

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang sistem kontrol saklar dengan IoT sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan Studi Literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. (Rochman, Primananda, & Nurwasito, 2017) dengan judul Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome sistem kerja dari alat yaitu pada penelitian dibuat contoh sederhana dari smarthome dimana 2 buah lampu LED akan mati/menyala berdasarkan dari nilai data sensor suhu dan cahaya dan dikontrol melalui aplikasi sistem kendali. Selain itu aplikasi dapat menampilkan data sensor suhu dan cahaya dalam bentuk grafik sebagai fungsi monitoring dari sistem kendali. Hasil pengujian menunjukkan banyaknya paket yang dikirimkan menggunakan protokol MQTT dalam satu waktu mempengaruhi nilai delta time dimana semakin singkat jeda pengiriman waktu semakin kecil nilai delta timenya, dan nilai integritas data yang dikirim dan diterima melalui protokol MQTT adalah 100%.
2. (Ramadhani, Bhawiyuga, & Siregar, 2018) dengan judul Implementasi Access Control List Berbasis Protokol MQTT pada Perangkat NodeMCU Penelitian ini dilakukan menggunakan broker mosquitto yang menerapkan plugin auth-plugin sebagai mekanisme autentikasi dan otorisasi, ACL akan didesain pada database MySQL yang diakses auth-server. Broker dan auth-server akan saling berkomunikasi untuk memeriksa hak akses klien MQTT, identitas klien akan di-encode menggunakan token JWT (JSON Web Token) dan ACL dirancang berdasarkan peran klien. Dari hasil pengujian, ACL yang dirancang berhasil mengamankan sistem berbasis protokol MQTT dengan perangkat NodeMCU dengan melakukan mekanisme autentikasi dengan token JWT dan mekanisme otorisasi berdasarkan peran klien, serta

3. berhasil menangani sebanyak 141 pesan per detik, dengan rata-rata waktu untuk publish pesan selama 0,7092 detik.
4. (Kurniawan, Syauqy, & Prasetyo, 2017) dengan judul Pengembangan Sistem Monitoring Listrik Pada Ruangan Menggunakan NodeMCU dan MQTT penelitian bertujuan dengan banyaknya permintaan listrik maka terjadilah pemborosan energi, saat ini untuk penggunaan energi listrik hanya dipantau menggunakan Kwh meter, sehingga untuk mengetahui banyaknya penggunaan listrik pada ruangan belum memungkinkan. Sistem monitoring penggunaan listrik pada ruangan menggunakan NodeMcu dan MQTT (Message Queueing Telemetry Transport) menjadi solusi dari permasalahan diatas. Mikrokontroler NodeMcu sebagai MQTT Client Publisher yang diprogram menggunakan C++ serta menggunakan library PubSubClient. Dari penelitian ini dilakukan pengujian keseluruhan sistem untuk mengetahui performa masing-masing node untuk memantau penggunaan listrik pada ruangan.
5. (Pratama, Malang, Pratama, & Grid, 2017) dengan judul Aplikasi Wireless Sensor Esp8266 Untuk Smart Home Automation sistem kendali diterapkan untuk IOT pada sistem Smart Home Automation digunakan untuk melihat konsumsi pemakaian listrik dan suhu-kelembapan ruangan setiap saat. Dalam tulisan ini kami mengusulkan IoT berbasis wireless sensor network yang bisa kita bangun menggunakan menggunakan Raspberry pi, ESP8266, ADC ADS1115, DHT 22, ACS712 dan ZMPT101B. Wireless sensor network ini akan membaca secara otomatis untuk arus dan tegangan beserta suhu dan kelembapan. Data arus dibaca oleh sensor ACS712, data tegangan dibaca oleh sensor transformator ZMPT101B. Data analog tersebut dikonversi menjadi digital menggunakan ADC ADS1115 yang kemudian dibaca ESP8266. Sedangkan data suhu dan kelembapan dibaca oleh DHT 22 yang langsung dikirim ke ESP8266. Data-data yang dibaca tersebut akan dikirim ke server web oleh ESP8266 menggunakan protokol MQTT.

2.2 Dasar Teori

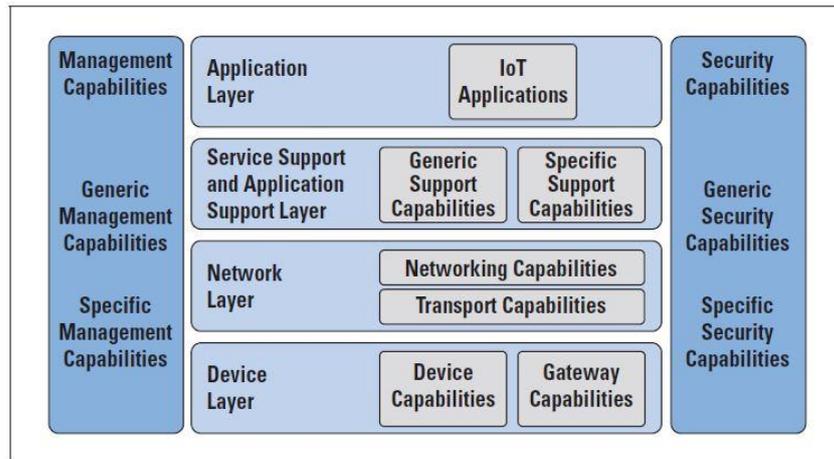
2.2.1. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) adalah perkembangan terbaru di revolusi komputasi dan komunikasi yang panjang dan berkelanjutan. IoT adalah istilah yang mengacu pada interkoneksi yang berkembang perangkat pintar mulai dari peralatan hingga sensor kecil (Stallings, 2015). Fokus berada pada penyematan transiver seluler jarak pendek ke dalam beragam gadget dan barang sehari-hari, sehingga memungkinkan bentuk baru komunikasi antara orang dan benda, dan antara benda itu sendiri. Internet sekarang mendukung interkoneksi miliaran objek industri dan pribadi, biasanya melalui sistem cloud. Objek menyampaikan informasi sensor, bertindak atas lingkungannya, dan dalam beberapa kasus memodifikasi dirinya sendiri, untuk membuat pengelolaan keseluruhan sistem yang lebih besar, seperti pabrik atau kota.

"Things" di IoT pada dasarnya adalah perangkat yang sangat tertanam, memiliki karakteristik dengan bandwidth sempit, pengambilan data pengulangan rendah, volume rendah penggunaan data. Perangkat ini berkomunikasi satu sama lain dan menyediakan data melalui antarmuka pengguna. Beberapa peralatan tertanam di IoT, seperti sebagai kamera keamanan video resolusi tinggi, video Voice over IP (VoIP), memerlukan streaming bandwidth besar.

2.2.1.1 *Arsitektur IoT*

Model Referensi IoT terdiri dari empat lapisan serta kemampuan manajemen dan kemampuan keamanan yang berlaku di seluruh lapisan (Stallings, 2015).



Gambar 2.1 Framework IoT

Lapisan jaringan melakukan dua fungsi dasar kemampuan jaringan mengacu pada interkoneksi perangkat dan gateway. Kemampuan transmisi mengacu pada pengangkutan informasi khusus layanan dan aplikasi IoT serta informasi manajemen dan kontrol terkait IoT. Lapisan dukungan layanan dan aplikasi dukungan menyediakan kemampuan yang digunakan aplikasi tersebut. Contohnya termasuk pemrosesan data umum dan kemampuan manajemen database. Dukungan khusus kapabilitas adalah kemampuan yang memenuhi persyaratan tertentu bagian dari aplikasi IoT.

Lapisan aplikasi terdiri dari semua aplikasi yang berinteraksi dengan perangkat IoT, sedangkan lapisan kemampuan manajemen mencakup berorientasi jaringan tradisional fungsi manajemen kesalahan, konfigurasi, akuntansi, dan manajemen kinerja. Adapun lapisan kemampuan keamanan mencakup kemampuan keamanan umum yang tidak bergantung pada aplikasi.

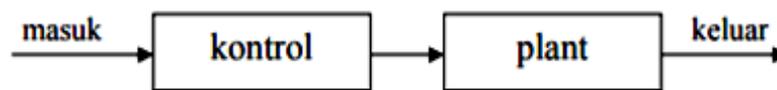
2.2.1 Pengertian Sistem Kendali

(Triwiyatno, 2017) Sistem kendali adalah suatu sistem yang keluaran sistemnya dikendalikan pada suatu nilai tertentu atau untuk mengubah beberapa ketentuan yang telah di tetapkan oleh masukan ke sistem. Sebagai contoh adalah sebuah kendali suhu pada sistem pusat pemanasan di sebuah rumah, mempunyai masukan dari thermostat atau panel kendali yang telah ditentukan suhunya dan menghasilkan keluaran berupa suhu aktual. Suhu ini diatur dengan sistem kendali

sehingga sesuai dengan nilai yang ditentukan oleh masukan pada sistem. Secara umum sistem kendali dapat dibagi menjadi 2 jenis, seperti dijelaskan dibawah ini (Irvan, 2010).

2.2.1.1 Sistem Kendali Kalang Terbuka (Open Loop)

Menurut (Triwiyatno, 2017) kalang terbuka atau open loop merupakan sebuah sistem yang tidak dapat mengubah dirinya sendiri terhadap perubahan situasi yang ada. Dengan kata lain, sistem kendali kalang terbuka tidak dapat digunakan sebagai perbandingan umpan balik dengan masukan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya umpan balik (feedback) pada sebuah sistem kalang terbuka. Sistem ini masih membutuhkan manusia yang bekerja sebagai operator. Dapat dilihat blog diagram kalang terbuka pada Gambar 2.1

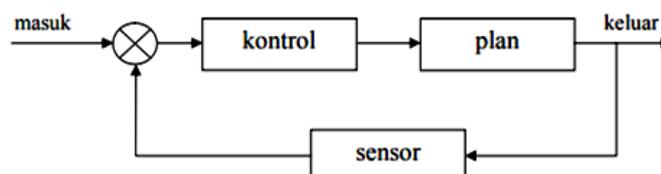


Gambar 2.2 Pengendali Talang Terbuka

Pada sistem kalang terbuka masukan dikendalikan oleh manusia sebagai operator, dan perubahan kondisi lingkungan tidak akan langsung direspon oleh sistem, melainkan dikendalikan oleh manusia. Contoh dari sistem kendali kalang terbuka adalah kipas angin, dimana kuatnya putaran motor dikendalikan oleh manusia.

2.2.1.2 Sistem Kendali Kalang Tertutup (Close Loop)

Menurut (Triwiyatno, 2017) sistem kendali kalang tertutup merupakan sebuah sistem kontrol yang nilai keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan. Pada rangkaian loop tertutup sinyal error yang merupakan selisih antara sinyal masukan dengan sinyal umpanbalik (feedback), lalu diumpankan pada komponen pengendali (controller). Umpan balik ini dilakukan untuk memperbaiki nilai keluaran (output) sistem agar semakin mendekati nilai yang diinginkan dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.3 Pengendali Talang Tertutup

Keuntungan dari sistem kalang tertutup ini adalah adanya pemanfaatan nilai umpan balik yang dapat membuat respon sistem kurang peka terhadap gangguan eksternal dan perubahan internal pada parameter sistem. Contoh dari system kendali kalang tertutup adalah pengatur suhu ruangan menggunakan Air Conditioning (AC) dengan cara membandingkan suhu ruangan sebenarnya dengan nilai suhu yang dikehendaki, dan dengan cara meningkatkan kinerja AC suhu ruangan menjadi seperti yang diinginkan. Secara garis besar, sistem kendali jika ditinjau dari ketelitian dan kesetabilan sistem dapat dibagi atas dua bagian,yaitu :

- a. Sistem kendali dengan menggunakan PID Controller
- b. Sistem kendali on - off.

2.2.2 Konsep Dasar Kontrol

Menurut (Erinofiardi; Supardi, 2012), Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis). Konsep dasar pengontrolan sudah ada sejak abad-18 yang dipelopori James Watt yang membuat kontrol mesin uap, Nyquis (1932) membuat sistem pengendali uang tertutup, Hazem (1943) membuat servo mekanik dan masih banyak yang lainnya.

Kontrol otomatis mempunyai peran penting dalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol otomatis secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya. Sedangkan untuk fungsi kendali itu sendiri (Irvan, 2010) meliputi :

- a. Menerima input dan output referensi (sesuai dengan tingkah laku sistem yang diinginkan).

- b. Menerima informasi output melalui elemen baik dan membandingkan dengan output.

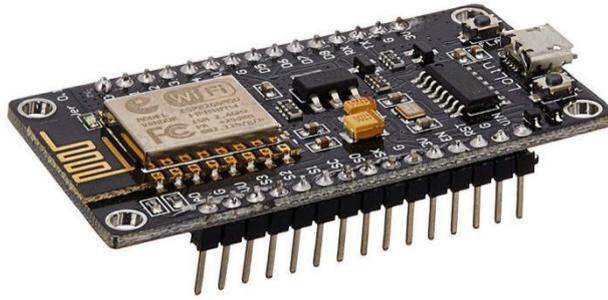
Mengambil suatu keputusan melalui perhitungan-perhitungan yang cukup rumit. Dilihat dari prinsipnya, fungsi dasar suatu kendali adalah mencakup operasi pengukuran, perbandingan, perhitungan dan koreksi. Dimana pengukuran merupakan operasi otomatisasi penafsiran mengenai suatu proses dikontrol oleh sistem. Perbandingan merupakan pengujian kesetaraan antara nilai yang diukur dengan yang diharapkan.

Perhitungan akan memberikan keyakinan yang menunjukkan seberapa besar perbedaan antara nilai yang diukur dengan nilai yang diharapkan. Sedangkan koreksi merupakan penentu langkah pengaturan untuk mengurangi perbedaan antara hasil yang diukur dengan nilai yang diharapkan kendali dapat disebut sebagai prosedur yang bisa mempunyai pengaruh terhadap hasil akhir suatu proses atau operasi (Irvan, 2010). Kendali terhadap waktu atau respon merupakan variabel yang tergantung jenis aplikasi merupakan faktor yang cukup berarti yang mempunyai pengaruh langsung terhadap keefektifan hasil akhir (Irvan, 2010).

2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1 NodeMCU

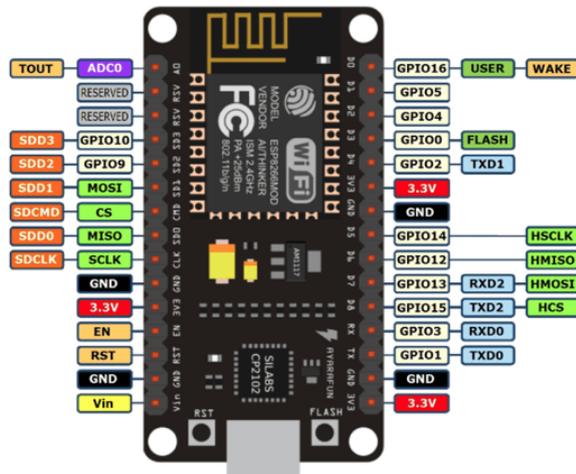
NodeMcu merupakan sistem kendali utama dari perangkat keras yang dibentuk. Pada bagian power supply, tegangan masukan adalah 3.3v yang terhubung dengan NodeMcu. Pada bagian selanjutnya NodeMcu melakukan kendali atas input yang berupa Ct sensor arus. YHDC SCT-013-000 yang langsung terhubung dengan kabel ground pada sumber energi berfungsi untuk mengambil data berupa arus yang dialirkan pada kabel yang diukur (Kurniawan et al., 2017). Berikut merupakan gambar dari perangkat NodeMCU.



Gambar 2.4 NodeMCU

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum capacitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. CP2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO 4
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit MCU.



Gambar 2.5 GPIO NodeMCU ESP8266 v3

(www.nyebarilmu.com)

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS 5
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: Main output slave input
14. SCLK: Clock
15. GND: Ground
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD

18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO

2.3.2 Solid State Relay (SSR)

(Eko Kustiawan, 2018) Pengertian dan fungsi *solid state relay (SSR)* sebenarnya sama dengan relay elektromekanik atau *magnetic contactor (MC)* yaitu sebagai saklar elektronik yang biasa digunakan atau diaplikasikan di industri-industri sebagai device pengendali. Namun relay elektro mekanik memiliki banyak keterbatasan bila dibandingkan dengan SSR, salah satunya seperti siklus hidup kontak yang terbatas, mengambil banyak ruang, dan besarnya daya kontaktor relay.

Karena keterbatasan ini, banyak produsen relay menawarkan perangkat SSR dengan semikonduktor modern yang menggunakan SCR, TRIAC, atau output transistor sebagai pengganti saklar kontak mekanik. *Output device* (SCR, TRIAC, atau transistor) adalah optikal yang digabungkan sumber cahaya LED yang berada dalam relay.

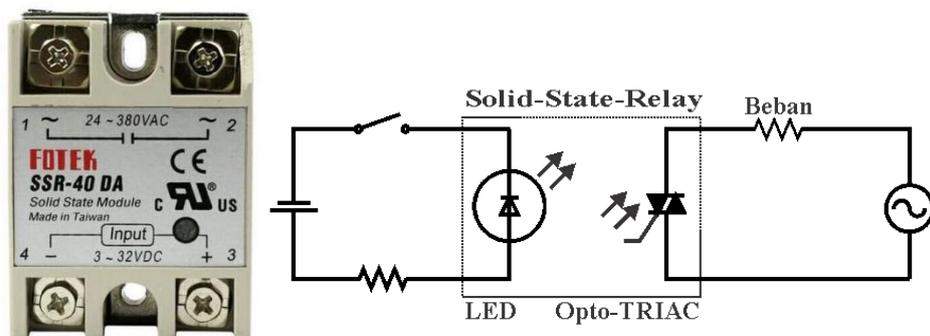
Relay akan dihidupkan dengan energi LED ini, biasanya dengan tegangan power DC yang rendah. Isolasi optik antara input dan output inilah yang menjadi kelebihan yang ditawarkan oleh SSR bila dibanding relay elektromekanik.

SSR juga berarti relay yang tidak mempunyai bagian yang bergerak sehingga tidak terjadi aus. SSR juga mampu menghidupkan dan mematikan dengan waktu yang jauh lebih cepat bila dibandingkan dengan relay elektromekanik. Juga tidak ada pemicu percikan api antar kontak sehingga tidak ada masalah korosi kontak. Namun SSR masih terlalu mahal untuk dibuat dengan rating arus yang sangat tinggi. Sehingga, kontaktor elektromekanik atau relay konvensional masih terus mendominasi aplikasi-aplikasi di industri saat ini.

Salah satu keuntungan atau kelebihan yang signifikan dari SSR SCR dan TRIAC adalah kecenderungan secara alami untuk membuka sirkuit AC hanya pada titik nol arus beban. Karena SCR dan TRIAC adalah thyristor, dengan sifat hysteresisnya mereka mempertahankan kontinuitas sirkuit setelah LED de-energized sampai saat AC turun dibawah nilai ambang batas (holding current).

Secara praktis apa artinya semua ini, artinya adalah rangkaian tidak akan pernah terputus ditengah- tengah puncak gelombang sinus. Waktu pemutusan seperti yang ada dalam rangkaian yang mengandung induktansi besar biasanya akan menghasilkan lonjakan tegangan besar karena runtuhnya medan magnet secara tiba-tiba di sekitar induktansi. Hal seperti ini tidak akan terjadi saat pemutusan dilakukan oleh sebuah SCR atau TRIAC. Kelebihan fitur ini disebut zero-crossover switching.

Modul SSR yang digunakan dengan model SSR-40DA yang dapat bekerja dengan tegangan input 3V - 32V DC atau untuk kontrol input dapat bekerja dengan tegangan 0V - 2.5V (aktif-low) dan 3V - 32V (aktif-high). Sedangkan untuk beban output dapat mencapai tegangan maksimal 380V AC dengan maksimum arus 35A AC atau 40A DC serta akan mengalami leakage current atau kebocoran arus pada saat SSR ini dalam keadaan off atau keadaan open maka dalam kondisi yang ideal seharusnya tidak ada arus yang mengalir melewati SSR tetapi tidak demikian pada komponen yang sebenarnya dengan besarnya arus bocor cukup besar yaitu sekitar 3mA. Solid stste relay dan simbol rangkaiannya dapat dilihat di gambar berikut:s



Gambar 2.6 Solid State Relay dan Simbol Rangkaian

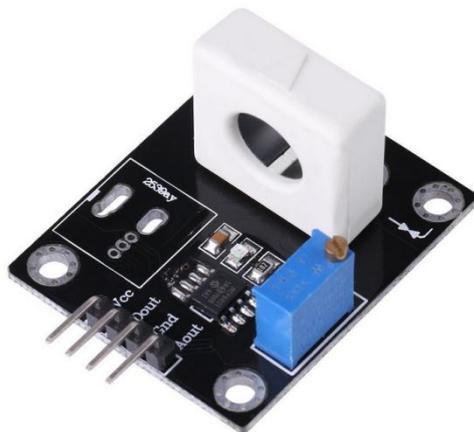
(Sumber : <https://ijc.ilearning.co/>)

2.3.4 Modul Sensor Arus WCS1800

(Farid, Mukhsin, & Rofii, 2018) Pengukuran arus biasanya membutuhkan sebuah resistor shunt yaitu resistor yang dihubungkan secara seri pada beban dan mengubah aliran arus menjadi tegangan. Tegangan tersebut biasanya diumpankan ke current transformer terlebih dahulu sebelum masuk ke rangkaian pengkondisi sinyal (ADC).

WCS 1800 adalah Teknologi yang diterapkan oleh Winson merupakan suatu IC terpaket yang mana berguna untuk menggantikan trafo arus yang relatif besar dalam hal ukuran. Cara kerja sensor WCS 1800 adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat di dalamnya menghasilkan medan magnet yang ditangkap oleh integrated Hall IC dan diubah menjadi tegangan proporsional. Sensor ini telah dilengkapi dengan rangkaian penguat operasional, sehingga sensitivitas pengukuran arusnya meningkat dan dapat mengukur perubahan arus yang kecil.

Sensor ini digunakan pada aplikasi-aplikasi di bidang industri, komersial, maupun komunikasi. Contoh aplikasinya antara lain untuk sensor kontrol motor, deteksi dan manajemen penggunaan daya, sensor untuk catu daya tersaklar, sensor proteksi terhadap arus lebih, dan lain sebagainya. Gambar modul sensor arus WCS1800 sebagai berikut :



Gambar 2.7 Modul Sensor Arus WCS1800

Sensor Arus WCS1800 mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

1. Diameter lubang konduktor 0.9 mm.
2. Tegangan Output sebanding dengan arus AC dan DC.
3. Besar sensor di antara 0 ~ 35 A pada tegangan 5V.
4. Tinggi Sensitivitas 60 mV / A.
5. Rentang tegangan operasional antara 3,0 ~ 12 V.
6. Arus operasional yang rendah 3mA
7. Tegangan isolasi 4000V
8. Ratiometric output dari voltage supply 23 K – Hz Bandwidth

2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Pengertian perangkat lunak atau biasa disebut software adalah sekumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan diatur oleh komputer berupa program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak atau software disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Dengan adanya perangkat lunak inilah sebuah sistem mampu menjalankan perintah.

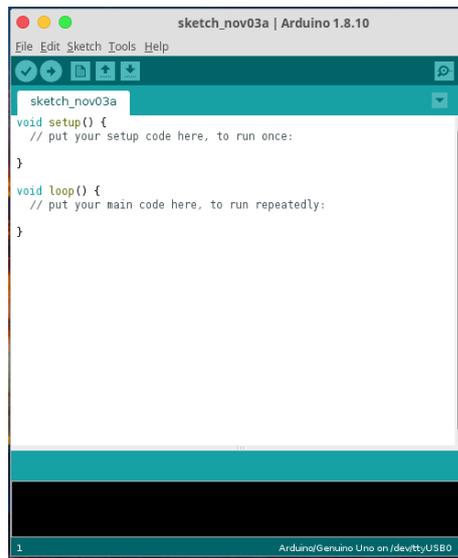
2.4.1 Software Mikrokontroler NodeMCU

Software NodeMCU yang digunakan adalah *driver* dan Arduino IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan NodeMCU. *Integrated Development Environment (IDE)*, suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan NodeMCU. Arduino IDE merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan bahasa C.

2.4.2 Program Arduino IDE

Kode Program *Arduino* IDE biasa disebut *sketch* dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau *sketch* yang sudah selesai ditulis di *Arduino* IDE bisa langsung *dicompile* dan *diupload* ke *NodeMCU Board*. Secara sederhana, *sketch* dalam *Arduino* dikelompokkan menjadi 3 blok lihat gambar 2.7 :

1. Header
2. Setup
3. Loop

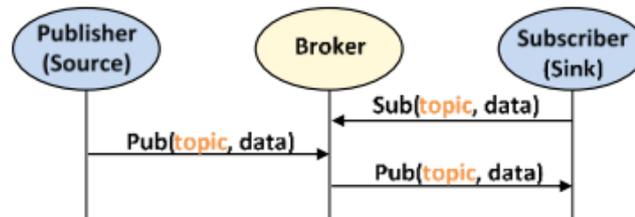


Gambar 2.8 Tampilan Program Arduino IDE

2.4.3 Protokol CloudMQTT

MQTT adalah protokol komunikasi topic-based publish/subscribe yang di desain secara ringan, sederhana, terbuka dan mudah untuk diimplementasi (OneM2M, 016). Model komunikasi topic-based publish-subscribe merupakan komunikasi berbasis event-driven yang memungkinkan sebuah pesan untuk dipushed menuju klien. Pihak pengatur komunikasi sentralnya terdapat pada broker, yang akan bertugas untuk mengatur transaksi/distribusi pesan antara pengirim (publisher) dan penerima (subscriber). Setiap kali klien mengirim (publish) atau menerima

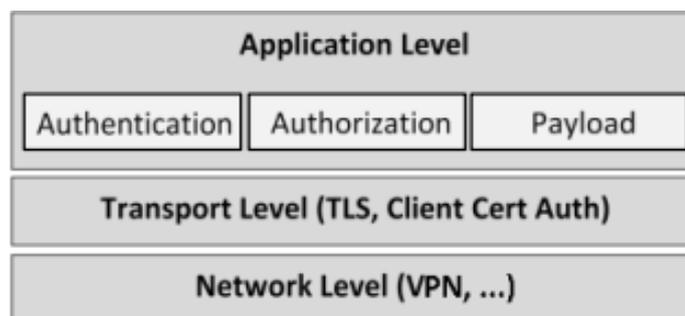
pesan (subscribe), mereka akan menyertakan sebuah topik terkait pesan tersebut. Topik merupakan informasi untuk routing yang akan dilakukan oleh broker (Sengupta, S. & Ghosh, D., 2011).



Gambar 2.9 Komunikasi Publish/Subscribe

(<http://j-ptiik.ub.ac.>)

MQTT memiliki model keamanan yang sederhana, autentikasi di MQTT pada saat ini hanya terdapat username dan password yang bersifat opsional, untuk integrity dan confidentiality pada MQTT dapat diatur menggunakan standar protokol keamanan seperti tranport layer security (TLS) yang juga bersifat opsional. Spesifikasi bawaan MQTT tidak menjelaskan mengenai model otorisasi namun pengimplementasian ACL pada topik tertentu telah didukung oleh MQTT (Ramadhani et al., 2018).



Gambar 2.10 Keamanan pada Tiap Layer MQTT

(<http://j-ptiik.ub.ac.>)

Pada layanan cloudMQTT menyediakan beberapa paket layanan dari yang free dan juga berbayar, berikut beberapa paket service yang ditawarkan oleh protokol cloudMQTT pada table 2.1:

Tabel 2.1 Paket Layanan CloudMQTT

Nama Peket	Vitur Layanan	Harga
Power Pug	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sampai 10 000 koneksi ✓ Tidak ada batasan buatan ✓ Dukungan melalui email ✓ Dukungan melalui telepon 	\$299 /Bulan Rp. 4.100.187 /Bulan
Loud Leopard	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sampai 1000 koneksi ✓ Tidak ada batasan buatan ✓ Dukungan melalui email 	\$99 /Bulan Rp. 1.357.587 /Bulan
Keen Koala	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sampai 100 koneksi ✓ Tidak ada batasan buatan ✓ Dukungan melalui email 	\$19 /Bulan Rp. 260.547 /Bulan
Humble Hedgehog	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 25 pengguna / acl rules / koneksi ✓ 20 Kbit/s ✓ 3 bridges ✓ Dukungan melalui email 	\$5 /Bulan Rp. 68.565 /Bulan
Cute Cat	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 5 pengguna/ acl rules/ koneksi ✓ 10 Kbit/s 	Free

2.4.4 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman web atau scripting language yang dijalankan diserver. PHP dibuat pertama kali oleh Rasmus Lerdorf, yang pada awalnya dibuat untuk menghitung jumlah pengunjung pada homepagenya. Pada waktu itu PHP bernama FI (Form Interpreter). Pada saat tersebut PHP adalah sekumpulan script yang digunakan untuk mengolah data form dari web. Perkembangan selanjutnya adalah Rasmus melepaskan kode sumber tersebut dan menamakannya PHP/FI, pada saat tersebut kepanjangan dari PHP/FI adalah Personal Home Page/Form Interpreter. Pelepasan kode sumber ini menjadi open source, maka banyak programmer yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP.

Pada tahun 1997 sebuah perusahaan bernama Zend, menulis ulang interpreter PHP mejadi lebih bersih, lebih baik dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998 perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk PHP dan meresmikan nama rilis tersebut menjadi PHP 3.0. Pada pertengahan tahun1999, Zend merilis interpreter PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai. Versi ini banyak dipakai sebab versi ini mampu

dipakai untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan proses dan stabilitas yang tinggi.

Pada Juni 2004 Zend merilis PHP 5.0. dan sekarang perkembangannya sampai pada PHP 7.4, versi ini adalah versi mutakhir dari PHP. Dalam versi ini, inti dari interpreter PHP mengalami perubahan besar. Dalam versi ini juga dikenalkan model pemrograman berorientasi objek baru untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman kearah pemrograman berorientasi objek. Hal yang menarik yang didukung oleh PHP adalah kenyataan bahwa PHP bisa digunakan untuk mengakses berbagai macam database seperti Access, Oracle, MySQL, dan lain-lain. (Fajar Hariadi, 2013).

2.4.5 CSS (Cascading Style-Sheet)

CSS adalah singkatan dari Cascading Style-Sheet, yaitu sebuah pengembangan atas kode HTML yang sudah ada sebelumnya. Dengan CSS, bisa menentukan sebuah struktur dasar halaman web secara lebih mudah dan cepat, serta irit size. (Fajar Hariadi, 2013).

2.4.6 Java Script

Java Script merupakan modifikasi dari bahasa c++ dengan pola penulisan yang lebih sederhana. Interpreter bahasa ini sudah disediakan ASP ataupun internet explorer. Kelebihan Java Script adalah berinteraksi dengan HTML, ini membolehkan pembuat web untuk memasukkan web mereka dengan kandungan-kandungan yang dinamik, menukar warna background, menukar banner, efek mouse, menu interaktif dan sebagainya. (Fajar Hariadi, 2013).

2.4.7 MySQL (My Structured Query Language)

MySQL (My Structured Query Language) atau yang biasa dibaca mai-se-kuel adalah sebuah program pembuat dan pengelola database atau yang sering disebut dengan DBMS (DataBase Management System), sifat dari DBMS ini adalah Open Source. MySQL sebenarnya produk yang berjalan pada platform Linux, dengan adanya perkembangan dan banyaknya pengguna, serta lisensi dari

database ini adalah Open Source, maka para pengembang kemudian merilis versi Windows. Selain itu MySQL juga merupakan program pengakses database yang bersifat jaringan, sehingga dapat digunakan untuk aplikasi Multi User (Banyak Pengguna).

Kelebihan lain dari MySQL adalah menggunakan bahasa query (permintaan) standard SQL (Structured Query Language). Sebagai sebuah program penghasil database, MySQL tidak mungkin berjalan sendiri tanpa adanya sebuah aplikasi pengguna (interface) yang berguna sebagai program aplikasi pengakses database yang dihasilkan. MySQL dapat didukung oleh hampir semua program aplikasi baik yang Open Source seperti PHP maupun yang tidak Open Source yang ada pada platform windows seperti Visual Basic, Delphi dan lainnya.(Fajar Hariadi, 2013).

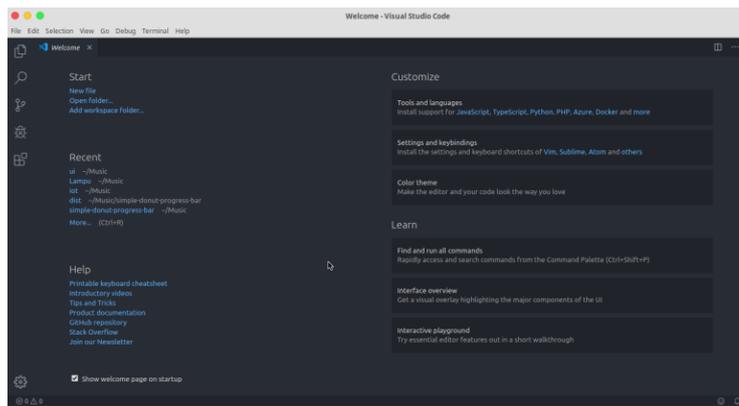
2.4.8 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah Software yang sangat ringan, namun kuat editor kode sumbernya yang berjalan dari desktop. Muncul dengan built-in dukungan untuk JavaScript, naskah dan Node.js dan memiliki array beragam ekstensi yang tersedia untuk bahasa lain, termasuk C ++, C # , Python, dan PHP. Hal ini didasarkan sekitar Github ini Elektron, yang merupakan versi cross-platform dari Atom komponen kode-editing, berdasarkan JavaScript dan HTML5. Editor ini adalah fitur lengkap lingkungan pengembangan terpadu (IDE) dirancang untuk pengembang yang bekerja dengan teknologi cloud yang terbuka Microsoft.

Visual Studio Code menggunakan open source NET perkakas untuk memberikan dukungan untuk ASP.NET C # kode, membangun alat pengembang Omnisharp NET dan compiler Roslyn. Antarmuka yang mudah untuk bekerja dengan, karena didasarkan pada gaya explorer umum, dengan panel di sebelah kiri, yang menunjukkan semua file dan folder Anda memiliki akses ke panel editor disebelah kanan, yang menunjukkan isi dari file yang telah dibuka. Dalam hal ini, editor telah dikembangkan dengan baik, dan menyenangkan pada mata. Ia juga memiliki fungsi yang baik, dengan intellisense dan autocomplete bekerja dengan baik untuk

JSON, CSS, HTML, {kurang}, dan Node.js. Visual Studio Code telah dirancang untuk bekerja dengan alat-alat yang ada, dan Microsoft menyediakan dokumentasi untuk membantu pengembang bersama, dengan bantuan untuk bekerja dengan ASP.NET 5, Node.js, dan Microsoft naskah, serta alat-alat yang dapat digunakan untuk membantu membangun dan mengelola aplikasi Node.js.

Visual Studio Code benar-benar sedang ditargetkan pada pengembang JavaScript yang ingin alat pengembangannya lengkap untuk scripting server-side mereka dan yang mungkin ingin usaha dari Node.js untuk kerangka berbasis NET. Visual Studio Code, adalah belum solid, lintas platform kode Editor ringan, yang dapat digunakan oleh siapa saja baik dengan sistem operasi windows, linux, dan macos untuk membangun aplikasi Web.(Fallis, 2013).



Gambar 2.11 Tampilan Visual Studio Code