

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Tinjauan Pustaka

Literatur review adalah sebuah metode yang sistematis, eksplisit dan reproduibel untuk melakukan identifikasi, evaluasi dan sintesis terhadap karya-karya hasil penelitian dan hasil pemikiran yang sudah dihasilkan oleh para peneliti dan praktisi. Literatur review bertujuan untuk membuat analisis dan sintesis terhadap pengetahuan yang sudah ada terkait topik yang akan diteliti untuk menemukan ruang kosong bagi penelitian yang akan dilakukan. Tujuan yang lebih rinci dijelaskan yaitu :

1. Menyediakan latar/basis teori untuk penelitian yang akan dilakukan.
2. Mempelajari kedalaman atau keluasan penelitian yang sudah ada terkait topik yang akan diteliti.
3. Menjawab pertanyaan-pertanyaan praktis dengan pemahaman terhadap apa yang sudah dihasilkan oleh penelitian terdahulu.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Judul	Nama Penulis	Tahun Jurnal	Metodologi Model	Kekurangan	Kelebihan
Implementasi Pengiriman Data Multi Node Sensor Menggunakan Metode Master-Slave pada Komunikasi LoRa	Yoshua, Agiya dkk.	2020	Metode Master-Slave	Loss terbesar pada durasi pengujian 30 menit dengan jarak 200 meter dengan besar presentase 8.99% hanya Menggunakan 2 sensor Node biaya tambahan untuk membeli perangkat LoRa	dapat mengatasi masalah pengiriman data dari banyak node sensor sekaligus, penggunaan metode Master-Slave membuat mudah pengaturan dan kendali

A Slotted Transmission with Collision Avoidance for LoRa Networks	Hoang, Quy Lam dkk.	2020	Metode Transmisi Slotting	Implementasi sistem transmisi Slotting perlu waktu dan biaya tambahan, dalam beberapa kasus sistem transmisi Slotting mungkin tidak efektif pada mengatasi bentrok pada jaringan	Dapat membantu memastikan kualitas transmisi data dengan banyak perangkat, Sistem transmisi slotting membantu mengurangi tingkat bentrok.
Simple LoRa Protocol : LoRa Communication Protocol for Multisensor Monitoring Systems	Widianto, Eko Didik dkk.	2019	Simple LoRa Protocol (SLP)	Biaya tambahan dalam membeli perangkat LoRa, keamanan transmisi data menjadi masalah karena data dikirim secara nirkabel.	SLP mempermudah implementasi komunikasi antar perangkat dalam sistem monitoring multisensor, SLP mengurangi overhead komunikasi.
Implementasi LoRa Multi Node Untuk Monitoring Level Air pada Water Barrel Covid-19	Irawan, Imansyah dkk.	2021	Teknologi komunikasi LoRa	Membutuhkan biaya yang tinggi untuk implementasi sistem, Kebutuhan akan pemeliharaan dan perawatan rutin untuk kinerja sistem yang optimal.	Menggunakan teknologi LoRa, Sistem monitoring level air dapat dilakukan secara real-time dan efisien,

Implementation of the Listen Before Talk Mode for SeaSonde High Frequency Ocean Radars	S Cosoli.	2020	Listen Before Talk(LBT)	Memerlukan perubahan Hardware dan Software yang signifikan, membutuhkan biaya yang tinggi untuk implementasi dan testing.	Meningkatkan efisiensi dan mengurangi Interferensi dalam sistem transmisi dataradar, meningkatkan akurasi dan kualitas data yang diterima dari radar.
Listen Before Talk Protocol for Multiclass UHF RFID Networks	Matencio, Pablo Lopez dkk.	2020	LBT (Listen Before Talk)	Implementasi metode LBTM memerlukan perubahan hardware dan software yang signifikan, memerlukan biaya yang tinggi untuk implementasi dan testing.	Mengurangi Interferensi antar Tag dan memastikan bahwa hanya satu Tag yang aktif pada setiap saat, meningkatkan efisiensi dan kualitas data transmisi.

Implementasi Modul Komunikasi LoRa RFM95W pada Sistem pemantauan Listrik 3 Fasa berbasis IoT	Nurhadi, Ahmad Adhitya dkk.	2021	LOS (<i>Line of Sight</i>) dan Non- LOS	Implementasi Modul LoRa RFM95W memerlukan biaya dan sumber daya yang tinggi, terdapat masalah keamanan dan privasi data dalam transmisi data jarak jauh.	Modul LoRa memungkinkan transmisi data jarak jauh dengan tingkat konsumsi daya yang rendah, Teknologi LoRa memastikan kompatibilitas dan kinerja optimal.
Analisis Impementasi Listen Before Talk (LBT) pada LTE-Licenced Assisted Access (LAA) dan WI-FI5 GH	Dilaga, D. F. S., Usman, U. K., & Perdana, D.	2020	Metode analisis performa LBT	Hasil dan analisis mungkin terbatas pada konteks data yang digunakan dalam simulasi, metode analisis memerlukan sumber daya dan waktu yang signifikan.	Menggunakan metode analisis performa yang akurat untuk mengevaluasi kinerja jaringan dengan implementasi LBT, Menyediakan hasil yang jelas dan dapat dibandingkan antara implementasi LBT pada jaringan LTE-LAA dan WI-FI 5 GHz

2.2 Listen Before Talk (LBT)

Listen Before Talk adalah metode yang digunakan dalam sistem komunikasi nirkabel untuk mengontrol akses media komunikasi. Prinsip dari LBT adalah bahwa sebelum sebuah perangkat mengirimkan data, ia harus melakukan deteksi pada medium komunikasi untuk memastikan bahwa medium tersebut tidak sedang digunakan oleh perangkat lain [13].

LBT digunakan dalam berbagai jenis sistem komunikasi nirkabel, seperti sistem komunikasi cellular, sistem komunikasi ISM band, dan sistem komunikasi LoRa. LBT digunakan untuk meningkatkan efisiensi akses media komunikasi dan mengurangi tingkat interferensi antar perangkat.

Beberapa studi telah dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas LBT dalam meningkatkan kinerja sistem komunikasi nirkabel. Hasil dari studi-studi tersebut menunjukkan bahwa LBT dapat meningkatkan efisiensi akses media komunikasi dan mengurangi tingkat interferensi antar perangkat. Namun, LBT juga dapat menyebabkan latensi yang lebih tinggi dan mengurangi kapasitas sistem komunikasi.

Secara umum, LBT dianggap sebagai metode yang efektif untuk mengontrol akses media komunikasi dan meningkatkan efisiensi sistem komunikasi nirkabel. Namun, perlu diingat bahwa LBT juga dapat menyebabkan beberapa kendala, seperti latensi yang lebih tinggi dan kapasitas yang lebih rendah.

2.3 Long Range (LoRa)

2.3.1 Pengertian

LoRa adalah teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan untuk mengirimkan data jarak jauh dengan tingkat konsumsi daya yang rendah. Ini beroperasi di jangkauan frekuensi sub-GHz yang menyediakan jangkauan yang lebih luas dan penetrasi yang lebih baik dalam lingkungan yang berat (seperti bangunan atau hutan) dibandingkan dengan teknologi komunikasi nirkabel lainnya [14].



Gambar 2.1 Long Range (LoRa)

LoRa menyediakan komunikasi jarak jauh, 5 km di daerah Urban, hingga 15km di daerah Rural, dan lebih dari 15 km di tempat dimana tidak ada penghalang. Karakteristik utama LoRa adalah rendahnya daya yang dibutuhkan. Sehingga cukup ditenagai dengan baterai, dan dapat terus dipergunakan hingga 10 tahun.

LoRa umumnya digunakan pada kasus-kasus tertentu, beberapa contohnya adalah sebagai berikut :

- a. Smart Utilities
 1. Monitoring water level
 2. Monitoring bahan bakar (bahan bakar yang ada dalam tangki penyimpanan misalnya)
- b. Kesehatan
 1. Monitoring kelembapan
 2. Monitoring kondisi lingkungan
 3. Memantau manajemen sampah (misalnya tingkat kepenuhan sampah di bak sampah)
- c. Keamanan
 1. Smart lighting
 2. Memantau ketinggian air sungai, waduk, bendungan, dll
 3. Monitoring level radio aktif
- d. Efisiensi
 1. Fleet management (tracking unit mobil, truk, dll)
 2. Manajemen aset (tracking kontainer, palet, peralatan, dll)
- e. Agrikultur
 1. Monitoring kondisi hewan
 2. Monitoring kondisi tanaman, konsumsi air, serangan penyakit, dll

2.3.2 Arsitektur LoRa

Arsitektur LoRa Sistem komunikasi LoRa terdiri dari tiga komponen utama yaitu [14]:

- a) LoRa end device, yang berisi sensor atau aktuator yang terhubung melalui LoRa radio interface dengan LoRa Gateway.
- b) LoRa gateway, yang berfungsi untuk menghubungkan antara LoRa end device dengan LoRa NetServer.
- c) LoRa NetServer, merupakan media pengontrol seluruh jaringan yang dapat berfungsi sebagai manajemen sumber daya radio, memproses data, keamanan dan lain-lain.

2.3.3 Antena LoRa

Antena LoRa adalah antena yang digunakan untuk komunikasi LoRa (*Long Range*), yaitu teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan untuk transmisi data pada jarak jauh dengan tingkat konsumsi daya yang rendah. LoRa digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti *Internet of Things* (IoT) dan komunikasi M2M (*machine-to-machine*). Antena LoRa dapat digunakan untuk meningkatkan jangkauan dan kualitas komunikasi [14].



Gambar 2.2 Antena LoRa

Beberapa karakteristik yang dapat ditemukan pada antena LoRa antara lain:

1. Jangkauan yang luas: Antena LoRa dapat mencapai jarak jauh dengan tingkat konsumsi daya yang rendah.
2. Kinerja yang baik di lingkungan yang padat: Antena LoRa dapat menangani interferensi yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan dalam lingkungan yang padat dengan perangkat lain yang menggunakan frekuensi yang sama.
3. Dapat digunakan pada berbagai frekuensi: Antena LoRa dapat digunakan pada berbagai frekuensi, seperti 868 MHz, 915 MHz, dan 2.4GHz.

4. Kualitas sinyal yang baik: Antena LoRa dapat menyediakan kualitas sinyal yang baik, termasuk tingkat sensitivitas yang tinggi dan tingkat kebisingan yang rendah.
5. Dapat digunakan untuk aplikasi yang berbeda: Antena LoRa dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti *Internet of Things* (IoT), komunikasi M2M (*machine-to-machine*), dan sistem lokalisasi.
6. Antena LoRa dapat digunakan untuk meningkatkan jangkauan dan kualitas komunikasi.

2.4 Protokol Komunikasi LoRa

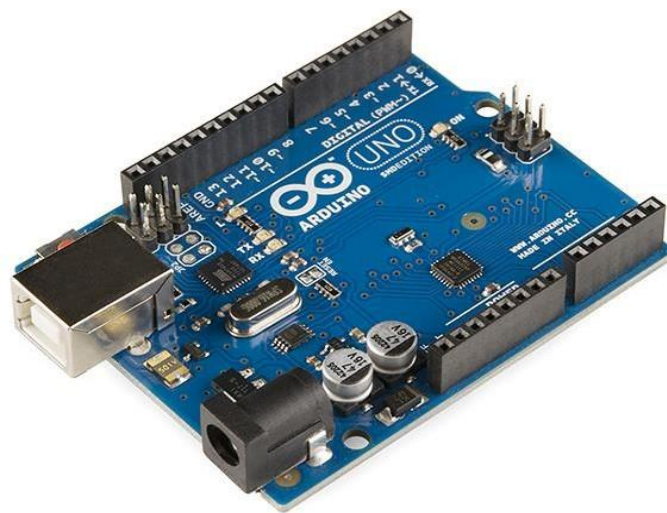
Protokol Komunikasi LoRa adalah protokol komunikasi nirkabel yang digunakan untuk transmisi data pada jarak jauh dengan tingkat konsumsi daya yang rendah. Protokol ini menggunakan teknologi spread spectrum yang memungkinkan transmisi data dengan tingkat interferensi yang rendah dan daya yang efisien. LoRa dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti *Internet of Things* (IoT) dan komunikasi M2M (*machine-to-machine*). Protokol ini juga menyediakan keamanan dan privasi yang baik, dengan menggunakan enkripsi dan autentikasi untuk data yang dikirim [15].

2.5 Arduino

Arduino adalah sebuah platform yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk mengembangkan proyek-proyek elektronik yang interaktif. Perangkat keras Arduino berupa papan mikrokontroler yang dilengkapi dengan sejumlah pin input/output, serta memiliki sebuah mikrokontroler yang dapat di-upload dengan program yang ditulis dengan bahasa pemrograman Arduino [16].

Bahasa pemrograman Arduino adalah sebuah bahasa pemrograman yang mudah digunakan dan didesain khusus untuk pemula. Arduino memungkinkan pengembangan proyek-proyek elektronik yang interaktif tanpa perlu mempelajari banyak hal tentang elektronika dan pemrograman. Arduino sangat populer digunakan dalam proyek-proyek yang berhubungan dengan IoT, robotik, pembuatan instrumen musik, dll.

Arduino juga menyediakan sejumlah perpustakaan yang dapat digunakan untuk mempermudah pengembangan proyek, seperti perpustakaan untuk komunikasi serial, komunikasi I2C, kontrol servo, dll. Arduino juga dapat diinterface dengan berbagai jenis sensor dan perangkat lain melalui pin input/output yang tersedia. Selain itu, Arduino juga dapat di-interface dengan komputer melalui koneksi USB, sehingga dapat digunakan untuk mengontrol perangkat lain atau mengumpulkan data dari sensor yang terhubung dengan Arduino.



Gambar 2.3 Arduino UNO

Terdapat beberapa jenis Arduino yang dapat digunakan, diantaranya [17]:

1. Arduino Uno: Merupakan salah satu jenis Arduino yang paling populer dan sering digunakan. Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan dilengkapi dengan 14 pin input/output digital, 6 pin inputanalog, serta koneksi USB untuk menghubungkan dengan komputer.
2. Arduino Mega: Merupakan jenis Arduino yang memiliki jumlah pin input/output yang lebih banyak dibandingkan dengan Arduino Uno. Arduino Mega menggunakan mikrokontroler ATmega2560 dan dilengkapi dengan 54 pin input/output digital, 16 pin input analog, serta koneksi USB untuk menghubungkan dengan komputer.
3. Arduino Nano: Merupakan jenis Arduino yang lebih kecil dan ringkas dibandingkan dengan Arduino Uno. Arduino Nano menggunakan

mikrokontroler ATmega328 dan dilengkapi dengan 14 pin input/output digital, 8 pin input analog, serta koneksi USB untuk menghubungkan dengan komputer.

4. Arduino Mini: Merupakan jenis Arduino yang paling kecil dan ringkas dibandingkan dengan jenis lainnya. Arduino Mini menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan dilengkapi dengan 14 pin input/output digital, 6 pin input analog, serta koneksi USB untuk menghubungkan dengan komputer.
5. Arduino Leonardo: Merupakan jenis Arduino yang menggunakan mikrokontroler ATmega32u4 dan dilengkapi dengan 14 pin input/output digital, 12 pin input analog, serta koneksi USB untuk menghubungkan dengan komputer, dan memiliki fitur yang lebih canggih dari pada Uno.
6. Arduino Micro: Merupakan jenis Arduino yang lebih kecil dari pada Leonardo, dan memiliki fitur yang sama dengan Leonardo.
7. Arduino Zero: Merupakan jenis Arduino yang menggunakan mikrokontroler ATSAM21G18 dan dilengkapi dengan 21 pin input/output digital, 12 pin input analog, serta koneksi USB untuk menghubungkan dengan komputer.
8. Arduino Due: Merupakan jenis Arduino yang menggunakan mikrokontroler SAM3X6E dan dilengkapi dengan 54 pin input/output digital, 12 pin input analog, serta koneksi USB untuk menghubungkan dengan komputer, dan memiliki kecepatan yang lebih tinggi dari pada jenis lainnya.
9. Arduino MKR: Merupakan jenis Arduino yang menggunakan mikrokontroler ATSAM21 dan dilengkapi dengan 14 pin input.

Arduino memiliki banyak kegunaan dalam berbagai bidang, diantaranya:

1. Internet of Things (IoT): Arduino dapat digunakan untuk mengontrol dan mengumpulkan data dari berbagai jenis sensor, seperti sensor suhu, kelembaban, cahaya, dll. Data yang dikumpulkan dapat dikirimkan ke cloud atau server untuk dianalisis dan diolah lebih lanjut.
2. Robotika: Arduino dapat digunakan untuk mengontrol berbagai jenis perangkat mekanik, seperti servo, motor DC, dan motor stepper. Arduino juga dapat digunakan untuk mengontrol berbagai jenis sensor yang

digunakan dalam robot, seperti sensor jarak, sensor suhu, dan sensor cahaya.

3. Pembuatan instrumen musik: Arduino dapat digunakan untuk mengontrol berbagai jenis perangkat yang digunakan dalam pembuatan instrumen musik, seperti synthesizer, drum machine, dan efek suara.
4. Automatisasi rumah: Arduino dapat digunakan untuk mengontrol berbagai jenis perangkat yang digunakan dalam automatisasi rumah, seperti lampu, AC, dan kipas angin.
5. Pembuatan proyek-proyek elektronik interaktif: Arduino dapat digunakan untuk membuat berbagai jenis proyek-proyek elektronik interaktif, seperti jembatan lampion, mesin kopi otomatis, dll.
6. Pembelajaran elektronika dan pemrograman: Arduino dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran untuk mempelajari elektronika dan pemrograman, karena bahasa pemrogramannya yang mudah digunakan dan kompatibel dengan berbagai jenis sensor dan perangkat lain.
7. Automotif: Arduino dapat digunakan untuk mengontrol sistem di mobil, seperti sistem pengapian, pengaturan suhu, dan lainnya.

2.6 Gateway

Gateway adalah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan dua jaringan yang berbeda atau dua sistem yang berbeda. Dalam konteks komunikasi nirkabel, gateway digunakan untuk menghubungkan sistem komunikasi yang menggunakan teknologi berbeda atau menghubungkan sistem komunikasi dengan internet [19].

Beberapa contoh penggunaan gateway dalam komunikasi nirkabel antara lain:

1. Gateway LoRaWAN: Digunakan untuk menghubungkan perangkat LoRa (Long Range) dengan internet atau jaringan lain.
2. Gateway Zigbee: Digunakan untuk menghubungkan perangkat Zigbee dengan internet atau jaringan lain.
3. Gateway Bluetooth: Digunakan untuk menghubungkan perangkat Bluetooth dengan internet atau jaringan lain.

4. Gateway GPRS: Digunakan untuk menghubungkan perangkat GPRS (General Packet Radio Service) dengan internet atau jaringan lain.
5. Gateway Wifi: Digunakan untuk menghubungkan perangkat Wifi dengan internet atau jaringan lain.
6. Gateway MQTT: Digunakan untuk menghubungkan perangkat MQTT dengan internet atau jaringan lain.

Gateway juga digunakan dalam beberapa aplikasi untuk mengatur aliran data dan mengkonversi protokol yang digunakan oleh perangkat yang terhubung dengannya.

2.7 Interferensi

Interferensi adalah gangguan yang dapat terjadi pada sinyal komunikasi yang disebabkan oleh adanya sinyal lain yang beroperasi pada frekuensi yang sama atau sejenis. Interferensi dapat menyebabkan kerusakan pada sinyal yang diterima atau menyebabkan sinyal yang diterima tidak dapat dibaca dengan benar [20]. Ada dua jenis interferensi yang dapat terjadi, yaitu:

1. Interferensi Internal: Interferensi yang disebabkan oleh sinyal yang dikeluarkan oleh perangkat yang sama atau perangkat yang berada dalam jarak dekat.
2. Interferensi Eksternal: Interferensi yang disebabkan oleh sinyal yang dikeluarkan oleh perangkat yang berbeda atau perangkat yang berada dalam jarak jauh.

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan interferensi pada sinyal komunikasi adalah :

1. Sinyal yang berasal dari sumber lain yang beroperasi pada frekuensi yang sama atau dekat dengan frekuensi yang digunakan oleh sinyal yang diterima.
2. Refleksi sinyal yang terjadi karena perbedaan indeks refraksi di lingkungan yang berbeda.
3. Difraksi sinyal yang terjadi karena adanya obstruksi fisik yang menghalangi jalur sinyal.

4. Multipath yang terjadi karena sinyal yang melewati jalur yang berbeda dan menyebabkan sinyal yang diterima memiliki fase yang berbeda.
5. Noise yang berasal dari sumber lain seperti peralatan elektronik, trafo listrik, atau peralatan komunikasi lain yang beroperasi pada frekuensi yang sama atau dekat dengan frekuensi yang digunakan oleh sinyal yang diterima.
6. Interferensi sistem komunikasi secara intrakanal yang terjadi karena adanya sinyal yang keluar dari sistem yang digunakan dan masuk ke sistem lain.

2.8 Node

Node adalah suatu titik atau lokasi dimana sinyal telekomunikasi diproses dan diteruskan. Ini merupakan bagian dari jaringan telekomunikasi yang memungkinkan informasi diteruskan antara perangkat lain melalui kabel atau media nirkabel. Tergantung pada ukuran dan kapabilitas jaringan, node dapat menjadi perangkat akhir seperti modem atau dapat menjadi bagian dari jaringan besar seperti router atau switch. Dalam jaringan telekomunikasi, node bertanggung jawab untuk mengatur dan mengontrol aliran informasi dan memastikan bahwa informasi diteruskan secara efisien dan tepat waktu. Selain fungsinya sebagai titik pengolahan dan penerusan sinyal, Node juga memiliki beberapa bagian lain yang membantu dalam menjalankan fungsinya, Berikut adalah beberapa bagian penting dari Node [21]:

1. Antena : Tergantung pada jenis Node, Antenna dapat digunakan untuk menerima atau mengirim sinyal nirkabel
2. *Transmitter/Receiver* : Transmitter digunakan untuk mengirim sinyal dan receiver digunakan untuk menerima sinyal.
3. *Processor* : bagian ini bertanggung jawab untuk memproses sinyal dan mengatur aliran informasi
4. *Memori* : Penyimpanan informasi sementara.
5. *Power Supply* : Menyediakan energi listrik untuk Node.
6. *Interfaces* : Berfungsi sebagai jembatan antara node dan perangkat lain seperti komputer atau router.

7. *Software* : mengendalikan node dan memungkinkan konfigurasi dan pemantauan jaringan.

Tak hanya itu, Node juga mempunyai kelebihan dalam jaringan telekomunikasi yaitu :

1. *Scalability* : Node memungkinkan jaringan telekomunikasi untuk dapat diperluas sesuai dengan pertumbuhan jaringan.
2. Efisiensi : Node membantu meningkatkan efisiensi jaringan dengan memastikan bahwa informasi diteruskan dengan tepat dan cepat.
3. Kontrol Aliran Data : Node memungkinkan pengendalian yang lebih baik atas aliran informasi dan memastikan bahwa informasi diteruskan dengan benar.
4. Keterhubungan : Node memungkinkan perangkat yang berbeda untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain.
5. Keamanan : Node membantu meningkatkan keamanan jaringan dengan menerapkan pengaturan dan pembatasan akses.
6. Manajemen jaringan : Node memungkinkan manajemen jaringan yang lebih baik dengan memudahkan pemantauan dan pengaturan jaringan.

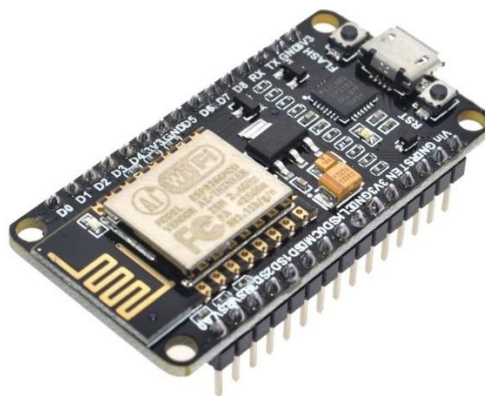
2.9 ESP 8266

ESP 8266 adalah modul Wi-Fi berbasis microcontroller yang dikembangkan oleh Espressif Systems. Ini menggabungkan fitur Wi-Fi dengan microcontroller dalam satu paket yang kecil dan murah, membuatnya menjadi solusi yang ideal untuk berbagai aplikasi Internet of Things (IoT) [24]. ESP 8266 memiliki fitur seperti :

1. Dukungan Wi-Fi : Modul ini memiliki dukungan untuk Wi-Fi 802.11 b/g/n, yang memungkinkan koneksi jaringan tanpa kabel.
2. Microcontroller : ESP 8266 dilengkapi dengan Microcontroller yang memiliki arsitektur yang sederhana dan memori flash yang cukup besar. Ini memungkinkan modul untuk menjalankan program yang diterima melalui jaringan Wi-Fi.

3. SDK : ESP 8266 memiliki Software Development Kit (SDK) yang memudahkan pengembangan aplikasi untuk modul ini. SDK ini tersedia secara gratis dan menyediakan API yang memudahkan pengembangan aplikasi IoT.
4. Baterai Efisien : ESP 8266 dirancang untuk menghemat baterai dan memiliki tingkat daya yang rendah, membuatnya menjadi solusi yang ideal untuk aplikasi yang memerlukan konektivitas jaringan yang stabil dengan daya yang terbatas.
5. Kemampuan Komunikasi : ESP 8266 memiliki beberapa protokol komunikasi seperti HTTP, HTTPS, FTP, dll. Ini memungkinkan modul untuk berinteraksi dengan perangkat lain melalui jaringan. Dengan fitur-fitur ini, ESP 8266 bisa digunakan untuk berbagai aplikasi IoT seperti Smart Home, Automasi industri, Wearable Device, dll.

Dengan fitur-fitur ini, ESP 8266 bisa digunakan untuk berbagai aplikasi IoT seperti Smart Home, Automasi industri, Wearable Device, dll.



Gambar 2.4 ESP 8266

2.10 Software Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan mengembangkan aplikasi pada board Arduino. Arduino IDE menyediakan lingkungan pengembangan yang mudah digunakan dan intuitif, yang memungkinkan pengguna untuk menulis kode,

mengunggahnya ke board Arduino, dan memantau hasilnya dalam satu aplikasi. Arduino IDE juga menyediakan berbagai pustaka dan contoh kode yang dapat digunakan oleh pengguna untuk mempercepat proses pengembangan aplikasi. Selain itu, Arduino IDE mendukung berbagai board Arduino yang berbeda, sehingga memungkinkan pengguna untuk memilih board yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.



Gambar 2.5 Logo Arduino IDE

2.11 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel pendek yang digunakan untuk menghubungkan dua titik atau komponen dalam rangkaian elektronik. Kabel jumper sering digunakan dalam prototyping, perakitan, dan pengujian rangkaian elektronik. Mereka biasanya terdiri dari kawat tunggal dengan konektor di kedua ujungnya.

Kabel jumper digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain:

1. **Membuat Koneksi antara Komponen:** Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik, seperti mikrokontroler, sensor, LED, resistor, dan banyak lagi dalam rangkaian prototipe atau papan sirkuit.
2. **Membuat Koneksi antara Papan Sirkuit:** Kabel jumper dapat digunakan untuk menghubungkan jalur atau titik yang berbeda pada papan sirkuit. Ini memungkinkan koneksi yang lebih fleksibel dan perubahan jalur yang mudah.
3. **Pengujian dan Debugging:** Kabel jumper sangat berguna dalam pengujian dan debugging rangkaian elektronik. Mereka memungkinkan pengguna

untuk mengganti sambungan atau mencoba koneksi alternatif dengan cepat dan mudah.

4. Pemrograman dan Pemrograman Ulang: Kabel jumper sering digunakan untuk menghubungkan perangkat pemrograman, seperti Arduino, dengan komputer untuk memprogram atau memprogram ulang mikrokontroler atau perangkat elektronik lainnya.



Gambar 2.6 Kabel Jumper

2.12 Reset Pin

Reset pin, juga dikenal sebagai pin reset, adalah salah satu pin pada sebuah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengatur ulang (reset) perangkat tersebut ke kondisi awal atau keadaan default. Reset pin biasanya digunakan untuk mengembalikan perangkat ke konfigurasi yang stabil dan mengatasi masalah yang mungkin terjadi.



Gambar 2.7 Reset Pin