

**ANALISIS PAKET DATA DAN PERHITUNGAN KECEPATAN  
*OBJECT* DENGAN MENGGUNAKAN MODUL *NODEMCU*  
*ESP8266* DAN SENSOR *ULTRASONIC* DENGAN *LOCALHOST***

SKRIPSI

Oleh:

M.GILANG BHAGASKORO



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**2021**

## ABSTRAK

# ANALISIS PAKET DATA DAN PERHITUNGAN KECEPATAN *OBJECT* DENGAN MENGGUNAKAN MODUL *NODEMCU ESP8266* DAN SENSOR *ULTRASONIC* DENGAN *LOCALHOST*

Oleh

**M. GILANG BHAGASKORO**

Bandar Lampung merupakan ibu kota Provinsi Lampung yang merupakan pintu gerbang Pulau Sumatera. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap kondisi lalu lintas di Bandar Lampung yang akan dilalui oleh banyak kendaraan dari berbagai jenis transportasi darat, sehingga akan menyebabkan kemacetan yang cukup signifikan. Oleh karena itu, penulis mengembangkan sebuah sistem *monitoring* objek dengan sistem pengiriman data yang menggunakan modul *NodeMCU ESP8266* berbasis sensor ultra sonic melalui jaringan 4G ke *localhost*, dengan parameter yang dianalisis adalah jumlah paket data dan kecepatan objek yang ada di perlintasan Jalan Sultan Agung Bandar Lampung. Skenario pada penelitian ini menggunakan 4 sensor *ultrasonic* dan sebuah *controller* yaitu *NodeMCU ESP8266* yang digunakan untuk melakukan pengambilan data saat kendaraan melintas di jalan raya, maupun saat kendaraan dalam kondisi berhenti, lalu data dikirimkan menuju *server* dengan menggunakan XAMPP kemudian data yang telah diperoleh diekstrak. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa paket data yang hilang dengan nilai terkecil terjadi saat pengambilan data pada waktu siang hari tepatnya tanggal 21 Januari 2021 dengan nilai 28 paket atau persentase 14,66% dari jumlah paket keseluruhan pada sensor 2. Sementara, jumlah paket yang diterima paling banyak terjadi saat waktu siang hari tepatnya tanggal 21 Januari 2021 dengan jumlah 163 paket atau persentase sebesar 85,34% pada sensor 2.

Kata Kunci : *Localhost, Microcontroller, NodeMCU ESP 8266, Sensing, Sensor Ultrasonic*

**ABSTRACT****ANALYSIS OF DATA PACKAGES AND OBJECT SPEED CALCULATIONS  
USING ESP8266 NODEMCU MODULES AND ULTRASONIC SENSORS  
WITH LOCALHOST**

*By*

**M. GILANG BHAGASKORO**

*Bandar Lampung is the capital city of Lampung Province which is the gateway to the island of Sumatra. This will certainly affect traffic conditions in Bandar Lampung which will be traversed by many vehicles from various types of land transportation, so that it will cause significant congestion. Therefore, the author developed an object monitoring system with a data transmission system that uses the NodeMCU ESP8266 module based on ultrasonic sensors via a 4G network to localhost, with the parameters analyzed are the number of data packets and the object speed at Jalan Sultan Agung Bandar Lampung crossing. The scenario in this study uses 4 ultrasonic sensors and a controller, namely NodeMCU ESP8266 which is used to collect data when the vehicle passes on the highway, or when the vehicle is in a stopped condition, then the data is sent to the server using XAMPP then the data that has been obtained is extracted. Based on the results of the study, it was found that the data packets lost with the smallest value occurred during data retrieval at noon on January 21, 2021, with a value of 28 packets or a percentage of 14.66% of the total number of packets on sensor 2. Meanwhile, the number of packets received the most occurred during the daytime on January 21, 2021 with a total of 163 packages or a percentage of 85.34% on sensor 2.*

*Keywords: Ultrasonic Sensor, NodeMCU ESP 8266, Sensing, Microcontroller, Localhost*

**ANALISIS PAKET DATA DAN PERHITUNGAN KECEPATAN  
*OBJECT* DENGAN MENGGUNAKAN MODUL *NODEMCU*  
ESP8266 DAN SENSOR *ULTRASONIC* DENGAN *LOCALHOST***

Oleh

**M.Gilang Bhagaskoro**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar  
SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2021**

Judul Skripsi

: **ANALISIS PAKET DATA DAN PERHITUNGAN KECEPATAN *OBJECT* DENGAN MENGGUNAKAN MODUL NODEMCU ESP8266 DAN SENSOR ULTRASONIC DENGAN LOCALHOST**

Nama Mahasiswa

: **M. Gilang Bhagaskoro**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1415031081

Program Studi

: Teknik Elektro

Fakultas


: Teknik



1. **Komisi Pembimbing**

  
**Yetti Yuniati, S.T., M.T.**

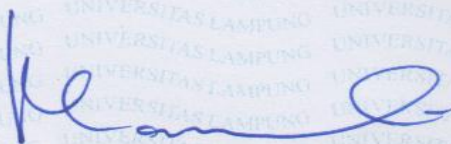
NIP. 19800113 200912 2 002

  
**Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc.**

NIP. 19731128199903 1 005

2. Mengetahui

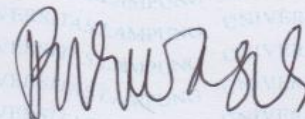
**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**



**Khairudin, S.T., M.Sc., Ph.D. Eng.**

NIP. 1970071 920012 1 001

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektro**



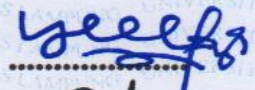
**Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.**

NIP. 19740422 200012 2 001

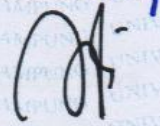
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Yetti Yuniati, S.T., M.T.**



**Sekretaris : Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc.**



**Penguji Bukan Pembimbing : Misfa Susanto, S.T., M.Sc., Ph.D.**



**2. Dekan Fakultas Teknik**



**Prof. Drs. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.  
NIP. 19420717 198703 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 JULI 2021**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak ada terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka.

Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri. Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Desember 2021



M. Gilang Bhagaskoro



### **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 7 Maret 1995 dari seorang Ayah bernama R. Sudjioto dan Ibu Begem Viantimala. Penulis merupakan anak dua dari tiga bersaudara. Penulis bersekolah mulai dari Taman Kanak-Kanak (TK) PTPN VII Kedaton Bandar Lampung pada tahun 2000. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Dasar (SD) II Perumnas Wayhalim Bandar Lampung pada tahun 2002. Lalu Melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 12 Bandar Lampung pada tahun 2007. Setelah itu penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Yayasan Pembina Universitas Lampung Bandar Lampung pada tahun 2011. Penulis melanjutkan studi ke Universitas Lampung dan terdaftar sebagai mahasiswa jurusan Teknik Elektro angkatan 2014 melalui jalur SNMPTN. Tahun 2018 Penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) Perusahaan Gas Negara Batam, Kepulauan Riau dengan judul “”.



**MOTTO**

"Terkadang hati mampu melihat apa yang tidak nampak  
di mata." H. Jackson Brown, Jr

Sometimes the heart is able to see what is not visible to  
the eyes

**PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmannirrahiim

**Dengan rahmat dan izin Allah Subhanallahu wa Ta'ala , Saya  
persembahkan skripsi ini kepada**

Mama dan Papa Tercinta

**Begem Viantimala dan R. Sudjioto**

Kakak-Adik ku Tersayang

**Ageng Rara Cindoswari**

**Btari Rara Cindomazaya**

Almamater, dan Seluruh sahabat-sahabatku

## SANWACANA

Alhamdulillah rabbi 'alamin. Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala kenikmatan yang diberikan-Nya serta sholawat dan salam tidak lupa penulis ucapkan kepada panutan umat Islam Rasulullah Muhammad Shollallahu 'Alaihi Wassalam sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Analisis Paket Data dan Perhitungan Kecepatan *Object* dengan menggunakan Modul *NodeMCU* ESP8266 dan Sensor *Ultrasonic* dengan *Localhost*". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Selama pelaksanaan serta penyusunan skripsi, penulis banyak mendapatkan bantuan baik ilmu, materil, petunjuk, bimbingan dan juga saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Khairudin, S.T., M.Sc., Ph.D.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
2. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Syaiful Alam, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik.
4. Ibu Yetti Yuniati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama yang mana telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan masukan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
5. Bapak Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc. sebagai pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Bapak Misfa Susanto, S.T., M.Sc., Ph.D. sebagai penguji yang mana kritik dan sarannya sangat membantu memperbaiki skripsi ini.
7. Seluruh dosen yang ada pada Jurusan Teknik Elektro yang telah berbagi ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Seluruh jajaran staf administrasi Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
9. Teman-teman dari SMP dan SMA terimakasih telah berbagi tempat pada waktu senang dan susah, semoga suatu saat bisa bertemu kembali sebagai orang yang sukses.
10. Sahabat seperjuangan kuliah, Abyan, Rifqi, Haryo, Sidiq, Waluyo, Aryo, Rijal, Candyco, Efrinaldi, Nasir, Maruta, Krisna, Solihin, Catur, Muhajir, Nugi, Kais, Rizky, Rico, Gersom, Ekky, Budi, Arif, Alif, Billy, yang senantiasa memberi semangat dan bantuan semasa kuliah.
11. *My Support System* Citra Amelia Putri yang selalu membantu dan menyemangati untuk segera menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
12. Kawan-kawan Teknik Elektro dan Informatika angkatan 2014 yang telah bersama melewati masa-masa suram hingga sekarang satu per satu telah meraih gelar Sarjana Teknik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih kurang sempurna. Untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai pembelajaran di masa yang akan datang.

Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi yang membacanya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas dengan kebaikan yang melimpah.

Bandar Lampung, 29 Juni 2021

M.Gilang Bhagaskoro

## DAFTAR ISI

	HALAMAN
LEMBAR JUDUL .....	
ABSTRAK .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
SURAT PERNYATAAAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
MOTTO .....	viii
PERSEMBAHAN .....	ix
SANWACANA.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3

1.5	Manfaat Penulisan .....	3
1.6	Sistematika Penulisan .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>		<b>5</b>
2.1	Kajian Pustaka .....	5
2.2	<i>Module NodeMCU ESP8266</i> .....	7
2.3	Perangkat Lunak Arduino IDE .....	9
2.4	Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	10
2.5	XAMPP.....	11
2.6	Perhitungan Waktu dan Jumlah Paket .....	12
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>14</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.2	Alat dan Bahan .....	14
3.3	Metode Penelitian.....	15
3.3.1	Diagram Alir Perancangan Alat .....	15
3.3.2	Skenario Perancangan di Lapangan.....	16
3.3.3	Skenario Penelitian .....	16
3.3.4	Diagram Alir Konfigurasi Perangkat.....	18
3.3.5	Diagram Alir Pengujian di Lapangan .....	19
3.3.6	Analisis dan Kesimpulan .....	20
3.3.7	Indikator Keberhasilan Alat.....	20
3.3.8	Analisis Data Hasil Pengukuran .....	20

<b>VI. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1    Proses Instalasi Perangkat .....	21
4.1.1    Konfigurasi Modul <i>NodeMCU</i> ESP8266.....	22
4.1.2    Pemrograman pada Arduino IDE.....	24
4.2    Pengujian Di Lapangan .....	24
4.2.1    Proses Pengambilan Data .....	25
4.3    Perhitungan Paket Data .....	26
4.4    Data Kecepatan.....	38
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1    Kesimpulan.....	44
5.2    Saran.....	4

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2. 1 Kajian Pustaka.....	6
Tabel 4.1 Waktu Penelitian dan Lama Pengujian Alat .....	24
Tabel 4.2 Tanggal 22 Januari 2021 Siang Hari.....	26
Tabel 4.3 Tanggal 22 Januari 2021 Malam Hari.....	29
Tabel 4.4 Tanggal 23 Januari 2021 Siang Hari .....	32
Tabel 4.5 Tanggal 26 Januari 2021 Siang Hari.....	35
Tabel 4.6 Perhitungan Kecepatan pada Tanggal 22 Januari 2021 Siang Hari .....	39
Tabel 4.7 Perhitungan Kecepatan pada Tanggal 22 Januari 2021 Malam Hari....	40
Tabel 4.8 Perhitungan Kecepatan pada Tanggal 23 Januari 2021 Siang Hari.....	41
Tabel 4.9 Perhitungan Kecepatan pada Tanggal 26 Januari 2021 Siang Hari.....	42

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Modul <i>NodeMCU</i> ESP8266.....	8
Gambar 2.2 Jendela perangkat lunak IDE Arduino .....	10
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonic .....	11
Gambar 2.4 Logo XAMPP.....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Alat .....	15
Gambar 3.2 Alur pengiriman data menuju server menggunakan sensor ultrasonic .....	16
Gambar 3.3 Skenario Penelitian .....	17
Gambar 3.4 Flowchart Diagram Alir Konfigurasi Perangkat .....	18
Gambar 3.5 Flowchart Diagram Alir Pengujian di Lapangan .....	19
Gambar 4.1 Perangkat yang dipasangkan dengan menggunakan Module <i>NodeMCU</i> ESP8266 dan sensor ultrasonic .....	21
Gambar 4.2 <i>NodeMCU</i> DEVKIT ESP8266 dan Skema Pin.....	22
Gambar 4.3 Skenario yang dipasang di sekitar trotoar jalan.....	25

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Bandar Lampung merupakan ibu kota Provinsi Lampung yang merupakan pintu gerbang Pulau Sumatera, sehingga menjadi penghubung antara Pulau Sumatera dengan Pulau Jawa. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap kondisi lalu lintas di Bandar Lampung yang akan dilalui oleh banyak kendaraan dari berbagai jenis transportasi darat. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan tata ruang dan tata kota yang berhubungan langsung dengan kepadatan lalu lintas, hal ini dikarenakan jumlah kendaraan yang semakin meningkat akan menyebabkan kemacetan yang cukup signifikan.

Transportasi darat membutuhkan ruang yang cukup dan tata kelola yang baik untuk menghindari berbagai hal yang tidak diinginkan, karena jika hal tersebut tidak dikelola dengan baik maka akan menyebabkan presentase kemacetan semakin tinggi. Beberapa faktor penyebab tingginya persentase tersebut antara lain transportasi umum yang berhenti di bahu jalan dikarenakan harus menunggu penumpang lain, peningkatan volume kendaraan pribadi dan beberapa masalah lain yang akhirnya memperparah kemacetan di Bandar Lampung.

Dalam mengatasi permasalahan transportasi tersebut beberapa teknologi informasi dapat diterapkan untuk memonitor kondisi atau keadaan jalan raya yang padat sehingga dapat memberikan informasi secara *real time* kepada petugas untuk dapat mengambil tindakan yang perlu dilakukan [1].

Pada penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem *monitoring* objek dengan sistem pengiriman data yang menggunakan modul *NodeMCU* ESP8266 berbasis sensor ultra sonic melalui jaringan 4G ke *localhost*. Parameter yang dianalisis adalah jumlah paket data dan kecepatan objek yang ada di perlintasan Jalan Sultan Agung Bandar Lampung

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari skripsi ini adalah:

1. Bagaimana cara *Arduino IDE* membaca data dari sensor yang dikirimkan menggunakan *NodeMCU* ESP8266.
2. Bagaimana cara mengkonfigurasi sensor untuk melakukan *sensing* dan memantau data hasil *sensing* di *localhost*.
3. Bagaimana data hasil dari pengiriman masing-masing sensor dengan menggunakan *local host*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkonfigurasi sistem komunikasi modul *NodeMCU* ESP8266 untuk pemantauan objek yang melintas di jalan raya.
2. Menghitung paket data dengan melihat *database* yang ada pada *server* dan

menganalisis paket dari masing-masing jumlah paket data yang tersedia.

3. Menghitung dan menganalisis data kecepatan dengan mempertimbangkan jumlah kendaraan (*object*), dengan melihat waktu yang sudah *disensing* oleh *sensor* dan kemudian mengansumsikan jumlah kendaraan yang lewat.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Tidak membahas secara terperinci kinerja *sensor* yang digunakan.
2. Membahas secara khusus modul pengiriman yang digunakan.
3. Tidak mengidentifikasi objek yang melintas.
4. Tidak membahas catu daya dan besaran yang digunakan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menghitung kecepatan masing-masing objek dengan menggunakan sensor *ultrasonic* dan modul *NodeMCU ESP8266*
2. Dapat mengimplementasikan modul *NodeMCU ESP8266* yang digunakan sebagai modul pengiriman data dengan pemantauan objek dan dikirimkan ke *localhost*

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan skripsi ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan beberapa latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat

penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan beberapa kajian pustaka yang digunakan, penjelasan tentang Modul *NodeMCU* ESP8266, Sensor *Ultrasonic*, aplikasi *Arduino IDE*, dan *XAMPP* yang digunakan.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Menjelaskan mengenai metode penelitian yang digunakan, berisi waktu dan tempat penelitian, perangkat yang digunakan, tahap-tahap perancangan perangkat dan indikator keberhasilan alat.

## **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Membahas pengujian dan hasil penelitian dari kinerja alat atau sistem yang telah dirancang.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Memuat kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.

Daftar Pustaka

Lampiran

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Pustaka

Penelitian ini mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya. Beberapa referensi yang digunakan adalah sebagai berikut:

Peneliti yang ditinjau pertama adalah Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, Soffa Zahara, "Prototype *Smart Home* dengan modul *NodeMCU* ESP8266 berbasis *Internet of Things (IoT)*". *Majapahit Islamic University* 2016 [2]. Penulis ini mengembangkan *prototype smart home* dengan modul *NodeMCU* ESP8266 berbasis *Internet of Things (IoT)* yang diimplementasikan untuk mengontrol beberapa kinerja elektronik rumah diantaranya yaitu pada kontrol lampu, kontrol kipas angin, *monitoring* suhu dan *early warning sistem*. Melalui modul *NodeMCU* ESP8266 berbasis *Internet of Things (IoT)*, kebocoran gas dapat dimonitoring secara *real time* sehingga sistem keamanan rumah sesuai dengan apa yang diharapkan selama koneksi internet (*WiFi*) dalam keadaan stabil sehingga meminimalisir terjadinya *error*.

Penelitian selanjutnya ditulis oleh Ashish Patwari, P. Sai Sri Bhavya, R.K. Maheswari, "NodeMCU and IoT-based Safety and Security Ecosystem for Heavy Vehicles". *Vellore Institute of Technology* 2020 [3]. Hasil penelitiannya mengenai implementasi dari sebuah *safety system* untuk kendaraan berat dan alarm akan berbunyi jika ketinggian kendaraan lebih dari titik masuk *underpass* sehingga

pengemudi dapat memperlambat laju kendaraan. Hasil penelitiannya menunjukkan grafik persentase kendaraan yang melintas di *underpass* dapat dipantau.

Penulis berikutnya yakni Virendra Barot, Viral Kapadia, Sharnil Pandya, "QoS Enabled IoT Based Low Cost Air Quality Monitoring System with Power Consumption Optimization.", *T Department, Government Engineering College, Bhavnagar, Gujarat, India 2020* [4]. Hasil penelitiannya mengenai sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT yang hemat biaya untuk mengukur berbagai polutan udara pada lingkungan *indoor* dan *outdoor*. Sistem yang diusulkan terdiri dari *node* penginderaan dimana kualitas udara dilengkapi dengan pengontrol dan sensor. Data hasil pada penelitian ini yaitu berupa grafik data yang menunjukkan intensitas udara di *outdoor* meningkat.

## 2.1 Tabel Kajian Pustaka

No	Judul	Penulis	Program	Metode	Tahun	Hasil
1	Prototype Smart Home dengan modul NodeMCU ESP8266 berbasis	Nurul Hidayati	Arduino IDE	IoT	2016	Prototype Smart Home dengan Modul NodeMCU ESP8266 berbasis
2	NodeMCU and IoT-based Safety and Security Ecosystem for	Ashish Patwari,P	Arduino IDE	IoT	2020	Mendetsi kendaraan melintas dan memberikan pengamanan di
3	QoS Enabled IoT Based Low Cost Air Quality Monitoring System with	Virendra Barot	Arduino IDE	IoT, MTQQ	2020	Pemantauan Kualitas udara berbasis IoT yang hemat biaya mengukur berbagai polutan



## 2.2. *Module NodeMCU ESP8266*

ESP8266 merupakan modul *WiFi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan *WiFi* dan membuat koneksi TCP/IP [4].

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3 V dan memiliki tiga mode *WiFi* yaitu *station*, *access point* dan *both*. Modul ini dilengkapi dengan *prosesor*, *memori* dan *GPIO* ( *General – purpose Input/Output* ) dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang dapat digunakan, sehingga modul ini dapat berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki komponen yang sudah tersedia dan memiliki *IC/Chip* yang ada pada modul *NodeMCU ESP8266* [5].

*Firmware default* yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan *AT Command*, selain itu ada beberapa *Firmware SDK* yang digunakan oleh perangkat ini dan berbasis *open source* yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. *NodeMCU* menggunakan *basic programming lua*
2. *MicroPython* menggunakan *basic programming python*
3. *AT Command* menggunakan sebuah perintah dalam komunikasi dengan *serial port* [6].

Untuk pemrogramannya menggunakan *ESPlorer* serta *Firmware* berbasis *NodeMCU* dan menggunakan *putty* sebagai terminal *control* untuk *AT Command*.

Selain itu, pemrogramannya dilakukan dengan menggunakan *Arduino IDE* dengan menambahkan *library ESP8266* pada *board manager* [7].

*Controller* dapat digunakan untuk membuat berbagai proyek dengan modul ini.

Maka dari itu, modul ini sering digunakan untuk membuat projek *Internet of Things* (IoT).



Gambar 2.1 Modul *NodeMCU* ESP8266

Spesifikasi dari *Module NodeMCU* ESP8266 adalah sebagai berikut :

1. *WiFi NodeMCU* ESP8266 merupakan modul yang didasarkan pada sistem ESP8266 yang dieksplorasi secara luas pada *Chip* dari *Expressif*.
2. *WiFi NodeMCU* ESP8266 kompatibel untuk papan *NodeMCU* dan memiliki ukuran memori ekstra hingga 32 Mb..
3. *On board* memiliki konverter serial *USB-TTL* (*Universal Serial Bus – transistor – Transistor Logic*) CH340G, dengan *socket Micro-USB*.
4. *PowerIn* untuk DC 4 ~ 9V, digunakan untuk menyematkan VIN.
5. Pin *header* 2.54mm (0.1 ") 15 pin x 2 baris terpasang.

Fitur titik akses *WiFi* dan *stasiun* digabungkan dengan menggunakan *microcontroler* dan bahasa pemrograman yang digunakan berbasis *LUA* sederhana. Bagian-bagian *WiFi NodeMCU* ESP8266 sebagai berikut :

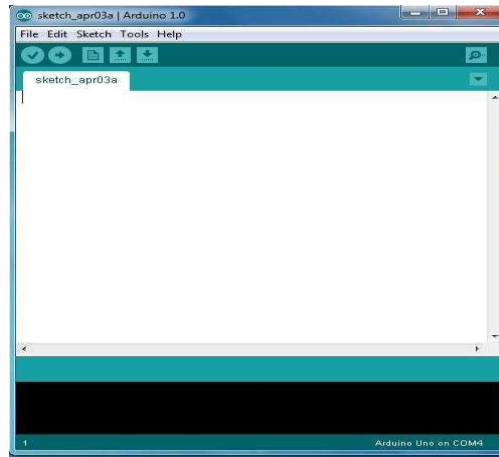
1. IO merupakan perangkat keras seperti *Arduino* dengan menggunakan

pemrograman di Arduino IDE

2. API berbasis peristiwa untuk aplikasi jaringan
3. 10 GPIO (*General-Purpose Input/Output*) D0-D10, fungsi PWM, komunikasi IIC, SPI, 1-Wire dan ADC A0 dalam satu *board*
4. Jaringan *WIFI* (dapat digunakan sebagai titik akses atau stasiun, *host server web*)
5. Pengembangan bisa menggunakan *install to breadboard* [8].

### **2.3.Perangkat Lunak IDE Arduino**

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*. IDE disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino melakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrogramannya dengan menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*sketch*) telah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.



Gambar 2.2 Jendela perangkat lunak IDE Arduino

Ada tiga bagian utama dari perangkat lunak IDE arduino sebagai berikut :

1. *Editor* program adalah sebuah jendela yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Compiler* adalah sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode *biner*.
3. *Uploader* adalah sebuah modul yang memuat kode *biner* dari komputer ke dalam memori di dalam modul arduino.

Pemilihan *board* pada *Software* Arduino IDE berpengaruh pada dua parameter yaitu kecepatan CPU dan *baudrate* yang digunakan ketika melakukan kompilasi dan saat *upload sketch*.

#### 2.4. *Sensor Ultrasonic*

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik dan dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. *Sensor* merupakan bagian dari *transducer* yang berfungsi untuk melakukan *sensing* atau pengindraan dengan perubahan energi eksternal yang akan masuk ke *input transducer*, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera

dikirim kepada bagian *convertor* dari *transducer* untuk diubah menjadi energi listrik. Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi dan durasi waktu tertentu, sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20 KHz untuk mengukur jarak benda (sensor jarak) dan frekuensi yang umum digunakan adalah 40 KHz. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s dengan menumbuk suatu benda dan sinyal tersebut akan dipantulkan kembali oleh benda tersebut [9].



Gambar 2.3 Sensor *Ultrasonic*

## 2.5. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak (*free software*) yang mendukung banyak sistem operasi untuk melakukan kompilasi dari beberapa program. Fungsi XAMPP sendiri adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*) dan terdiri dari beberapa program antara lain *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl.

Program ini tersedia dalam GNU (*General Public License*) dan merupakan *web server* yang mudah untuk digunakan dan dapat menampilkan halaman *web* yang dinamis.

Penyebutan XAMPP sendiri merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, MySQL, PHP dan Perl. Masing-masing huruf yang ada di dalam nama XAMPP memiliki arti sebagai berikut ini:

1. X (*Cross Platform*) merupakan kode penanda untuk *Software Cross Platform* atau yang dapat digunakan pada semua sistem operasi.
2. A (*Apache*) merupakan aplikasi *web server* yang bersifat *free* dan dapat dikembangkan oleh banyak orang (*open source*).
3. M (*MySQL / MariaDB*) merupakan aplikasi *database server* dimana *MySQL* berfungsi untuk mengolah, mengedit dan menghapus daftar melalui *database*.
4. PHP (*Personal Home Page*) bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat *website* dinamis, contohnya dalam *website* berbasis CMS *WordPress*.



Gambar 24 Logo XAMPP

## 2.6. Perhitungan Kecepatan

Kecepatan memiliki satuan km/jam dimana jarak suatu tempat dinyatakan dalam satuan kilometer (Km), sedangkan satuan waktu yang digunakan adalah jam, menit dan detik.

Persamaan kecepatan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$v = \frac{s}{t} \dots \dots \dots (2.1)$$

dimana:

v adalah kecepatan kendaraan yang melintas

s adalah jarak masing-masing sensor

t adalah waktu masing-masing sensor melakukan *sensing* pada kendaraan yang melintas

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada:

Waktu : November 2020 – Juli 2021

Tempat : Laboratorium Teknik Elektro Universitas Lampung

Tempat Pengujian : Trotoar Masjid Ad-Du'a Wayhalim Bandar Lampung

#### **3.2 Perangkat yang Digunakan**

Perangkat yang digunakan pada penelitian yaitu sebagai berikut:

##### **a) Kebutuhan Perangkat Keras**

1. 1 unit Laptop yang sudah terinstal Arduino IDE.
2. 4 *NodeMCU* ESP8266.
3. 4 unit *Sensor ultrasonic HC-SR04*.
4. 1 unit Panel Surya kapasitas 50Wp.
5. 1 buah *Solar Charger Controller*.
6. 4 buah Regulator DC to DC.
7. Baterai *Accu 12 volt, 7,2 Ah*.

##### **b) Kebutuhan Perangkat Lunak**

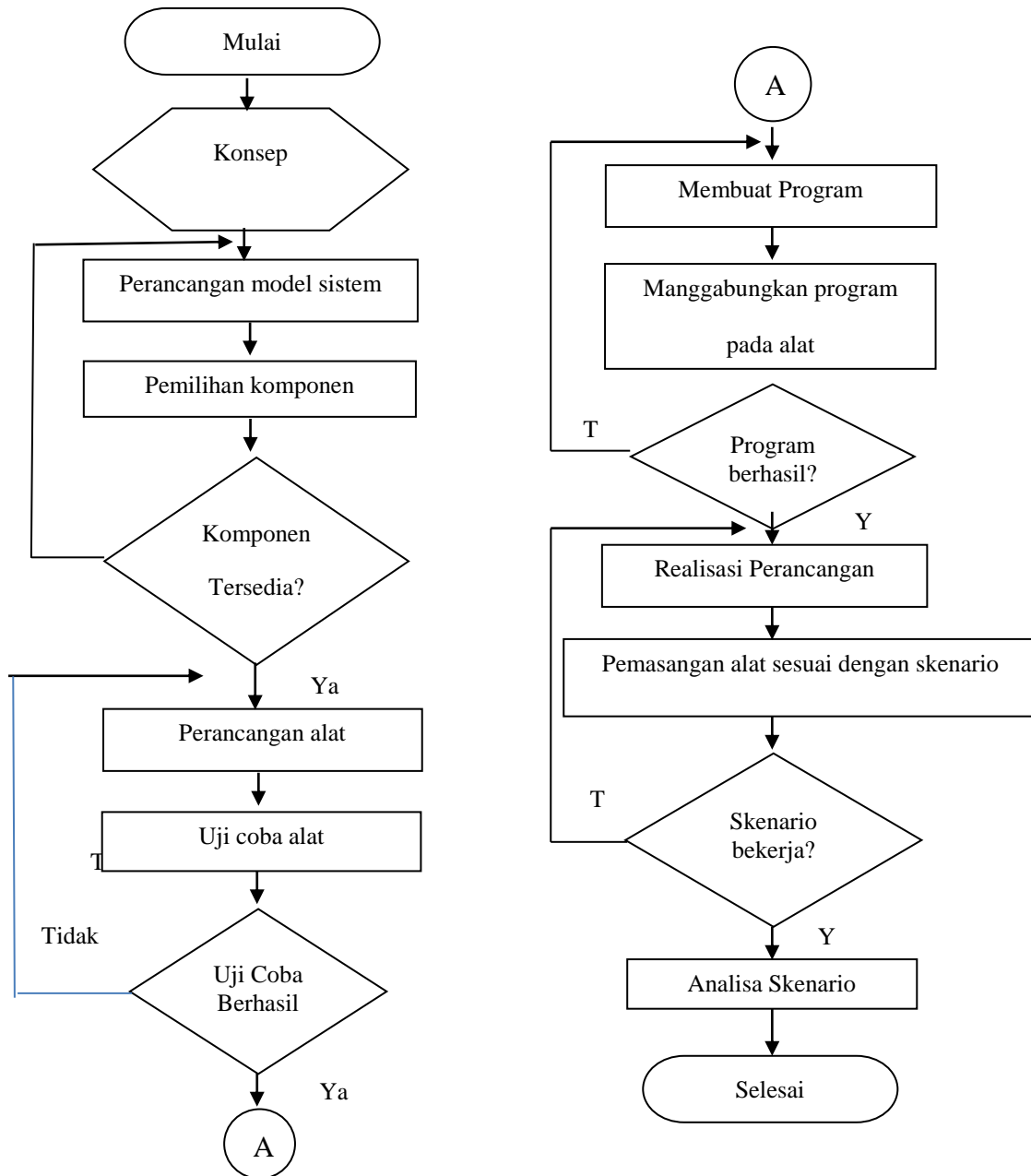
1. Arduino IDE
2. XAMPP
3. *Google Chrome*



### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Diagram Alir Perancangan Alat

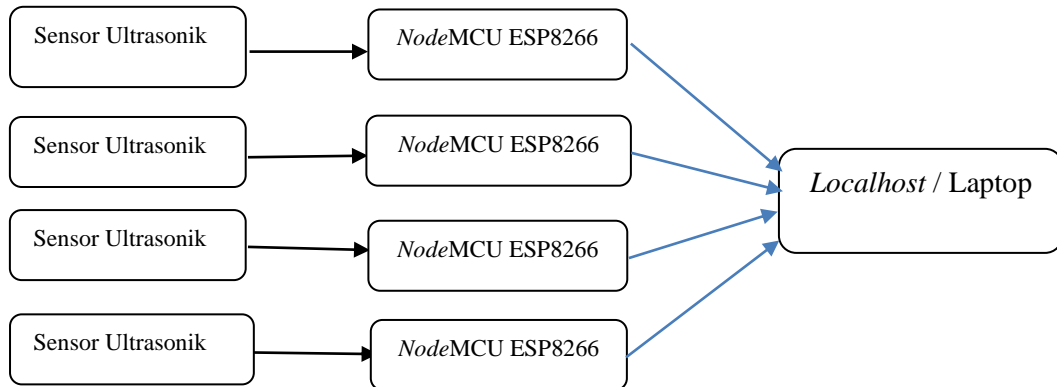
Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Alat

### 3.3.2 Skenario Perancangan di Lapangan

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan beberapa skenario untuk mengetahui kinerja sistem telah berjalan sesuai hipotesis awal, adapun skema sistem yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.2



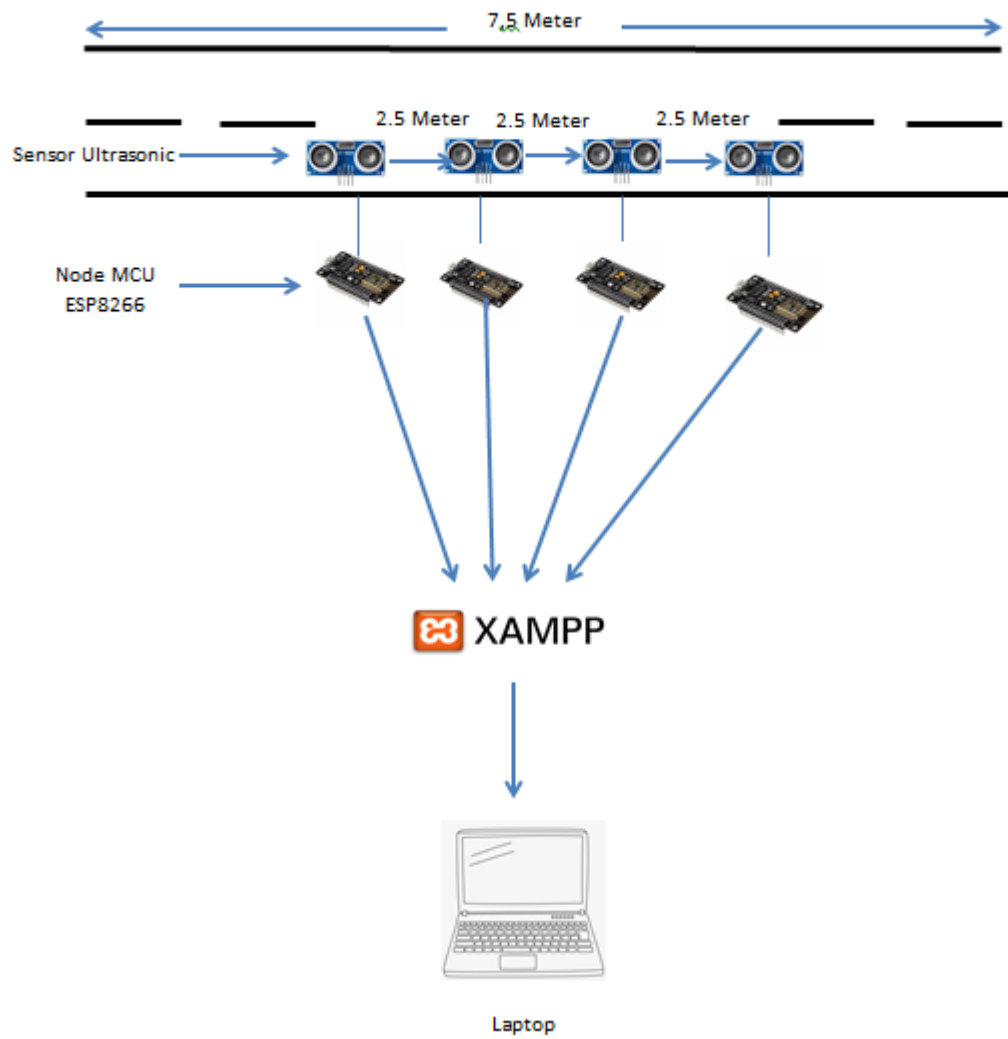
Gambar 3.2 Alur pengiriman data menuju server menggunakan sensor *ultrasonic*

Sensor *ultrasonic* melakukan *sensing* pada jarak yang sudah ditentukan sebelumnya, kemudian data hasil *sensing* tersebut dikirim menuju *server* menggunakan modul *NodeMCU ESP8266*.

### 3.3.3 Skenario Penelitian

Skenario pada penelitian ini menggunakan sensor sebuah *controller* yaitu *NodeMCU ESP8266* yang digunakan untuk melakukan pengambilan data pada kendaraan yang melintas di jalan raya, maupun saat kendaraan dalam kondisi berhenti.

Skenario penelitian yang digunakan dan letak pemasangan alat ini ditunjukkan oleh Gambar 3.6 berikut:

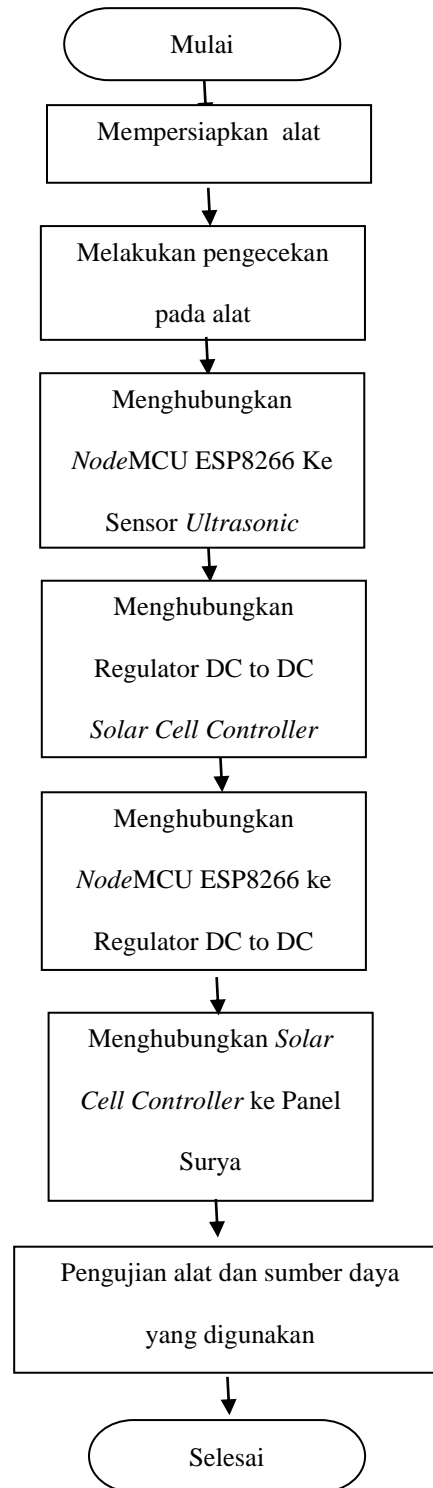


Gambar 3.3 Skenario Penelitian

Gambar 3.3 menunjukkan skenario penelitian dengan menggunakan 4 sensor *ultrasonic* dan modul komunikasi menggunakan *module NodeMCU ESP8266*, lalu data dikirimkan menuju *server* dengan menggunakan XAMPP kemudian data yang telah diperoleh diekstrak.

### 3.3.4 Diagram Alir Konfigurasi Perangkat

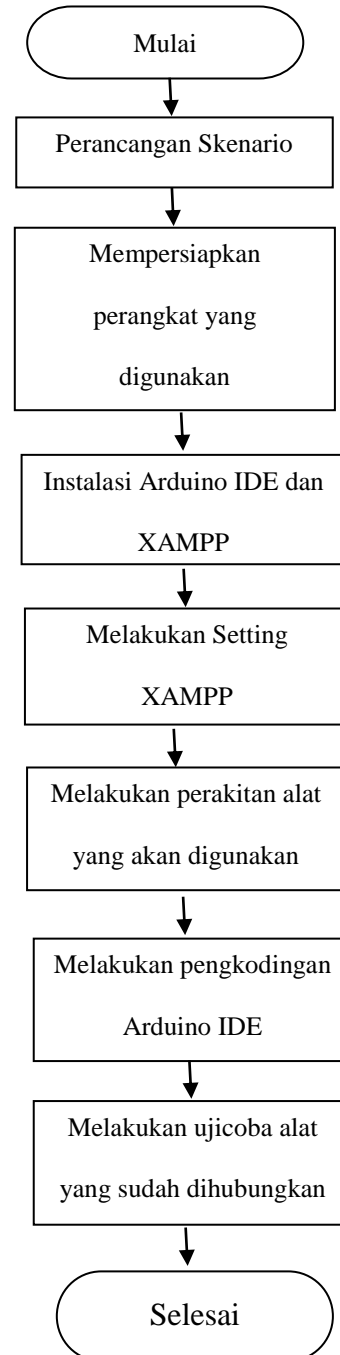
Diagram alir konfigurasi perangkat dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.4 *Flowchart* Diagram Alir Konfigurasi Perangkat

### 3.3.5 Diagram Alir Pengujian di Lapangan

Diagram alir pengujian di lapangan dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut:



Gambar 3.5 *Flowchart* Diagram Alir Pengujian di Lapangan

### **3.3.6 Analisa dan Kesimpulan**

Pada tahap ini dilakukan proses analisa data yang dihasilkan pada proses pengukuran dan pengujian sesuai dengan skenario yang dibuat. Data yang diperoleh dari perhitungan jumlah kendaraan yang melintas akan dideteksi oleh sensor untuk melakukan *sensing* dan data hasil *sensing* akan dikirim menuju *server*.

### **3.3.7 Indikator Keberhasilan Perancangan**

Pada tahap ini dilakukan pengecekan alat dan perancangan instrumen penelitian. Indikator keberhasilan perancangan alat perlu diperhatikan karena berkaitan dengan kinerja alat saat melakukan *sensing* data yang kemudian dikirimkan dalam bentuk perhitungan berupa angka maupun data menuju *database* serta waktu pengiriman data tersebut dapat dilihat sesuai dengan berapa lama pengambilan sampel data.

### **3.3.8 Analisis Data Hasil Pengukuran**

Analisis data hasil pengukuran perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif skenario yang dilakukan dengan metodologi tersebut sehingga data hasil *sensing* yang diperoleh dapat dikaji ulang apabila tidak sesuai dengan hipotesis awal penelitian dan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan tersebut dengan catatan selang waktu pengambilan data menuju ke *server* yaitu 1 detik pada setiap pengiriman data ke *database*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan dan saran sebagai berikut:

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa pada penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konfigurasi sistem komunikasi *NodeMCU* ESP8266 untuk melakukan *sensing* menggunakan *library* dengan pemrograman di *Arduino IDE* yang dapat digunakan sebagai pemantauan objek yang lewat.
2. Paket data yang hilang dengan nilai terkecil terjadi saat pengambilan data pada waktu siang hari tepatnya tanggal 21 Januari 2021 dengan nilai 28 paket atau persentase 14,66% dari jumlah paket keseluruhan pada sensor 2. Sementara, jumlah paket yang diterima paling banyak terjadi saat waktu siang hari tepatnya tanggal 21 Januari 2021 dengan jumlah 163 paket atau persentase sebesar 85,34% pada sensor 2.
3. Sensor *ultrasonic* melakukan *sensing* pada jarak yang sudah ditentukan sebelumnya, kemudian data hasil *sensing* tersebut dikirim menuju *server* menggunakan modul *NodeMCU* ESP8266.

## 5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, diperlukan tambahan alat seperti RTC dan modul *IC Memory* sebagai *backup* data sehingga jika terjadi sesuatu maka dapat dilihat dari data sebelumnya.
2. Pada penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan modul *NodeMCU* ESP8266 yang seri terbaru dan menggunakan sensor Hrf04 karena lebih stabil dalam pengambilan data.
3. Jarak masing-masing sensor diusahakan agak jauh karena untuk mengetahui kecepatan pada kendaraan yang melintas agar proses *sensing* dapat memiliki nilai yang sangat akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] UU No. 32 Tahun 2004 Tentang Pemerintahan Daerah UU No. 22 Tahun 2009 Tentang Peningkatan Fungsi Jalan UU Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan
- [2] Peraturan Walikota No 07 Tahun 2008 Tentang Rincian, Tugas, Fungsi Dan Tata Kerja Dinas Pekerjaan Umum Kota Bandar Lampung.
- [3] Zanella, A., N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista "Internet of Things for Smart Cities" – *IEEE Internet of Things Journal*, Vol. 1, No 1, pp. 22-32, February 2017
- [4] R. Hinden & S. Deering (2018) *IP Version 6 Addressing Architecture RFC 3513*[Online]. AvailableFTP: [.http://www.ietf.org/rfc/rfc3513.txt](http://www.ietf.org/rfc/rfc3513.txt), 2018.
- [5] Ghosh, K., Bhowmick, M., & Joddar, D. *Globally Controlled Multiple Relays Using NODE MCU* :RCC INSTITUTE OF INFORMATION TECHNOLOGY, 2018
- [6] Gupta, M. P. "Google Assistant Controlled Home Automation" *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 5(5), 2074–2077, 2018
- [7] Muslihudin, M., Renvillia, W., Taufiq, Andoyo, A., & Susanto, F "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller". *Jurnal Keteknikan Dan Sains (JUTEKS)* , 2018–. LPPM UNHAS, 1(1), 23–31
- [8] Samsugi, S., Ardiansyah, & Kastutara, D. "Arduino Dan Modul Wifi Esp8266 Sebagai Media Kendali Jarak Jauh Dengan Antarmuka Berbasis Android". *Jurnal TEKNOINFO*, 2018. 12(1), 23–27
- [9] Wicaksono, M., "Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home" *Jurnal Teknik Komputer*. Unikom, 6(1), 1–6, 2017
- [10] S. Priyanka, G. Hemalatha, and C. Saranya. *Sudden unintended acceleration avoidance and drowsiness detector for automobile accidents prevention, in 2017 Third International Conference on Science Technology Engineering Management (ICONSTEM)*, Mar. 2017, pp. 964–967, doi: 10.1109/ICONSTEM.2017.8261346.
- [11] F. Jabeen, S. R. Rupanagudi, and V. G. Bhat. *IoT based Smart Vehicle Ignition and Monitoring System, in 2019 International Conference on Advances in Computing, Communication and Control (ICAC3)*, pp. 1–7, doi: 10.1109/ICAC347590.2019.9036809, Dec. 2019.

- [12] Abraham, J. *Analysis of Highway Speed Limits, Bachelor Degree Thesis, Faculty of Applied Science and Engineering, University Toronto, Canada.*  
. 2001