

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 *Indoor Positioning system (IPS)***

*Indoor Positioning System (IPS)* merupakan sebuah layanan informasi yang menggunakan teknologi nirkabel untuk menemukan benda atau seseorang di dalam gedung yang menggunakan gelombang radio, *magnetic fields*, *acoustic signals* atau sensor lain yang mampu mengirimkan informasi melalui *mobile device*. *Indoor Positioning System* merupakan salah satu sistem yang menerapkan *Context-Aware*. Sistem ini dapat menemukan posisi objek di dalam ruangan, baik berupa orang, benda dan lain-lain.

Terdapat banyak teknologi yang dapat mendukung indoor positioning, seperti bluetooth, RFID, sinar inframerah, ultrasound, dan sinyal Wi-Fi. Termasuk pengukuran jarak ke node anchor terdekat (node dengan posisi diketahui, misalnya, WiFi akses poin). IPS juga aktif mencari perangkat seluler sebagai penanda atau memberikan lokasi sekitar atau konteks lingkungan terhadap perangkat untuk mengetahui pengukuran jarak, IPS saat ini mampu mendeteksi lokasi objek, IPS juga tidak dapat digunakan untuk mendeteksi orientasi atau arah dari sebuah objek, Dan IPS merupakan teknologi yang digunakan untuk menentukan koordinat relatif sebuah objek yang berada di dalam gedung. Koordinat relatif objek yang direpresentasikan pada letak objek tersebut berada, Dalam sebagian besar aplikasi populasi target lebih besar dari satu. Oleh karena itu IPS harus melayani identifikasi khusus yang tepat untuk setiap target yang diamati dan harus mampu untuk memisahkan target individual dalam kelompok .

Sebuah IPS harus mampu mengidentifikasi identitas yang dilacak, Tergantung pada desain, baik jaringan sensor harus tahu dari mana target tersebut telah menerima informasi, atau perangkat locating dan harus mampu mengidentifikasi target secara langsung.



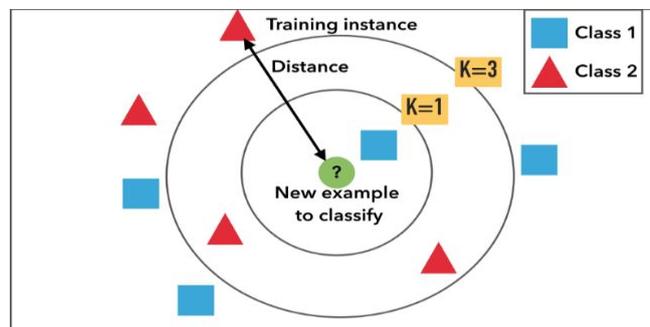
**Gambar 2.1** *Indor Positioning System (IPS)*

## 2.2 *K-Nearest Neighbor (K-NN)*

K-NN adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap obyek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan obyek tersebut. K adalah jumlah jarak *Euclidean* minimum antara setiap AP dan lokasi dari sebuah obyek. K-NN Merupakan salah satu metode klasifikasi instance-based learning, menggunakan pendekatan supervised learning sehingga membutuhkan data pembelajaran yang sudah dilabeli, algoritma ini sesuai dengan metode *fingerprinting*.

Secara umum, cara kerja algoritma KNN adalah sebagai berikut.

1. Tentukan jumlah tetangga (K) yang akan digunakan untuk pertimbangan penentuan kelas.
2. Hitung jarak dari data baru ke masing-masing data point di dataset.
3. Ambil sejumlah K data dengan jarak terdekat, kemudian tentukan kelas dari data baru tersebut.



**Gambar 2.2** Ilustrasi Algoritma K-NN

### 2.3 NodeMCU ESP8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroller seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul wifi serbaguna ini sudah bersifat SoC (*System on Chip*), sehingga kita bisa melakukan *programming* langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroller tambahan. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai ad hoc akses poin maupun klien sekaligus.

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3,3 V dengan memiliki tiga mode wifi yaitu station, access point dan both. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroller apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroller.

Untuk pemrogramannya sendiri menggunakan ESPlorer untuk firmware berbasis NodeMCU dan menggunakan putly sebagai terminal control untuk AT Command. Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini menggunakan Arduino. Dengan menambahkan library ESP8266 pada board manager kita dapat dengan mudah memprogram dengan basis program Arduino. Maka dari itu banyak orang yang menggunakan modul ini untuk membuat proyek Internet of Things (IoT).



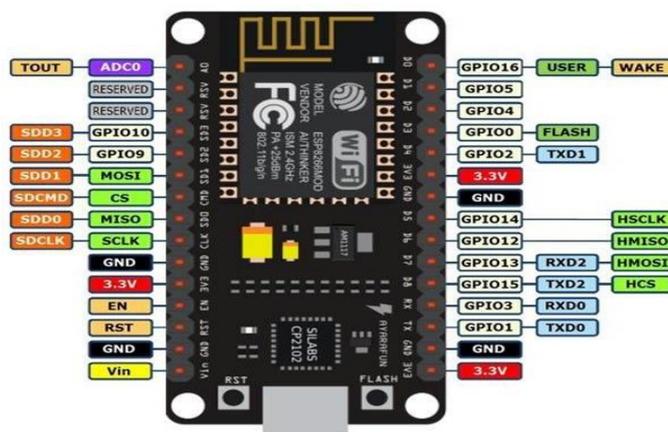
**Gambar 2.3** NodeMCU ESP8266

### 2.3.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

SPEKIFIKASI	NODEMCU
Mikrokontroler	Esp8266
Ukuran <i>Board</i>	57 mm x 30 mm
Tegangan <i>Input</i>	3.3 - 5 V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 KANAL
10 bit ADC Pin	1 PIN
<i>Flash Memory</i>	4 MB
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 GHz
USB Port	Micro USB
<i>Card Reader</i>	Tidak Ada
USB to Serial <i>Converter</i>	CH340G

### 2.3.2 Skematik Posisi Pin NodeMCU



Gambar 2.4 Skematik Posisi Pin NodeMCU

Keterangan :

- a) Micro-USB : Pasti semuanya sudah tau bagian ini ya. Fungsinya sebagai power yang dapat terhubung dengan USB port. Selain itu, biasanya juga digunakan untuk melakukan pengiriman sketch atau memantau data serial dengan serial monitor di aplikasi Arduino IDE.
- b) 3.3V : Digunakan sebagai tegangan untuk device lainnya. Ada 3 tempat untuk 3.3v. Biasanya juga dituliskan hanya 3V (Sebenarnya tetap 3,3V).
- c) GND : Ground. Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus.
- d) Vin : Sebagai External Power yang akan mempengaruhi Output dari seluruh pin. Cara menggunakannya yaitu dengan menghubungkannya dengan tegangan 7 hingga 12volt.
- e) EN, RST : Pin yang digunakan untuk reset program di mikrokontroler.
- f) A0 : Analog pin, digunakan untuk membaca input secara analog.
- g) GPIO 1 – GPIO 16 : Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output. Pin ini dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data secara analog juga.
- h) SD1, CMD, SD0, CLK : SPI Pin untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dimana kita akan menggunakan clock untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver.
- i) TXD0, RXD0, TXD2, RXD2 : Sebagai interface UART, Pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk upload firmware /program.
- j) SDA, SCL (I2C Pins) : Digunakan untuk device yang membutuhkan I2C.

## 2.4 Router

Router adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai routing. Proses routing terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti Internet Protocol) dari stack protokol tujuh lapis OSI.

Router memiliki fasilitas *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP), dengan mensetting DHCP, maka kita dapat membagi IP Address, fasilitas lain dari Router adalah adanya *Network Address Translator* (NAT) yang dapat

memungkinkan suatu IP Address atau koneksi internet disharing ke IP Address lain.



**Gambar 2.5** Router

#### **2.4.1 Jenis-jenis Router**

1. Router aplikasi

Router jenis ini adalah sebuah aplikasi yang bisa anda instal pada sistem operasi komputer, sehingga sistem operasi computer tersebut dapat bekerja seperti router, misalnya aplikasi *WinGate*, *WinProxy*, *Winroute*, *SpyGate* dll.

2. Router hardware

Router hardware adalah sebuah hardware yang memiliki kemampuan seperti router, maka dengan hardware tersebut anda dapat membagi IP Address, Router hardware dapat digunakan untuk membagi jaringan internet pada suatu wilayah, misalnya dari router ini adalah access point, wilayah yang mendapat Ip Address dan koneksi internet disebut Hot Spot Area.

#### **2.4.2 Fungsi**

Fungsi utama router yaitu menghubungkan beberapa jaringan untuk menyampaikan data dari suatu jaringan ke jaringan yang lain. Namun router berbeda dengan Switch, karena Switch hanya digunakan untuk menghubungkan beberapa komputer dan membentuk LAN. Sedangkan router digunakan untuk menghubungkan antar satu LAN dengan LAN yang lainnya.

## 2.5 Baterai Lipo

Baterai Lipo adalah singkatan dari *LithiumIon Polymer*, di sebut demikian karena baterai ini memang memiliki elektrolit yang terbuat dari bahan cairan *polymer*. Cairan *polymer* yang digunakan sebagai bahan elektrolit memiliki sejumlah keunggulan. Salah satunya yaitu sangat baik sebagai konduktor arus, bobot ringan, performa tinggi dan lebih ramah lingkungan. Dalam pengaplikasiannya baterai lipo digolongkan ke dalam jenis baterai non *removable*, Jadi baterai ini didesain tertanam dengan perangkat elektronik. Artinya pengguna akan kesulitan untuk membongkar apalagi memasangnya secara sembarangan.

Baterai lipo disebut sebagai versi perbaikan dari tipe li-ion. Selain desainnya fleksibel dan dapat disesuaikan dengan ukuran ponsel, baterai jenis ini juga dibuat dengan teknologi ramah lingkungan. Pada ponsel, baterai lipo dibuat dengan sistem *non-removeable*. Jadi, baterai di desain tertanam dan menyatu dengan ponsel. Sama dengan baterai li-ion, fungsi baterai lipo adalah sebagai penyedia arus listrik pada perangkat elektronik. Penggunaannya sendiri juga banyak ditemukan pada beberapa tipe gadget portable. Misalnya saja seperti kamera modern, HP, laptop, tablet, dan lain sebagainya.



**Gambar 2.6** Baterai lipo

## 2.6 UBEC

UBEC merupakan rangkaian untuk mengubah tegangan, tinggi ke rendah atau sebaliknya, memerlukan rangkaian yang tepat, agar daya dapat di-deliver dengan tingkat efisiensi setinggi mungkin. Namun ada juga SBEC (*Switching Battery Elimination Circuit*) dimana secara keseluruhan kegunaannya sama dengan UBEC, hanya saja SBEC memiliki kualitas dibawah UBEC Untuk menurunkan tegangan dengan menggunakan IC regulator seperti 7805, sangat

umum digunakan. Regulator ini memiliki kemampuan menangani arus hingga 1A, dengan  $V_{in}$  minimal sama dengan 7V, untuk menghasilkan output 5V. Dengan perhitungan sederhana, bila  $V_{in} = 9V$ , maka disipasi daya 4 Watt, satu nilai yang cukup besar (panas) atau menggunakan regulator linier tipe LDO, seperti 2940, yang juga memiliki kemampuan menangani arus hingga 1A, dengan  $V_{in}$  minimal sama dengan 5.5V, untuk menghasilkan output 5V. Pilihan lain adalah regulator switching. Untuk kebutuhan mencatu motor servo atau rangkaian lain yang bekerja pada tingkat tegangan 5V – 6V, dapat menggunakan UBEC. UBEC adalah rangkaian elektronik yang mengambil daya dari battery pack atau sumber DC lainnya, dan menurunkannya ke level tegangan 5V atau 6V. Tegangan input maksimum tergantung pada spesifikasi UBEC .



**Gambar 2.7** Ubec

## 2.7 *Smartphone*

Pengertian *Smartphone* adalah telepon genggam atau telepon seluler pintar yang dilengkapi dengan fitur yang mutakhir dan berkemampuan tinggi layaknya sebuah komputer. *Smartphone* dapat juga diartikan sebagai sebuah telephone genggam yang bekerja dengan menggunakan perangkat lunak sistem operasi (OS) yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi.



**Gambar 2.8** *Smartphone*

## 2.8 Aplikasi Arduino IDE

Arduino IDE adalah program perangkat lunak sumber terbuka yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengunggah kode dalam lingkungan kerja waktu nyata. Karena kode ini akan disimpan di dalam cloud, kode ini sering digunakan oleh mereka yang telah mencari level tambahan redundansi. Sistem ini sepenuhnya kompatibel dengan perangkat lunak arduino. Arduino IDE dapat diimplementasikan dalam sistem operasi Windows, Mac, dan Linux. Sebagian besar komponennya ditulis dalam *JavaScript* untuk memudahkan pengeditan dan kompilasi.



Gambar 2.9 Aplikasi Arduiono IDE

## 2.9 XAMPP

XAMPP adalah *software web server apache* yang di dalamnya tertanam *server MySQL* yang didukung dengan bahasa pemrograman PHP untuk membuat *website* yang dinamis. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL*, *database* dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl.

### Software XAMPP

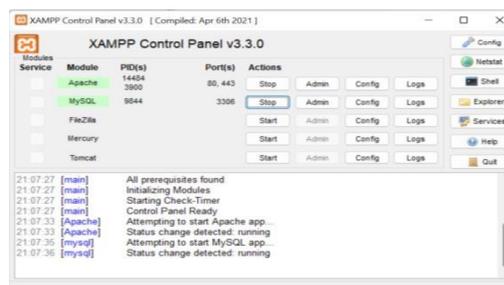
Pada *software XAMPP* ini digunakan untuk melakukan instalasi pada Apache dan database MySQL yang digunakan untuk *web* untuk penyimpanan data dan tampilan pada alat ini. Langkah untuk menggunakan *software XAMPP* adalah sebagai berikut :

1. Buka software XAMPP pada laptop yang digunakan sebagai *server*.



**Gambar 2. 10** Logo XAMPP

1. Aktifkan MySQL dan Apache dengan mengklik *start* pada MySQL dan Apache di halaman tampilan XAMPP



**Gambar 2. 11** Tampilan XAMPP

2. Buka *web browser* yang digunakan dan akses `http://localhost/` pada kolom masukan URL.



**Gambar 2. 12** Tampilan halaman *web localhost*

3. Jika tampilan halaman *web localhost* sudah bisa diakses maka Apache dan MySQL sudah aktif dan dapat dijalankan.

### 1.10 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP merupakan bahasa pemrograman yang bersifat *server side script*, yaitu bahasa yang berbentuk *script* yang terletak dan dieksekusi di *server* untuk kemudian hasilnya (berupa kode HTML) dikembalikan ke *browser* pengguna. PHP dirancang untuk membentuk suatu *web* yang bersifat dinamis, yang artinya halaman yang ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh pengguna. PHP juga dapat berinteraksi dengan hampir semua teknologi *web* yang telah ada dan sifatnya *open source* (bebas pakai), sehingga memberikan kesempatan buat semua *user* dan *programmer* untuk menggunakan dan mengembangkannya. Selain itu demi mendukung berkembangnya aplikasi *web* yang semakin besar, rumit, dan kompleks, maka dikembangkanlah kemampuan *object oriented programming* dari PHP. Keuntungan yang dapat diperoleh dari kemampuan *object oriented programming* dari PHP, yaitu kemudahan untuk mengolah kompleksitas yang dibuat serta kemudahan untuk melakukan perubahan dan pengembangan dari aplikasi tersebut.



**Gambar 2. 13** Logo PHP

### 2.11 MySQL

MySQL merupakan implementasi dari sistem manajemen *database* relasional yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi *General Public License* (GPL).Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun produk turunan dari perangkat lunak tersebut tidak boleh bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database yang telah ada sebelumnya, yaitu *Structured Query Language* (SQL).

MySQL adalah salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal dan

banyak digunakan untuk membangun aplikasi *web* yang *database* sebagai sumber dan pengelolaan datanya. Kepopuleran MySQL antara lain karena MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses database-nya sehingga mudah untuk digunakan. MySQL juga bersifat *open source* dan *free* pada berbagai *platform* kecuali pada windows yang bersifat *shareware*.



**Gambar 2. 14** MySQL

Berikut ini beberapa kelebihan MySQL sebagai database server antara lain :

- a) Source MySQL dapat diperoleh dengan mudah dan gratis.
- b) Sintaksnya lebih mudah dipahami dan tidak rumit.
- c) Pengaksesan database dapat dilakukan dengan mudah.
- d) MySQL merupakan program yang *multithreaded*, sehingga dapat dipasang pada *server* yang memiliki multiCPU.
- e) Didukung program-program umum seperti C, C++, Java, Perl, PHP, Python, dsb.
- f) Bekerja pada berbagai *platform*. (tersedia berbagai versi untuk berbagai sistem operasi).
- g) Memiliki jenis kolom yang cukup banyak sehingga memudahkan konfigurasi sistem *database*.
- h) Memiliki sistem keamanan yang cukup baik dengan verifikasi host.
- i) Mendukung ODBC untuk sistem operasi Windows.
- j) Mendukung *record* yang memiliki kolom dengan panjang tetap atau panjang bervariasi.