

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Internet Of Things**

Internet of Things bisa membuat dunia menjadi lebih cerdas dan juga lebih responsif dengan cara menggabungkan teknologi digital dan juga perangkat fisik atau device. Menurut analisa McKinsy Global Institute, internet of things adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Dengan demikian, dapat kita simpulkan bahwa Internet of Things adalah suatu deskripsi dari jaringan fisik yang dipasang dengan menggunakan sensor, software dan juga teknologi lain dengan tujuan agar bisa terhubung dan menukarkan data antar divisi dan sistem lain yang menggunakan internet. IoT memungkinkan perangkat dikontrol dari jarak jauh dengan internet, maka hal tersebut menciptakan peluang untuk langsung menghubungkan & mengintegrasikan dunia fisik ke sistem berbasis komputer menggunakan sensor dan internet. Interkoneksi beberapa perangkat tersemat ini akan menghasilkan otomatisasi di hampir semua bidang dan juga memungkinkan aplikasi tingkat lanjut. Internet of things revolusi teknologi yang mewakili masa depan komputasi dan komunikasi, serta perkembangannya tergantung pada inovasi teknis yang dinamis pada sejumlah bidang penting, mulai dari nirkabel dan sensor untuk nanoteknologi. Di bawah ini merupakan sebuah gambaran mengenai ilustrasi dari Internet of Things.



**Gambar 2.1 Ilustrasi Internet Of Things**

( sumber : <https://e2consulting.co.id/2020/08/27/teknologi-internet-of-things-iot-yang-membuat-benda-cerdas> ).

### **2.1.1 Unsur-unsur internet of things**

Pada pembahasan mengenai unsur-unsur IoT. Terdapat unsur pembentuk dari internet termasuk juga kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, dan lain sebagainya. Berikut merupakan penjabarannya :

#### **1. Artificial Intelligence**

Artificial Intelligence dalam bahasa Indonesia berarti kecerdasan buatan merupakan merupakan sebuah penemuan yang dapat memberikan kemampuan bagi setiap teknologi atau mesin untuk berpikir (menjadi “smart”). Jadi, AI disini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data, pemasangan jaringan, dan pengembangan algoritma dari kecerdasan buatan. Sehingga, dari yang awalnya sebuah mesin hanya dapat melaksanakan perintah dari pengguna secara langsung, sekarang dapat melakukan berbagai aktivitas sendiri tanpa menunggu instruksi dari pengguna. Misalnya saja, teknologi AI yang diterapkan pada robot pelayan di sebuah restoran di Jepang. Dimana, kemampuan robot tersebut dapat berpikir layaknya seorang pelayan manusia asli. Karena di dalam sistem kendali robot tersebut telah menggunakan bantuan AI. Dengan mencakup berbagai sumber data dan informasi secara lengkap dan algoritma yang kompleks.

#### **2. Konektivitas**

Konektivitas atau biasa disebut dengan hubungan koneksi antar jaringan. Di dalam sebuah sistem IoT yang terdiri dari perangkat kecil, setiap sistem akan saling terhubung dengan jaringan. Sehingga dapat menciptakan kinerja yang lebih efektif dan efisien. Untuk standar biaya pemasangan jaringan tidak selalu membutuhkan jaringan yang besar dan biaya yang mahal. Iot dapat merancang sistem perangkat dengan menggunakan jaringan yang lebih sederhana dengan biaya yang lebih murah.

#### **3. Perangkat ukuran kecil**

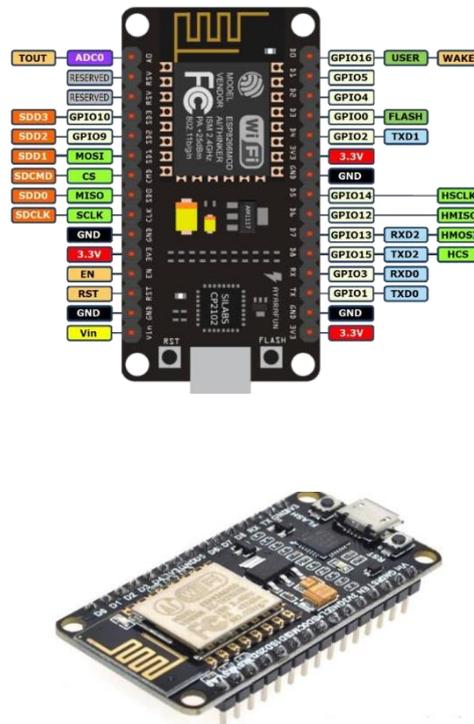
Di dalam perkembangan teknologi masa kini, semakin kecil sebuah perangkat maka akan menghasilkan biaya yang lebih sedikit, namun efektifitas dan skalabilitas menjadi tinggi. Sehingga di masa yang akan datang, manusia dapat lebih mudah menggunakan perangkat teknologi berbasis IoT dengan nyaman, tepat, dan efisien.

## 4. Sensor

Sensor merupakan unsur yang menjadi pembeda dari IoT dengan mesin canggih yang lain. Dengan adanya sensor, mampu untuk mendefinisikan sebuah instrumen, yang mana dapat mengubah IoT dari jaringan standar yang cenderung pasif menjadi sistem aktif yang terintegrasi dengan dunia nyata. Misalnya teknologi iot yang menggunakan sensor untuk pengendali atau monitoring rumah yang terintegrasi dengan internet.

### 2.2 ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah opensourceplatformIoT dan pengembangan Kityang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu programmer dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pada bahasa Lua memiliki sistematis logika dan susunan pemrograman yang sama dengan bahasa C. Pada modul ESP8266 juga dilengkapi dengan tombol push button, yaitu tombol reset dan flash, keunikan dari Esp8266 yaitu Boardnya yang berukuran sangat kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan dengan berat 7 gram. Tapi walaupun ukurannya yang kecil, board ini sudah dilengkapi dengan fitur wifi dan firmwarena yang bersifat opensource. ESP8266 dapat dioperasikan jika terhubung Wifi sehingga dapat mengirikan informasi informasi yang akan dikirimkan ke server.



**Gambar 2.2 Serial Port ESP8266**

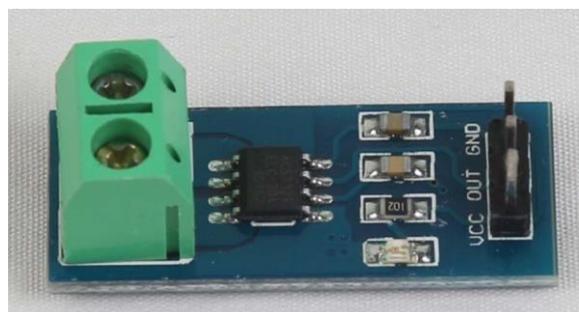
( sumber : <https://components101.com/development-boards/nodemcu-esp8266-pinout-features-and-datasheet> )

**Tabel 2.1 Karakteristik ESP8266**

Spesifikasi	ESP8266
Type	ESP-12E
USB port	Micro USB
GPIO pin	13
ADC	1 pin
USB to serial Converter	CH340G
Power Input	5 Vdc
Ukuran Module	57 x 30 mm

### 2.3 Sensor Arus ACS712

Sensor arus ACS712 adalah modul yang berfungsi mendeteksi aliran arus listrik yang melewatinya. Sensor ACS712 merupakan sensor yang presisi sebagai Sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Cara kerja sensor ini adalah dengan membaca arus yang mengalir pada kabel yang terdapat didalamnya medan magnet. Kemudian medan magnet ditangkap oleh hall effect dan diubah menjadi tegangan proporsional.

**Gambar 2.3 Sensor ACS712**

**Tabel 2.2 Karakteristik Sensor ACS712**

Spesifikasi	Acs712 20A
Power input	5 VDC
Tegangan isolasi minimum	2,1 kVRMS
Mampu mengukur arus	AC atau DC hingga 20 A
Sensitivitas output	185 mV/A.
Ukuran Module	31 mm x 13 mm

Apabila arus yang terukur atau terdeteksi oleh ACS712 adalah sebesar 2A Maka untuk mendapatkan nilai digitalnya adalah  $(2A \cdot 185 \text{ A mV}) = 370\text{mV}$  atau  $0.37 \text{ Volt}$   $0.37 \times 1023$  (10bit) = 75.702 Kemudian nilai 75.702 tersebut di ubah ke dalam bentuk hexa = 4B H. Sehingga untuk arus 2A, didapat besaran digitalnya adalah 4B H. Untuk mengetahui akurasi dari sensor arus acs712 20A menggunakan perhitungan sebagai berikut:

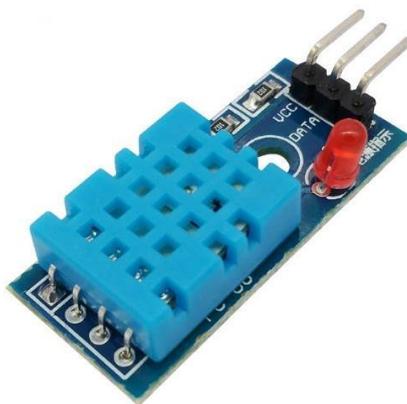
$$\text{Error} = \frac{\text{Avo meter} - \text{Data Serial Monitor}}{\text{Avo meter}} \times 100\%$$

Kemudian rata-rata (average) error dari hasil pengujian dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Rata-rata Error} = \frac{\text{Total Error}}{\text{Banyak Pengujian}}$$

## 2.4 DHT 11

DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara (humidity). Dalam sensor ini terdapat sebuah thermistor tipe NTC (Negative Temperature Coefficient) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output.



**Gambar 2. 4 Sensor DHT 11**

**Tabel 2. 3 Karakteristik DHT 11**

Spesifikasi	DHT 11
Ukuran	15.5 mm x 12 mm x 5.5 mm
Tegangan	3.3V-5V
Arus	2.5mA
Range Pengukuran kelembaban	20%-80%
Akurasi Pengukuran	5%
Range Pengukuran Suhu	0°C-50°C
Akurasi Pengukuran Suhu	2°C
Ukuran Module	57 x 30 mm

Untuk mengetahui akurasi dari sensor suhu dht 11 menggunakan perhitungan sebagai berikut:

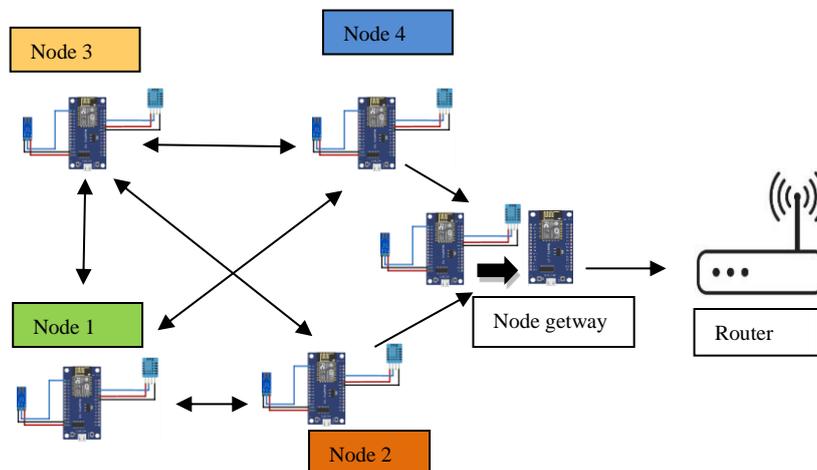
$$\text{Error} = \frac{\text{Suhu temperature meter} - \text{Suhu Serial Monitor}}{\text{Suhu temperature meter}} \times 100\%$$

Kemudian rata-rata (average) error dari hasil pengujian dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Rata-rata Error} = \frac{\text{Total Error}}{\text{Banyak Pengujian}}$$

## 2.5 Topologi Mesh

Topologi mesh adalah suatu bentuk hubungan antar jaringan dimana setiap node terhubung secara langsung ke node lainnya yang ada di dalam jaringan. Akibatnya, dalam topologi mesh setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju. Hampir semua teknologi Wireless Network menggunakan Topologi Mesh. Topologi Mesh dibedakan menjadi Topologi Mesh Full dan Topologi Mesh Partial. Topologi Mesh Full menampilkan kompleksitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan Topologi Mesh Partial, di mana semua node saling terhubung satu sama lain. Sedangkan pada Topologi Mesh Partial, hanya beberapa saja yang saling terhubung. Dengan begini maka terdapat beberapa jalur yang bisa dipilih untuk mengirimkan pesan atau paket data menuju node tujuan dari node asal. Pada Gambar 2.1 merupakan topologi mesh dalam gedung.



**Gambar 2. 5 Topologi Mesh**

### 1.5.1 Kelebihan dan kekurangan topologi jaringan mesh

Topologi mesh memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan, berikut kelebihan dan kekurangan dari topologi mesh :

#### **Kelebihan topologi jaringan mesh :**

1. Terdapat hubungan dedicated link yang memungkinkan data lebih cepat sampai ke node tujuan karena tidak melewati komputer lainnya.
2. Keamanan data yang dibagikan dalam satu jaringan bisa diatur sesuai kebutuhan penggunaanya.

3. Topologi Mesh mampu mendeteksi kesalahan atau gangguan dalam jaringan dengan cepat.
4. Jika salah satu komputer dalam jaringan bermasalah, tidak akan mempengaruhi komputer lainnya.

#### **Kekurangan topologi jaringan mesh :**

1. Proses instalasi topologi mesh cukup rumit saat peralatan-peralatan yang terhubung semakin meningkat jumlahnya.
2. Topologi mesh membutuhkan biaya yang lebih besar dibandingkan dengan topologi jaringan lainnya.
3. Biaya perawatan topologi mesh cenderung lebih besar.

### **2.6 Pustaka PainlessMesh**

Pustaka `painlessMesh` adalah perpustakaan yang menangani detail pembuatan jaringan mesh sederhana menggunakan perangkat keras ESP8266 dan ESP32. Tujuannya adalah untuk memungkinkan programmer untuk bekerja dengan jaringan mesh tanpa harus khawatir tentang bagaimana jaringan mesh terstruktur atau dikelola. `PainlessMesh` adalah jaringan ad-hoc sejati, artinya tidak diperlukan perencanaan, pengontrol pusat, atau router. Setiap sistem dari 1 atau lebih node akan mengatur dirinya sendiri menjadi mesh yang berfungsi penuh. Ukuran maksimum mesh dibatasi oleh jumlah memori di heap yang dapat dialokasikan ke buffer sub-koneksi dan karenanya harus benar-benar cukup tinggi.

`PainlessMesh` tidak membuat jaringan node TCP/IP, melainkan mengidentifikasi setiap node secara unik dengan mengambil chipId 32bit dari ESP8266/ESP32 menggunakan sintaks pemanggilan `system get chip_id` pada SDK. Pesan dapat disiarkan ke semua node pada jaringan mesh, atau dikirimkan secara khusus ke node individu yang diidentifikasi oleh `nodeId`.

### **2.7 Karakteristik Sumber Listrik PLN**

Sumber listrik PLN adalah sumber energi listrik yang didapat dari generator Alternating Current (AC) pembangkit listrik seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), ataupun pembangkit listrik lainnya yang menghasilkan arus bolak-balik. Listrik AC menghasilkan arus dan tegangan dengan nilai besaran dan polaritasnya selalu berubah-ubah

secara periodik, dengan digambarkan bentuk gelombang secara sinus. Pada sumber listrik PLN berupa gelombang sinus, sedangkan gelombang square dan segitiga banyak digunakan pada inverter. Tegangan dan arus bolak-balik biasanya dinyatakan dalam bentuk nilai RMS (Root Mean Square). RMS sendiri biasanya dikenal sebagai kuadrat rata-rata, yang pengukuran statistik besarnya memiliki magnitudo yang berubah-ubah. Menghitung perubahan tegangan dan arus secara sinus dapat dihitung dengan persamaan.

$$\underline{V_{rms}} = \frac{1}{\sqrt{2}} A$$

A merupakan nilai amplitudo maksimum dari sinyal yang disampling.

Daya Reaktif (Reaktif Power) Daya reaktif adalah daya yang tidak digunakan oleh beban atau daya yang diserap tetapi dikembalikan ke sumbernya, dan memiliki satuan VAR (Volt Ampere Reaktive). Daya reaktif dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$Q = V.I.\sin \phi.$$

$$Q = \text{Daya Reaktif (VAR)}$$

$$V = \text{Tegangan (V)} \quad I = \text{Arus (A)}$$