

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Landasan Teori**

Dalam penelitian ini akan digunakan lima tinjauan pustaka yang nantinya dapat mendukung penelitian, tinjauan pustaka dapat dilihat pada Tabel 2.1 :

**Tabel 2.1** Tinjauan Pustaka

No Literatur	Penulis	Tahun	Judul
Literatur 01	Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah dan Soffa Zahara	2019	Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (IOT)
Literatur 02	Edy Supriyadi dan Siti Dinaryati	2020	Rancang Bangun System Monitoring dan Kendali Listrik Rumah Tangga Berbasis ESP8266 NodeMCU
Literatur 03	S. Samsugi, Ardiansyah dan Dyan Kastutara	2018	Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android

Literatur 04	Zakky Abdil Hafidz Al habba	2019	Internet Of Things Dalam Rancang Bangun Prototipe Rumah Pintar Jarak Jauh Berbasis Esp8266 Dengan Protokol MQTT Berplatform Android
Literatur 05	Qisthina Syadza, Agus Ganda Permana, Ir., M.T., Dadan Nur Ramadan, S.Pd., M.T.	2018	Pengontrolan dan Monitoring Prototype Greenhouse Menggunakan Mikrokontroler dan Firebase

Pada Literatur 01 penelitian oleh (Dewi, Rohmah and Zahara, 2019) yaitu, merancang prototype *smart home* menggunakan 1 buah mikrokontroler, yaitu ESP8266 dengan menggunakan sensor DHT-11, Passive Infrared Sensor (PIR) dan MQ2 yang terhubung ke ESP8266. Mode otomatis akan mengendalikan hidup/matinya lampu, hidup/matinya kipas angin dan mendeteksi kebocoran gas berdasarkan inputan dari sensor secara otomatis dan dapat di kendalikan dengan aplikasi Blynk. Sedangkan pada Literatur 02 penelitian oleh (Supriyadi and Dinaryati, 2020) mengusulkan sistem kendali menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai kontroler utama dengan inputan dari sensor PIR, sensor tegangan ZMPT101B dan sensor Arus ACS712 dengan output untuk mematikan lampu melalui relay. Sistem yang ditawarkan secara otomatis akan mematikan peralatan saat tidak digunakan berdasarkan inputan dari sensor PIR saat mendeteksi tidak adanya pergerakan selama waktu tertentu dan dapat digunakan untuk melakukan monitoring menggunakan Web Interface. Protokol MQTT dan broker Hivemq

digunakan untuk pertukaran data sehingga dapat menampilkan tampilan monitoring dan kendali listrik rumah tangga yang dapat diakses melalui *handphone* maupun PC pengguna.. Pada Literatur 03 penelitian oleh (Samsugi, Ardiansyah and Kastutara, 2018) merancang sistem menggunakan Arduino UNO dengan mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali dari sistem, serta modul wifi ESP8266 guna komunikasi kontroler dengan internet melalui media wifi dan aplikasi Thingspeak sebagai antarmuka pada smartphone. Pengendalian peralatan menggunakan 4 buah relay sebagai saklarnya dan monitoring menggunakan antarmuka grafis dengan widget pada aplikasi Thingspeak. Pada Literatur 04 penelitian oleh Peneliti (Alhabba and Kholis, 2019) merancang sebuah prototipe rumah pintar dengan menggunakan IoT dan protocol MQTT yang berplatform Android Studio, sensor yang digunakan yaitu, sensor suhu LM35. Dengan sistem ini pengguna dapat mengontrol empat buah lampu untuk menyalakan atau mematikannya kapan saja dan satu buah kunci pintu solenoid door lock LY-03, selain itu suhu rumah akan dimonitoring menggunakan platform aplikasi android bernama zakkyMQTT. Pada Literatur 05 Penelitian oleh (Syadza, Permana and Ramadan, 2018) melakukan penelitian dengan membuat sistem green house berbasis mikrokontroler dan firebase yaitu nodeMCU dan database real-time. Perangkat dapat memantau kondisi kelembaban udara, suhu, dan kelembaban tanah secara real-time dalam green house dengan ketepatan data yang akurat sehingga membantu pemantauan yang dapat di akses dimana saja.

## **2.2. Sistem**

Menurut (Isa, 2014) bahwa “Sistem merupakan suatu rangkaian komponen-komponen yang memiliki kaitan satu sama lain untuk membentuk suatu kesatuan dan bekerjasama untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan yang sama”. Menurut (Hutahean, 2014) bahwa “Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran yang tertentu. Menurut (M. Marakas and A. O’Brien, 2017) bahwa “Sistem adalah serangkaian komponen yang saling terkait, dengan batasan yang digambarkan secara jelas, yang bekerja bersama-sama untuk mencapai seperangkat tujuan”.

Dari beberapa kutipan-kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa suatu sistem terdiri dari kumpulan elemen, himpunan dari suatu unsur, komponen fungsional yang saling terikat dan berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

## **2.3. Internet of Things**

Menurut (Wasista *et al.*, 2019) bahwa “Internet of Things (IoT) adalah sebuah istilah yang muncul dengan pengertian sebuah akses perangkat elektronik melalui media internet. Akses perangkat tersebut terjadi akibat hubungan manusia dengan perangkat atau perangkat dengan perangkat dengan memanfaatkan jaringan internet. Akses perangkat tersebut terjadi karena keinginan untuk berbagi data, berbagi akses, dan juga mempertimbangkan keamanan dalam aksesnya”.

Internet of Things saat ini dibutuhkan oleh berbagai pihak, industri 4.0 memaksa berbagai pihak untuk terus memanfaatkan teknologi terbaru agar dapat memudahkan pekerjaan, di bidang kelistrikan mendapat perhatian banyak pihak

guna memaksimalkan penghematan listrik nasional. Pemanfaatan teknologi IoT pada sektor listrik juga sangat dibutuhkan guna memaksimalkan efisiensi penggunaan dan biaya pemakaian listrik. Internet of Things ini memanfaatkan adanya koneksi internet untuk menjalankan berbagai komponen yang terkait, komponen-komponen tersebut terhubung dengan kecepatan transfer data yang tinggi, sehingga dapat memberikan informasi kepada user dengan cepat. Contohnya, ibu rumah tangga dapat mengetahui berapa pemakaian listrik harian dengan sebuah sensor, informasi yang didapatkan hanya membutuhkan waktu beberapa detik, pemanfaatan teknologi IoT untuk menambah efisiensi penggunaan listrik, ini dikarenakan penggunaan listrik di Indonesia masih terlalu boros di sektor perumahan karena kelalaian lupa mematikan/mencabut alat-alat elektronik.

#### **2.4. Daya Listrik**

Menurut (Musayyanah, 2019) bahwa “Muatan terdiri dari kutub positif dan negatif. Muatan yang bergerak disebut sebagai arus. Pergerakan arus tersebut menumbulkan adanya sejumlah energi. Energi yang dihasilkan atau diserap oleh rangkaian disebut sebagai Daya”. Selain itu daya juga dapat disimpan dalam bentuk kering (*battery*) maupun basah (*accu*).

Persamaan daya listrik :

$$P = V \times I \text{ atau } P = I^2 \times R = \frac{V^2}{R}$$

Dimana :

P = Daya Listrik (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Kuat Arus (Ampere)

R = Hambatan ( $\Omega$ )

## 2.5. Modul NodeMCU ESP 8266

NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang didesain dengan ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berfungsi untuk konektivitas jaringan Wifi antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan Wifi. NodeMCU berbasis bahasa pemrograman Lua namun dapat juga menggunakan Arduino IDE untuk prnogramannya (Pangestu, Ardianto and Alfaresi, 2019).



**Gambar 2.1** Modul NodeMCU ESP8266

Berikut tabel spesifikasi dari NodeMCU ESP8266 :

**Tabel 2.2** Spesifikasi NodeMCU ESP8266

<i>Microkontroller</i>	ESP8266-12E
<i>Input Voltage</i>	3.3 - 5V
<i>GPIO</i>	13 Pin
<i>Kanal PWM</i>	10 Kanal
<i>10 bit ADC Pin</i>	1 Pin
<i>Flash Memory</i>	4 MB
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
<i>WiFi</i>	IEEE 802.11 b/g/n
<i>Frekuensi</i>	2.4 GHz – 22.5 GHz
<i>USB Port</i>	Micro USB
<i>USB Chip</i>	CH340G

## 2.6. Konverter AC 240V to 5V DC

Konverter ini untuk catu daya modul kelas industri isolasi, perlindungan suhu, perlindungan arus berlebih dan perlindungan hubung singkat, isolasi tegangan tinggi dan rendah. Modul ini digunakan untuk menurunkan *input* tegangan AC 85 ~ 265 V ke tegangan presisi output DC 5V.



**Gambar 2.2** Modul Konverter AC 240V to 5V DC

Berikut tabel spesifikasi dari Konverter AC 240V to 5V :

**Tabel 2.3** Spesifikasi Konverter AC 240V to 5V

<i>Input Voltage</i>	AC 100 – 270 V 50/60 Hz
<i>Input Current</i>	0.0273A(AC110V) 0.014A(AC220V)
<i>Input Inrush Current</i>	10 A
<i>Output Voltage</i>	DC 5V(+/- 0.1V)
<i>Output Current</i>	6A
<i>Power</i>	3.5 W
<i>Output Efficiency</i>	69%

## 2.7. Sensor PZEM-004T

Sensor PZEM-004T merupakan modul sensor multifungsi yang berfungsi untuk mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terkandung dalam arus listrik. Modul ini dilengkapi dengan sensor tegangan dan sensor arus (CT)

terintegrasi. Dalam penggunaannya, alat ini bersifat khusus untuk penggunaan di dalam ruangan (indoor) dan beban yang dipasang tidak boleh melebihi daya yang ditentukan (Watkins, 2020).



**Gambar 2.3** Sensor PZEM-004T

Berikut tabel spesifikasi dari Sensor PZEM-004T :

**Tabel 2.4** Spesifikasi Sensor PZEM-004T

<i>Measurement Function</i>	<i>Voltage / Current / Power / Energy</i>
<i>Communication</i>	<i>TTL Serial Communication</i>
<i>Power Measurement</i>	0 ~ 9999 kW
<i>Voltage Measurement</i>	80 ~ 260 VAC
<i>Current Measurement</i>	0 ~ 100A
<i>Energy Measurement</i>	0 ~ 9999.99 kWh
<i>Working Voltage</i>	5 VDC

Menurut (Langereis, 2020) Sensor adalah elemen yang mengambil kuantitas (atau properti) dan mengubahnya menjadi domain listrik. Dengan Sensor, kita melihat terminologi umum sensitivitas, offset, bias, drift, kalibrasi, transduksi, resolusi, saturasi, dan hysteresis. Terkadang kata "sensor" digunakan untuk seluruh

sensor pintar yang mencakup biasing, pengkondisian sinyal, prosedur kalibrasi, mikrokontroler, antarmuka bus, dan paket.

## 2.8. Relay

Relay adalah sebuah saklar yang di kendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti dan arus nominal yang harus dipenuhi output 28 rangkaian pendriver atau pengemudinya. Arus yang digunakan pada rangkaian adalah arus DC. Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain.



**Gambar 2.4** Modul Relay 3 Channel

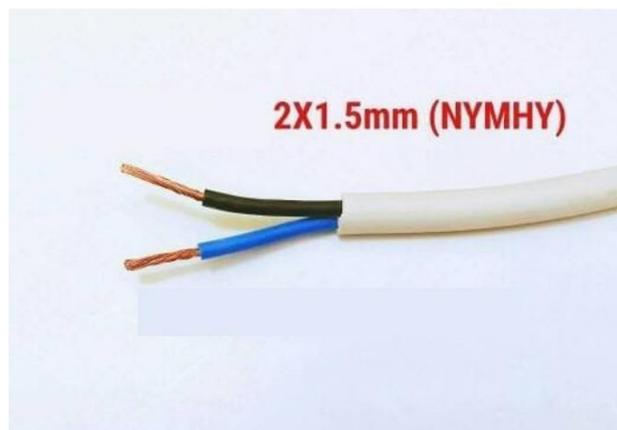
Berikut tabel spesifikasi dari Modul Relay 3 Channel :

**Tabel 2.5** Spesifikasi Modul Relay 3 Channel

<i>Size</i>	634220mm
<i>Power Supply Voltage</i>	5V
<i>Trigger Level</i>	3V-7V trigger
<i>Trigger Current</i>	5mA
<i>Control Voltage</i>	AC 0-250V or DC 0-30V
<i>Control Current</i>	0-10A

## 2.9. Kabel Listrik Tipe NYMHY

Kabel NYMHY adalah jenis kabel listrik yang digunakan dalam instalasi listrik di bangunan. Kabel ini terdiri dari 2 inti penghantar yang terisolasi, dilapisi dengan bahan isolasi, dan dilindungi oleh lapisan luar yang tahan terhadap kerusakan mekanis. Kabel NYMHY dirancang untuk menghantarkan listrik dalam aplikasi tegangan rendah (hingga 0,6/1 kV). Kabel ini biasanya digunakan dalam pemasangan kabel tersembunyi, seperti dalam dinding atau saluran kabel.



**Gambar 2.5** Kabel Listrik Tipe NYMHY

Berikut tabel spesifikasi dari Kabel Listrik Tipe NYMHY :

**Tabel 2.6** Spesifikasi Kabel Listrik Tipe NYMHY

<i>Cable Length</i>	1,5m
<i>Core Size</i>	1,5mm <sup>2</sup>
<i>Number of Cores</i>	2
<i>Maximum Power</i>	1300W
<i>Maximum Current</i>	10A
<i>Voltage Capacity</i>	300/500V
<i>Insulation Material</i>	PVC ( <i>Polyvinyl Chloride</i> )
<i>Protective Coating</i>	PVC ( <i>Polyvinyl Chloride</i> )

## **2.10. Firebase**

Firestore adalah *framework* yang berguna untuk membangun aplikasi portabel dan web untuk bisnis yang membutuhkan waktu nyata database yang menyiratkan ketika satu pengguna memperbarui catatan dalam database, pembaruan harus disampaikan ke setiap pengguna segera. Ini memberikan platform dasar dan terpadu untuk banyak aplikasi bersama dengan sejumlah fitur Google lainnya yang dikemas dengan layanan. Firestore menangani sebagian besar pekerjaan sisi server dalam hal pengembangan aplikasi. Ada banyak elemen yang menjadikan Firestore sebagai alat penting dalam pengembangan dari sudut pandang pengembang. Dengan cara ini, itu membantu menjaga keadaan harmoni antara pengembang dan klien dengan menyebabkan penundaan pekerjaan yang minimal. (Chatterjee *et al.*, 2018).

## **2.11. Android Studio**

Android Studio adalah *environment* pengembangan yang lebih baru (dibandingkan dengan Eclipse) oleh Google, dirilis di bawah lisensi "Apache 2.0" (gratis dengan kemungkinan penggunaan komersial, tetapi memberi Google kemampuan untuk mengubah lisensi kapan saja tanpa alasan). Ada versi Linux dan Windows.