

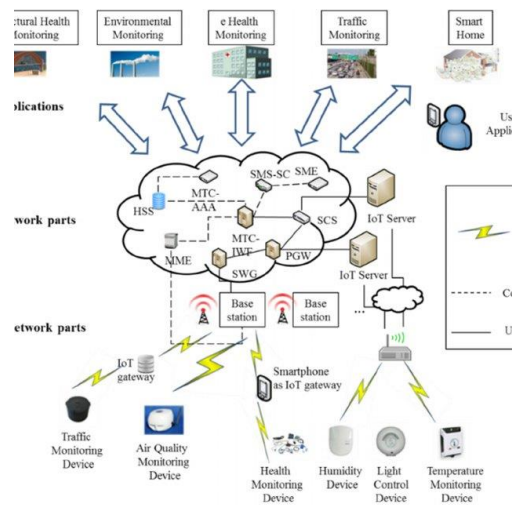
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things*

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya. Dengan perkembangan teknologi khususnya mikrokontroler dan jaringan komputer serta *internet of things* tersebut dapat memudahkan segala bentuk aktifitas kehidupan manusia. Semua sebenarnya bermula pada saat awal tahun 90-an ketika orang-orang mulai mengenal *teknologi Internet of Things*. Mark Weiser seorang staf Xerox Palo Alto Research Center pada tahun 1991 menerbitkan paper tentang *ubiquitous computing* dengan judul "*The Computer of the 21st Century*" yang menjelaskan tentang visi kontemporer yang berkaitan langsung dengan perkembangan teknologi internet of thing saat ini [4]. *Internet of Things* muncul dan diperkenalkan sebenarnya oleh Kevin Ashton, seorang *entrepreneur* yang fokus terhadap teknologi asal inggris. Istilah *Internet of Things* pertama kali dipakai sebagai judul presentasi dalam seminarnya di depan perusahaan penyedia produk harian dari Amerika, *Procter & Gamble* (P&G). Kevin menjelaskan bahwa IoT sebagai sistem dimana benda-benda fisik dapat saling terhubung ke internet melalui sensor yang ada di mana-mana [5].

Cara kerja dari IoT yaitu setiap benda harus memiliki sebuah alamat *Internet Protocol* (IP). Alamat *Internet Protocol* (IP) adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Selanjutnya, alamat *Internet Protocol* (IP) dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet. Saat ini koneksi internet sudah sangat mudah didapatkan. Dengan demikian pengguna dapat memantau benda bahkan memberi perintah (*remote control*) kepada benda tersebut dengan koneksi internet. Setelah sebuah benda memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet, pada benda tersebut juga dipasang sebuah sensor. Sensor pada benda memungkinkan benda tersebut memperoleh informasi yang dibutuhkan. Setelah memperoleh informasi, benda tersebut dapat mengolah informasi itu sendiri, bahkan berkomunikasi dengan benda-benda lain yang memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet juga. Terjadi pertukaran informasi dalam komunikasi antara benda-benda tersebut. Setelah pengolahan informasi selesai, benda tersebut dapat bekerja dengan sendirinya, atau bahkan

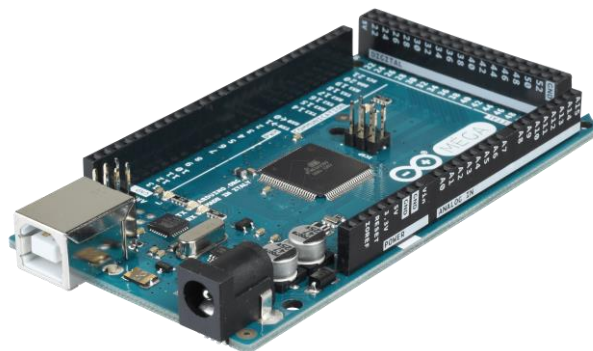
memerintahkan benda lain juga untuk ikut bekerja. Hal ini merupakan kelebihan dari IoT [6].



Gambar 2.1 Fitur dan ruang lingkup Iot [7]

2.2 Arduino Mega 2560

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah Board Arduino yang menggunakan IC Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16. Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC. [8]



Gambar 2.2 Mikrokontroler Arduino Mega 2560 [8]

2.3 Arduino IDE

Merupakan sebuah software untuk memprogram *board mikrokontroler* arduino, seperti arduino nano, arduino uno, arduino mega, wemos, dan lain-lain. Pada software ini dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang ditanamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang dimodifikasi. Kita sebut saja dengan bahasa pemrograman C

for Arduino. Bahasa pemrograman arduino sudah dirubah untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Didalam arduino sendiri sudah terdapat IC mikrokontroler yang sudah ditanam program yang bernama *Bootloader*. Fungsi dari *bootloader* tersebut adalah untuk menjadi penengah antara compiler arduino dan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA yang dilengkapi dengan library C/C++ (wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah.

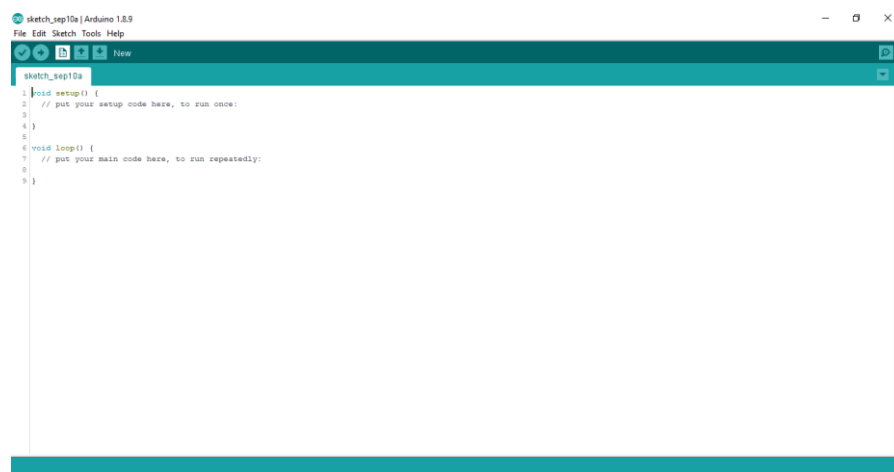
Software Arduino IDE terdiri dari 3 (tiga) bagian:

1. Uploader, modul yang berfungsi memasukan kode biner kedalam memori mikrokontroler.
2. Editor program, untuk menulis dan mengedit program. Listing program pada Arduino disebut sketch.
3. Compiler, modul yang berfungsi mengubah bahasa processing (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa

Program yang ditulis dalam Arduino IDE dinamakan sketch. Pada Arduino minimal memiliki 2 fungsi, yakni *setup()* dan *loop()*. Fungsi *setup()* diproses sekali saat *program* dimulai ketika *button reset* ditekan, sedangkan *loop()* diproses secara berulang [9].



Gambar 2.3 Arduino IDE



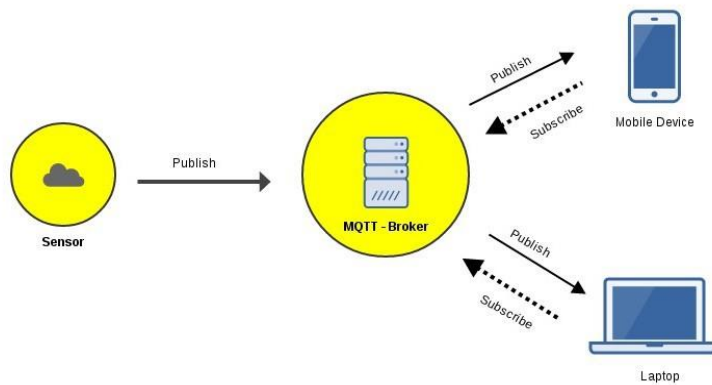
Gambar 2.4 Tampilan Software Arduino IDE

2.4 Protokol MQTT

Protokol MQTT (*Message Queue Telemetry Transport*) adalah protokol pesan ringan (*lightweight*) berbasis publish-subscribe digunakan di atas protokol TCP/IP. Protokol ini mempunyai ukuran paket data low overhead kecil (minimal 2 gigabyte) dengan konsumsi catu daya kecil. MQTT bersifat terbuka, simpel dan didesain agar mudah untuk diimplementasikan, yang mampu menangani ribuan client jarak jauh dengan hanya satu server. Karakteristik ini membuatnya ideal untuk digunakan dalam banyak situasi, termasuk lingkungan terbatas seperti dalam komunikasi *Machine to Machine* (M2M) dan konteks *Internet of Things* (IOT) dimana dibutuhkan kode footprint yang kecil dan/atau jaringan yang terbatas. Pola pesan *publish-subscribe* membutuhkan broker pesan. Broker bertanggung jawab untuk mendistribusikan pesan ke klien tertarik berdasarkan topik pesan[10].

Berikut merupakan fitur protokol MQTT[11]:

1. *Publish/subscribe message pattern* yang menyediakan distribusi message dari satu ke banyak dan *decoupling* aplikasi.
2. *Messaging transport* yang agnostic dengan isi dari payload.
3. Menggunakan TCP/IP sebagai konektivitas dasar jaringan.
4. Terdapat tiga level *Qualities of Service* (Qos) dalam penyampaian pesan :
 - 4.1 “*At most once*”, di mana pesan dikirim dengan upaya terbaik dari jaringan TCP/IP. Kehilangan pesan atau terjadi duplikasi dapat terjadi.
 - 4.2 “*At least once*”, dapat dipastikan pesan tersampaikan walaupun duplikasi dapat terjadi.
 - 4.3 “*Exactly once*”, dimana pesan dapat dipastikan tiba tepat satu kali.



Gambar 2.5 Alur Kerja Protokol MQTT

2.5 *My Device Cayenne*

MyDevice Cayenne merupakan *platform* berbasis *open source* online atau bebas akses yang tersedia dalam bentuk web dan *mobile apps*, platform ini memiliki berbagai macam kemudahan dalam merancang proyek-proyek yang melibatkan IoT seperti fitur *custom dashboard with drag and drops*. Awalnya platform ini hanya berkerja untuk board RaspberryPi, namun sekarang telah tersedia untuk board Arduino. Beberapa fitur dari *cayenne* dirancang untuk dapat mengontrol perangkat keras dari jarak jauh, menampilkan pembacaan sensor, melakukan penyimpanan data, dan dapat menganalisa data yang diberikan kepadanya. Berikut adalah tiga komponen penyusun utama dari *platform My Device Cayenne*:

2.5.1 *Cayenne Apps / Web*

Cayenne Apps/web memungkinkan untuk membuat project interface dengan berbagai macam komponen input output yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik. Terdapat 4 jenis kategori komponen yang berdapat pada Aplikasi *Cayenne*:

1. *Cayenne Remote* digunakan untuk mengirimkan data atau perintah ke Hardware.
2. *Cayenne Widget* digunakan untuk menampilkan data yang berasal dari hardware ke smartphone.
3. *Trigger/Alerts* digunakan untuk mengirim pesan dan notifikasi.

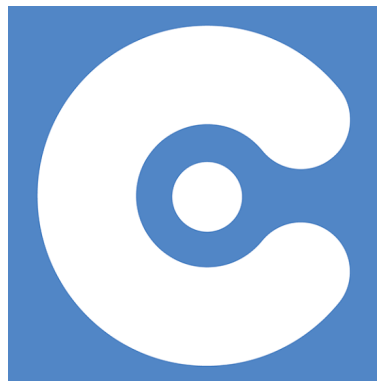
4. *Cayenne Schedule* digunakan untuk memberikan perintah terjadwal untuk melakukan kontrol kedalam *hardware*.
5. Others beberapa komponen yang tidak masuk dalam kategori sebelumnya diantaranya Bridge, RTC, Bluetooth.

2.5.2 *Cayenne Server*

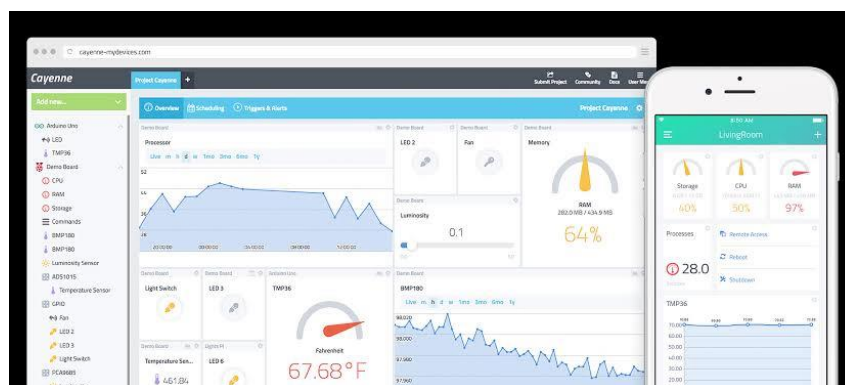
Cayenne server merupakan fasilitas *Backend Service* berbasis *cloud* yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi *smart phone* dengan lingkungan *hardware*. Kemampun untuk menangani puluhan *hardware* pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem IoT.

2.5.3 *Library MQTT Cayenne*

Library MQTT Cayenne dapat digunakan untuk membantu pengembangan code. Library ini tersedia pada banyak platform perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas *hardware* yang didukung oleh lingkungan Cayenne.



Gambar 2.6 Platform My Device Cayenne



Gambar 2.7 Tampilan Cayenne Apps and Web

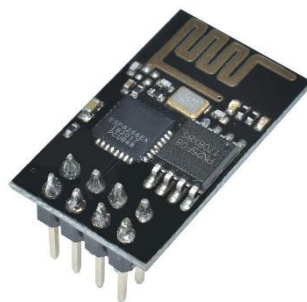
2.6 Modul Wifi ESP8266-01

Modul wireless ESP8266 merupakan modul *low-cost Wi-Fi* dengan dukungan penuh untuk penggunaan TCP/IP. Modul ini di produksi oleh Espressif Chinese manufacturer. Pada tahun 2014, dan AI-Thinker manufaktur pihak ketiga dari modul ini mengeluarkan modul ESP-01 [11]. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v 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 mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.

Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT Command, selain itu ada beberapa Firmware SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis opensource yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. NodeMCU dengan menggunakan basic programming lua.
2. MicroPython dengan menggunakan basic programming python.
3. AT Command dengan menggunakan perintah perintah AT command.

Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan ESPlorer untuk *Firmware* berbasis NodeMCU dan menggunakan putty sebagai *terminal control* untuk AT Command.



Gambar 2.8 Bentuk fisik modul Wifi ESP8266-01 [11]