *alarm* dengan mendekksi dan melacak kendaraan yang menyalip di area *blind spot* pada malam hari. Kelebihannya adalah alat ini hanya bekerja pada malam hari saja karena pada siang hari sinar lampu yang digunakan sebagai pendeksi tidak berpengaruh dengan adanya sinar matahari [5].

Demikian pula penelitian yang telah dilakukan oleh Rizky Ryan Raditya, Wijaya

Kurniawan dan Heru Nurwarsito, dengan judul Perancangan *Blind Spot* Sensor Dengan Sensor Ultrasonik Untuk Kendaraan Bermotor Berbasis *Wireless Network* mengatakan bahwa perancangan sistem peringatan datangnya objek pada *blind spot* pengendara mobil menggunakan sensor ultrasonik (Sensor HC-SR04) di mana di sensor tersebut terdapat pada mikrokontroler sensor yang akan diintegrasikan pada satu mikrokontroler pusat secara nirkabel dengan menggunakan modul komunikasi NRF24L01. Kelemahannya adalah jika sensor terkena air akan berpengaruh pada kinerja sensor atau juga sensor rusak [6] .

Dalam hal ini percobaan telah yang dilakukan oleh Poltak Leonardo, Dede Sagita, Wiedjaja, dengan judul *Vehicle Blind Spot Detection System* Berbasiskan Atmega 168 mengatakan bahwa Salah satu alat yang dapat membantu mencegah terjadi kecelakaan adalah *blind spot detection system*, yaitu sebuah alat yang membantu pengemudi untuk mendeteksi keberadaan kendaraan lain yang berada disekitar kendaraan dalam area jangkauan sensor *blind spot detection system* tersebut. Sebuah sensor akan mendeteksi keberadaan benda yang bergerak mendekati area sensor dan mengkomunikasikan dengan perangkat lain yang terhubung dengan nya dalam hal ini *controller*, LCD maupun *buzzer*. Adapun tugas sensor mengirimkan sinyal tersebut kepada perangkat yang terhubung dengannya, sehingga pengemudi kendaraan dapat mengantisipasi keberadaan lain tersebut yang berada disekitarnya[7].

Penelitian lebih lanjut yang dilakukan oleh T.S. Ajay, R. Ezhil yang berjudul “*Detecting Blind Spot By Using Ultrasonic Sensor.*” Dari penelitian sistem ini didasarkan pada mikrokontroler Arduino. Sistem terdiri dari sensor ultrasonik, IC

motor, motor DC. Ketika terdeteksi di *blind spot*, data tersebut diakuisisi oleh sensor ultrasonik HC-SR04 dengan yang ditentukan kisaran dan kemudian dikirimkan ke input untuk Arduino mega 2560 [8].

Dari sudut pandang lain, dimana Artikel “Prototipe Alat Pemberi Informasi Jarak Antar Kendaraan” membahas mengenai sistem yang mampu memberikan informasi jarak antar kendaraan kepada pengemudi dengan tampilan visual dan suara, untuk sumber informasi yang didapat berasal dari pengindera ultrasonik yang melakukan deteksi ada atau tidaknya objek didepan kendaraan, dibantu dengan mikrokontroleer Arduino Atmega16 yang kemudian akan memberikan tampilan melalui seven *segment* dan *buzzer* sehingga pengemudi dapat menjaga jarak dengan kendaraan di depanya melalui tampilan data jarak dan peringatan suara[9]

Artikel “Alat Pengukur Jarak Benda Menggunakan LIDAR (*Light Detection and Ranging*)” membahas mengenai pembuatan alat ukur untuk mengukur jarak suatu benda dari titik sat uke titik yang lainya dengan menggunakan sensor lidar dan *tilt and pan* lidar guna sebagai pergerakan mekaniknya dan output dari proses pengukuran tersebut adalah monitor PC[10].

“Rancang Bangun Simulasi Alat Pendekksi Jarak Aman Antar Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis *Internet of Things*” Artikel ini membahas mengenai sistem pendekksi jarak aman yang dipasang pada bagian depan dan bagian belakang mobil dengan menggunakan bantuan informasi dari sensor ultrasonik yang mampu mendekksi hingga 160cm serta Arduino uno sebagai mikrokontroler yang kemudian dapat menampilkan hasil pembacaan melalui LCD, *buzzer*, dan LED dengan dilengkapi juga aplikasi monitoring

menggunakan *blink*[11].

Sutowo, dkk. (2009) pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Menggunakan Sensor Jarak Ultrasonik Untuk Aplikasi Pengereman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535”. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun suatu sistem kontrol yang berfungsi untuk mengerem kendaraan secara otomatis pada saat sensor mendekksi obyek di depannya dengan menggunakan Mikrokontroler Atmega8535 dan sensor ultrasonik[12].

Menurut (Elisawati, 2018) pendekksi objek adalah alat yang digunakan untuk mendekksi jarak objek yang ada di hadapan pengguna. Alat ini menggunakan Sensor ultrasonik DT-SENSE yang digunakan untuk mendekksi jarak. Sensor ini mengirimkan lebar pulsa bervariasi dari 115 uS sampai 18,5 mS ke mikrokontroler yang berguna untuk mengukur jarak objek, sinyal tersebut di pantulkan ke objek dan akan diterima kembali oleh bagian penerima ultrasonik. Jarak yang bisa dibaca oleh sensor mulai dari 2 cm sampai 300 cm[13].

pada penelitian yang dilakukan oleh (Adha et al., 2018), menghasilkan sistem lampu sein otomatis, dan deteksi *blind spot* pada motor menggunakan arduino, dalam implementasinya lampu sein akan mati otomatis ketika selesai berbelok dan juga sistem ini mampu untuk mendekksi objek pada *blind spot* motor dengan jarak 144cm, serta dapat mematikan mesin motorketika dalam kemiringan 15 derajat dari tanah atau jatuh. Selanjutnya pada penelitian (Heldiana et al., 2015), dihasilkan sebuah kendali rem penyesuai jarak pada mobil listrik, dalam prosesnya menggunakan metode fuzzy *logic*. Dengan menentukan masukan kedalam 4 variabel linguistik dan 16 variabel untuk keluarannya[14].

2.2 Spesifikasi Arduino Mega

Arduino Mega (2560 R3)



Gambar 2. 1 Arduino mega 2560.

Sumber: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1333954146-arduino-mega-2560-r3-ch340- JM#redirectedFromSimilar>

Arduino Mega 2560 sebuah papan mikrokontroler versi tertinggi dari pabrikan Arduino. Jadi Arduino Mega ini mempunyai pin *Input / Output* yang banyak dan kapasitas memori yang paling besar diantara versi Arduino lainnya. Arduino ini bersifat open source dimana rangkaian mikrokontroler ini dapat dipelajari bahkan ditiru tanpa adanya royalti. Oleh sebab itu maka jangan heran banyak sekali papan mikrokontroler yang meniru arduino ini seperti *Sensor Uno Plus*, *Freeduino*, *Freeduino MaxSerial*, *Zigduino*, *Robotdyn* dan lain-lain. Selain *Hardware*-nya yang bersifat open *source*, *software* yang digunakan untuk menanamkan *coding* juga bersifat open source yaitu Arduino IDE. Oleh karena itu arduino IDE ini dapat digunakan untuk memprogram mikrokontroler lainnya yang tidak diproduksi oleh arduino seperti NodeMCU, Wemos D1, dan lain lain[15].

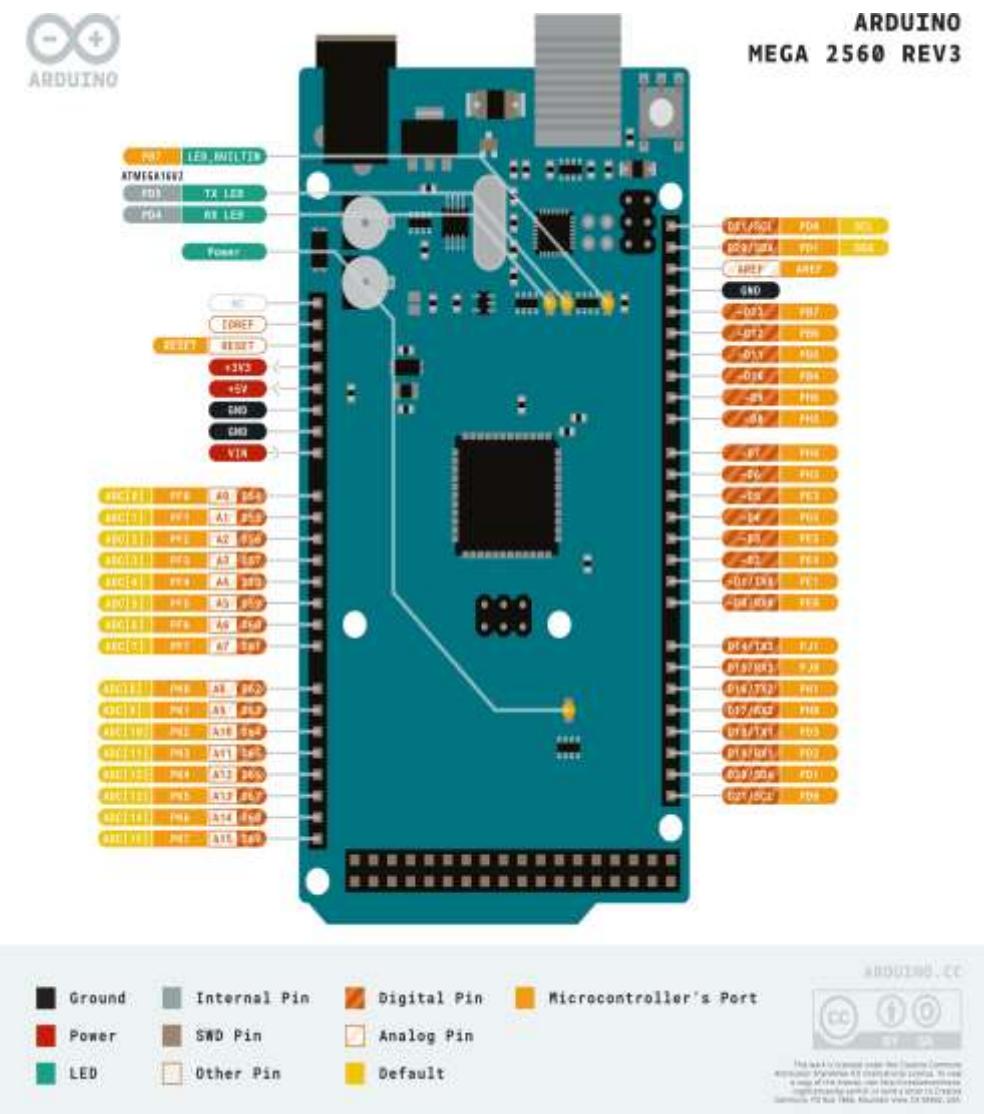
Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Komponen	Spesifikasi
<i>Chip mikrokontroller</i>	ATmega2560
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan, via jack DC)	7V - 12V
Tegangan input (<i>limit, via jack DC</i>)	6V - 20V
Analog Input pin	16 Buah
Arus DC per pin I/O & Digital I/O pin	20 mA & 54 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM <i>output</i>
Arus DC pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 g

Sumber : <https://www.aldyrazor.com/2020/05/arduino-mega-2560-adalah.html>

2.2.1 Konfigurasi Pin Arduino Mega

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah *Board* Arduino yang menggunakan ic Mikrokontroler ATmega 2560. *Board* ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital *Input / Output*, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai *output* PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16. Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan *power* dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC[16].



Gambar 2. 2 Konfigurasi Pin Pada Arduino Mega

Sumber : <https://docs.arduino.cc/static/d47c22003c5e73aaa9e77112a8b9e507/A000067-datasheet.pdf>

Pin digital Arduino Mega2560 ada 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai *Input* atau *Output* dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit. Arduino Mega 2560 di lengkapi dengan pin dengan fungsi khusus,sebagai berikut :

- Serial 4 buah : Port Serial : Pin 0 (RX) dan Pin 1 (TX) ;Port Serial 1 : Pin 19 (RX) dan Pin 18 (TX); Port Serial 2 : Pin 17 (RX) dan Pin 16 (TX); Port Serial

3 : Pin 15 (RX) dan Pin 14 (TX).Pin Rx di gunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (Tx) untuk mengirim data serial TTL.

- External Interrupts 6 buah : Pin 2 (Interrupt 0),Pin 3 (Interrupt 1), Pin 18 (Interrupt 5), Pin 19 (Interrupt 4), Pin 20 (Interrupt 3) dan Pin 21 (Interrupt 2).
- PWM 15 buah : 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 dan 44,45,46 pin-pin tersebut dapat di gunakan sebagai Output PWM 8 bit.
- SPI : Pin 50 (MISO), Pin 51 (MOSI), Pin 52 (SCK), Pin 53 (SS) ,Di gunakan untuk komunikasi SPI menggunakan SPI Library.
- I2C : Pin 20 (SDA) dan Pin 21 (SCL) , Komunikasi I2C menggunakan wire library.
- LED : 13. Buit-in LED terhubung dengan Pin Digital 13[16].

2.2.2 Komunikasi

Setiap mikrokontroler dan khususnya arduino pasti memiliki *port* yang diperuntukan sebagai media komunikasi serial, hal ini disebut sebagai *hardware serial*. port atau pin *hardware serial* ditandai dengan label tx dan rx, dimana tx sebagai pentransfer data dan rx sebagai penerima data. Adapun *port* serial yang menggunakan pin I/O lain itu disebut sebagai *software serial*. dalam artian yang lebih sederhana maksudnya adalah memanipulasi port I/O untuk dapat bekerja sebagaimana *port serial* tx dan rx[17].

2.3 Sensor RPLidar (Robo Peak Light Detection and Ranging)

Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi suatu tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendektsian pada saat melakukan pengendalian

atau pengukuran[18].

Light Distance And Ranging atau yang biasa kita kenal dengan LiDAR adalah suatu metode pendektsian objek yang menggunakan prinsip pantulan sinar laser untuk mengukur jarak objek yang ada di permukaan bumi. Teknologi ini pertama kali digunakan pada tahun 1960-an untuk keperluan penerbangan, namun baru populer untuk sistem pemetaan / *mapping* sejak tahun 1980-an hingga sekarang[19].

Untuk menghitung jarak, LiDAR menggunakan rumus sebagai berikut:

$$d = \frac{c \times t}{2}$$

Keterangan:

d = Jarak antara sensor dan objek yang diukur (m)
 c = Kecepatan cahaya (3×10^8 m/s)
 t = Waktu tempuh sinyal (s)

RPLidar (*Robo Peak Light Detection and Ranging*) RPLidar A1M8-R6 merupakan sebuah sensor pemindai obyek menggunakan sinar laser 2D dengan sudut 360 derajat yang dikembangkan oleh SLAMTEC. Sensor ini merupakan versi *upgrade* dari versi pendahulunya. A1M8-R6 dapat melakukan pemindaian dalam jarak 12 meter mencakup sudut 360 derajat. Data yang dihasilkan berbentuk 2D yang dapat dimanfaatkan untuk pemetaan, pelokalan, dan pemodelan lingkungan. Frekuensi pemindaian RPLIDAR A1 mencapai 5,5Hz dan mampu memindai hingga 360 sampel setiap putaran serta frekuensinya dapat diatur hingga maksimum 10Hz. RPLIDAR A1M8-R6 dapat bekerja dengan sangat baik di semua jenis lingkungan dalam ruangan dan luar ruangan tanpa sinar[20]



Gambar 2. 3 RPLidar

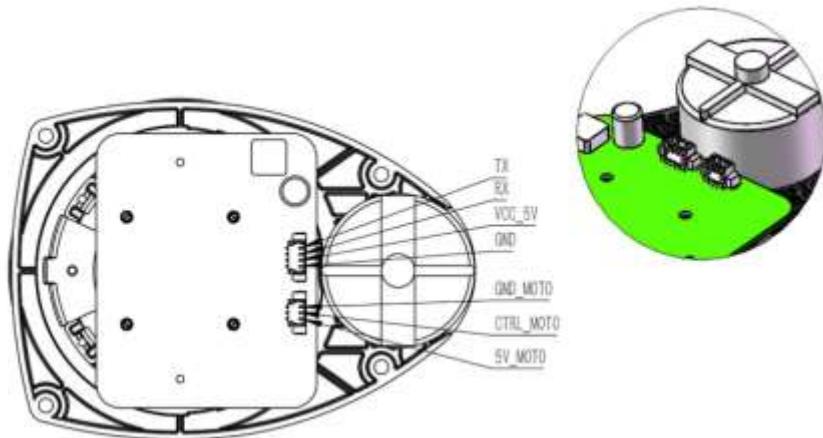
Sumber : https://www.waveshare.com/wiki/RPLIDAR_A1

Tabel 2. 2 Spesifikasi RPLidar

Spesifikasi RPLidar	
Jarak Pemindaian	0.15 - 12m (White Objects)
<i>Angular Range</i>	0 - 360 <i>Degree</i>
<i>Distance Resolusi</i>	< 0.5mm
<i>Angular Resolution</i>	=< 1 <i>Degree</i>
<i>Sample Duration</i>	0.5 ms
<i>Sample Frequency</i>	2000 - 8000 Hz
<i>Scan Rate</i>	1~10 Hz, Typical 5.5 Hz
Dimensi	98.5 x 70 x 60 (mm)

Sumber : <https://digiwarestore.com/id/lidar/rplidar-a1m8-r6-360-degree-laser-scanner-kit-12m-range-lidar-296442.html>

Konfigurasi Pin Lidar



Gambar 2. 4 Pin Output Sensor RpLidar

Sumber : [RPLIDAR A1 - Waveshare Wiki](#)

Tabel 2. 3 Konfigurasi Pin RpLidar

No.	Sinyal	Tipe	Deskripsi	Minimum	Nilai Khas	Maximum
1.	5V_MOTO	<i>Power Supply</i>	Catu Daya Motor Pemindaian RpLidar	-	5V	9V
2.	CTRL_MOTO	<i>Input</i>	Pengaktifan motor pemindai RPLIDAR/sinyal kontrol PWM (aktif tinggi)	0V	-	5V-Motor
3.	GND_MOTO	<i>Power Supply</i>	RPLIDAR memindai motor ground	-	0V	-

4.	VCC_5V	<i>Power Supply</i>	RPLIDAR mulai catu daya inti	4.9V	5V	5.5V
5.	TX	<i>Output</i>	RPLIDAR mulai keluaran serial inti	0V	-	5V
6.	RX	<i>Input</i>	RPLIDAR mulai <i>input</i> serial inti	0V	-	5V
7.	GND	<i>Power Supply</i>	RPLIDAR mulai kabel ground inti	0V	-	5.0V

Sumber : [RPLIDAR A1 - Waveshare Wiki](#)

2.3.1 Komponen Pada Lidar

1. Laser

Laser dikategorikan berdasarkan panjang gelombangnya. Laser dengan panjang gelombang 100 - 1000 nm umum digunakan untuk keperluan *non-scientific*, laser tipe ini dapat dengan mudah difokuskan dan dilihat oleh mata. Untuk alasan keamanan, biasanya daya pada laser ini dibatasi dengan standar yang aman untuk mata manusia. Kemudian ada juga laser dengan panjang gelombang 1550 nm. Laser tipe ini memiliki panjang gelombang dan daya yang lebih tinggi dari tipe laser sebelumnya, namun tipe cahaya yang dihasilkan tidak terfokus dan aman untuk mata manusia. Laser jenis ini banyak digunakan pada perangkat kacamata *night vison* untuk keperluan militer. LiDAR untuk *mapping* udara, umumnya menggunakan YAG laser dengan panjang gelombang 1064 nm atau 532 nm (*bathymetric meter*)[19].

2. Pemindai dan Optik

Kecepatan pencitraan gambar yang dapat dihasilkan tergantung pada kecepatan pindai objek dari suatu sistem LiDAR. Berbagai macam mode pemindaian tersedia untuk berbagai keperluan, seperti *azimuth & elevation, dual oscillating plane mirrors, dual axis scanner dan polygonal mirrors*. Jenis perangkat optik menentukan resolusi dan jangkauan yang dapat dipindai oleh sistem LiDAR[19].

3. Photo Detector dan Receiver

Photo detector / receiver adalah perangkat yang berfungsi untuk membaca dan merekam pulsa laser yang dipantulkan dari objek terukur. Ada dua macam *photo detector* yang umum digunakan pada sistem LiDAR, yaitu photodioda dan *photomultipliers*[19].

4. Navigasi dan Sistem Pemetaaan

Saat sensor LiDAR dipasang pada *platform* bergerak seperti satelit, pesawat, atau kendaraan dan robot, sistem menganalisa kondisi awal untuk dijadikan posisi dan orientasi absolut. GPS umumnya digunakan untuk menentukan informasi koordinat geografis, sedangkan sensor *Inertia Measurement Unit (IMU)* digunakan untuk menentukan orientasi. Kombinasi kedua data dari perangkat tersebut digunakan sebagai metode penerjemahan data sensor ke *static points* yang kemudian diolah lebih lanjut untuk aplikasi ke berbagai sistem[19].

2.3.2 Prinsip Kerja RPLidar

Rplidar Bekerja Berdasarkan Prinsip Time Of Flight (Tof), Yang Mengukur Waktu Yang Dibutuhkan Oleh Cahaya Laser Untuk Pergi Ke Objek Dan Kembali.

Sensor Ini Menghasilkan Pulsa-Pulsa Laser Yang Dipancarkan Ke Sekitarnya. Ketika Pulsa Laser Memantul Dari Objek, Sensor Mengukur Waktu Yang Diperlukan Untuk Cahaya Kembali Ke Sensor. Dengan Menghitung Waktu Tempuh Ini, Sensor Dapat Menghitung Jarak Antara Sensor Dan Objek[22].

Cara Kerja:

- ✓ Pancaran Laser: Sensor Rplidar Menghasilkan Pulsa Laser Yang Dikirimkan Ke Lingkungan Sekitarnya.
- ✓ Refleksi Pulsa Laser: Pulsa Laser Yang Dipancarkan Akan Memantul Dari Objek-Objek Yang Berada Di Sekitarnya.
- ✓ Deteksi Cahaya Kembali: Sensor Rplidar Akan Mendeteksi Pulsa Cahaya Yang Kembali Ke Sensor Setelah Memantul Dari Objek.
- ✓ Pengukuran Waktu Tempuh: Sensor Mengukur Waktu Yang Dibutuhkan Oleh Pulsa Cahaya Untuk Pergi Ke Objek Dan Kembali Lagi. Ini Dapat Digunakan Untuk Menghitung Jarak Antara Sensor Dan Objek.
- ✓ Pengolahan Data: Sensor Akan Mengumpulkan Data Dari Berbagai Pulsa Laser Yang Dikirimkan Dan Diterima. Data Ini Kemudian Diolah Untuk Menghasilkan Gambaran 2d Atau 3d Dari Lingkungan Sekitar.
- ✓ Pemetaan Lingkungan: Data Jarak Yang Diperoleh Dari Sensor Dapat Digunakan Untuk Memetakan Lingkungan Sekitar Dengan Presisi Tinggi. Informasi Ini Sangat Berguna Dalam Navigasi Robot Atau Kendaraan Otonom.

2.4 Module Bluetooth Hc-05

Bluetooth Adalah Spesifikasi Industri Untuk Jaringan Kawasan Pribadi (Personal Area Networks) Atau Pan) Tanpa Kabel. Bluetooth Dapat

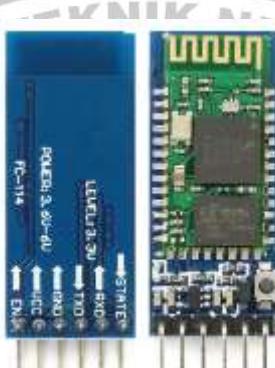
Menghubungkan Dan Atau Dapat Dipakai Untuk Melakukan Tukar-Menukar Informasi Atau Data Di Antara Peralatan-Peralatan Seperti Pda, Laptop, Hp, Dan Lain-Lain. Bluetooth Sendiri Beroperasi Dalam Pita Frekuensi 2,4 Ghz Yang Mampu Menyediakan Layanan Komunikasi Data Dan Suara Secara Real Time Antara Host Bluetooth Denga Jarak Terbatas. Salah Satu Hasil Contoh Modul Bluetooth Yang Paling Banyak Digunakan Adalah Tipe Hc-05.

Modul Bluetooth Hc=05 Adalah Sebuah Modul Bluetooth Spp (Serial Port Protocol) Yang Mudah Digunakan Untuk Komunikasi Serial Wireless (Nirkabel) Yang Mengkonversi Port Serial Ke Bluetooth. Hc-05 Menggunakan Modulasi Bluetooth V2.0 + Edr (Enhanced Data Rate) 3 Mbps Dengan Memanfaatkan Gelombang Radio Berfrekuensi 2,4 Ghz. Modul Ini Dapat Digunakan Sebagai Slave Maupun Master. Hc-05 Memiliki 2 Mode Konfigurasi, Yaitu At Mode Dan Communication Mode. At Mode Berfungsi Untuk Melakukan Pengaturan Konfigurasi Dari Hc-05. Sedangkan Communication Mode Berfungsi Untuk Melakukan Komunikasi Bluetooth Dengan Piranti Lain.

Dalam Penggunaannya, Hc-05 Dapat Beroperasi Tanpa Menggunakan Driver Khusus. Untuk Berkommunikasi Antar Bluetooth, Minimal Harus Memenuhi Dua Kondisi Berikut :

1. Komunikasi Harus Antara Master Dan Slave.
2. Password Harus Benar (Saat Melakukan Pairing). Jarak Sinyal Dari Hc-05 Adalah 30 Meter, Dengan Kondisi Tanpa Halangan. Sedangkan Jangkauan Jarak Efektif Module Ini Saat Terkoneksi Dalam Range 10 Meter, Dan Jika Melebihi Dari Range Tersebut Maka Kualitas Konektivitas Akan Semakin Kurang Maksimal.

Modul *Bluetooth* Hc-05 Merupakan Salah Satu Modul *Bluetooth* Yang Dapat Ditemukan Dipasaran Dengan Harga Yang Relatif Murah. Modul Bluetooth Hc05 Terdiri Dari 6 Pin Konektor, Yang Setiap Pin Konektor Memiliki Fungsi Yang Berbeda – Beda[23]. Untuk Gambar Module Bluetooth Dapat Dilihat Pada Gambar Dibawah Ini:



Gambar 2. 5 Module Bluetooth Hc-05

Sumber : [Https://Www.Theengineeringprojects.Com/2019/10/Hc-05-Bluetooth-Module-Pinout-Datasheet-Features-Applications.Html](https://Www.Theengineeringprojects.Com/2019/10/Hc-05-Bluetooth-Module-Pinout-Datasheet-Features-Applications.Html)

Pengaplikasian Komponen Ini Sangat Cocok Pada Project Elektronika Dengan Komunikasi Nirkabel Atau Wireless. Aplikasi Yang Dimaksud Antara Lain Aplikasi Sistem Kendali, Monitoring, Maupun Gabungan Keduanya. Antarmuka Yang Dipergunakan Untuk Mengakses Module Ini Yaitu Serial Txd, Rxd, Vcc Serta Gnd. Serta Terdapat Led (Built In) Sebagai Indikator Koneksi Bluetooth Terhadap Perangkat Lainnya Seperti Sesama Module, Dengan Smartphone Android, Dan Sebagainya. Jangkauan Jarak Efektif Module Ini Saat Terkoneksi Dalam Range 10 Meter, Dan Jika Melebihi Dari Range Tersebut Maka Kualitas Konektivitas Akan Semakin Kurang Maksimal[23].

Konfigurasi Pin Modul Bluetooth Hc-05



Gambar 2. 6 Konfigurasi Pin Modul Bluetooth Hc-05

Sumber : [Membahas Bluetooth Hc-05 Arduino Dan Programnya.Pdf](#)

Keterangan :

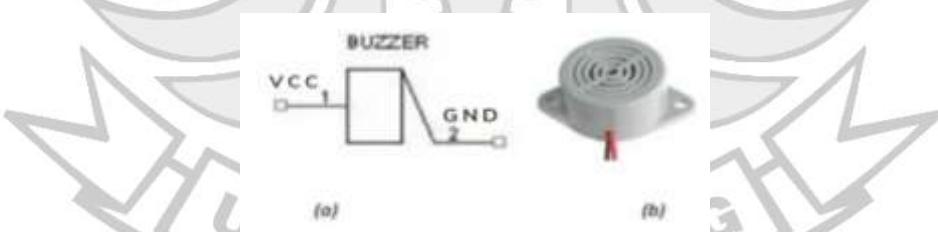
1. Enable/Key, Pin Ini Digunakan Pada Saat Ingin Berpindah Ke At-Mode Dengan Cara Menghubungkan Ke 5v.
2. Vcc/5v, Pin Ini Tentunya Digunakan Sebagai Power/Input Tegangan Positif(+) Untuk Menyalakan Bluetooth Hc-05 Ini Dan Caranya Dihubungkan Ke 5v.
3. Gnd/Ground, Digunakan Sebagai Input Tegangan Negatif (-) Ground > Caranya Dihubungkan Ke Gnd.
4. Tx, Pin Ini Digunakan Sebagai Transmitter/Pengirim > Dihubungkan Dengan Rx Device Lain.
5. Rx, Pin Ini Digunakan Sebagai Receiver/Penerima > Dihubungkan Dengan Tx Device Lain.
6. State, Pin Ini Digunakan Untuk Mengetahui Apakah Module Sudah Berfungsi Dengan Benar Dan Akan Ditandai Dengan Led Yang Ada Di Module.
7. Led, Led Ini Digunakan Sebagai Indikator > Berkedip Cepat Artinya Belum Terhubung/Pairing Dengan Perangkat Lain > Berkedip Lambat Artinya Sudah Terhubung Dengan Perangkat Lain.

8. Button, Tombol Ini Alternatif Kedua Jika Tidak Ingin Menggunakan Pin Enable Untuk Bepindah Ke At-Mode > Caranya Dengan Menekan Tombol Sebelum Dihubungkan Ke Perangkat.[24]

2.5 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* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)[25].

Salah satu jenis *buzzer* dapat kita lihat pada gambar 2.5 dibawah ini:



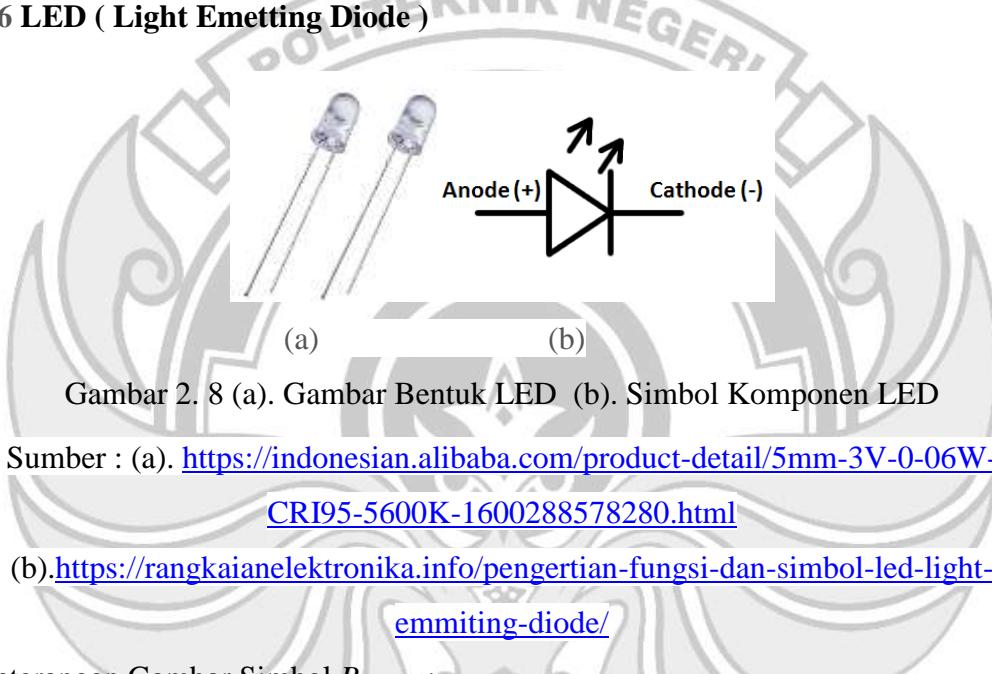
Gambar 2. 7 a. Simbol Buzzer, b. Bentuk Buzzer

Sumber : <https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/397/jbptunikompp-gdl-anggabudiy-19812-6-babii.pdf>

Keterangan Gambar Simbol *Buzzer*:

1. Kaki pin positif, yaitu pin kaki *buzzer* yang panjang dan gunanya untuk dihubungkan ke arus positif atau VCC/5V.
2. Kaki pin negatif, yaitu kaki *buzzer* yang pendek untuk dihubungkan ke arus negatif atau GND.

2.6 LED (Light Emetting Diode)



Gambar 2. 8 (a). Gambar Bentuk LED (b). Simbol Komponen LED

Sumber : (a). <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/5mm-3V-0-06W-CRI95-5600K-1600288578280.html>
(b).<https://rangkaianelektronika.info/pengertian-fungsi-dan-simbol-led-light-emmiting-diode/>

Keterangan Gambar Simbol *Buzzer*:

1. *Anode (+)*, Anoda adalah elektroda, bisa berupa logam maupun pengantar listrik lainnya pada sel elektrokimia yang terpolarisasi jika arus mengalir ke dalamnya. Arus listrik mengalir berlawanan dengan arah pergerakan elektron.
2. *Cathode (-)*, Katoda merupakan kebalikan dari anoda. Katoda adalah elektroda dalam sel elektrokimia yang terpolarisasi jika arus listrik mengalir keluar darinya.

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan mampu. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan

semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *Remote Control* TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya[26].



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pemanfaatan sensor Lidar untuk sistem peringatan pengemudi kendaraan pada titik *blind spot* menggunakan sensor lidar berbasis Arduino Mega 2560 melibatkan pemasangan sensor Lidar di titik *blind spot* kendaraan yang telah di tentukan guna mengetahui seberapa jauh jarak yang dapat dijangkau oleh lidar tersebut. Program Arduino yang telah di uji dengan hasil tegangan 4,99 Volt akan menginterpretasikan dan memicu peringatan visual atau audio jika kendaraan lain mendekati dalam jarak yang tidak aman. Ini adalah langkah penting dalam meningkatkan keselamatan berkendara dengan memberi pengemudi peringatan yang diperlukan untuk menghindari potensi kecelakaan di area *blind spot*.
2. Untuk membuat sistem peringatan pengemudi kendaraan pada titik *blind spot* menggunakan sensor Lidar berbasis Arduino, langkah pertama adalah memasang sensor Lidar di area *blind spot* kendaraan. Sensor ini akan mengukur jarak dengan kecepatan 300.000 km/detik antara kendaraan yang kita tumpangi dan kendaraan lain di sekitarnya. Selanjutnya, pada program Arduino mega 2560 yang telah diuji dengan hasil tegangannya yaitu 4,99 volt akan mengolah data jarak yang telah di ukur baik dari sisi belakang, sisi kanan dan sisi kiri kendaraan dengan jarak ukur 0-15 cm dimana keadaan led/buzzer on, jarak 16-20 cm keadaan led/buzzer on/off dan 21-25 cm keadaan led/buzzer off yang diberikan oleh sensor dan mengaktifkan peringatan visual atau audio jika kendaraan lain mendekati dalam jarak yang tidak aman. Dengan cara ini, Kita

dapat meningkatkan keselamatan berkendara dengan memberikan pengemudi peringatan penting untuk menghindari potensi bahaya di area *blind spot*.

5.2 Saran

Untuk pengembangan alat selanjutnya, maka dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Penempatan Sensor Lidar, Pilih lokasi yang optimal untuk pemasangan sensor Lidar pada kendaraan. Pastikan sensor memiliki pandangan yang baik ke area *blind spot*.
2. Pemilihan Sensor Lidar, Pilih sensor Lidar yang sesuai dengan kebutuhan. Pastikan sensor memiliki akurasi yang memadai dalam mengukur jarak dan sudut pandang yang mencakup area *blind spot*.
3. Sistem Koneksi, Rancang sistem komunikasi yang baik antara sensor Lidar dan komponen lainnya dalam kendaraan, seperti mikrokontroler atau komputer.
4. Dokumentasi, Membuat dokumentasi yang baik mengenai rancangan, pengujian, dan perbaikan sistem agar memudahkan pemeliharaan dan pengembangan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-030-49076-8_18.pdf
- [2] <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/apa-itu-blind-spot-dan-bagaimana-cara-menguranginya?pages=all>
- [3] <https://halorobotics.com/en/learning-center/manfaat-drone-lidar-untuk-lintas-industri/>
- [4] Forkenbrock, G., Hoover, R. L., Gerdus, E., Van Buskirk, T. R., & Heitz, M. (2014, July). Blind spot monitoring in light vehicles — System performance. (Report No. DOT HS 812 045). Washington, DC:
- [5] Seon-Geol Kim, Kyeong-Hoon Jung, Kang Yi “*Blind Spot MonitoringAt Night-Time Using Rear-View Camera*”. 2018
- [6] Rizky Ryan Raditya, Wijaya Kurniawan dan Heru Nurwarsito. “Perancangan Blind Spot Sensor Dengan Sensor Ultrasonik Untuk Kendaraan Bermotor Berbasis Wireless Network”. 2015
- [7] Poltak Leonardo, Dede Sagita, Wiedjaja “*Vehicle Blind SpotDetectionSystem Berbasiskan Atmega 168*”. 2011
- [8] T.S. Ajay, R. Ezhil “*Detecting Blind Spot By Using Ultrasonic Sensor*”.
- [9] I. Hestiningsih, R. Prasetio, W. A. Arrosyidi, S. Handoko, "PROTOTIPE ALAT PEMBERI INFORMASI JARAK ANTAR KENDARAAN," JURNAL INFORMATIKA, vol. 6, no. 2, pp. 677 - 686, Juli 2012

- [10] F. I. Hana, M. F. Afifi, "Alat Pengukur Jarak Benda Menggunakan Lidar (Light Detection and Ranging)", Proyek Akhir, Politeknik Manufaktur Bangka Belitung, Indonesia, 2021.
- [11] G. A. Safiro, "Rancang Bangun Simulasi Alat Pendeksi Jarak Aman Antar Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Internet of Things," Garry Agustinus Safiro, Surabaya, 2022
- [12] Sutowo, dkk. Skripsi : "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Menggunakan Sensor Jarak Ultrasonik Untuk Aplikasi Pengereman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535". Jurusan Teknik Mesin; Fakultas Teknik; Universitas Muhammadiyah Jakarta (Januari 2009).
- [13] Elisawati, E. (2018). Sistem Deteksi Objek Dengan Menggunakan SensorUltrasonik Berbasis Fuzzy. *INFOMATA TIKA*, 9(1), 10. <https://doi.org/10.36723/juri.v9i1.58>
- [14] Adha, F. R., Yusro, M., & Yuliatmojo, P. (2018). *SISTEM LAMPU SEIN MATI OTOMATIS , DETEKSI TITIK BUTA PENGENDARA , DAN ENGINE STOPBERBASIS ARDUINO PADA SEPEDA MOTOR.* I(1), 18–21.
- [15] <https://www.teknikelektronika.com/2021/08/arduino-mega-adalah.html>

- [16] <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>
- [17] <https://pemula.anakkendali.com/tutorial-komunikasi-serial-arduino-mega-dengan-uno/>
- [18] <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/teori-sensor-dan-karakteristik-sensor-elektronika/>
- [19] https://digiwarestore.com/id/digiware-news/43_apakah-lidar-itu-dan-bagaimana-cara-kerjanya
- [20] <https://digiwarestore.com/id/lidar/rplidar-a1m8-r6-360-degree-laser-scanner-kit-12m-range-lidar-296442.html>
- [21] https://digiwarestore.com/id/digiware-news/43_apakah-lidar-itu-dan-bagaimana-cara-kerjanya
- [22] <https://chat.openai.com/?model=text-davinci-002-render-sha>
- [23] <https://ejournalpolnam.ac.id/index.php/JurnalSimetrik/article/view/570/461#:~:text=Modul%20Bluetooth%20HC%3D05%20adalah,gelombang%20radio%20berfrekuensi%202%2C4>
- [24] [Membahas Bluetooth HC-05 Arduino dan Programnya \(digitalapik.blogspot.com\)](https://digitalapik.blogspot.com/2018/05/membahas-bluetooth-hc-05-arduino-dan-programnya.html)
- [25] <https://telka.ee.uinsgd.ac.id/index.php/TELKA/article/download/v2n1y16p7/40>
- [26] <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>

[https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1333954146-arduino-mega- 2560- r3-ch340- JM#redirectedFromSimilar](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1333954146-arduino-mega-2560-r3-ch340- JM#redirectedFromSimilar)

<https://www.aldyrazor.com/2020/05/arduino-mega-2560-adalah.html>

[https://docs.arduino.cc/static/d47c22003c5e73aaa9e77112a8b9e507/A000067- datasheet.pdf](https://docs.arduino.cc/static/d47c22003c5e73aaa9e77112a8b9e507/A000067-datasheet.pdf)

https://www.waveshare.com/wiki/RPLIDAR_A1

[https://digiwarestore.com/id/lidar/rplidar-a1m8-r6-360-degree-laser-scanner- kit-12m-range-lidar-296442.html](https://digiwarestore.com/id/lidar/rplidar-a1m8-r6-360-degree-laser-scanner-kit-12m-range-lidar-296442.html)

[RPLIDAR A1 - Waveshare Wiki](#)

[https://www.theengineeringprojects.com/2019/10/hc-05-bluetooth-module- pinout-datasheet-features-applications.html](https://www.theengineeringprojects.com/2019/10/hc-05-bluetooth-module-pinout-datasheet-features-applications.html)

[Membahas Bluetooth HC-05 Arduino dan Programnya.pdf](#)

<https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/397/jbptunikompp-gdl-anggabudiy-19812-6-babii.pdf>

<https://indonesian.alibaba.com/product-detail/5mm-3V-0-06W-CRI95-5600K-1600288578280.html> <https://rangkaianelektronika.info/pengertian-fungsi-dan-simbol-led-light-emmiting-diode/>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembuatan Prototype Landasan Alat



Lampiran 2 Proses Pengambilan Data





Lampiran 3 Hasil Pengujian Alat

- Pengujian alat pada bagian sisi kanan kendaraan

INPUT	OUTPUT		GAMBAR
SENSOR LIDAR (JARAK)	LED	BUZZER	
0 – 15 cm	ON	ON	
16 – 20 cm	ON	OFF	
21 – 25 cm	OFF	OFF	

- Pengujian alat pada bagian sisi belakang kendaraan

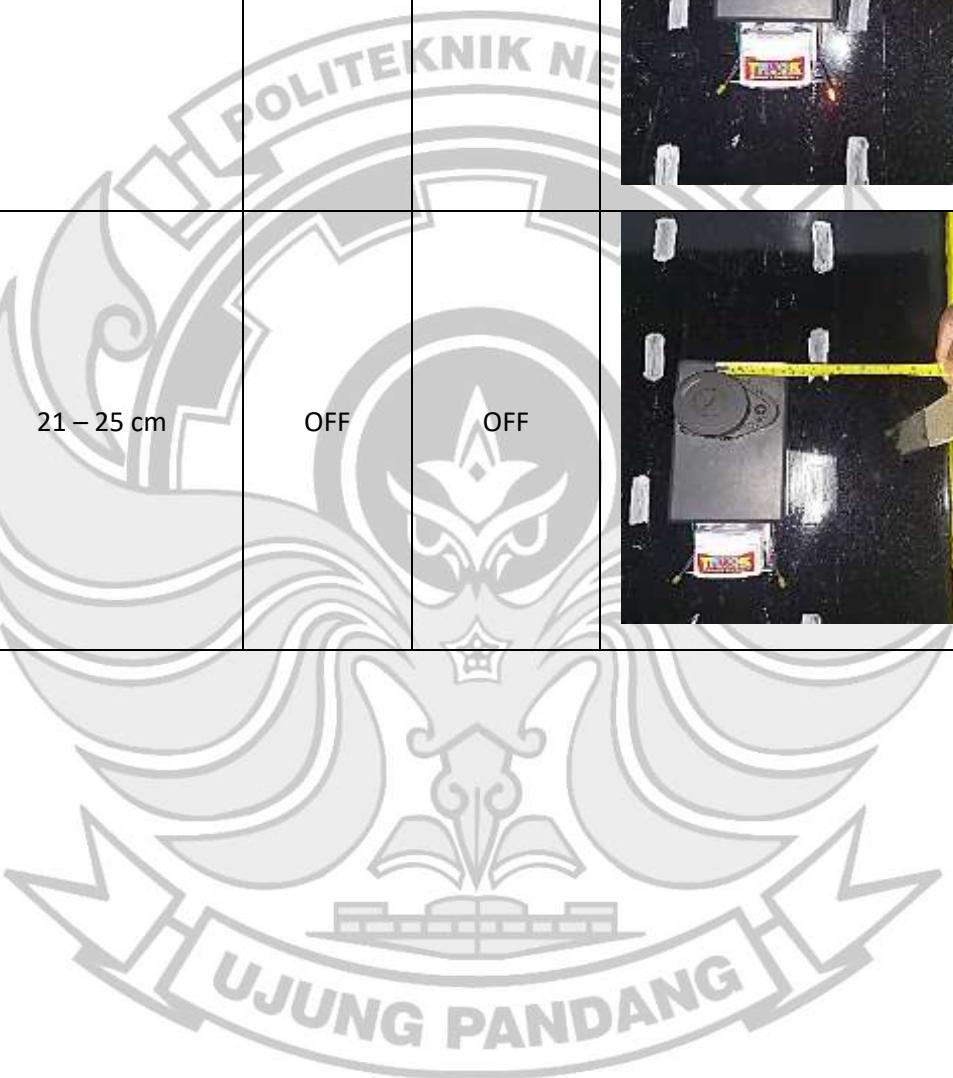
INPUT SENSOR LIDAR (JARAK)	OUTPUT		GAMBAR
	LED	BUZZER	
0 – 15 cm	ON	ON	
16 – 20 cm	ON	OFF	

20 – 25 cm	OFF	OFF	

- Pengujian alat pada bagian sisi kiri kendaraan

INPUT	OUTPUT		GAMBAR
SENSOR LIDAR (JARAK)	LED	BUZZER	
0 – 15 cm	ON	ON	

16 – 20 cm	ON	OFF	
21 – 25 cm	OFF	OFF	



Lampiran 4 Listing program

Scrip Code

```
#include <RPLidar.h>

#define RPLIDAR_MOTOR 3 // The PWM pin for control the speed of
RPLIDAR's motor (MOTOCtrl).
```

```
RPLidar lidar;

long int satuan[2],puluhan[2],millisDelay;

char buf[50];

int hitungKiri,hitungBelakang,hitungKanan;

int lampuKiri,lampuKanan,lampuBelakang;

void setup() {

    Serial.begin(9600);

    pinMode(7,1);

    pinMode(8,1);

    pinMode(9,1);

    Serial1.begin(115200); // For RPLidar

    Serial3.begin(9600);

    lidar.begin(Serial1);

    pinMode(RPLIDAR_MOTOR, OUTPUT); // set pin modes

}

float minDistance = 100000;
```

```

float angleAtMinDist = 0;

int jarakAlarm=200;

void loop() {

    if (IS_OK(lidar.waitPoint())) {

        //perform data processing here...

        float distance = lidar.getCurrentPoint().distance;

        float angle = lidar.getCurrentPoint().angle; // 0-360 deg

        float x=distance*cos(radians(angle));

        float y=distance*sin(radians(angle));

        /*

        Sisi kanan 0-45 & 315-360

        Sisi belakang 46-135

        Sisi kiri 136-314

        */

}

```

```

if((millis()-millisDelay)>=1000){

    millisDelay=millis();

    hitungKanan++;

    hitungKiri++;

    hitungBelakang++;

}

if(hitungKanan>2)lampaKanan=0;

if(hitungKiri>2)lampaKiri=0;

```

```

if(hitungBelakang>2)lampaBelakang=0;

if (lidar.getCurrentPoint().startBit) {

    // a new scan, display the previous data...

    float dataAngle=360-angleAtMinDist;

    float dataDistance=minDistance;

    puluhan[0]=dataAngle;

    satuan[0]=dataAngle*100-puluhan[0]*100;

    puluhan[1]=dataDistance;

    satuan[1]=dataDistance*100-puluhan[1]*100;

    //    sprintf(buf,"%li.%02li,%li.%02li",puluhan[0],satuan[0],puluhan[1],satuan[1

    ]);

    //    Serial.println(buf);

    if(minDistance<180)digitalWrite(9,1);else digitalWrite(9,0);

    minDistance = 300;

    angleAtMinDist = 0;

} else {

    if ( distance > 0 && distance < minDistance) {

        minDistance = distance;

        angleAtMinDist = angle;

        puluhan[0]=angle;

        satuan[0]=angle*100-puluhan[0]*100;

        puluhan[1]=distance;

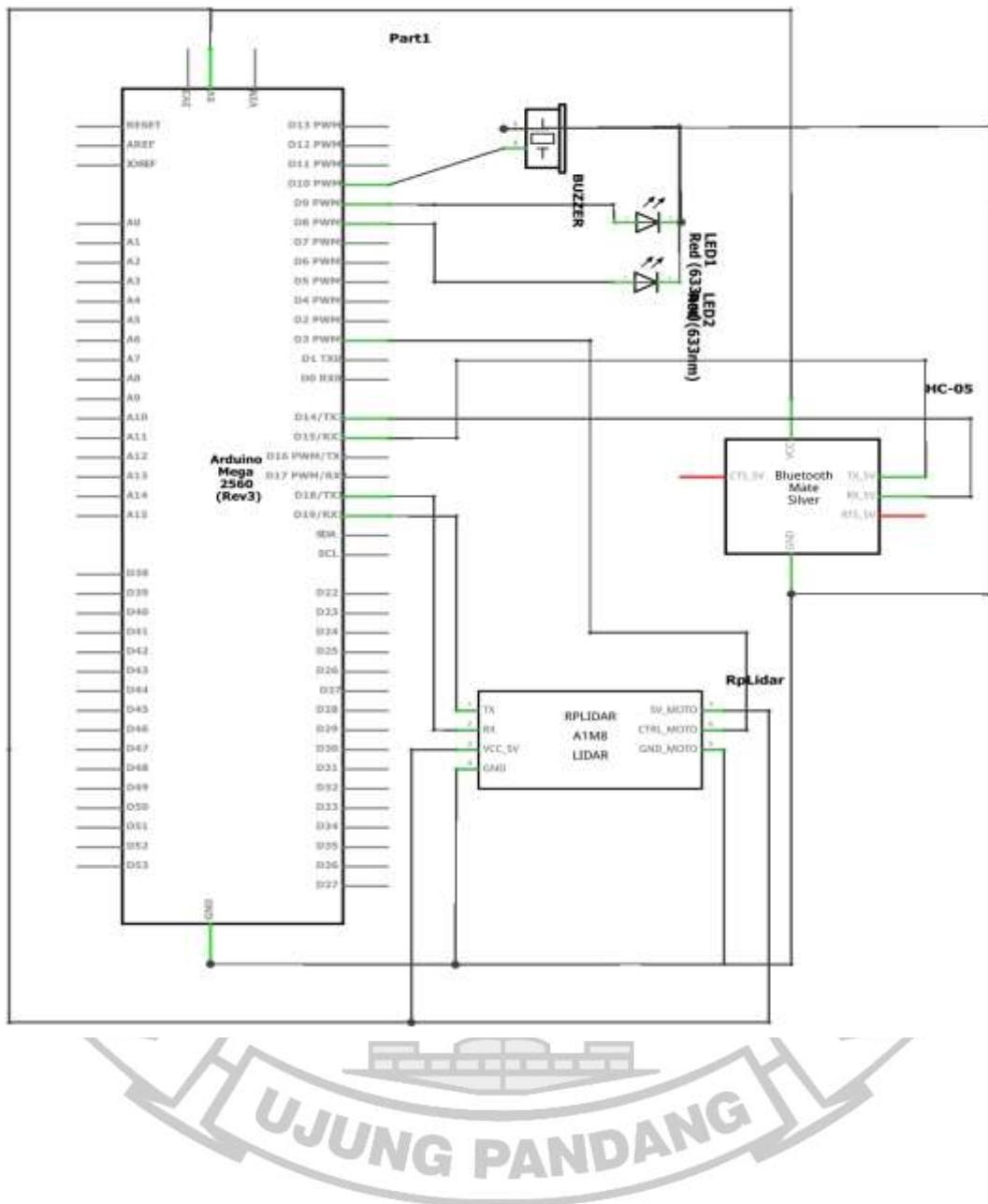
        satuan[1]=distance*100-puluhan[1]*100;
}

```

```
sprintf(buf,"%li.%02li,%li.%02li",puluhan[0],satuan[0],puluhan[1],satuan[1])  
);  
Serial3.println(buf);  
// Serial.println(buf);  
////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```



Lampiran 5 Rangkaian skematik



Lampiran 7 Wiring Diagram RPLidar

