

# Pengaturan Lampu Lalu Lintas Pada Dua Simpang Berdekatan Berdasarkan Basis Data Dari Server

<sup>1</sup>Mohammad syahriel M,<sup>2</sup>F. Yudi Limpraptono<sup>3</sup>Radimas Putra Muhammad Davi Labib

[syahriel.mahendra27@gmail.com](mailto:syahriel.mahendra27@gmail.com)

**Abstract--** Di wilayah perkotaan biasanya terdapat dua simpang bersinyal yang saling berdekatan. Persimpangan seperti ini sering mengalami konflik lalu lintas sepanjang hari, terutama saat jam sibuk. Salah satu penyebabnya adalah volume arus lalu lintas yang padat yang melintasi kedua persimpangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan perencanaan yang melibatkan pengkondisian data dari database yang dikirimkan oleh Web Server ke Arduino Mega 2560. Untuk komunikasi antara mikrokontroler dan Web Server, digunakan modul NodeMCU ESP8266 yang terhubung ke Arduino Mega 2560 sebagai media komunikasi. Data yang diterima oleh Arduino Mega 2560 digunakan sebagai perintah untuk mengontrol kondisi pada setiap cabang lampu lalu lintas. Pendekatan ini diharapkan dapat mengoptimalkan pengaturan lampu lalu lintas pada setiap persimpangan. Data yang dikirimkan dari Web Server ke Arduino Mega 2560 melalui modul NodeMCU ESP8266 memungkinkan pengaturan fase lampu lalu lintas yang efisien dan adaptif, terutama saat menghadapi volume arus lalu lintas yang padat. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kelancaran lalu lintas dan efisiensi pada persimpangan yang berdekatan di wilayah perkotaan dengan memanfaatkan pendekatan tersebut

**Kata kunci---** *Simpang Bersinyal, Lampu lalu lintas, Arduino Mega, NodeMCU ESP8266, Web Server*

## I. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan sebuah alat yang digunakan untuk melakukan perpindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat yang lain atau dari tempat asal ke tempat yang ingin dijadikan sebagai tujuan. Alat tersebut dapat bekerja dengan cara yang digerakkan oleh orang, hewan ataupun mesin. Transportasi bertujuan untuk mempercepat dan mempermudah perpindahan orang atau barang ke suatu tempat. Transportasi juga memiliki peran yang penting dalam mendukung dan menjangkau dalam kebutuhan sehari – hari. namun dengan perkembangan zaman, transportasi juga dapat menimbulkan sebuah permasalahan permasalahan lalu lintas di perkotaan, antara lain: kecelakaan, kurangnya ruang parkir pribadi dan kemacetan lalu lintas. [1]

Kemacetan merupakan masalah lalu lintas yang sering terjadi di Kota besar dengan kondisi simpang bersinyal yang berdekatan. Masalah ini terjadi akibat

meningkatnya penggunaan kendaraan angkutan umum dan angkutan pribadi. Hal ini terjadi pada setiap jam-jam tertentu seperti pada pagi hari saat masyarakat akan pergi bekerja, siang hari pada saat jam istirahat pekerja ataupun pada sore hari saat jam pulang bekerja. Kemacetan yang terjadi di akibat antrian panjang kendaraan pada setiap persimpangan yang diatur oleh lampu lalu-lintas, sementara saat malam hari beberapa kendaraan yang ingin melintasi persimpangan tetap harus menunggu mengikuti lampu lalu-lintas yang ada pada persimpangan.[2]

Salah satu faktor terjadinya kemacetan adalah pengkoordinasian antara lampu lalu-lintas yang ada pada dua simpang yang berdekatan. hal ini kerap menjadi sumber kemacetan yang sering terjadi, oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut dibuatlah alat pengaturan lampu lalu-lintas pada dua simpang berdekatan yang dapat saling berkoordinasi. Sistem ini akan memungkinkan pengatur lampu lalu-lintas untuk dapat mengkoordinasikan lampu lalu-lintas sehingga dapat mengatur waktu pada lampu lalu-lintas dapat disinkronkan. Hal ini bertujuan agar sebagian besar kendaraan yang ingin melintas pada simpang yang berdekatan akan mendapatkan lampu hijau pada lampu lalu-lintas selanjutnya.[3]

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Saat ini, teknologi pengatur lampu lalu lintas sedang dikembangkan sedemikian rupa sehingga tidak hanya dapat membantu menghindari kemacetan, tetapi juga berperan dalam meningkatkan keselamatan lalu lintas. Lampu lalu lintas yang digunakan saat ini kurang optimal dalam mengatasi kemacetan lalu lintas karena bertambahnya jumlah penduduk dan tingkat gaya hidup masyarakat yang cenderung terpusat pada kendaraan pribadi. Banyak solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut, namun hingga saat ini belum dapat menyelesaikan permasalahan tersebut [4]. Banyak sekali penelitian yang telah membahas tentang perancangan ataupun pengaturan lampu lalu lintas dari berbagai metode yang berbeda-beda serta menggunakan alat yang berda-beda. Namun, setiap penelitian yang di lakukan memiliki tujuan yang sama yaitu dapat membantu dalam menerapkan efisiensi dalam penertiban arus lalu-lintas yang kondusif.

Sebelum memulai penelitian saya telah mengumpulkan beberapa jurnal terdahulu. Penelitian yang di lakukan oleh Sardi Sabaar et all.. 2022 dengan judul Rancang Bangun Kontrol Lampu Lalu Lintas Simpang Tiga Berbasis Arduino. pada penelitian ini peneliti menggunakan metode pengolahan citra digital. metode tersebut digunakan untuk menghitung berapa waktu yang didapat dalam setiap lampu yang sedang menyala. Penelitian ini masih dapat di kembangkan dengan menggunakan web server agar dapat di kontrol dari jarak jauh.

Penelitian yang di lakukan oleh Muhammad Irfan Hadi [5] dengan judul Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Deteksi Volume Kendaraan Menggunakan Metode Yolov3. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode yolov3 dalam pengolahan data, data tersebut di jadi kan sample dalam penerapan prototype. Pada penelitian sebelumnya peneliti menggunakan rekaman video dari kamera pemantau yang terpasang pada lampu lalu-lintas berkualitas rendah membuat identifikasi terhadap sebuah objek menjadi berkurang.

Pada penelitian selanjutnya di lakukan oleh Neci Purwanda et all..[6] dengan judul Prototype Smart Time Scheduler Lampu Lalu Lintas Menggunakan Algoritma Haar Cascade. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode Haar Cascade. Haar Cascade merupakan metode untuk mendeteksi objek dan melakukan framing terhadap objek yang di deteksi. Perhitungan dari pendeteksian tersebut akan di kalkulasikan untuk memberikan perintah terhadap arduino sebagai pengontrol lampu lalu-lintas. Penelitian ini memiliki keunggulan yaitu tingkat akurasi dari penelitian ini sudah terbilang bagus dengan menyentuh angka dia atas 80% dan pengukuran error sebesar 16%. Pada penelitian ini memiliki beberapa poin yang bisa disempurnakan yaitu pengujian dalam mendeteksi objek pada jarak tertentu.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Nanang Warihandoko et all..[7] dengan judul Pengaturan Lampu Lalu Lintas Secara Nirkabel Bertenaga Surya. Penelitian ini menggunakan Xbee 2.4 Ghz sebagai komunikasi point to point pada setiap pengontrolnya. Komunikasi tersebut terbilang efektif dari pada komunikasi menggunakan kabel. Tujuan dari penggunaan komunikasi point to multi point agar memudahkan menghubungkan suatu perangkat ke perangkat yang berjarak jauh sehingga dapat memudahkan peneliti untuk mengontrol tanpa harus datang ke titik alat tersebut. Penelitian ini masih dapat di kembangkan dengan menggunakan Raspberry menjadi Web Server sebagai pusat kendali agar mudah kan pengontrolan melalui jaringan internet di mana saja.

Pada penelitian ini di lakukan oleh Agung Darma Sutisna et all..[8] dengan judul Sistem Pengefektifan Pemberian Waktu Lampu Lalu Lintas dengan Memanfaatkan CCTV ATCS (Auto Traffic Control System) dan Metode Background Subtraction. Metode background subtraction merupakan metode

yang tepat untuk deteksi gerak Karena fungsi dari metode ini digunakan untuk mendeskripsikan piksel dari background. Model ini dapat menerima multimodal background, sehingga model yang dipakai terhadap gerakan akan berulang dalam elemen latar, objek yang bergerak lambat, dan memperkenalkan atau menghapus objek dari latar. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode tersebut untuk memberikan sebrapa banyak waktu yang di berikan pada setiap lampu lalu-lintas.kekurangan yang di tulis oleh penelitian adalah dalam melakukan marking objek dengan baik hal tersebut berpengaruh pada hasil dalam pengambilan data.

#### A. Pengolahan Data

Data adalah bahan mentah yang berupa konsep gabungan dari fakta-fakta yang berhubungan yang mengacu pada kenyataan, simbol-simbol, gambar, angka, huruf dan menunjukkan ide, objek, keadaan atau situasi dan hal-hal lainnya. Dari data tersebut akan dilakukan proses pengolahan yang kemudian akan diperoleh hasil berupa informasi. Dengan kata lain, data yang diperoleh harus diukur dan dievaluasi apakah baik atau buruk, bermanfaat atau tidak untuk tujuan yang telah ditetapkan sehingga dapat tercapai. [9]. Pengolahan data adalah penggabungan beberapa data yang ada dan kemudian diubah menjadi satu data yang tepat untuk menghasilkan informasi yang tepat sehingga data tersebut dapat digunakan untuk hasil yang diinginkan. Pengolahan data sangat penting untuk manufaktur, dan tanpa pengolahan data, informasi yang akurat tidak akan tersedia secara tepat waktu atau tepat guna. Informasi tetap atau sindikasi yang dapat berubah secara berkala, tergantung pada kebutuhan individu.[10]

#### B. Web Server

Server web adalah mesin atau perangkat lunak aplikasi yang bekerja dengan mengirimkan teks, gambar, animasi, file audio, file video, tautan, dan konten lainnya, baik statis maupun dinamis, kepada pengguna, tentu saja atas permintaan pengguna. Ada banyak situs web yang dapat diakses secara umum, tetapi ada juga yang dirancang untuk sekelompok orang tertentu dan sering kali dapat diakses secara offline menggunakan jaringan lokal. Ada banyak cara untuk membuat dan mengembangkan aplikasi web saat ini, tetapi setiap proyek pengembangan web berkembang dengan memahami arsitektur web untuk memperkenalkan alat dan layanan pengembangan yang lebih canggih.[11]

- *phpMyAdmin*

*phpMyAdmin* merupakan sebuah platform atau perangkat lunak dengan pengoperasian berbasis opensource yang sering digunakan oleh pengguna. Dapat di akses secara gratis dalam hal pengoperasian databaseMySQL.

PhpMyAdmin sendiri menggunakan bahasa pemrograman PHP, selain itu, phpMyAdmin mendukung berbagai macam operasi MySQL, diantaranya (manajemen database, tabel, field, relasi, indeks, user, lisensi, dll). Oleh karena itu, pengguna juga dapat menyimpulkan bahwa phpMyAdmin berbeda dengan MySQL. Di mana PhpMyAdmin digunakan sebagai alat bantu untuk mendukung pengoperasian database MySQL, sedangkan MySQL adalah database itu sendiri, yaitu database yang berperan sebagai tempat penyimpanan data.[12]

### C. Database

Basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan secara sistematis di dalam komputer sehingga dapat diperiksa oleh program komputer untuk mendapatkan informasi dari basis data tersebut. Sistem basis data memungkinkan pengguna untuk menyusun tampilan abstraksi data. Hal ini dimaksudkan untuk menyederhanakan interaksi antara pengguna dan sistem, dan basis data dapat menyajikan tampilan yang berbeda untuk pengguna, pemrogram, dan administrator.[13] Basis data adalah kumpulan item data yang saling berhubungan dan diatur dengan cara tertentu. Data tu disimpan dalam perangkat keras komputer dan dapat dimanipulasi dengan perangkat lunak untuk penggunaan tertentu.

### D. Arduino Mega 2560

Arduino mega adalah sebuah rangkaian elektronik jenis Single Board Arduino yang menggunakan bahasa pemrograman sendiri yaitu C atau C++ yang dirancang di atas platform Arduino. Arduino Uno memiliki komponen utama yaitu chip mikrokontroler jenis AVR buatan perusahaan Atmel. Mikrokontroler digunakan dalam rangkaian elektronik untuk memonitor kinerja setiap komponen dalam menjalankan fungsinya. Setiap mikrokontroler biasanya berbentuk IC (integrated circuit) yang terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, pewaktu, saluran komunikasi, saluran input-output, ADC (analog converter) pengubah gigi dan lainnya. Mikrokontroler banyak digunakan dalam sistem elektronik modern seperti sistem kontrol kendaraan otomatis, sistem robotik, sistem keamanan dan untuk mengukur nilai sensor. [14]

### E. Mikrokontroler ESP8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan bagi mikrokontroler seperti Arduino untuk terhubung langsung ke wifi dan membangun koneksi TCP/IP. Selain itu, modul ini berbasis SOC (Single on Circuit), yang berarti perangkat ini juga dapat digunakan tanpa bantuan mikrokontroler lain. ESP8266 merupakan mikrokontroler dengan koneksi WIFI. Karena merupakan mikrokontroler, modul ESP8266 ini

memiliki prosesor dan memori yang dapat diintegrasikan dengan sensor dan aktuator melalui pin GPIO. Modul ini memiliki fitur-fitur seperti dukungan terhadap standar IEEE 802.11 b/g/n, dapat digunakan untuk WiFi direct (P2P), Access Point soft-AP, memiliki RAM 81 MB dan Flash memory 1 MB, kecepatan hingga 160 MHz dan daya output 19.5 dBm.[15]

### F. Module TM1637 ( 4 Digit Display )

Modul TM1637 merupakan gabungan dari tujuh buah Segmen, bahkan sebuah Segmen merupakan komponen elektronika yang dapat menampilkan angka dari 0 sampai dengan 9 dengan menggunakan kombinasi pada setiap ruas demi ruasnya. Selain dapat menampilkan angka, ketujuh segmen tersebut juga dapat menampilkan huruf heksadesimal A sampai dengan F. Sistem kerjanya adalah dengan memberi daya pada setiap segmen, maka display akan menampilkan angka atau huruf tergantung programnya.[16]. Seven Segment berfungsi dalam menampilkan data pengkodean dari bahasa mesin kedalam bentuk data desimal. Agar dapat menampilkan data desimal diperlukan konfigurasi LED yang tersusun sedemikian rupa agar dapat membentuk karakter angka yang diinginkan

### G. Module Led Traffic Light

Module LED Traffic Light adalah sebuah modul yang terdiri dari beberapa lampu LED terpisah yang dijadikan satu dalam satu modul. Modul ini digunakan untuk menampilkan sinyal lampu lalu lintas dengan menggunakan lampu LED berwarna merah, kuning, dan hijau.

## III. PERANCANGAN SISTEM

### A. Deskripsi Sistem

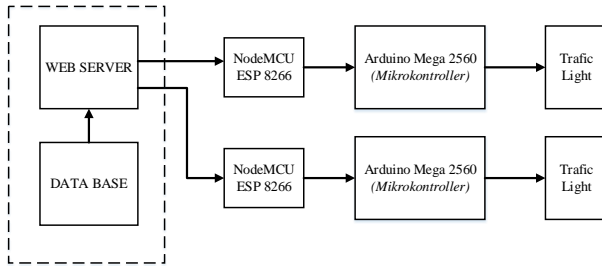
Dalam sistem ini, terdapat dua jenis mikrokontroler yang digunakan, yaitu Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266. Terdapat dua buah NodeMCU ESP8266 yang berperan dalam pemrosesan dan pengolahan data. Modul ESP8266 yang terintegrasi pada NodeMCU memberikan fungsi wireless untuk menerima dan meneruskan data dari Web Server.

Selain itu, terdapat juga dua buah Arduino Mega 2560 yang digunakan sebagai pemrosesan data yang diperoleh dan terhubung dengan komponen lainnya. Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai pengendali dan mengatur hubungan dengan komponen yang terhubung.

Secara keseluruhan, sistem ini menggabungkan komponen-komponen tersebut untuk mengolah dan memproses data yang diperoleh dari database melalui Web Server. NodeMCU ESP8266 bertanggung jawab dalam menerima data menggunakan jaringan WIFI yang terhubung, sedangkan Arduino Mega 2560

digunakan dalam pemrosesan dan pengendalian data. Dengan kolaborasi antara kedua mikrokontroler ini, sistem dapat mengambil dan mengolah data dengan efisien sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

Pada diagram blok yang disajikan, dapat dijelaskan bahwa input data berasal dari database yang terdiri dari tabel yang berisi nilai-nilai. Tabel tersebut akan ditampilkan pada Web Server menggunakan program PHP. Web Server yang digunakan adalah Local Host phpMyAdmin yang berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk menampilkan informasi tabel yang telah diinputkan.



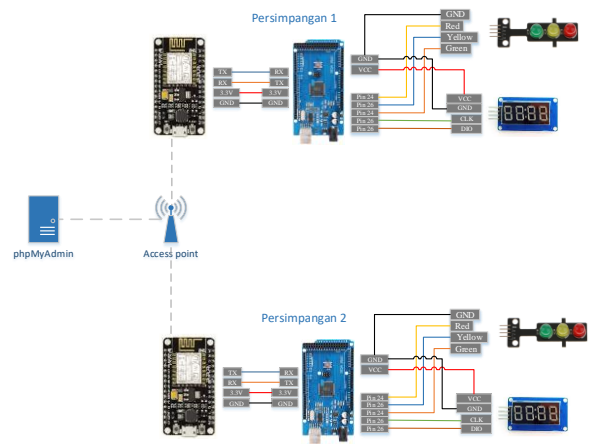
Gambar 3. Blok Perancangan

Pada gambar diagram block diatas dapat di lihat bahwa peneliti hanya berfokuskan pada diagram block yang ada didalam garis putus saja. Pada diagram block diatas dapat di jelaskan untuk menjalankan sistem operasi pada alat terdiri dari beberapa hal yaitu :

- Saat akan memulai sistem ini Web Server akan memulai memproses sebuah imputan data yang didapatkan dari Database berisikan nilai-nilai pewaktuan.
- Proses pengolahan data, dimana data yang telah terdapat pada web server akan di ambil oleh mikrokontroler ESP 8266 dengan program request HTTP yang tersambung oleh jaringan internet, kemudian data yang didapatkan oleh ESP 8266 dapat di teruskan ke mikrokontroler Arduino Mega 2560.
- Mikrokontroler arduino mega 2560, pada tahap ini data yang sudah diterima oleh mikrokontroler akan dipilah menggunakan program sehingga dapat digunakan sebagai pengimplementasian nilai pewaktuan lampu lalu lintas.

### B. Skema Rangkaian Alat

Pada gambar yang disajikan merupakan Block rangkaian Alat keseluruhan dapat dilihat pada perancangan ini menggunakan dua mikrokontroler yang mempunyai peran yang berbeda-beda pada mikrokontroler jenis NodeMCU ESP8266 yang mana komponen ini berfungsi untuk mengambil data dari LocalHost berupa Request HTTP yang nantinya akan diteruskan ke mikrokontroler Arduino Mega2560 untuk dapat di proses dan menghasilkan Ouput berupa kondisi Lampu dan menampilkan nilai waktu lampu Traffic Light

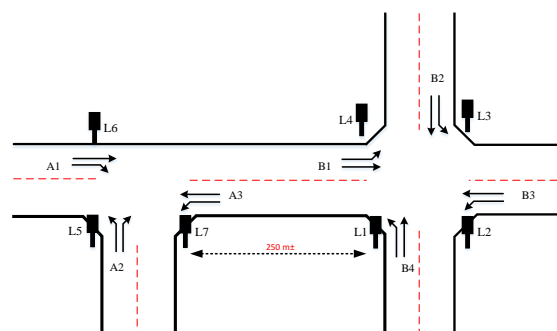


Gambar 5.

Pada gambar 3.5 rangkaian alat keseluruhan memiliki keterangan, Penjelasan pada rangkaian alat di atas sebagai berikut :

- Pada rangkaian keseluruhan diatas web server akan terhubung dengan ESP 8266 melalui jaringan internet yang sama agar dapat saling terhubung.
- Selanjutnya, rangkaian ESP 8266 dan Arduino Mega 2560 dihubungkan dengan kabel RX dan TX yang terhubung antara ESP 8266 dengan pin pada Arduino Mega 2560.
- Kemudian rangkaian TM1367 dan Arduino Mega 2560 yang terdapat pada rangkaian dapat dijelaskan sebagai kabel yang menghubungkan kabel CLK dan DIO pada TM1637 dengan pin Arduino Mega 2560.
- Pada rangkaian Module LED dan Arduino Mega 2560 yang terdapat pada rangkaian dapat dijelaskan sebagai kabel yang menghubungkan antara kabel Red, Green, dan Yellow pada Module Traffic Light dengan pin Arduino Mega 2560.

### C. Skema Persimpangan



Gambar

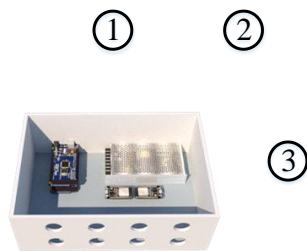
Setiap persimpangan jalan memiliki rute-rute yang berbeda dan juga waktu tempuh yang bervariasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi rute dan waktu tempuh ini meliputi pengaturan lampu lalu lintas yang berlaku pada daerah tersebut.

Pada setiap persimpangan, pengaturan lampu lalu lintas dapat didesain berdasarkan berbagai pertimbangan. Misalnya, pada persimpangan yang sibuk, pengaturan lampu lalu lintas mungkin memberikan prioritas lalu lintas yang lebih tinggi untuk rute-rute utama yang memiliki volume kendaraan yang lebih besar. Sebaliknya, rute-rute alternatif mungkin memiliki fase lalu lintas yang lebih singkat.

Pengaturan lampu lalu lintas juga dapat memperhitungkan waktu tempuh dari setiap rute. Misalnya, jika terdapat rute yang memiliki waktu tempuh yang lebih lama, pengaturan lampu lalu lintas mungkin memberikan waktu yang lebih panjang untuk memungkinkan kendaraan menyeberangi persimpangan dengan aman.

#### D. Desain Alat

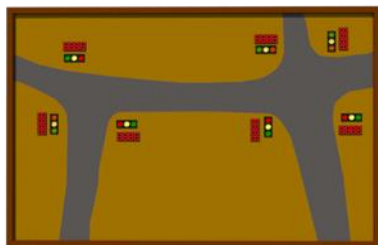
Dalam pengerjaan skripsi ini peneliti juga memperhatikan desain alat yang disesuaikan dengan berdasarkan kegunaannya, terdapat dua bentuk desain yaitu desain box dan desain papan persimpangan. Penggunaan box bertujuan untuk menempatkan beberapa komponen yang digunakan menjadi satu, box tersebut berisikan komponen power supply, Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP 8266. Box tersebut diberikan beberapa lubang pada bagian samping untuk jalur kabel penghubung antara komponen mikrokontroller dengan komponen lainnya.



Gambar 6. Flowchart Komunikasi.

Keterangan :

1. Arduino Mega 2560
2. Power Supply 5 V 10 A
3. NodeMCU ESP 8266



①

Gambar

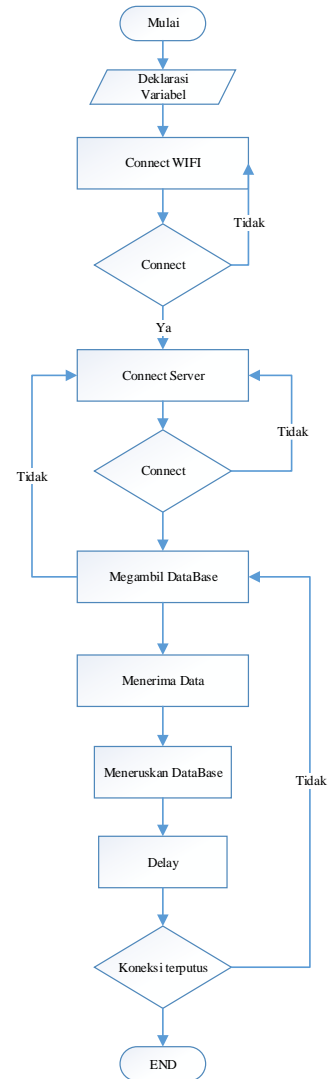
Keterangan :

1. Persimpangan Kedua
2. Persimpangan Pertama

Dalam desain papan persimpangan dibuatkan sebuah desain mengikuti skema persimpangan yang telah di gambarkan sebelumnya. Pada bagian papan persimpangan akan dipasangkan beberapa komponen seperti module traffic light dan TM1637 (4 digit display), masing masing komponen yang di tempatkan akan memiliki fungsinya masing – masing.

Dengan memasang modul Traffic Light dan komponen TM1637 pada setiap persimpangan, desain ini memungkinkan pengendalian sinyal lampu lalu lintas yang efektif dan jelas, serta dapat menampilkan waktu yang terintegrasi pada setiap persimpangan.

#### E. Flowchart Komunikasi



Gambar

Pada flowchart Komunikasi, modul Wireless NodeMCU ESP8266 berperan sebagai client yang dapat terhubung ke jaringan internet melalui WIFI. NodeMCU ESP8266 merupakan sebuah mikrokontroller yang telah dilengkapi dengan konektivitas wireless dalam satu chip. Karena itu, fungsi utama modul ini adalah untuk menerima data secara online antara Web Server dan perangkat lainnya.

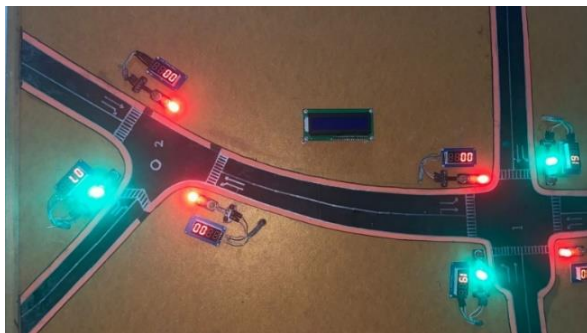
Dalam konteks penelitian ini, Web Server menggunakan Local Host PHPmyAdmin sebagai



akan dikirimkan dari NodeMCU ke Arduino Mega melalui komunikasi serial. Arduino mega akan membaca data tersebut dan memperoleh nilai yang sama seperti yang terdapat pada tabel data.

Setelah Arduino Mega menerima data, diperlukan perubahan variabel data dari tipe string menjadi integer. Hal ini perlu dilakukan agar data yang didapatkan dapat digunakan sebagai penkondisian dalam mengatur traffic light.

### C. Pengujian Traffic Light



Gambar 11. Percobaan Koneksi

Pada hasil pengujian Traffic Light yang dilakukan, peneliti dapat memberikan penjelasan yang dapat terlihat pada Gambar 4.8 tersebut menunjukkan pengujian traffic light pada rangkaian yang telah dirancang. gambar akan menunjukkan hasil pengujian yang berbeda pada traffic light, menunjukkan bahwa rangkaian dapat bekerja sesuai dengan program yang telah diberikan. Selama pengujian, peneliti menyebutkan bahwa rangkaian alat akan diuji secara berulang dengan menekan tombol restart pada komponen Arduino. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa rangkaian dapat berfungsi dengan konsisten dan dapat merespons perubahan kondisi dengan baik.

### D. Pengujian Traffic Light

Pada tabel yang disediakan telah dilakukan pengujian nilai Offset yang dilakukan dengan mengambil 20 data sampel nilai offset yang masing-masing data sampel tersebut akan di uji coba sebanyak 5 kali pengujian, peneliti akan membandingkan nilai perhitungan waktu Nilai data offset dengan cara menyesuaikan waktu nilai data offset pada rangkaian alat yang telah di program dengan membandingkan waktu sesungguhnya dengan menggunakan stopwatch yang terdapat pada aplikasi handphone. Agar peneliti dapat mendapatkan hasil data yang tepat dilakukan sebuah pengujian dengan cara melakukan penyinkronisasi waktu saat memulai pengujian.

| Nilai Offset      | Data Pengujian (Second) |             |             |             |             | Error(%) |
|-------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
|                   | Pengujian 1             | Pengujian 2 | Pengujian 3 | Pengujian 4 | Pengujian 5 |          |
| 1                 | 1,14                    | 0,96        | 0,92        | 1,19        | 1,02        | 4,6%     |
| 2                 | 1,92                    | 2,05        | 2,06        | 2,14        | 2,19        | 7,2%     |
| 3                 | 3,01                    | 3,04        | 2,97        | 3,02        | 3,54        | 11,6%    |
| 4                 | 4,34                    | 4,11        | 3,78        | 3,89        | 4,54        | 13,2%    |
| 5                 | 4,83                    | 4,98        | 5,03        | 5,15        | 5,34        | 6,6%     |
| 6                 | 6,89                    | 5,67        | 6           | 5,79        | 6,12        | 9,4%     |
| 7                 | 7,31                    | 7,34        | 7,19        | 7,1         | 7,04        | 19,6%    |
| 8                 | 8,14                    | 8,03        | 8,06        | 8,1         | 7,89        | 4,4%     |
| 9                 | 9,12                    | 10,22       | 9,58        | 8,99        | 8,83        | 34,8%    |
| 10                | 10,11                   | 10,04       | 8,86        | 10,05       | 9,54        | 28,0%    |
| 11                | 11,06                   | 11,14       | 10,96       | 10,88       | 11          | 0,8%     |
| 12                | 12,04                   | 12,18       | 11,85       | 11,99       | 12,07       | 2,6%     |
| 13                | 13,29                   | 12,93       | 12,81       | 13,02       | 13,24       | 5,8%     |
| 14                | 13,94                   | 13,87       | 14,06       | 14,17       | 14,22       | 5,2%     |
| 15                | 14,83                   | 14,98       | 15,03       | 15,17       | 15,34       | 7,0%     |
| 16                | 16,19                   | 15,77       | 16,01       | 15,92       | 16,12       | 0,2%     |
| 17                | 17,21                   | 17,09       | 17,19       | 17,1        | 17,04       | 12,6%    |
| 18                | 18,14                   | 18,03       | 18,06       | 18,1        | 17,89       | 4,4%     |
| 19                | 19,12                   | 19,22       | 19,58       | 18,9        | 18,83       | 13,0%    |
| 20                | 20                      | 19,85       | 19,97       | 20,05       | 20,12       | 0,2%     |
| Total Nilai Error |                         |             |             |             |             | 10%      |

Dalam hasil uji coba yang dilakukan, peneliti telah mengumpulkan data yang kemudian dijadikan sebuah tabel. Tabel tersebut berisikan hasil data perhitungan hasil uji coba yang dilakukan.

Setelah memiliki data dalam bentuk tabel, peneliti kemudian akan melakukan perhitungan atau analisis terhadap data tersebut. Tujuan dari perhitungan ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang hasil uji coba dan mengevaluasi apakah terdapat nilai error yang terjadi. Dalam tabel yang telah dibuat menunjukan nilai error yang merujuk pada perbedaan antara nilai offset dengan nilai yang diperoleh dari hasil uji coba. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, hal ini dapat menunjukkan adanya kesalahan atau ketidakakuratan dalam proses uji coba.

Peneliti akan melakukan perhitungan perbandingan. Tujuan utama adalah untuk mengidentifikasi apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan harapan atau apakah terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi ketepatan hasil uji coba.

### E. Hasil Pengujian Nilai Perhitungan Waktu Lampu Hijau Dengan Timer

| Lampu Traffic | Nilai pengujian | pengujian 1 (Second) | pengujian 2 (Second) | ERROR % |
|---------------|-----------------|----------------------|----------------------|---------|
| 1             | 26              | 26                   | 26                   | 0       |
| 2             | 14              | 14                   | 14                   | 0       |
| 3             | 26              | 26                   | 26                   | 0       |
| 4             | 14              | 14                   | 14                   | 0       |
| 5             | 12              | 12                   | 12                   | 0       |
| 6             | 11              | 11                   | 11                   | 0       |
| 7             | 11              | 11                   | 11                   | 0       |
| Nilai Error % |                 |                      |                      | 0       |

Pada rangkaian alat yang dijalankan, terdapat sebuah tampilan waktu yang telah diatur sesuai dengan data yang diperoleh dari webserver. Tampilan waktu ini dapat dilihat melalui komponen TM1637. Komponen TM1637 adalah komponen yang digunakan untuk menampilkan angka-angka waktu pada rangkaian alat.

Data waktu yang diperoleh dari webserver akan diolah dan dikonversi menjadi format angka yang sesuai. Setelah data waktu berhasil diubah menjadi format angka yang sesuai, komponen TM1637 akan menampilkan angka-angka tersebut pada tampilan rangkaian alat. Pada saat lampu hijau menyala, pengguna dapat melihat waktu yang ditampilkan oleh komponen TM1637.

Dengan adanya tampilan waktu pada rangkaian alat ini, pengguna dapat dengan mudah melihat dan memantau waktu saat lampu hijau menyala tanpa harus menghitung secara manual ke lampu itu sendiri. Hal ini memberikan kemudahan dalam membandingkan saat pengujian

**F. Hasil Pengujian Penyesuaian Data Waktu Yang Di Input Dengan Yang Ditampilkan**

Untuk mengetahui bahwa nilai yang di tampilkan oleh 4 digit display sesuai dengan waktu yang diberikan maka, peneliti melakukan uji coba alat dengan menyesuaikan data yang telah di input dengan data yang akan ditampilkan oleh 4 digit display dapat dilihat pada tabel yang telah di buat oleh peneliti.

| No. | Data Pewaktuan | Waktu Yang ditampilkan  | Keterangan   |
|-----|----------------|---|--|
| 1   | 26             |  | Hasil tampilan yang dimunculkan sama dengan data yang di input |
| 2   | 14             |  |  |
| 3   | 26             |  |  |
| 4   | 14             |  |  |
| 5   | 11             |  |  |
| 6   | 11             |  |  |
| 7   | 12             |  |  |

**G. Pembahasan**

Untuk menemukan nilai pada tabel dilakukan pengujian secara bersamaan pada saat rangkaian alat dijalankan maka stopwach juga akan memulai

menghitung waktu secara bersamaan agar mengetahui bahwa waktu offset sesuai dengan waktu pada kenyataannya. Dengan melakukan pengujian seperti pada tabel didapatkan sebuah perhitungan perbandingan nilai ukur antara rangkaian alat yang dijalankan dan Stopwach dengan rumus :

*A = Nilai Offset*  
*U = Data Pengujian*

*Err =*

$$\frac{|(A^n - U^1) + (A^n - U^2) + (A^n - U^3) + (A^n - U^4) + (A^n - U^5)|}{5}$$

Dari pengujian pada tabel 4.2 telah dilakukan pengujian masing-masing sebanyak 5 kali pengujian rangkaian alat yang dijalankan dan Stopwach memiliki perbandingan error yang berbeda-beda dengan perbandingan rata-rata 10% error, yang mana dapat disimpulkan nilai perbandingan rata-rata Error tidak lebih dari 10 %.

Dengan melakukan pengujian seperti pada tabel 4. didapatkan sebuah perhitungan perbandingan antara waktu menyala lampu hijau dengan membandingkan dengan menggunakan timer yang terdapat pada laptop didapatkan sebuah perhitungan dengan rumus :

$$Err = \frac{(Nilai\ pengujian - pengujian)}{Nilai\ pengujian} \times 100$$

Dari pengujian pada tabel 4.3 telah dilakukan pengujian masing – masing data sebanyak 2 kali pengujian antara waktu menyala lampu hijau dengan membandingkan dengan menggunakan timer yang terdapat pada laptop di dapatkan sebuah data Erros sebesar 0%.

**V. KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, di peroleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada hasil penyocokan nilai yang di tampilkan pada 4 digit display ( TM1637 ) dapat disimpulkan oleh peneliti bahwa nila yang di tampilkan sudah sesuai dengan data yang diinputkan dan serta peneliti juga telah mencantumkan gambar pada tabel sebagai penyocokan antara nilai yang data yang di input serta nilai yang di tampilkan pada TM1637
2. Hasil pengujian komunikasi menunjukkan bahwa NodeMCU dapat terhubung dengan sukses pada



LocalHost phpMyAdmin dan dapat mengirimkan tabel nilai data yang sesuai dengan yang terdapat pada tabel phpMyAdmin. Hal ini menunjukkan bahwa komunikasi antara NodeMCU dan LocalHost phpMyAdmin berjalan dengan baik, dan data dapat ditransfer secara efektif antara keduanya.

3. Hasil pengujian menghubungkan antara NodeMCU dan Arduino menunjukkan bahwa NodeMCU dapat terhubung dengan Arduino dengan sukses. Selain itu, NodeMCU juga dapat meneruskan nilai data yang terdapat pada phpMyAdmin ke Arduino. Hal ini menunjukkan bahwa komunikasi antara NodeMCU dan Arduino berfungsi dengan baik, dan data dapat dikirim dengan berhasil dari NodeMCU ke Arduino.
4. Pengujian terhadap rangkaian yang telah dibuat menunjukkan bahwa rangkaian tersebut dapat bekerja dengan baik. Rangkaian dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan dan dapat menjalankan fungsi-fungsi yang telah dirancang. Hal ini menunjukkan bahwa desain dan konstruksi rangkaian telah dilakukan dengan benar dan dapat menghasilkan kinerja yang diinginkan.
5. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai error yang ditemukan dalam pengujian nilai offset tersebut sebesar 10%. Artinya, perbedaan antara hasil yang diharapkan dan hasil yang diperoleh dalam pengujian relatif kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa pengujian berjalan dengan baik dan hasil yang diperoleh cukup akurat.
6. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai error yang ditemukan dalam pengujian waktu lampu hijau di dapat kan sebuah hasil 0%. Artinya, tidak terdapat perbedaan waktu antara waktu lampu hijau menyala dengan perhitungan timer.

#### B. Saran

Berdasarkan dengan hasil pengujian pengaturan lampu lalu lintas pada dua simpang berdekatan terdapat saran untuk pengembangan, yaitu sebagai berikut:

1. pada penelitian ini jaringan komunikasi yang digunakan masih menggunakan jaringan Local server yang masih belum dapat di kontrol dari jarak jauh, untuk tahap pengembangan agar dapat di kontrol melalui jarak jauh menggunakan koneksi internet yang lebih stabil dengan IP statik.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. I. Ali and M. R. Abidin, "Pengaruh kepadatan penduduk terhadap intensitas kemacetan lalu lintas di Kecamatan Rappocini Makassar".
- [2] Sayli Rohmah, "Analisa dan Penanggulangan Kemacetan di Simpang 4 Pasar Ngebrak Bligo - Pekalongan," JTS, vol. 15, no. 1, pp. 48–58, Jul. 2022, doi: 10.56444/jts.v15i1.36.
- [3] F. Kurniawan, D. Dermawan, and O. Dinaryanto, "Sistem Pengatur Lalu-lintas Terjadwal dan Terkoordinasi untuk Persimpangan Gondomanan, Kantor Pos, dan Bintaran".
- [4] S. Sabaar, "Rancang Bangun Kontrol Lampu Lalu Lintas Simpang Tiga Berbasis Arduino," vol. 02, no. 01, 2022.
- [5] M. I. Hadi, D. K. Silalahi, and I. P. D. Wibawa, "Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Deteksi Volume Kendaraan Menggunakan Metode Yolov3".
- [6] N. Nirwanda, H. Yenni, M. K. Anam, and L. Lathifah, "PROTOTYPE SMART TIME SCHEDULER LAMPU LALU LINTAS MENGGUNAKAN ALGORITMA HAAR CASCADE," JTI, vol. 17, no. 1, p. 328, Jan. 2023, doi: 10.33365/jti.v17i1.2395.
- [7] N. Warihandoko, M. Rivai, and T. Tasripan, "Pengaturan Lampu Lalu Lintas Secara Nirkabel Bertenaga Surya," JTITS, vol. 5, no. 2, pp. A231–A236, Sep. 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16339.
- [8] A. D. Sutisna, H. Sulastrri, and E. W. Hidayat, "Sistem Pengefektifan Pemberian Waktu Lampu Lalu Lintas dengan Memanfaatkan CCTV ATCS (Auto Traffic Control System) dan Metode Background Subtraction".
- [9] F. Ayu and N. Permatasari, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PRAKTEK KERJA LAPANGAN (PKL) PADA DEVISI HUMAS PT. PEGADAIAN," vol. 2, 2018.
- [10] D. C. Sagala, A. Sadikin, and B. Irawan, "PERANCANGAN SISTEM PENGOLAHAN DATA JEMAAT BERBASIS WEB PADA GEREJA GKPI KOTA JAMBI," JVT, vol. 1, no. 2, pp. 14–24, Dec. 2018, doi: 10.35141/jvt.v1i2.92.
- [11] "Charina, Charina. PERANCANGAN APLIKASI YANG HANDAL BENCANA MENGGUNAKAN PROGRESSIVE WEB APPS DENGAN REACT JS DAN COUCHDB STUDI KASUS INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH. Diss. Universitas Hasanuddin, 2021..pdf."
- [12] "Ramadhan, Rizky Fajar, and Riki Mukhaiyar. 'Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi.' JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia 1.2 (2020): 129-134."
- [13] "Fujiyati, One Yunita. Sistem Informasi Pengolahan Data Kependudukan Di Desa Purwoasri. Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi 7.1 (2013).pdf."
- [14] D. Aryani, I. J. Dewanto, and A. Alfiantoro, "Prototype Alat Pengantar Makanan Berbasis

- Arduino Mega,” petir, vol. 12, no. 2, pp. 242–250, Sep. 2019, doi: 10.33322/petir.v12i2.540.
- [15] R. P. Pratama, “APLIKASI WEBSERVER ESP8266 UNTUK PENGENDALI PERALATAN LISTRIK,” INA-Rxiv, preprint, Nov. 2017. doi: 10.31227/osf.io/pjwxd.
- [16] E. Septiani, “RANCANG BANGUN ALAT SHAKER DENGAN INPUT MENGGUNAKAN KEYPAD BERBASIS ARDUINO”.

## VII. BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Tulung Agung pada tanggal 27 Desember 2000, dan memulai bersekolah di SD 004 di Sangatta pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan SLTP di MTS Nurul Hikmah pada tahun 2013 dan lulus pada tahun 2016, kemudian melanjutkan pendidikan SLTA di SMA NEGERI 1 Sangatta Utara dengan memilih jurusan IPA hingga lulus pada tahun 2019. Selanjutnya melakukan pendidikan di perguruan tinggi Institut Teknologi Nasional Malang dengan memilih program studi Teknik Elektro S-1 konsentrasi Elektronika.