

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Reza Rahman Insani (2022) pada Skripsi penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Pendeteksi Pelanggaran Kecepatan Kendaraan Menggunakan *NodeMcu ESP8266 berbasis IOT* “ yang menggunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai mikrokontroller sebagai inti pada sebuah sistemnya. dalam penelitiannya dia membahas tentang bagaimana memprogram ESP8266 dengan Teknik wiring yang sedikit merepotkan karena diperlukan tambahan 10 modul USB to serial untuk mengunduh program. (Decy Nataliana N, 2011.)

Pada penelitian lain oleh Mukhlis Solihin (2021) pada journal penelitiannya yang berjudul “ Penerapan IoT Terhadap Rancang bangun sistem peringatan batasan kecepatan dan pendeteksi lokasi kecelakaan bagi pengendara sepeda motor berbasis arduino” dalam penelitian di jurnalnya , mereka menggunakan *Modul Neo-6M* sebagai GPS yang dapat mendeteksi titik lokasi koordinat jika pengendara sepeda motor mengalami kecelakaan dan selisih jarak yang dihasilkan paling dekat dan yang nanti dari hasil tersebut akan terhubung ke media social seperti telegram. (Sholihin M, Wibowo S, Primaswara Prasetya R., 2021)

Pada penelitian lain oleh Shafi ullah Khan (2022) pada journal penelitiannya yang berjudul “IoT-Enabled Vehicle Speed Monitoring System” pada penelitian mereka pada lalu lintas di Pakistan , mereka menggunakan Raspberry PI bertujuan untuk menghitung rata rata kecepatan kendaraan yang melaju di suatu wilayah

tertentu , seperti diantara 2 titik spasial, mereka juga menggunakan kamera biasa gunanya untuk mendeteksi nomor registrasi pada pelat nomor kendaraan.(Khan S, Alam N, 2022).

Pada penelitian sebelumnya oleh Decy Nataliana (2011) yang berjudul “Perancangan Prototype Deteksi kecepatan Kendaraan Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535” di penelitiannya membahas mengenai penerapan RFID pada jalan raya, Dimana jarak lintasan jalan raya adalah 10cm(Decy Nataliana, 2011).

2.1.1 Kecelakaan di jalan raya dan penyebab terjadinya

Tingkat kecelakaan di jalan raya telah menjadi isu yang sangat penting dan mendesak dalam konteks keselamatan transportasi. Banyak faktor yang berkontribusi pada terjadinya kecelakaan di jalan raya, mulai dari faktor manusia, lingkungan, hingga faktor kendaraan itu sendiri. Faktor manusia termasuk kecerobohan pengemudi, pelanggaran aturan lalu lintas, kelelahan, dan pengaruh alkohol atau obat-obatan terlarang. Di sisi lain, kondisi jalan yang buruk, cuaca ekstrem, serta kurangnya infrastruktur dan pengaturan lalu lintas juga dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Selain itu, kegagalan dalam pemeliharaan kendaraan dan kurangnya kesadaran akan pentingnya perawatan berkala juga dapat menjadi penyebab kecelakaan. Memahami faktor-faktor ini menjadi penting untuk mengembangkan strategi yang efektif dalam upaya mengurangi angka kecelakaan di jalan raya dan meningkatkan keselamatan bagi semua pengguna jalan.

Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat memantau batas Kecepatan kendaraan untuk mendeteksi kendaraan yang lewat di jalan tersebut. Sistem ini menggunakan sensor yang dapat mendeteksi laju kecepatan kendaraan yang lewat di jalan tersebut seperti sensor ultrasonik JSN SR04 T dengan mikrokontroller Arduino AT2560 built in ESP8266 , dengan metode sensor ultrasonic yang memancarkan ultrasonic dari alat menuju objek yang mengenainya lalu Kembali lagi , dengan mengukur jarak interval yang diterima oleh sensor ultrasonic tersebut ke objek kendaraan yang mengenainya . nantinya hasil deteksi ini akan di kirimkan ke Telegram melalui Esp8266 .Penerapan sistem ini akan dimanfaatkan pada Jalan Perumahan Komplek TNI AL Bekasi. Sistem ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan mengurangi angka kecelakaan di setiap Lingkungan Jalan Raya ataupun perumahan.

2.1.2 Kecepatan

Kecepatan adalah banyaknya perpindahan suatu benda dalam jangka waktu tertentu. Kecepatan kendaraan biasanya diukur dalam kilometer per jam (km/h). Dalam lalu lintas jalan raya, kecepatan kendaraan memainkan peran penting dalam keselamatan dan efisiensi berkendara. Melampaui batas kecepatan merupakan salah satu penyebab utama kecelakaan lalu lintas di seluruh dunia.

Kecepatan adalah perpindahan yang terjadi kali per satuan waktu. Kecepatan menunjukkan seberapa cepat suatu objek bergerak dalam interval waktu tertentu dan ke arah mana objek tersebut bergerak. Proses perhitungan memiliki persamaan lain untuk kecepatan: Rumus ini memudahkan Anda untuk mencari dan membandingkan perjalanan atau waktu tempuh untuk rute yang sama.

$$\text{Kecepatan}(v) = \frac{\text{Jarak antara sensor}(d)}{\text{Waktu tempuh}(t)}$$

Gambar 2.1. Rumus Kecepatan

v : Kecepatan yang dihasilkan oleh objek

d : Jarak antara Sensor Inframerah A dan B

t : Waktu tempuh objek kendaraan untuk mencapai kedua Sensor Inframerah

2.1.3 Teknologi Internet of Things

2.1.3.1 Internet of Things

Internet of Things atau biasa disingkat IoT merupakan konsep program yang dapat mengirimkan data melalui jaringan Internet. Selama bertahun-tahun, IoT telah mengalami banyak perkembangan. Sebab konsep IoT memegang peranan yang sangat penting dalam pekerjaan dan aktivitas manusia. IoT memiliki konsep cara kerjanya dengan menggunakan pemrograman yang secara otomatis dapat menciptakan interaksi antar perangkat yang terhubung tanpa campur tangan manusia.

2.1.3.2 Manfaat IoT

Manfaat utama IoT adalah meningkatkan efisiensi di berbagai industri, mulai dari manufaktur hingga layanan kesehatan. Hal ini memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih baik, pemantauan real-time, dan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat. Selain itu, IoT telah mengubah cara kita berinteraksi dengan lingkungan, termasuk rumah pintar yang memungkinkan kontrol terpusat terhadap keamanan, kenyamanan, dan efisiensi energi maupun Lalu lintas . Di sektor Lalu lintas, IoT membuka pintu bagi pemantauan jalan yang lebih baik, untuk mengurangi angka kematian yang

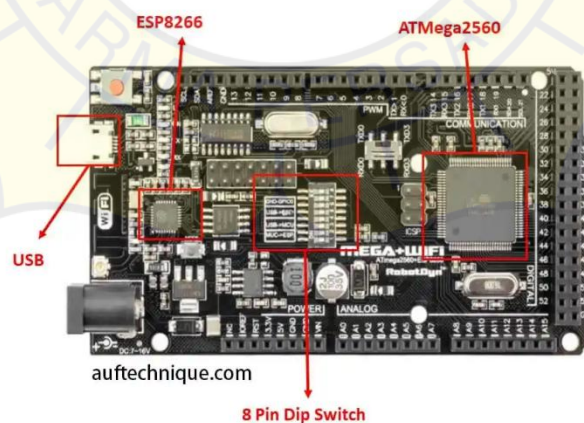
disebabkan oleh kecelakaan .Secara keseluruhan, IoT telah menghadirkan inovasi yang memungkinkan kita hidup lebih nyaman, efisien, dan terhubung.

2.2 Komponen Utama Sistem Pendeteksi Kecepatan

Sistem pendeteksi kecepatan yang dirancang pada proyek ini melibatkan beberapa komponen utama:

2.2.1 Arduino Mega 2560 built in ESP 8266

Arduino Mega 2560 Built in ESP 8266 merupakan sebuah perangkat elektronik yang dirancang dalam pengembangan kreativitas dalam membuat suatu objek elektronik. Karena perangkat elektronik ini bersifat open source dan dapat berinteraksi dengan berbagai macam sensor dan pengendali. Arduino Mega 2560 built in dikontrol dengan mikrokontroler ATMEGA 2560 dan menyatu Modul ESP 8266.(Sholihin M, Wibowo S, Primaswara Prasetya R., 2021). Arduino ini tidak perlu tambahan perangkat terpisah lainnya karena sudah bisa terhubung ke jaringan internet melalui ESP 8266 pada Arduino Gambar 2.2



Gambar 2.2. Arduino Mega Robodyn

Modul ini memiliki berbagai fitur seperti konektivitas Wi-Fi dengan standar 802.11 b/g/n pada frekuensi 2.4 GHz, kemampuan untuk dihubungkan melalui

USB atau input daya eksternal (VIN/DC Jack), serta konsumsi daya yang efisien. Dengan 54 pin digital dan 16 pin analog, modul ini menawarkan fleksibilitas tinggi untuk berbagai proyek elektronik. Selain itu, kapasitas memori yang mencakup 256 KB flash, 8 KB RAM, dan 4 KB ROM memungkinkan pengolahan data yang cukup besar. Frekuensi clock sebesar 16 MHz mendukung performa optimal, dan modul ini dapat beroperasi pada rentang suhu luas, dari -40°C hingga +125°C menjadikannya ideal untuk berbagai kondisi lingkungan. Di Gambar 2.3 di jelaskan spesifikasi dari Arduino uno Robodyn

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| Microcontroller | ATmega2560 |
| IC Wi-Fi | ESP8266 |
| USB-TTL converter | CH340G |
| Power Out | 5V-800mA |
| Power IN: USB | 5V (500mA max.) |
| Power IN: VIN/DC Jack | 9-24V |
| Power Consumption | 5V 800mA |
| Logic Level | 5V |
| Wifi | Wi-Fi 802.11 b/g/n 2.4 GHz |
| USB | Micro USB |
| Clock Frequency | 16MHz |
| Operating Supply Voltage | 5V |
| Digital I/O | 54 |
| Analog I/O | 16 |
| Memory Size | 256kb |
| Data RAM Type/Size | 8Kb |
| Data ROM Type/Size | 4Kb |
| Interface Type | serial/OTA |
| Operating temperature | -40°C/+125°C |
| LengthxWidth | 53.361x101.86mm |
| antenna | Built-in/external antenna |

Gambar 2.3 Spesifikasi dari Arduino Mega robodyn +
eps8266

Dari Gambar 2.3 bisa disimpulkan kalau Arduino uno robodyn memiliki total keseluruhan 54 pin digital dan 16 pin analog, di dalamnya sudah terdapat wifi built in dari Esp8266 dan usb converter CH340G.

2.2.2 Sensor Ultrasonik JSN SR04 T

Fungsinya Sama seperti sensor ultrasonic HC SR 04 , sensor ini dilengkapi dengan kabel sepanjang 2,5 m yang menghubungkan ke papan breakout yang mengontrol sensor dan melakukan semua pemrosesan sinyal

Sensor jarak ultrasonic bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonic. Gelombang ultrasonic ini dipantulkan Kembali oleh suatu objek mendeteksi mere. Dengan menghitung berapa lama waktu yang berlalu antara mengirimkan dan menerima gelombang suara, agar dapat menghitung jarak antara sensor dan objek

Pada penelitian oleh Heru Purwanto 2019 di mana Waktu adalah waktu antara mengirim dan menerima gelombang suara dalam mikrodetik. Perbedaan antara sensor JSN-SR04T dan HC-SR04 Perbedaan utama, selain tahan air, adalah bahwa sensor ini hanya menggunakan satu transduser ultrasonik. Transduser ini berfungsi baik sebagai pemancar dan penerima gelombang ultrasonik. (Heru Purwanto, Malik Riyadi., 2019) . Berikut Gambar 2.4 dari sensor Jsn Sr04 T

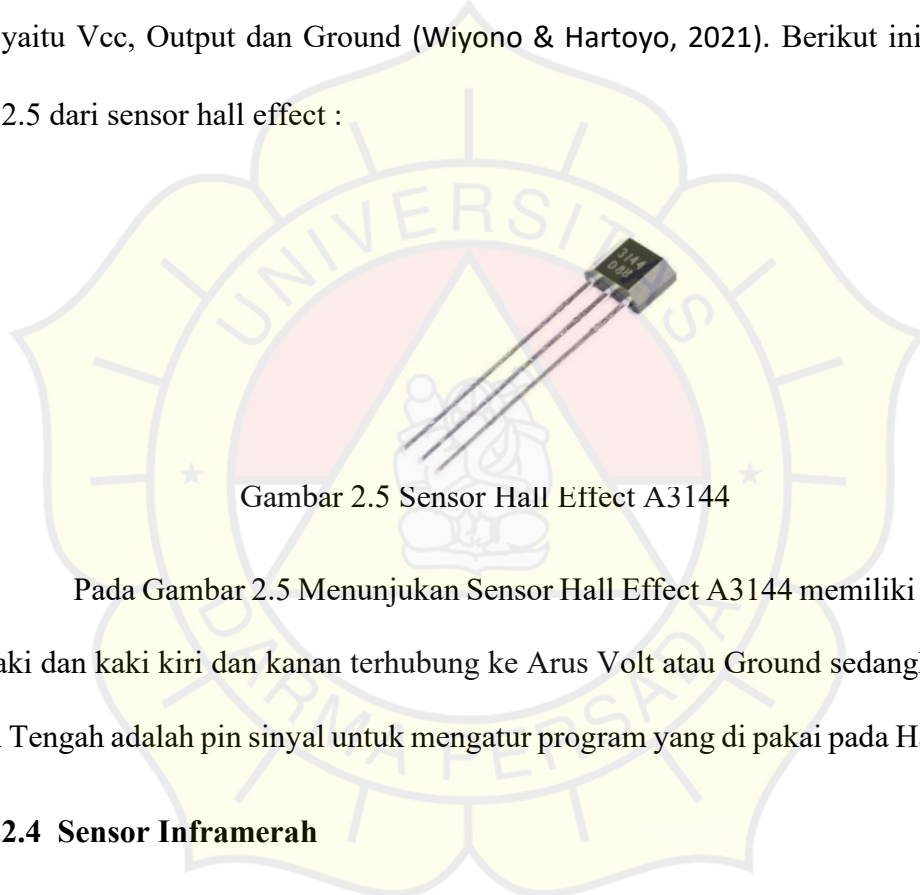


Gambar 2.4. Sensor JSN SR04 T

Dari Gambar 2.4 menunjukkan sensor ultrasonic JSN SR 04 T, sama seperti sensor Hc Sr 04t, sensor ini memiliki 3 pin diantaranya pin arus dan Pin ground dan pin yang ditengah adalah pin output signal

2.2.3 Sensor Hall Effect

Pada Penelitian yang di lakukan oleh wiyono Sensor efek hall merupakan sensor yang dapat mendeteksi keberadaan medan magnet disekitarnya. Sensor efek hall ada dua jenis yaitu yang mempunyai keluaran sinyal analog dan sensor yang memiliki keluaran sinyal digital. Sinyal akan memberikan logika 1 jika mendeteksi adanya magnetlapangan di sekitarnya. Sensor ini mempunyai 3 kaki yaitu Vcc, Output dan Ground (Wiyono & Hartoyo, 2021). Berikut ini Gambar 2.5 dari sensor hall effect :



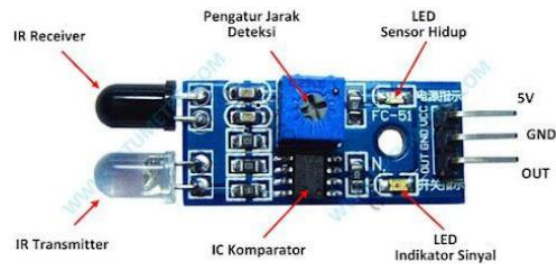
Gambar 2.5 Sensor Hall Effect A3144

Pada Gambar 2.5 Menunjukkan Sensor Hall Effect A3144 memiliki 3 Pasang kaki dan kaki kiri dan kanan terhubung ke Arus Volt atau Ground sedangkan yang di Tengah adalah pin sinyal untuk mengatur program yang di pakai pada Hall Effect

2.2.4 Sensor Inframerah

Modul sensor infra merah FC-51 merupakan rangkaian yang digunakan untuk mendeteksi radiasi infra merah pada area kerja. Seri Sensor Inframerah FC-51 memiliki dua komponen Inframerah : Pemancar Inframerah (Pemancar IR) dan Penerima Inframerah (Penerima IR).Pemancar infra merah merupakan fotodioda yang dapat memancarkan radiasi infra merah, dan penerima infra merah merupakan dioda khusus yang berfungsi sebagai penerima infra merah .

Bagian-bagian sensor infra merah FC-51 ditunjukkan pada Gambar 2.6 di bawah.



Gambar 2.6 sensor infra merah FC-51

Lampu indikator pada modul menyala apabila sumber tegangan dihubungkan dengan VCC dan GND. Sensor inframerah FC-51 bekerja dengan memancarkan cahaya inframerah melalui dioda pemancar cahaya inframerah . Jika tidak ada benda dalam wilayah pemancar inframerah , maka tidak ada media yang memantulkan cahaya inframerah Penerima inframerah tidak mendeteksi apa pun. Dalam situasi ini, indikator sinyal LED dimatikan (OFF) dan sinyal outputnya berlogika HIGH (5V).

2.2.5 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronik yang termasuk dalam transduser tipe yang dapat mengubah energi listrik menjadi getaran suara . Buzzer juga sering disebut pager. Dari Gambar 2.7 Buzzer atau bip sering digunakan di Arduino untuk menunjukkan bahwa proses telah selesai, atau sebagai pengingat ketika terjadi masalah pada perangkat yang sedang dikembangkan.



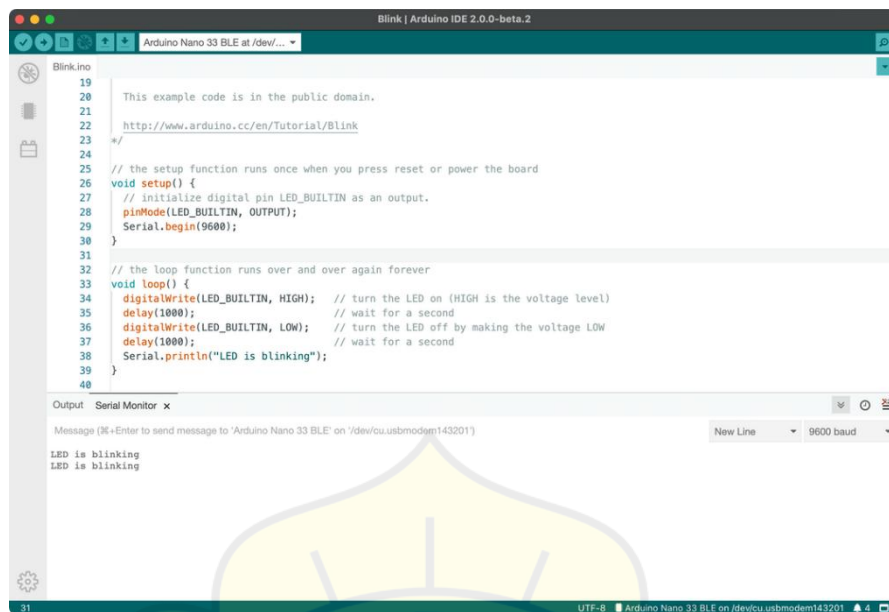
Gambar 2.7 Aktuator Buzzer

Buzzer atau pager diklasifikasikan menjadi dua jenis:

- A. Buzzer atau buzzer pasif adalah buzzer atau buzzer yang tidak mempunyai nada tersendiri. Oleh karena itu buzzer atau buzzer ini sangat cocok digunakan dengan Arduino yang dimana nilai tinggi dan rendahnya dapat diprogram dengan suara.
- B. Buzzer atau buzzer aktif adalah buzzer atau buzzer yang dapat berdiri sendiri.

2.2.6 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment atau ketika diartikan menjadi bahasa Indonesia adalah lingkungan yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Mengapa disebut lingkungan karena lewat software inilah arduino diprogram. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang hampir mirip dengan bahasa pemrograman C. Berikut ini adalah Gambar 2.8 contoh tampilan pada pemrograman Arduino IDE



Gambar 2.8 Contoh Tampilan Program pada Arduino IDE

Gambar 2.8 menunjukkan Arduino IDE 2.0.0-beta.2 dengan sketsa "Blink" yang sedang dibuka. Kode ini berfungsi untuk menyalakan dan mematikan LED internal (LED_BUILTIN) setiap 1 detik. Output Serial Monitor menampilkan teks "LED is blinking" secara berulang. Board yang dipilih adalah "Arduino Nano 33 BLE".

2.2.7 Esp32 CAM

ESP32-Cam adalah mikrokontroler dengan kemampuan terhubung ke WiFi dan banyak digunakan di proyek IoT. Esp32-cam adalah sensor kamera yang outputnya mengambil gambar. Modul ini biasanya diprogram melalui software Arduino IDE dan menggunakan aplikasi di Android untuk monitoring. Kamera Esp32 memerlukan tegangan suplai 5V yang stabil, dilengkapi dengan antena terintegrasi, memungkinkan konektivitas WiFi dan Bluetooth, serta mendukung berbagai antarmuka dan pin GPIO, Anda dapat menghubungkan Anda ke berbagai

perangkat untuk dihubungkan perangkat Anda. Berikut Gambar 2.9 dari Perangkat Esp32 Cam



Gambar 2.9. Contoh Tampilan Esp32 Cam

Dari Gambar 2.9 yang ditunjukkan Esp32 Cam memiliki 20 pinout dan 4 diantaranya adalah pin Volt dan Ground/GND

2.2.8 Komponen LED

LED adalah singkatan dari *Light Emitting Diode*, yang merupakan sebuah dioda yang dapat mengubah energi listrik menjadi cahaya, dan seperti halnya dioda LED juga mempunyai polaritas kaki positif dan kaki negatif. Maka dari itu pada penggunaannya kaki-kaki LED harus sesuai (tidak terbalik), jika terbalik LED akan rusak/hangus. perlu diperhatikan juga adalah dalam pemasangan ke rangkaian, salah satu kaki LED harus diberi/sambung dengan hambatan yaitu resistor, Pada Gambar 2. 10 adalah gambar dari Komponen LED untuk Resistor dari sistem tersebut.



Gambar 2. 10 contoh tampilan Lampu LED

Lampu LED dari gambar 2.10 mempunyai 2 pin, yaitu dengan pin Panjang cathode / positif dan Pin pendek anode / negatif

2.2.9 Universal Bot Telegram

Telegram merupakan kategori social messaging yang merupakan aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis cloud yang bersifat gratis dan nirlaba. Telegram bersifat multiplatform yang dapat diakses di berbagai perangkat selular maupun perangkat komputer diantaranya Android, iOS, Windows, Linux. Telegram dapat digunakan untuk mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan jenis berkas lainnya. Telegram juga menawarkan pesan terenkripsi ujung ke ujung opsional. Salah satu fitur Telegram adalah bot. Bot Telegram adalah salah satu bot yang paling mudah dibuat saat ini, menjadikannya bot modern yang paling mudah dibuat jika dibandingkan dengan bot sejenis. Dilihat pada Gambar 2.11 mengenai bot yang dipakai untuk sistem. berikut gambarnya :



Gambar 2.11 Bot Father

Dari Gambar 2.11 adalah Bot Father yaitu sebuah channel untuk membuat Bot apa saja untuk Telegram, Lalu dari Bot Father tersebut kita akan mendapatkan token unik untuk membuat untuk kebutuhan sistem Nanti.

2.2 Studi literatur

Studi literatur adalah cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Dengan kata lain, istilah studi literatur ini juga sangat familiar dengan sebutan studi pustaka.

Dari penjelasan tersebut maka dibuatkan lah pada Tabel 2.1 dan berikut Tabelnya:

Tabel 2.1 Studi literatur

| Nama Penulis, Tahun dan Judul | Tujuan Penelitian | Kesimpulan |
|--|--|--|
| RANCANG PENDETEKSIAN KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS ARDUINO,Nurlaila ¹ , Solmin (Paembonan ² ,Rinto Suppa ³ , 7 Agustus 2024) | Dari tujuan penelitiannya adalah perancangan mendeteksi kecepatan menggunakan sensor inframerah sebagai tujuan utama untuk penelitiannya dan juga menggunakan beberapa metode seperti black box untuk meneliti sistem tersebut | Dengan pendekatan yang terjangkau agar sistem tersebut bisa dapat memberikan informasi secara real time dan tepat |
| RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENDETEKSI PELANGGARAN KECEPATAN KENDARAAN MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS), (Muhammad Reza Rahman,2022) | Merancang prototipe sistem pendeteksi pelanggaran kecepatan kendaraan menggunakan NodeMcu sebagai mikrocontrooler dan menggunakan aplikasi blyn sebagai pemberitahu notifikasi jika terjadi yang namanya pelanggaran batas kecepatan | Dengan menyatukan menggunakan nodemcu sebagai mikrocontroller dan aplikasi blynk sebagai pemberitahu notfi dari si kendaraan |
| Perancangan Dan Implementasi Alat Pendeteksi Kecepatan Pada Kendaraan Bermotor Berbasis Internet Of Things Menggunakan Sensor HC-SR 04, (Muhammad pascal,iman hedi ,fardan , 2022) | Mengimplemntasikan sensor ultrasonik hc sr04 pada kendaraan bermotor berbasis Internet Of Things , dengan sensor ultrasonic dpt mengukur kecepatan yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor saat berjalan | Dengan menggunakan sensor ultrasonic kecepatan kendaraan bermotor dapat di ukur melalu sensor ultra yang dihasilkan |

Dari Tabel 2.1 dijelaskan pada Penelitian pertama yang di lakukan oleh Nurlaila 2022 dengan tujuan Penelitian pendeteksi kecepatan menggunakan sensor inframerah sebagai komponen utama dengan memakai metode blackbox untuk meneliti sistem tersebut, Selanjutnya penelitian Kedua yang dilakukan oleh Muhammad Reza Rahman 2022 melakukan penelitian menggunakan NodeMCu sebagai Mikrokontroller untuk membuat Sistem pendeteksi Kecepatan yang terhubung dengan Aplikasi Blynk sebagai Notifikasi, Lalu Di penelitian Ketiga yang dilakukan oleh Muhammad Pascal 2022 melakukan penelitian menggunakan sensor ultrasonic HC SR04 sebagai komponen utama untuk mendeteksi kecepatan kendaraan bermotor yang dapat mengukur dan memberikan hasil dari kecepatan yang diberikan pada kendaraan bermotor.