

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 KAJIAN PUSTAKA**

Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo Yuliantoro, Shinta Romadhona, dan Alfin Hikmaturokhman dengan judul “*Real-time Signboards using Panels P5 RGB and ESP8266 with Library PxMatrix*” meneliti mengenai perencanaan pengalihan arus menggunakan *signboard* yang dapat berubah arah. Pada penelitian ini bertujuan untuk dapat mengubah arah panah pada rambu-rambu jalan secara *online* dan *real-time* menggunakan protokol HTML. Perancangan *board* tersebut dibuat menggunakan panel LED P5 RGB dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Dalam penelitian ini, penulis membuat *signboard* penggunaan panel LED yang dirancang untuk dapat dikontrol secara *real-time*. Isi dari panel LED tersebut adalah nama kota dan arah ke kota. Rancangan ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang bertugas menghubungkan panel LED ke internet. Jadi jika ada perubahan *database*, maka panel LED akan mengikuti perubahan data secara *real-time*. Pada hasil percobaan pertama penulis menerangkan bahwa terdapat error yang terjadi karena kurangnya jumper dari NodeMCU ke panel yang seharusnya pada panel 2 dan 3 terdapat tambahan kabel jumper tersebut. Maka dari itu, penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya agar mengganti Node MCU dengan esp32 menggunakan panel yang sama. Hal yang dapat dikembangkan untuk penelitian ini adalah mengganti media pengiriman dari WiFi ke LoRa karena tidak banyak WiFi yang tersedia di persimpangan jalan raya [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Aman Jha yang dilakukan di Delhi, India dengan judul “*Smart LED Streetlighting System with Improved Power Quality and Low Standby Consumption*” melalui 3rd International Conference on Recent Developments in Control, Automation & Power Engineering (RDCAPE) pada tahun 2019 menjelaskan karakteristik utama dari smart LED driver arus konstan 80W yang bekerja pada jaringan mesh 6LoWPAN. Jaringan mesh 6LoWPAN ini berfungsi untuk mengontrol cahaya dari jarak jauh menggunakan mikrokontroler dan modul wireless SubGHz. Pada jurnal tersebut tertulis bahwa fokus utama penelitian ini adalah bagaimana mengatur LED tetap menyala dari jarak jauh atau

menggunakan sistem kontrol pusat dengan tetap memperhatikan konsumsi daya dari penggunaan LED tersebut [5].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Zaenal Arifin dan Safrizal yang berjudul “*Coordination of Running Text Display LED Based on Android*” meneliti mengenai besarnya arus yang lewat saat program diinputkan dan kebutuhan tegangan yang dibutuhkan oleh panel *running text*. Pada penelitian ini, para peneliti menggunakan karakter “i” dengan jumlah 1-25 digit yang dikoordinasikan melalui android. Penelitian ini menggunakan kontrol *running text* dengan tipe TF-S6UW yang mana memudahkan peneliti dalam mengakses data melalui android. Dari hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi dari output yang ditampilkan *running text* dengan kondisi karakter “i” 1-25 digit menggunakan android memperoleh tegangan yang stabil pada angka 12 Vdc serta nilai akurasi arus akan naik disesuaikan dengan LED yang menyala dari 1-2,1 Adc [6].

Penelitian yang dilakukan oleh Ivan Safril Hudan dan Tri Rijianto yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis *Internet of Things* ( IOT )” merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui penggunaan daya listrik agar penggunaan listrik pada tiap kos dapat termonitor. Pada penelitian ini penulis menggunakan Arduino Uno R3, sensor arus ACS712, sensor tegangan ZMPT101b, wemos D1 mini dan juga relay sebesar 5V. Hasil dari pengujian penelitian ini adalah memiliki rata-rata error sensor tegangan yaitu 0,02%, hasil rata-rata error sensor arus ACS712 yaitu 0,01% dan daya memiliki error 0,22%. Dari hasil tersebut nilai eror yang dihasilkan cukup kecil apabila dibandingkan langsung menggunakan multimeter sehingga penelitian ini dikatakan baik [7] .

## 2.2 DASAR TEORI

### 2.2.1 LED *Running Text* P5 RGB

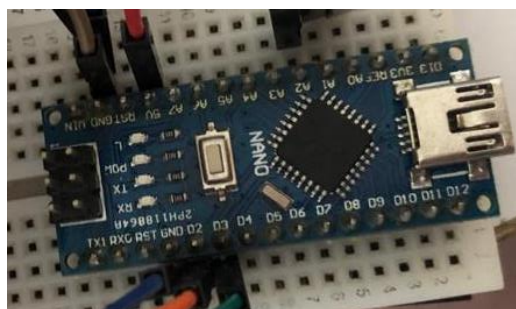
*Running Text* merupakan sarana media elektronika yang salah satu fungsinya adalah menampilkan suatu pesan informasi berupa tulisan berjalan. Mudah-mudahan penggunaan dalam mengganti isi pesan tersebut maka dari itu, *running text* sering digunakan sebagai media promosi. Matrix LED merupakan sebuah susunan LED dalam formasi baris dan kolom. Dari setiap elemen susunan baris dan kolom ini menjadi pencahayaan seluruh layar yang biasa dikenal sebagai pixel. LED yang digunakan kali ini merupakan LED *Running Text* P5 RGB, yang artinya P5 berarti memiliki ukuran *Pixel Pitch* sebesar 5mm dan dapat menampilkan jenis warna *Red*, *Green* dan *Blue* (RGB) [8].



Gambar 2. 1 LED *Running Text* P5 RGB

### 2.2.2 Arduino NANO

Arduino NANO adalah papan kecil yang mudah digunakan berdasarkan arsitektur ATmega328P dengan ATmega328 mikrokontroler dengan tegangan operasi 5V. Arduino bersifat *open source* yang memiliki *chip Integrated Circuit* (IC) dimana programnya bias dijalankan melalui pc [9]. Papan arduino ini menggunakan *flash* jenis memori 32 KB di mana 2 KB digunakan oleh *bootloader*. Kecepatan *clock* prosesor Arduino Nano adalah 16 MHz. Ini berisi 16 pin analog IN dan 22 pin I/O, PCB-nya ukuran 18x45 mm dengan berat hanya 7g [10].



Gambar 2. 2 Board Arduino Nano

### 2.2.3 Arduino Voltage Sensor

Sensor ini merupakan modul yang pada fungsinya adalah mengukur tegangan dua node dalam satu panel. satu untuk mengukur tegangan masukan (*bus voltage*) dan satu untuk mengukur tegangan beban (*load voltage*). Spesifikasi dari sensor tegangan ini adalah :

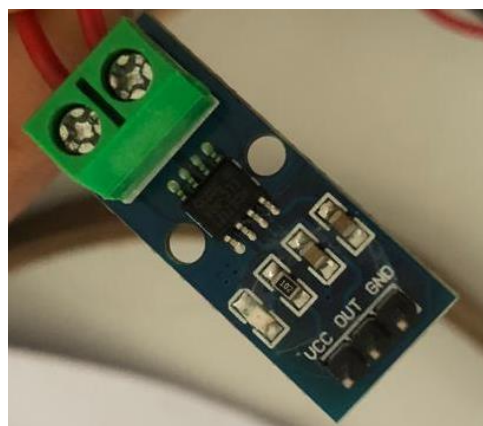
- Tegangan Input sebesar : 0 - 25 V DC,
- Tegangan Deteksi : 0,02445 – 25 V DC,
- Ukuran : 25 x 13 mm. [11]



Gambar 2. 3 Arduino Voltage Sensor

### 2.2.4 Sensor Arus ACS712 30A

ACS712 30A merupakan alat pengukuran arus dari input tegangan menuju LED hingga maksimal 30A yang dilengkapi dengan penguat yang mana dapat memudahkan pengguna untuk mengukur arus. ACS712 ini dapat mengukur arus antara -30A sampai dengan 30A, pa+da sensor ini juga memerlukan daya supply sebesar 5V [12].



Gambar 2. 4 Sensor Arus ACS712 30A

### 2.2.5 NodeMCU V3 ESP8266

ESP8266 dirancang dengan menggunakan sedikit rangkaian eksternal sehingga membuatnya mempunyai ukuran yang minimalis. *Chip* tersebut menggunakan *protocol* IPv4, TCP/IP, dan HTTP untuk berkomunikasi dengan menggunakan Wifi. *Chip* tersebut didalamnya sudah termasuk memori, prosesor dan akses ke GPIO. ESP8266 ini biasa digunakan sebagai *access point* mikrokontroler karena pada ESP8266 ini bisa digunakan sendiri [13]. ESP8266 memiliki chip yang mana memungkinkan terintegrasi dengan sensor atau menggunakan aplikasi tertentu melalui pin I/O hanya dengan pemrograman sederhana karena memiliki kemampuan *on board proesing* [14].



Gambar 2. 5 NodeMCU ESP8266

### 2.2.6 Thingspeak

*Thingspeak* merupakan sebuah layanan analitik IoT yang dapat memvisualisasikan dan menganalisis data melalui *cloud* secara *realtime*. Data grafik merupakan *output* yang ditampilkan pada setiap parameter ukur. *Thingspeak* termasuk platform IoT *open source* dan API untuk menyimpan data yang telah terambil menggunakan potokol HTTP melalui internet [15].

### 2.2.7 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan tempat dimana Arduino melakukan pemrograman dengan fungsi-fungsi yang dijalankan. IDE sendiri merupakan singkatan dari *Integrated Development Eviroenment* atau lingkungan pengembangan yang terintegrasi. Dikatangan lingkungan karena *software* ini yang akan melakukan fungsi seperti pada program. Arduino IDE sendiri digunakan sebagai *compiler*, *uploader*, dan *code editor* [16]. Arduino IDE sendiri bermula dari bahasa pemrograman JAVA yang dilengkapi dengan library C/C++, maka dari itu operasi

I/O menjadi lebih mudah. Arduino IDE dikembangkan dari *software processing* khusus untuk pemrograman menggunakan Arduino [17].

### 2.2.8 Wireshark

Wireshark merupakan sebuah layanan analitik pemecahan masalah jaringan, analisis jaringan, perangkat lunak berbasis *open source*. Selain wireshark itu juga bisa digunakan untuk pengujian *software* karena mampu membaca konten dari tiap *traffic packet* data. Wireshark dapat menangkap paket atau informasi data yang sedang berjalan, pada wireshark juga dapat menganalisa serta menangkap lalu-lintas jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*) [18].

### 2.2.9 DC Power Supply

Pengertian catu daya atau *Power Supply* adalah perangkat atau perangkat yang mampu memberikan tegangan DC, dimana perangkat dapat mengubah tegangan bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) [19].



Gambar 2. 6 *Power Supply*

### 2.2.10 QOS (*Quality of Services*)

*Quality of Service* adalah pengukuran kinerja dan tingkat kualitas jaringan yang memberikan jaminan untuk berbagai layanan. Layanan yang berbeda memiliki persyaratan parameter yang berbeda seperti *packet loss*, *throughput*, *delay* dan juga *jitter*.

1. *Packet Loss*, merupakan salah satu parameter dimana paket tidak sampai pada penerima atau hilang.
2. *Throughput*, merupakan salah satu parameter QoS dimana hasilnya diambil pada berapa jumlah data paket yang dikirimkan dibagi dengan berapa banyak waktu yang digunakan pada saat pengiriman.
3. *Delay*, beberapa hal yang mempengaruhi parameter ini adalah jarak, *hardware* dan hambatan.

4. *Jitter*, merupakan salah satu parameter menunjukkan jumlah keterlambatan atau delay dalam paket di jaringan. *Jitter* merupakan variasi dari *delay end-to-end* [20].

### 2.2.11 Hukum Ohm

#### 1. Parameter Pengukuran Arus

Arus merupakan laju perubahan muatan persatuan waktu dengan satuannya adalah *ampere* (A). Berikut persamaan dari nilai arus yang didapatkan pada perhitungan.

$$I = \frac{V}{R} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

V = Tegangan satuan *Volt* (V)

I = Arus listrik dalam satuan *Ampere* (A)

R = Hambatan satuan Ohm ( $\Omega$ )

#### 2. Parameter Pengukuran Tegangan

Tegangan merupakan besarnya beda potensial antara dua buah titik yang diukur dengan satuannya adalah *volt* (V). Berikut persamaan dari nilai tegangan yang didapatkan pada perhitungan.

$$V = I \times R \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

V = Tegangan satuan *Volt* (V)

I = Arus listrik dalam satuan *Ampere* (A)

R = Hambatan satuan Ohm ( $\Omega$ )

#### 3. Parameter Pengukuran Daya

Daya merupakan laju energi yang diserap atau yang dikirim, sedangkan energi listrik adalah jumlah energi listrik yang mengalir per detik yang diukur dalam satuannya adalah *watt* (W) [21].

$$P = V \times I \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

P= Daya listrik dalam satuan *Watt*

V= Tegangan dalam satuan *Volt* (V)

I = Arus listrik dalam satuan *Ampere* (*Ampere*)

### 2.2.12 Hukum Kirchoff

Hukum Kirchoff memiliki dua teori yang dapat digunakan untuk menganalisis rangkaian elektronik, dua teori tersebut merupakan *Kirchofs Current Low* (KCL) atau yang biasa dikenal Hukum Kirchoff 1 dan *Kirchoff's Voltage Law* (KVL) atau Hukum Kirchoff 2. KCL atau Hukum 1 Kirchoff adalah hukum yang berkaitan dengan arah arus dalam titik percabangan. KVL atau Hukum 2 Kirchoff adalah hukum yang digunakan untuk menganalisis tegangan pada suatu rangkaian tertutup.

Hukum Kirchoff Arus merupakan Hukum Kirchoff 1 yang menyatakan bahwa “Arus total yang masuk pada suatu titik sambungan atau percabangan adalah nol”. Hukum Kirchoff 1 saat ini dapat dinyatakan sebagai persamaan matematika sebagai berikut [22]:

$$\sum I_{in} = 0 \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

$\sum I_{in}$  = Arus masuk

Hukum Kirchoff Tegangan merupakan Hukum Kirchoff 2 yang menyatakan bahwa “Total Tegangan (beda potensial) pada suatu rangkaian tertutup adalah nol.” Hukum Kirchoff 2 saat ini dapat dinyatakan sebagai persamaan matematika sebagai berikut [23] :

$$\sum \varepsilon + \sum IR = 0 \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

$\sum \varepsilon$  = Jumlah GGL (V)

$\sum IR$  = Jumlah Penurunan Tegangan (V)