

Rancang Bangun Sistem Kecepatan Mobil Dengan komunikasi Wired Network (Kabel)

Jelly Saliandro Pratama Kaban¹, Gita Indah Hapsari, S.T., M.T.², Marlindia Ike Sari, S.T., M.T.³

^{1, 2, 3} Prodi D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹ saliandro.jelly@gmail.com, ² gitaindahhapsari@tass.telkomuniversity.ac.id,

³ ike@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak- Mobil merupakan salah satu transportasi paling umum yang ditemui. Jalan lalu lintas banyak yang memiliki kawasan tertib lalu lintas, sehingga banyak *traffic light* dengan tujuan sebagai peringatan membatasi kecepatan laju mobil yang merupakan salah satu prosedur keamanan kendaraan bermotor, namun kenyataannya prosedur tersebut sering tidak dilaksanakan sehingga terjadi kecelakaan lalu lintas akibat kelalaian pada laju kecepatan yang tidak tepat. Untuk mengatasi permasalahan di atas maka dibuatlah rancang bangun sistem mengukur kecepatan mobil dengan komunikasi wired network sebagai peringatan sehingga kecepatan mobil dapat diukur dan di kontrol dengan tujuan mencegah terjadinya kecelakaan kendaraan bermotor. Sistem monitoring ini menggunakan mikrokontroler dengan 2 sensor yang merupakan transmitter dan receiver. Sensor yang akan digunakan yaitu sensor laser pada transmitter dan photodiode pada receiver.

Cara kerja sistem monitoring ini yaitu dengan memanfaatkan transmitter untuk mengirimkan data berupa gelombang cahaya yang dapat diterima oleh receiver sehingga terjadi penghitungan kecepatan dengan membandingkan jarak waktu tempuh mobil menuju receiver. Hasil dari perhitungan tersebut adalah data yang akan dikirim oleh transmitter ke receiver dan hasilnya akan di tampilkan pada laptop. Dengan memanfaatkan sistem monitoring ini diharapkan pihak kepolisian dapat mengawasi terjadinya pelanggaran pada prosedur keamanan dan mengurangi terjadinya kecelakaan kendaraan bermotor akibat pelanggaran prosedur tersebut.

Kata kunci : *kecepatan, mikrokontroler, sistem monitoring*

Abstract- Car is one of the most common transportation that is encountered. Many traffic roads have an orderly area of traffic, so that many traffic lights with the purpose of warning to limit the speed of the car which is one of the safety procedures of vehicles, but in reality the procedure is often not implemented as well, so many of traffic accidents occur due to failure at the speed maximum limit.

To overcome the problems, a system created to measure the speed of the car with wired network communication is made as a warning, so that the speed of the car can be measured and controlled with the aim of preventing motor vehicle accidents. This monitoring system uses a microcontroller with 2 sensors which are transmitters and receivers. The sensor that will be used is a laser sensor on the transmitter and photodiode on the receiver.

The way this monitoring system works is by using a transmitter to transmit data in the form of light waves that can be received by the receiver so the speed can be calculated by comparing the travel time of the car to the receiver. The results of these calculations are data that will be sent by the transmitter to the receiver and the results will be displayed on the laptop. By utilizing this monitoring system it is expected that the police can monitor infringement

of security procedures and reduce the occurrence of motor vehicle accidents due to infringement of these procedures.

Keyword : *speed, microcontroller, monitoring system*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Mobil ataupun kendaraan beroda-empat merupakan salah satu sarana transportasi umum yang digunakan oleh masyarakat Indonesia dan sangat umum digunakan di berbagai sudut daerah dalam negara Indonesia ini, dan banyak juga ditemui banyak kecelakaan yang disebabkan oleh kecepatan dari kendaraan itu sendiri melebihi batas kecepatan yang sewajarnya dan dapat mengakibatkan timbulnya korban jiwa. Dan pada tahun 2018 terjadi kecelakaan sebanyak 2.310 pada jalan raya di Indonesia, dan yang diketahui pada jalan raya di Indonesia ini sudah dilengkapi dengan *speed limit*, *warning sign* dan *traffic light*, tapi masih saja angka kecelakaannya cukup besar. Kenyataannya yang terjadi di lapangan, hal tersebut sering dilanggar oleh pengemudi meskipun sudah

menjadi salah satu prosedur keamanan yang seharusnya dipatuhi.

Untuk mengatasi permasalahan di atas maka dibuatlah suatu sistem pengawasan yang dapat mendeteksi kecepatan laju dari kendaraan ini yang hasilnya akan ditampilkan pada alatnya langsung dan jika ada pelanggaran dari kecepatan kendaraan mobil yang melebihi batas akan langsung diberi tahu lewat perhitungan data tersebut sehingga mempermudah pihak keamanan lalu lintas atau polisi untuk mengatur laju dari kendaraan ini. Untuk mengatasi permasalahan di atas maka dibuatlah rancang bangun sistem mengukur kecepatan mobil dengan komunikasi wired network sebagai peringatan sehingga kecepatan mobil dapat diukur dan di kontrol dengan tujuan mencegah terjadinya kecelakaan kendaraan bermotor. Sistem monitoring ini menggunakan mikrokontroler dengan 2 sensor yang merupakan transmitter dan receiver. Sensor yang akan digunakan yaitu sensor laser pada transmitter dan photodiode pada receiver.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai maka beberapa masalah yang harus dibahas dalam Proyek Akhir ini adalah:

1. Apa hasil yang didapatkan dari sistem pengukur kecepatan mobil *prototype* ini ?
2. Apa saja data yang ditampilkan pada output tersebut secara langsung ?

Dimana kita bisa melihat hasil dari perhitungan kecepatan mobil jika melewati batas?

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini akan membangun suatu alat untuk mengukur kecepatan laju kendaraan mobil :

1. Membuat *prototype* yang dapat menghitung kecepatan laju mobil dengan memanfaatkan *laser* dan *photodiode* .

Memberi notifikasi jika kecepatan melewati batas kecepatan yang sudah ditentukan.

1.4 Batasan Masalah

Proyek akhir ini bukan proyek nyata, melainkan sebatas purwarupa (*prototype*) berupa model eksperimen tingkat *testbed* dengan batasan sebagai berikut:

1. Trigger yang digunakan untuk menjalankan transmitter dibuat secara manual yaitu dengan meluruskan langsung laser ke transmitter.
2. Jarak antara transmitter dan receiver hanya sebatas 0,5-1 centimeter
Jarak pengukuran dan kecepatan maksimal akan diatur pada alat ini langsung.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Peneliti Sebelumnya

Sistem pengukur kecepatan kendaraan bermotor ini memiliki beberapa referensi dari review penelitian sebelumnya. Review tersebut berguna untuk memberikan masukan dan ide untuk proyek akhir

yang akan dibuat. Adapun review dari beberapa penelitian sejenis tersebut diuraikan dibawah ini :

2.1.1 Perancangan Prototype Deteksi Kecepatan Kendaraan Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535

Proyek akhir Decy Nataliana ini merancang suatu detektor kecepatan dimana terdapat dua buah sensor ultrasonik sebagai pembaca adanya kendaraan yang melintas diantara kedua sensor tersebut. Kemudian akan diperoleh selang waktu yang di proses selanjutnya oleh mikrokontroler sebagai data kecepatan. Kecepatan ini akan ditampilkan di LCD 16x2. Sistem juga dilengkapi dengan sebuah buzzer yang secara otomatis berbunyi jika kecepatan yang terbaca melebihi ketentuan batas maksimum kecepatan yang telah ditentukan. Sistem juga dilengkapi dengan modul RFID untuk mendeteksi data pemilih kendaraan yang melintas dan data ini dapat langsung dilihat pada personal komputer di kantor polisi.[1]

2.1.2 Pengukur Kecepatan Gerak Benda Menggunakan Sensor Phototransistor Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535

Proyek akhir Ery Safrianti ini merancang sebuah sistem yang mampu mendeteksi dan mengukur kecepatan gerak atau lajur kendaraan bermotor. Sistem dirancang dengan memanfaatkan dua buah sensor phototransistor dan dua buah *infra red* sebagai sumber cahaya sehingga ketika benda melewati sensor pertama maka mikrokontroler akan menghidupkan timer, kemudian setelah benda menyentuh sensor kedua maka akan memberikan sinyal pada mikrokontroler untuk menghentikan timer. Timer ini merupakan selang waktu yang akan dimanfaatkan oleh mikrokontroler untuk melakukan perhitungan kecepatan dari kendaraan yang melintas. Kemudian kecepatan dikonversikan dalam satuan meter per detik (m/s) dan menampilkannya ke LCD 16x2.[2]

2.1.3 Sensor Ultrasonik SRF05 Sebagai Memantau Kecepatan Kendaraan Bermotor

Pada proyek akhir Slamet Hani ini adalah membuat sistem yang mampu memantau kecepatan kendaraan bermotor namun disini pembahasan ia lebih titik beratkan pada penggunaan sensor ultrasonik SRF05 karena biasanya sensor ini digunakan untuk mengukur jarak. Oleh karena sifat sensor ini yang bekerja berdasarkan pemantulan suara, maka penggunaan 2 sensor ultrasonik akan mampu untuk mengukur kecepatan. Sistem pengukuran kecepatan ini yang pertama mengukur jarak pantul dari sensor ultrasonik kurang dari batas maksimal pemantauan.[3]

Sensor akan mulai menghitung waktu dan waktu akan berhenti saat sensor kedua mendapatkan pantulan. Besar nilai kecepatan didapat dari hasil bagi antara jarak kedua sensor dengan waktu pantul antara dua sensor. Besarnya nilai kecepatan akan ditampilkan pada LCD 16x2. Nilai kecepatan yang terukur oleh alat

ini masih kurang presisi disebabkan adanya waktu tunda yang terdapat pada sensor ultrasonik yang mempengaruhi waktu guna mendapatkan nilai kecepatan.[4]

2.1.4 Pengukuran Kecepatan Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Melalui Komunikasi GSM.

Pada proyek akhir Deddy Sagala ini dirancang sebuah sistem yang mampu mengukur kecepatan kendaraan bermotor menggunakan dua sensor fotodiode sebagai alat pendeteksi kecepatan kendaraan bermotor, jarak antara sensor 1 dan sensor 2 adalah 50 cm. Data jarak sensor 1 dan sensor 2 ini di setting ke mikrokontroler dengan menggunakan keypad. Apabila kendaraan bermotor yang melintas di jalan raya melewati sensor 1 dan sensor 2, maka sensor akan mengirim input data ke mikrokontroler sebagai data untuk melakukan perhitungan waktu. Data jarak dan waktu yang diperoleh diolah dengan menggunakan program perhitungan kecepatan pada mikrokontroler sehingga data kecepatan dibandingkan data kecepatan maksimum yang diseting pada mikrokontroler dengan menggunakan keypad. Setelah itu data jarak, waktu, dan kecepatan ditampilkan pada LCD. Apabila kecepatan melebihi batas kecepatan maksimum maka data kecepatan akan dikirim oleh modul GSM yang telah terhubung dengan mikrokontroler dalam bentuk SMS. SMS data kecepatan tersebut akan diterima oleh modem GSM yang terhubung pada Personal Computer (PC) dan data SMS akan ditampilkan dalam bentuk *database* pada PC tersebut.[5]

2.2 Teori

2.2.1 Sistem Monitoring

Sistem adalah sekumpulan elemen yang terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan dan merupakan sekumpulan komponen yang saling bekerjasama untuk mencapai tujuan guna memperbaiki organisasi kearah yang lebih baik.

Monitoring adalah proses pengumpulan informasi mengenai apa yang sebenarnya terjadi selama proses implementasi atau penerapan program. Monitoring adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objek program/memantau perubahan yang fokus pada proses dan keluaran.

Jadi dapat disimpulkan sistem monitoring adalah layanan yang melakukan proses pengumpulan data dan melakukan analisis terhadap data-data tersebut dengan tujuan untuk memaksimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki.

2.2.2 Arduino Uno

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware Arduino yaitu sebuah papan sirkuit kecil yang memiliki sebuah chip kecil atau disebut juga Mikrokontroler. Sedangkan software Arduino yang akan digunakan penelitian ini adalah driver dan beberapa software pendukung yang sangat berperan untuk menulis program, dan berfungsi mengcompile kedalam memori Mikrokontroler.

2.2.3 Kecepatan

Kecepatan adalah besaran vektor yang menunjukkan adanya perpindahan suatu benda. Besar dari vektor disebut juga dengan kelajuan dengan satuan meter per sekom (m/s). Suatu benda yang memiliki perpindahan jarak dengan waktu maka akan didapatkan kecepatan benda tersebut. Pada proyek akhir ini akan membahas sistem monitoring kecepatan mobil, dimana kecepatan mobil pada dasarnya telah memiliki rata rata kecepatan sesuai aturan Kepolisian Negara Republik Indonesia. Kecepatan merupakan faktor penting dalam berkendara karena kecepatan mempengaruhi durasi waktu perjalanan dari suatu kota ke kota.

2.2.4 Modul Wifi (ESP8266)

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3V dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both[8]. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bias berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Seperti halnya pada Arduino modul ESP8266 memiliki 16 GPIO, PWM dan built- in 2.4 GHz wifi sehingga memudahkan dalam menghubungkan ke jaringan internet dan mendukung protocol http ataupun mqtt.

2.2.5 Wired

Wired Network adalah Pendistribusian informasi melalui kabel sebagai media penghubung dan biasanya digunakan dalam jangkauan lokal semisal dalam satu area gedung, kabel yang sering digunakan adalah jenis : Coaxial Cable, Unshielded Twisted Pair Cable (UTP) maupun Fiber Optic Cable. Jaringan

dengan menggunakan kabel ini selain memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi.

2.2.6 Netbeans

NetBeans adalah suatu serambi pengembangan perangkat lunak yang ditulis dalam bahasa pemrograman Java. Serambi Pada NetBeans, pengembangan suatu aplikasi dapat dilakukan dimulai dari setelan perangkat lunak modular bernama *modules*. Semula, aplikasi NetBeans IDE ini diperuntukkan bagi pengembangan dalam Java. Namun, aplikasi ini juga mendukung program-program pembuatan bahasa lain secara khusus seperti PHP, C/C++ dan HTML5. NetBeans adalah alat lintas serambi serta penerapannya dijalankan pada Microsoft Windows, Mac OS X, Linux, Solaris dan serambi-serambi lainnya yang mendukung JVM yang sepadan.

2.2.7 Arduino Software (IDE)

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya.

2.2.8 I2C Modul (Integrated Circuit)

Integrated Circuit adalah komponen dasar yang terdiri dari resistor, transistor dan lain-lain. IC adalah komponen yang dipakai sebagai otak peralatan elektronika.

IC yang paling kompleks terletak dalam komputer dan dipanggil mikroprosesor. Dalam sebuah mikroprosesor Intel Pentium 4 (diproduksi pada tahun 2000...2008) dengan ferkuensi sampai 3.8 GHz terdapat sampai 125 juta transistor, belum termasuk komponen lain.

2.2.9 Rtc Modul

Chip IC yang mempunyai fungsi menghitung waktu yang dimulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, hingga tahun dengan akurat. Untuk menjaga atau menyimpan data waktu yang telah di-ON-kan pada module terdapat sumber catu daya sendiri yaitu baterai jam kancing, serta keakuratan data waktu yang ditampilkan digunakan osilator kristal eksternal. Sehingga saat perangkat mikrokontroler terhubung dengan RTC ini sebagai sumber data waktu dimatikan, data waktu yang sudah terbaca dan ditampilkan tidak akan hilang begitu saja.

3. Analisis dan Perancangan

3.1 Analisis

3.1.1 Gambaran Sistem Saat ini

1. Speed Gun



Gambar 3.1 Gambar Sistem Saat Ini

Gambaran sistem saat ini Sesuai namanya, Speed Gun berbentuk seperti pistol, dilengkapi laser dan radar. Alat pengukur kecepatan kendaraan bermotor itu bekerja dengan prinsip doppler. Artinya, detektor akan menangkap frekuensi lebih tinggi apabila detektor bergerak relatif mendekat terhadap sumber, kemudian menangkap frekuensi yang lebih rendah apabila detektor bergerak relatif menjauh terhadap sumber. Perangkat ini dapat berupa perangkat yang bisa dipegang dengan tangan (portabel) sehingga disebut sebagai Radar Gun, atau ditempatkan di atas mobil patroli polisi lalu lintas. Selain itu, alat ini bisa juga ditempatkan di jalan.

2. Lider Speed Gun

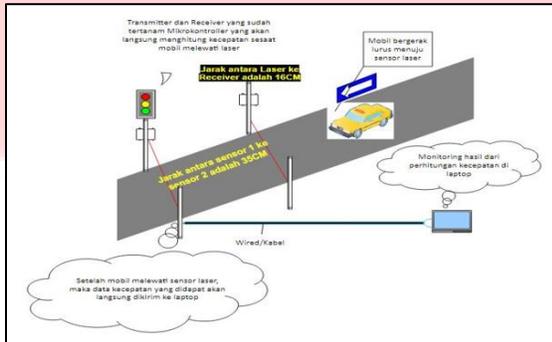


Gambar 3.2 Gambar Sistem Saat Ini

Prinsip kerja lidar hampir sama dengan radar (Radiowave Detection and Ranging). Radar digunakan untuk mengukur jarak dari pengamat ke objek. Waktu yang dibutuhkan oleh radiasi gelombang radio untuk berjalannya ke dan dari objek, yang mana merefleksikan radiasi, mudah diterjemahkan ke dalam pengukuran jarak. Dengan membandingkan sistem jarak yang berbeda, sistem dapat menghitung seberapa cepat mobil bergerak. Alat ini dapat

mengumpulkan beberapa ratus sampel dalam waktu kurang dari setengah detik, sehingga penggunaanya sangat akurat.

3.1.2 Gambaran Sistem Usulan

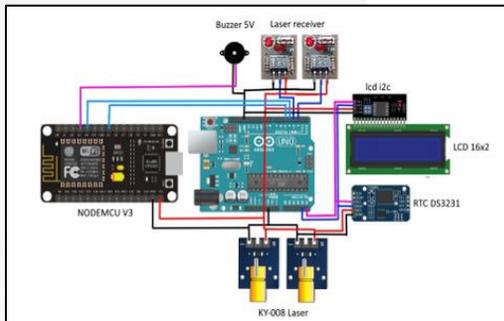


Gambar 3.3 Gambar Sistem Usulan

Perancangan sistem monitoring yang dibuat alur dengan melakukan pembacaan data dari laser yang terhubung dengan rangkaian mikrokontroler dan terkoneksi modul wifi lalu dikirim ke database yaitu MySQL. Adapun blok diagram yang dirancang adalah pada gambar.

Pada Blok Diagram Rancang Bangun Sistem Monitoring Kecepatan Mobil Dengan Komunikasi Wired Network Berbasis Android , Laser dengan panjang gelombang 532 nm berfungsi sebagai input yang menjadi data untuk diproses pada database setelah terdeteksi mikrokontroler yang tertanam pada tiang, lalu data tersebut akan diterima oleh database MySQL dan hasil data tersebut ditampilkan oleh aplikasi pada android.

3.1.3 Topologi Sistem



Gambar 3.4 Topologi Sistem

Dalam perancangannya tugas akhir ini memerlukan konsep yang matang guna menghasilkan tujuan yang sesuai. Pemilihan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang merupakan implementasi system mekanik dan sistem *control* sangat mempengaruhi perancangan, sehingga bisa bekerja secara maksimal. Konsep dasar merupakan pedoman untuk merencanakan sesuatu dalam melakukan rancangan (desain), konsep ini memuat langkah-langkah dan petunjuk untuk menentukan

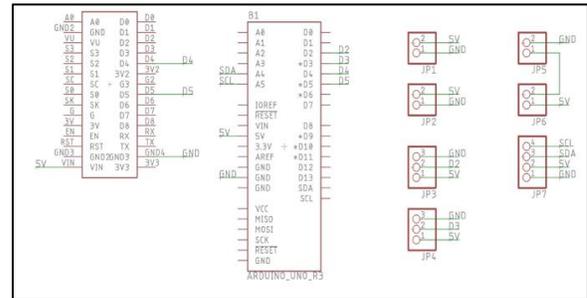
sesuatu penunjang yang dibutuhkan dalam mendesain. Berikut ini diagram blok sistem kendali otomatis pengukur kecepatan kendaraan. Dimana perancangan otomatis kecepatan kendaraan ini berawal dari sensor cahaya pertama sebagai input, Mikrokontroler sebagai pengontrol, *relay* sebagai penggerak, LCD dan *buzzer* sebagai output, dan sensor cahaya kedua sebagai umpan balik (*feedback*).

4. Implementasi dan Pengujian

4.1 Implementasi

Implementasi adalah suatu proses penerapan terhadap sesuatu yang sudah dibuat dapat berupa barang, aplikasi dll. Guna implementasi ini yaitu untuk menguji apakah barang atau aplikasi yang dibuat dapat digunakan sesuai tujuan pembuatannya.

4.2 Skematik



Gambar 4.1 Skematik

Berikut adalah rangkaian skematik pada Gambar 4.1, pada rangkaian tersebut terdapat komponen utama yaitu Arduino Uno, RTC Modul, Modul I2c, dan modul ESP8266. Rangkaian skematik ini dibuat dengan menghubungkan pin di setiap modul sensor ke pin Arduino baik digital maupun analog sesuai dengan fungsinya, selanjutnya dapat dibuat prototipe alat titik buang berdasarkan rangkaian skematik di atas.

4.3 Prototype

Prototipe dari sistem pengukur kecepatan mobil berbasis jaringan kabel dibuat berdasarkan pada desain pada sistem, pembuatan berdasarkan pada rangkaian skematik alat yang dijelaskan pada sub bab 4.1.



Gambar 4.2 Prototype

4.2 Pengujian

Pada tahap pengujian dijelaskan tentang proses pengujian yang dilakukan oleh sistem yang dibangun.

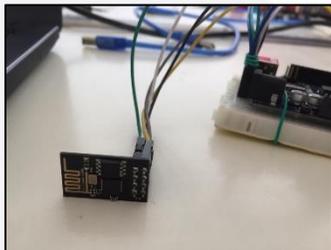
1.Range Sensor



Gambar 4.3 Range Sensor

Berdasarkan hasil nilai skala *range* pada laser ke *receiver* mendapatkan nilai yang berbeda beda, ketika tidak ada benturan atau goyangan *receiver* mendapatkan nilai 1 pada jarak 0-50cm yang artinya sama dengan nilai laser tertangkap oleh *receiver*, jika laser ke *receiver* mendapatkan nilai jarak 51 – 70 cm dan *receiver* mendapatkan nilai 0/1, karena laser dengan jarak 51-70cm rentan terhadap goyangan sekecil apapun maka *receiver* mendapat nilai yang samar-samar, sedangkan pada nilai jarak 71-100cm *receiver* tidak dapat menerima nilai sedikitpun.

2. Pengujian Modul Wifi ESP8266



Gambar 4.3 Pengujian Modul wifi ESP8266

Pada gambar 4.3 pengujian modul wifi apakah dapat berfungsi untuk dihubungkan dengan Arduino, dan dapat mengirimkan data untuk disimpan ke database.

3. Pengujian Sensor Hasil Serial Monitor

Tujuan dilakukannya pengujian terhadap sensor adalah untuk mengetahui nilai kelembapan dari tanah yang diukur adalah sebagai berikut :

Percobaan	Nilai pada Serial Monitor Sebelum diberi Cahaya Laser	Nilai Pada Serial Monitor Sesudah diberi Cahaya Laser	Perbandingan Nilai Serial Monitor
1	357	417	60
2	376	429	72
3	389	437	48
4	379	428	49
5	392	448	56
6	379	431	52
7	374	430	56
8	386	435	49
9	379	428	49
10	382	434	52
Rata-rata			54,3

Gambar 4.4 Pengujian Sensor Serial Monitor

4. Pengujian Sensor Hasil Serial Monitor

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh modul wifi terkoneksi dengan perangkat mikrokontroller atau receiver. Pengujian jarak koneksi wifi dilakukan pada ruang tertutup sejauh 1 meter hingga 10 meter. Bisa dilihat pada gambar berikut :

Percobaan	Jarak (Meter)	Kinerja Alat	Status Konektivitas Wifi
1	1	Baik	Baik
2	2	Baik	Baik
3	3	Baik	Baik
4	4	Baik	Baik
5	5	Baik	Baik
6	6	Baik	Baik
7	7	Baik	Baik
8	8	Baik	Baik
9	9	Baik	Baik
10	10	Baik	Baik

Gambar 4.5 Pengujian Jarak Koneksi Wifi

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, koneksi wifi dengan alat atau receiver dengan jarak 1 hingga 10 meter dapat terhubung dengan baik dan alat juga mampu bekerja dengan baik.

5. Pengujian Perhitungan Kecepatan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sistem perhitungan yang diproses sehingga mendapat nilai kecepatan pada proyek akhir ini. Proses untuk menghasilkan kecepatan tersebut terdapat pada ketententuan yang dibuat pada arduino ide seperti berikut ini :

float s = 1.0;

float v = 0.0;

float t = 0.0;

s = jarak yang dapat diatur dan di simulasikan

v = nilai kecepatan yang akan di hasil kan

t = waktu yang didapat dari waktu terdeteksinya cahaya

Untuk mendapat kan kecepatan yaitu :

$$v = s/t * 1000$$

kenapa dikalikan 1000, karena perhitungan pada arduino adalah *millis*, dan hasil yang akan ditampilkan pada alat adalah *second*.

Pada arduino ide sebagai berikut :

afterread = 0;

$v = s / t$;

$t = 0$;

Pada pengujian perhitungan kecepatan dilakukan simulasi sebanyak 10 kali dengan membandingkan nilai kecepatan secara manual yaitu menggunakan stopwatch untuk menghitung waktu lamanya cahaya laser melewati receiver dan membandingkan dengan nilai kecepatan yang dihasilkan pada alat yang telah dibuat.

Percobaan	Jarak (CM)	Waktu Stopwatch (Detik)	Nilai Kecepatan Perhitungan Manual (cm/s)	Nilai Kecepatan pada alat (cm/s)	Perbandingan Nilai Kecepatan (cm/s)	Buzzer berbunyi
1	35	1,43	24,47	22	2,47	Tidak
2		0,78	44,87	42	2,87	Tidak
3		2,02	17,32	16	1,32	Tidak
4		1,55	54,25	50	4,25	Tidak
5		0,90	388,8	370	18,8	Berbunyi
6		5,04	7,000	7	0	Tidak
7		4,02	8,70	9	0,3	Tidak
8		4,26	8,21	8	0,21	Tidak
9		1,90	18,4	19	0,6	Tidak
10		0,66	58,3	60	1,7	Tidak
Rata-rata					3,252	

Gambar 4.6 Pengujian Perhitungan Kecepatan

Tabel 4.6. menjelaskan nilai kecepatan yang dihasilkan alat dengan membandingkan nilai pada perhitungan kecepatan manual, dan pada pengujian ini menghasilkan perbandingan sebesar 3,252 dengan 10 kali percobaan, maka dapat disimpulkan nilai kecepatan yang dihasilkan alat yang telah dibuat akurat dengan penambahan 3 pada hasil perhitungan alat.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada Proyek Akhir ini adalah :

1. *Range* yang dibutuhkan dari sinar laser hingga ke *receiver* sebesar 0-50cm , sehingga

dapat disimpulkan semua sistem dapat bekerja dengan baik dengan jarak yang sudah ditentukan.

2. Nilai kecepatan secara manual dengan nilai kecepatan dari proyek akhir ini dalam pengujian sebanyak 10 kali menghasilkan perbedaan nilai rata-rata yang bernilai 3,252cm/s.
3. Memberikan notifikasi berupa bunyi buzzer jika kecepatan melewati batas yang ditentukan yaitu 150cm/s.

5.2 Saran

Saran pada Proyek akhir ini adalah :

1. Menggunakan sensor yang lebih akurat yang dapat menghitung kecepatan seperti xbeepro yang mampu menjangkau lebih jauh, selain itu menggunakan komunikasi serial.
2. Sistem dapat dikombinasikan dengan sensor berat seperti *reed switch* sebagai sensor mendeteksi datangnya mobil dengan jarak melebihi jarak yang ada di *prototype* ini.

Dalam pengembangan sistem monitoring dapat menambahkan beberapa fitur yang lebih baik, seperti di beranda dapat membuat log in untuk pengguna yaitu pihak stasiun, fitur yang dapat menghapus riwayat dan fitur yang dapat mengupload riwayat kecepatan.

6. Daftar Pustaka

- [1] Corps, Mercy, Design, Monitoring and Evaluation Guidebook, Portland, USA: Mercy Corps, 2005.
- [2] Chong, T. A, The synergies of the learning organization, visual factory management, and on the job training, Performance Improvement, 2005.
- [3] V. K. Varma, 7 November 2016. [Online]. Available: <https://www.ieee.org/about/technologies/emerging/wifi.pdf>. [Använd 7 juni 2018].
- [4] Sfaat, Nazruddin, Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android, Bandung: Informatika Bandung, 2015.
- [5] Yudhanto, Yudha; Wijayanto, Ardhi., Mudah Membuat dan Berbisnis Aplikasi Android dengan Android Studio, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2017.

- [6] G. J. Lipovski, "Introduction to Microcontrollers," *Introd. to Microcontrollers*, p. 379 414, 2004.
- [7] "Arduino," [Online]. Available: <http://www.arduino.cc>. [Använd 20 Mei 2018].
- [8] W. KOMPUTER, *Panduan Belajar MySQL Database Server*, Jakarta: MediaKita, 2010.
- [9] J. L. Hou, S. J. Chang, C. H. Wu and T. J. Hsueh, "Self-Powered ZnO nanowire uv photodetector integrated with GaInP/GaAs/ Ge solar cell," *IEEE Electron Device Letters*, vol. 34, nr 8, pp. 1023-1025, 2013.
- [10 U.I. Oduah and Y. Wu, "Advanced photodetector chip," *IEEE Sensors Journal*, vol. 16, nr 14, pp. 5610-5617, 2016.