

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Pada penelitian yang dilakukan Th. Lenni Wintarti. H tahun 2019 yang berjudul “Nebulizer *Compressor* Dengan Pengaturan Waktu Secara Otomatis”. Tujuan pembuatan alat nebulizer *compressor* dengan menambahkan *timer* atau pengatur waktu yaitu untuk membatasi waktu pemberian terapi pengobatan asma. Pembuatannya menggunakan mikrokontroler arduino uno yang dilengkapi dengan LCD untuk menampilkan hasil pengaturan *timer* dan *timer* otomatis. Alat nebulizer *compressor* tersebut terdapat dua kondisi yaitu apabila tombol *start* ditekan maka berlogika *high* dengan tegangan 5V, sedangkan saat waktu yang telah ditentukan menggunakan *timer* sudah selesai maka akan berlogika *low* dengan tegangan 2,4V. Dilengkapi dengan wadah obat berbentuk cairan yang memiliki ukuran hingga 6ml. Untuk memilih dosis obat dengan cara menekan tombol *keypad* untuk memulai dan perhitungan waktu mundur akan aktif, sedangkan *relay* pada *driver* motor akan aktif dan menggerakkan kompresor. Jika waktu sudah dalam keadaan 0 detik, maka *relay* motor tidak aktif sehingga kompresor berhenti atau tidak aktif [5].

Penelitian yang berjudul “Pembuatan Nebulizer Berbasis Arduino” oleh Ni Made Rani Purnama Sari pada tahun 2020, arduino yang digunakan adalah jenis arduino uno sebagai pengontrol alat nebulizer kompresor secara keseluruhan. Penelitian tersebut membuat alat yang dapat mengubah larutan obat menjadi aerosol (kabut) yaitu nebulizer jenis kompresor. Perancangan nebulizer kompresor menggunakan komponen mikrokontroler untuk memerintahkan rangkaian *relay* yang terhubung dengan rangkaian *dimmer* (pengatur kecepatan motor kompresor). Motor kompresor dibutuhkan untuk mengubah cairan obat menjadi aerosol, serta dibuatkan pengaturan tiga kecepatan yaitu *low*, *medium*, dan *high* sehingga kecepatan aerosol dapat disesuaikan. Kemudian nebulizer dilengkapi juga dengan fitur *timer* untuk menentukan durasi saat terapi [6].

Selanjutnya seperti peneliatan tentang nebulizer oleh Andica Fernando, Alex Surapati, dan Faisal Hadi tahun 2016 dengan judul “Modifikasi Nebulizer

Kompresor dengan Menambahkan Pengaturan *Timer* dan Detektor Cairan Obat Sebagai Batasan Waktu Terapi Pemberian Obat Pada Penderita Asma“ tidak menggunakan mikrokontroler sebagai otak prosesnya, akan tetapi secara langsung dari tegangan sumber, lalu diteruskan ke motor kompresor yang mengeluarkan angin yang bertujuan untuk menghembuskan cairan nebulizer yang ada pada tabung nebula, dan terakhir dihirup oleh pasien. Terdapat modifikasi yang ada di alat ini yaitu pengaturan waktu yang bisa disesuaikan pengguna. Karena modifikasi tersebut ,maka komponen *relay* ditambahkan yang bertujuan untuk mengatur *delay* waktunya, sehingga tidak perlu mematikan proses nebula jika waktu yang dibutuhkan telah usai [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Fikri, Desak Ketut Sutiari, dan Tasman tahun 2022 terdapat sensor fotodiode yang dipakai sebagai detektor cairan obat. Selain sebagai detektor cairan, fotodiode difungsikan sebagai *receiver* sinyal dari LED IR dan dipakai sebagai pemberi sinyal. Sinyal yang keluar maka dikuatkan oleh komponen IC LM358, yang dilanjutkan ke *relay* yang mengendalikan motor kompresor. Prinsip kerjanya, jika sensor mendeteksi cairan, maka sensor akan bekerja untuk mengirim sinyal dengan 2 kondisi 0 dan 1 atau *high* dan *low* ke *relay*. Untuk tegangan yang diperlukan sebesar 12 VDC, dan bekerja secara otomatis. Cara kerjanya jika tabung cairan habis dan terdeteksi oleh LED IR kemudian mengirim sinyanya selanjutnya akan diterima fotodiode maka sinyal diteruskan ke komparator untuk dikuatkan sinyal tersebut guna mengaktifkan driver *relay* yang dipakai sebagai saklar otomatis dari motor kompresor, maka secara otomatis motor kompresor akan berhenti, begitu sebaliknya jika cairan dalam tabung nebulizer masih ada, maka motor akan terus berjalan [8].

Kemudian penelitian mengenai nebulizer dilakukan oleh Arya Bayti Bonita, Amir Supriyanto, dan Arif Suritno tahun 2018 dengan judul “Rancang Bangun Pengendali *On/Off* Nebulizer Berbasis Sensor Fotodiode, Komparator dan *Relay*“. Melakukan pengujian dengan menambahkan sensor fotodiode, komparator, dan *relay*. Sama seperti penelitian di atas, alat ini menggunakan tegangan masukan berupa sensor fotodiode dan alat akan bekerja jika mendapatkan tegangan masukan 3 Volt dari komparator yang dipakai untuk mengontrol kompresor, serta

tegangan referensi dari komparator itu sendiri adalah 2,98 Volt. Penelitian ini mendeteksi cairan habis hanya menggunakan fotodiode saja, dengan pancaran LED ke permukaan cairan nebu, kemudian dipantulkan dan diterima oleh fotodiode sebagai tegangan masukan yang mendeteksi seberapa banyak cairan yang tersedia pada tabung nebulizer. Untuk itu sensor fotodiode dipasang berhadapan dengan LED pada tabung [9].

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Gunawan, Bainur Rahman, dan Abdul Firman tahun 2021 tentang Pemodelan Nebulizer *Ultrasonic Portable* dengan Kontrol Arduino Nano yang mengemukakan sebuah rancang bangun nebulizer *portable*, yang artinya bahwa alat ini mudah di bawa oleh penggunanya. Namun yang menjadi pembeda adalah, penelitian ini memakai Arduino Nano sebagai otak pemrosesan dan sumber daya memakai baterai dengan tegangan 4.2 V, dan LCD Oled 128x64 untuk menampilkan karakter waktu otomatis. Sistem kerja alat ini yaitu Arduino Nano akan mengirimkan perintah *High* atau *Low* yang berasal dari *input* push button sebagai setting waktunya, kemudian akan diterima oleh *relay* untuk mengaktifkan saklar secara otomatis, dari *relay* diteruskan ke modul osilator sebagai pembangkit frekuensi yang akan diteruskan ke piezoelektrik (*ultrasonic humidifier*) [10].

Penelitian selanjutnya yakni oleh I Nyoman Satya Indra Guna, I Kadek Agus Riki Gunawan tahun 2022 dengan judul “Rancang Bangun Alat Nebulizer *Ultrasonic* Berbasis *Arduino Uno*“ membahas tentang rancangan alat nebulizer dengan otak pemrosesan menggunakan Arduino Uno. Alat ini berbeda dengan penelitian yang sebelumnya, yakni terdapat tingkatan atau level (*high*, *medium*, dan *low*) untuk mengatur intensitas kabut yang dihasilkan dari cairan obat (*ventolin*). Terdapat LCD untuk menampilkan karakter, push button sebagai *input* nilai waktu, mist maker (piezoelektrik) sebagai konverter cairan menjadi uap yang berbentuk aerosol, serta komponen dimmer sebagai pengatur tegangan yang masuk, dalam hal ini sebagai pengatur intensitas kabut yang dihasilkan oleh *ultrasonic humidifier*. Untuk daya yang dipakai pada alat ini memakai baterai. Penelitian ini melakukan pengujian dari ketiga level tersebut untuk mencari simpangan baku atau *delay* dari 10 kali pengulangan di tiap levelnya [11].

Dari ketujuh penelitian di atas, rancangan nebulizer baik yang memakai mikrokontroler maupun tidak sama-sama menghasilkan kinerja yang baik, tetapi terdapat beberapa kekurangan pada komponen yang dipakai yaitu jika memakai arduino nano maka rancangan nebulizer yang dibuat akan lebih besar ukurannya, dan tidak cenderung praktis secara ukuran. Penggunaan *timer* sangat membantu pengguna dalam mengatur waktu yang diinginkan. Akan lebih praktis jika, agar menghemat ruang dalam rancang bangun tersebut memakai ESP8266 yang tentunya jauh lebih kecil ukuran, namun memiliki fungsi yang sama. Dikarenakan penelitian penulis menggunakan konsep *internet of things*, maka ESP 8266 menjadi solusinya karena terdapat modul *Wifi* di dalamnya. Rancang bangun nebulizer sebelumnya dari ketiga penelitian di atas akan disempurnakan ke dalam kontrol pada *smartphone* menggunakan protokol MQTT. Dengan pilihan pengaturan waktu di dalamnya, serta dapat dikendalikan melalui *smartphone* pengguna atau secara manual yang nanti terdapat LCD dan dua tombol untuk penaguran waktu, satu tombol untuk start, dan satu saklar sebagai tombol daya, serta menambahkan *buzzer* sebagai indikator peringatan jika waktu nebula telah usai. Selanjutnya pada nebulizer jenis kompresor maka tidak begitu cocok jika difungsikan untuk nebulizer kucing, karena suara yang ditimbulkan cukup bising sehingga membuat kucing takut. Untuk itu perlu mengganti komponen dengan 133 Khz *ultrasonic humidifier* yang lebih hening jika dibandingkan dengan kompresor. Serta daya yang diperlukan cenderung lebih besar, jika memakai motor kompresor memakan daya sebesar 12 VDC, sedangkan *ultrasonic humidifier* sebesar 5 VDC.

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 KUCING

Kucing merupakan hewan peliharaan favorit dari kelas mamalia. Hal ini dipengaruhi oleh bentuk muka, karakter dan tingkah laku kucing yang menggemaskan. Hewan dengan nama latin (*Felis silvestris catus*) ini tergolong dalam hewan karnivora atau pemakan daging, yang ditandai dengan memiliki gigi taring di rahangnya sehingga memungkinkan kucing untuk mengoyak makanannya dengan mudah. Kata “kucing“ merujuk pada hewan yang telah jinak dan cenderung lebih tenang karakternya [12].



Gambar 2. 1 Kucing (*Felis silvestris catus*)

Kucing dikelompokkan menjadi beberapa jenis berdasarkan asalnya, dan kucing berdasarkan garis keturunan ada dua kelompok, yaitu kucing galur murni dan keturunan campuran. Tercatat secara resmi sebagai kucing trah atau galur murni (pure breed), seperti *persia*, *siam*, *manx*, dan *spinx*. Berdasarkan sejarahnya telah berbaur dengan kehidupan manusia paling tidak sejak tahun 4.000 SM. Pada tahun 7.500 SM ditemukan kerangka kucing di Pulau Siprus. Orang Mesir Kuno dari 4.000 SM telah menggunakan kucing untuk menjauhkan tikus atau hewan pengerat lain dari lumbung yang menyimpan hasil panen [13].

2.2.2 FLU PADA KUCING

Faktor penyakit yang timbul biasanya disebabkan cuaca dan iklim, setiap negara dan daerah akan berbeda-beda. Kucing yang sakit biasanya ditandai dengan nafsu makan menurun, tubuh menjadi lesu, dan tubuh kucing bisa lebih kotor dari biasanya karena saat sehat kucing suka menjilati bulunya.



Gambar 2. 2 Kucing Lemas Karena Flu

Seperti penyakit flu (*feline upper respiratory infection*) pada kucing yang menyerang pernapasan, atau bisa disebut ISPA (infeksi saluran pernapasan atas).

Gejala flu pada kucing antara lain bersin-bersin, demam, keluar ingus pada hidung, mata menjadi belek atau berair, nafsu makan menurun, dehidrasi, hipersalivasi (cairan kelenjar ludah yang berlebih) [14]. Jenis perawatan pernapasan lainnya menggunakan mesin yang disebut nebulizer. Sebuah nebulizer memberikan perawatan melalui obat yang terlarut dalam bentuk kabut (uap). Obatnya dapat dihirup ke dalam paru-paru melalui obat atau masker [15]. Layaknya flu seperti manusia, flu pada kucing dapat menyebar melalui udara ataupun barang bekas kucing yang terkena flu. Beberapa langkah pencegahan yang dapat diambil yaitu memberikan imun *booster* pada kucing dengan dosis 1 ml / kilogram sesuai dengan berat kucing. Pemberian imun *booster* dikarenakan virus flu ini menandakan daya tahan kucing lemah, maka dari itu diperlukan obat antibodi yang baik untuk meredam dan melawan virus flu pada kucing [16].

Kadang beberapa kasus kucing flu diberi obat yang salah, yaitu pemberian antibiotik sangat tidak disarankan, karena tidak akan bisa melawan virus flu dan tidak sesuai dengan gejalanya. Diperlukan obat antibodi yang berfungsi untuk menguatkan sistem imun pada tubuh kucing agar penyebaran virus tersebut dapat terhenti dan kucing dapat *recovery* dengan lebih dini.



Gambar 2. 3 Gejala Kucing Flu [17].

Virus herpes pada kucing bersifat latensi atau melemah beberapa saat jika kondisi kucing sehat, dan sebaliknya jika kondisi kucing sedang menurun maka virus herpes ini akan aktif kembali dan berkembang sangat cepat hingga menyebabkan kucing menjadi flu. Dua virus utama (*feline calicivirus* dan *feline herpesvirus*) dan beberapa dapat terlibat dalam kondisinya, dan vaksinasi terhadap virus utama direkomendasikan untuk semua kucing, dimulai pada usia sekitar 8

minggu. Vaksinasi cenderung tidak efektif jika kucing sudah pernah mengalami penyakit ini, tetapi tetap dianjurkan karena dapat mengurangi tingkat keparahan di kemudian hari [17].



Gambar 2. 4 Nebulizer Secara Konvensional [17].

Kucing dengan flu kucing membutuhkan banyak perawatan. Seseorang perlu sering mandi untuk menyingkirkan lelehan dari mata dan hidung, biasanya setiap beberapa jam sekali atau lebih. Air yang telah direbus dan dibiarkan dingin adalah yang terbaik, dan wol kapas yang lembap digunakan. Penghangat yang obat paling baik dihindari karena jaringan yang menimbulkan iritasi dan sensitif. Hal ini sangat penting untuk menggoda selera makan karena kucing-kucing ini sering kali akan berhenti makan karena tidak dapat lagi mencium bau yang keluar dari rhinitis (radang pada lapisan hidung) yang parah. Kepadatan yang parah kadang-kadang dapat dibantu dengan mengepul. Masukkan kucing ke dalam *pet cargo*, tutupi ini dengan handuk besar atau selimut, dan kemudian tempatkan semangkuk air panas di bawah handuk tapi di luar kontainer itu sendiri untuk membuat mini ruang uap. Tinggalkan satu sisi keranjang (yang menghadap mangkuk uap) yang tertutup selimut untuk memastikan agar kondisinya tidak menjadi panas dan lembap.

2.2.3 NEBULIZER

Nebulizer bisa disebut juga dengan penguapan merupakan terapi inhalasi atau pernafasan dengan cara menghirup obat berupa aerosol (kabut). Obat yang berbentuk larutan diubah menjadi aerosol, kemudian dihirup dengan corong atau masker yang dihubungkan ke alat nebulizer. Proses ini dilakukan beberapa menit hingga benar-benar terhirup oleh sistem pernafasan kucing sehingga bulir-bulir

kabut tadi dapat menempel dan melancarkan saluran pernafasan dan mengecurkan dahak sehingga kucing tidak mengalami sesak nafas yang disebabkan oleh dahak flu.

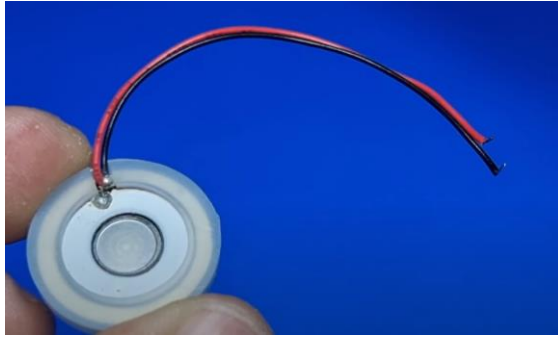


Gambar 2.5 Nebulizer Kucing Menggunakan Masker [18].

Alat nebulizer digunakan untuk mengubah obat yang berbentuk larutan (cair) menjadi aerosol dengan tenaga dari udara atau gelombang ultrasonik. Meskipun pengobatannya melalui penguapan, namun fungsinya sama seperti pemberian obat yang diminum. Bahkan tingkat efektif nebulizer lebih tinggi dibandingkan dengan meminum obat atau oral, karena waktu penyembuhannya akan lebih cepat [19]. Nebulizer dapat digunakan untuk mengurangi sesak saat terjadi asma, mengencerkan dahak saat batuk, dan melancarkan saluran pernafasan saat flu. Penggunaan nebulizer yaitu dengan cara penguapan, sehingga obat yang digunakan harus berupa cairan yang dimasukkan ke tabung nebulizer agar dapat menghasilkan aerosol yang dapat dihirup dengan masker. Obat yang dapat digunakan untuk nebulizer ada beberapa macam yang mengandung bronkodilator atau obat dengan manfaat meredakan penyempitan saluran pernafasan, salah satunya adalah *bisolvon solution* (pengencer dahak) Saat terapi nebulizer, obat yang digunakan dicampurkan dengan NaCl sebagai pengencer obat. NaCl yang dianjurkan persentasenya sebesar 0,9% sekitar 3-5 ml, selanjutnya ditempatkan dalam tabung nebulizer dan ketika dinyalakan nebulizer akan mengubah volume cairan menjadi aerosol. Periode waktu yang biasa digunakan berkisar antara 10-20 menit [18].

2.2.4 PIEZOELEKTRIK (*ULTRASONIC HUMIDIFIER*)

Teknik ultrasonik menghasilkan volume aerosol air yang relatif besar dari perangkat yang kecil dan mudah dioperasikan. Pelembap udara yang menggunakan prinsip operasi yang sama juga banyak ditemukan dalam aplikasi medis untuk terapi pernapasan.

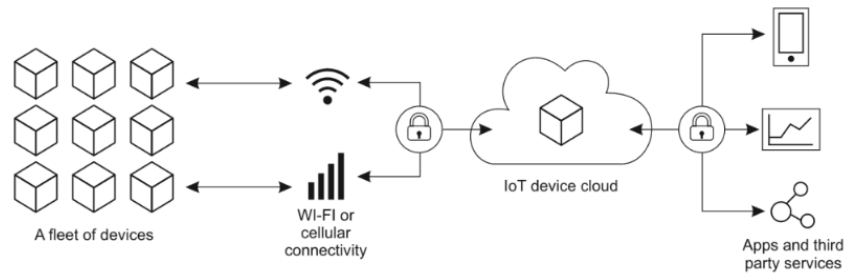


Gambar 2. 6 Komponen Piezo Elektrik

Kegunaannya berkisar dari menyediakan pelembapan aerosol air sederhana untuk area tertentu pada saluran pernapasan hingga pembuatan aerosol larutan obat untuk terapi. *humidifier* biasanya disebut sebagai nebulizer dalam literatur medis. Komponen piezo elektrik ini bekerja dengan mengubah gelombang elektromagnetik *ultrasonic* menjadi getaran yang cepat. Getaran yang dihasilkan ini menyebabkan kavitasi pada bagian lapisan air yang bersentuhan dengan keramik piezo elektrik sehingga menghasilkan uap yang memancar [20].

2.2.5 *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Internet of Things atau dapat disingkat (IoT) bukanlah nama perangkat maupun aplikasi, melainkan bagian teknologi internet. *Internet of Things* merupakan beberapa objek atau perangkat yang saling terhubung untuk bertukar data dan informasi dengan menggunakan internet tanpa adanya bantuan manusia dengan mesin atau perangkat komputer. *Internet of Things* biasa disebut juga sebagai perangkat cerdas, karena fungsi atau penggunaannya bermanfaat bagi banyak sektor, contohnya rumah tangga, perkantoran, inndustri, transportasi, kesehatan, pendidikan, dan lainnya [21].

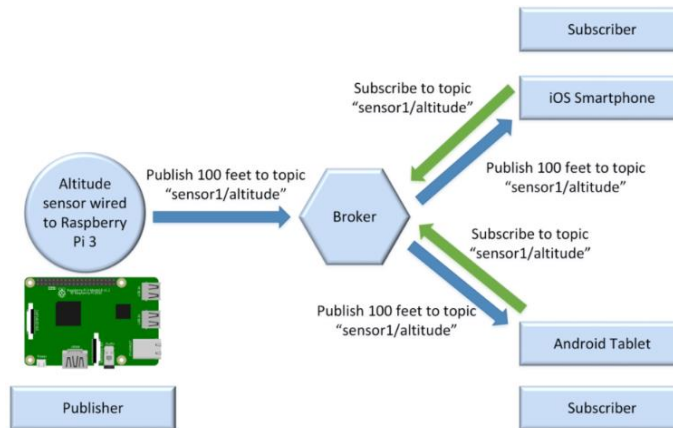


Gambar 2. 7 Platform IoT

Gambar di atas adalah arsitektur IoT di mana segala aktivitas terpantau dan terhubung ke internet secara langsung. Sehingga segala keggiatan seperti monitoring lalu lintas, dan pekerjaan tertentu dapat dikendalikan dari jarak jauh dan secara otomatis. Dalam membangun IoT maka para *engineer* harus memperhatikan 3 faktor, diantaranya ada skala, ruang, dan waktu.

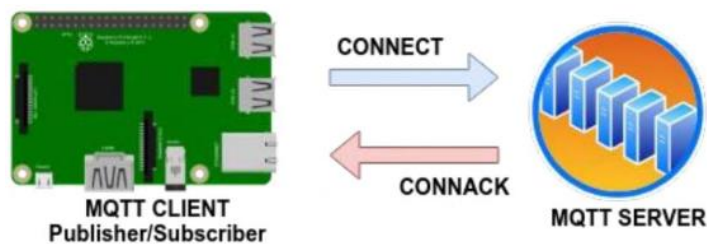
2.2.6 MQTT PROTOKOL

MQTT (*Message Queueing Telemetry Transport*) merupakan jalur komunikasi atau kirim pesan subscribe berbasis ISO dalam transmisi TCP/IP. MQTT dipilih dalam beberapa proyek IoT dikarenakan cukup sederhana dalam melakukan pengiriman data atau topik. Walaupun memiliki sistem komunikasi yang terbatas, namun MQTT lebih struktural dan komprehensif, yang dalam hal ini dapat mempersingkat *bandwidth* sehingga kegiatan kirim pesan dapat dilakukan dengan cepat. Keuntungan memakai protkol MQTT adalah konsumsi listrik yang sedikit, dapat mengirimkan dapat dengan *bandwith* yang cukup ringan, dan konektifitas dan latensi yang sangat tinggi. Untuk itu pemakaian MQTT pada penelitian ini dalam menunjang IoT sangat penting. MQTT merupakan salah satu transmisi protokol yang dikembangkan oleh IBM terutama digunakan *Internet of Things*, MQTT didesain untuk dapat melakukan publish / subscribe sebuah transmisi pesan yang ringan. MQTT dapat digunakan untuk optimasi jaringan dengan bandwith rendah dan perlengkapan computing energi minimum, MQTT digunakan untuk bermacam-macam skenario aplikasi dari *Internet of Things* (IOT).



Gambar 2. 8 Arsitektur MQTT Protokol

Pola MQTT terdapat *publisher* dan *subscribe* seperti gambar di atas. *publisher* di dalamnya terdapat mikrokontroler dan sensor mengirimkan *update* topik terbaru dan menampungnya di *broker* yang telah terdaftar. Kemudian di distribusikan ke perangkat pengguna yang diterima melalui notifikasi topik, hal inilah yang disebut dengan *subscriber* [22].



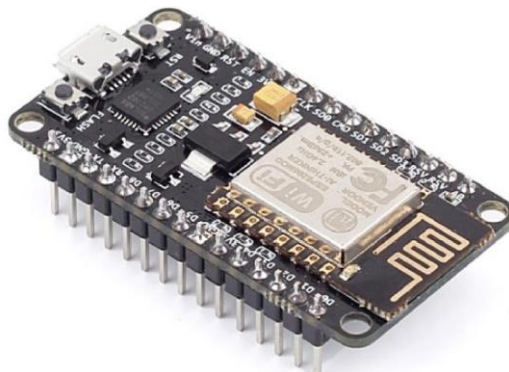
Gambar 2. 9 Authentication Pada MQTT

Broker atau server adalah tempat yang berfungsi untuk menampung dan menjaga koneksi akses yang dikirim oleh client atau dalam hal ini mikrokontroler maupun sensor [23]. Pada penelitian ini, MQTT berperan sangat penting dalam proses nebulizer berbasis IoT. *Broker* itu sendiri memiliki fungsi sebagai server penyimpanan yang akan menerima dan semua topik yang tersimpan serta melakukan *publish* / mengirim topik dari *subscriber* ke *client*.

2.2.7 NODEMCU ESP8266

Salah satu perangkat yang memiliki modul *wifi* di dalamnya adalah NodeMCU ESP 8266. Mikrokontroler ini banyak di pakai dalam prototipe alat IoT, karena dapat terhubung ke internet melalui *wifi*. Bersifat *open source* dan dapat diprogram melalui *software* arduino IDE dan biasa pada penerapannya

menggunakan bahasa LUA dan bahasa C/C++ yang bisa di *customize* program melalui Arduino IDE [24]



Gambar 2. 10 NodeMCU ESP8266

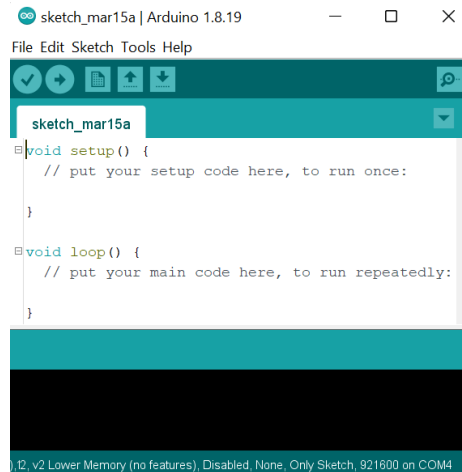
NodeMCU ESP 8266 dipilih karena berukuran kecil dan memiliki pin I/O yang memadai untuk mengakses data dan internet. Berikut spesifikasi dari ESP 8266

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

SPESIFIKASI ITEM	UKURAN
Dimensi NodeMCU	57 mm x 30 mm
<i>V. Input</i>	3,3 – 5 Volt
<i>Channel PWM</i>	10 Channel
<i>Flash Memory</i>	4 Mb
GPIO	13 PIN
10 bit ADC Pin	1 Pin
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
Frekuensi	2.4 – 22.5 GHz
<i>Card Reader</i>	-
<i>USB To Serial Converter</i>	CH340G
<i>USB Port</i>	Type Micro USB
<i>Wifi</i>	IEEE 802.11 b/g/n

2.2.8 ARDUINO IDE

Software yang dipakai untuk membuat kode program yang berisi perintah *diinputkan* ke dalam mikrokontoler NodeMCU ESP 8266. Arduino IDE menggunakan bahasa C atau C++ yang sebelumnya disempurnakan dari bahasa program java. Pemakaian bahasa C/C++ agar menjadi lebih mudah



Gambar 2. 11 Tampilan *Sketch* Editor Arduino IDE

Arduino IDE merupakan modifikasi dari software processing terdahulu sehingga menjadi Arduino IDE yang khusus untuk pembuatan program jenis mikrokontroller Arduino. Tampilan *sketch* seperti gambar di atas merupakan halaman yang dipakai untuk merancang program Bahasa C yang disertai dengan *library*, dan dilengkapi dengan fitur *compiling test*, yang bertujuan mengoreksi dari hasil kode program yang dibuat sebelumnya [25].

2.2.9 *PUSH BUTTON*

Push Button merupakan komponen penting dalam hal memberi masukan nilai atau sebagai *switch on/off* yang dapat dikostumisasi sesuai kebutuhan.



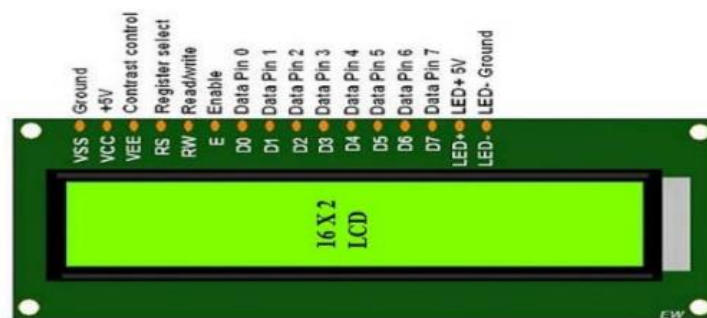
Gambar 2. 12 *Push Button*

Komponen ini pada umumnya dipakai sebagai pemutus atau penghubung arus *On/Off* (0 dan 1) atau 5 V dan 0 V, tetapi dalam hal ini dipakai untuk memberikan nilai *input* menambahkan atau mengurangi *timer* sesuai kebutuhan

[26]. Tombol ini membuat sirkuit terhubung ketika ditekan dan putus ketika dilepaskan. Tombol tekan juga digunakan untuk memicu SCR dengan terminal gerbang. Ini adalah tombol yang paling umum yang kita lihat dalam peralatan elektronik sehari-hari.

2.2.10 LCD 16X2 DENGAN I2C

Digunakan untuk menampilkan output karakter yang terbuat dari kristal cair. LCD terdiri dari 16 pin, sesuai dengan namanya LCD 16x2 yaitu berisi 16 kolom dan 2 baris. Arti dari 16 kolom dan 2 baris tersebut yaitu memiliki dua baris yang masing-masing barisnya maksimal terdiri dari 16 karakter.



Gambar 2.13 LCD 16x2 Beserta Keterangan Pin

Dari 16 pin yang ditampilkan pada gambar 2.4 LCD 16x2 dapat dipersingkat menggunakan modul I2C, sehingga menjadi 4 pin yang terdiri dari pin VCC, GND, SDA, dan SCL [27].



Gambar 2. 14 Modul I2C pada LCD 16x2

I2C (*Inter Integrated Circuit*) termasuk dalam komunikasi serial dua *channel*, yang salah satu fungsinya adalah memangkas jumlah pin pada LCD 16x2. Biasanya dipasang di belakang LCD di mana hanya memiliki 4 buah pin saja diantaranya, GND, tegangan sumber (VCC), SDA, dan SCL. Saluran SCL (*serial clock*) dan SDA (*serial data*) membawa data antara I2C dengan komponen

utama (mikrokontroler dan LCD). memiliki pin 8 pin yang bekerja untuk mengirimkan data ke tampilan LCD [28].

Tabel 2. 2 Spesifikasi LCD 16x2

Pin	NAMA PIN	FUNGSI PIN
1	VSS (GND)	Menghubungkan <i>ground</i> atau sumber daya
2	VCC	Menghubungkan ke tegangan 5V
3	V0	Mengatur kontras LCD
4	RS (<i>Register Select</i>)	Memilih antara <i>command register</i> atau <i>data register</i> , <i>HIGH</i> (1) <i>command register</i> dan <i>LOW</i> (0) <i>data register</i>
5	R/W (<i>Read / Write</i>)	Mengatur pin ke <i>LOW</i> untuk menulis (<i>write</i>) ke <i>register</i> , atau atur ke <i>HIGH</i> untuk membaca (<i>read</i>) dari register
6	E (<i>Enable</i>)	Pin ini mengaktifkan waktu LCD, sehingga LCD dapat menjalankan instruksi
7	D0	Mengirimkan data ke tampilan. Terhubung mode 4 kabel atau 8 kabel
8	D1	
9	D2	
10	D3	
11	D4	
12	D5	
13	D6	
14	D7	
15	A (<i>Anode</i>)	Terhubung ke pin +5V untuk <i>backlight</i>
16	K (<i>Cathode</i>)	Terhubung ke GND

2.2.11 BUZZER

Merupakan komponen elektronika audio yang memiliki *output* bunyi atau mengeluarkan suara. Umumnya *buzzer* dipakai pada rangkaian peringatan atau alarm diantaranya seperti sensor kebakaran, sensor anti maling, bel rumah, dan

lain sebagainya. Tidak hanya pada alarm saja, akan tetapi banyak komponen elektronika yang memakai sbuzzer sebagai indicator suara. Secara umum memiliki bentuk yang kecil berwarna hitam, berbahan *noryl*, Memiliki tegangan sebesar 6 VDC, *output* suara yang dihasilkan ≥ 85 dB, memiliki resonansi frekuensi sekitar 2300 ± 300 Hz, dan memiliki 2 buah kabel, VCC dan GND. Secara prinsip *output* audio dalam hal ini suara yang cukup nyaring [29].



Gambar 2.15 Komponen *Buzzer*

Di dalam *buzzer* terdiri dari diafragma, dan jika ada arus listrik yang mengalir melalui kumparan akan menghasilkan elektromagnet, kemudian kumparan akan tertarik ke dalam ataupun keluar. Kumparan tersebut melekat pada diafragma akan menghasilkan gerakan bolak-balik sehingga membuat getaran yang menghasilkan suara [30].

2.2.12 RELAY

Relay adalah salah satu saklar magnetik atau komponen elektromekanikal yang bekerja jika terdapat arus, dan mentrigger arus tersebut untuk memtus atau menyambung arus yang melewati elektromagnet (*coil*).



Gambar 2. 16 Komponen *Relay*

Coil dan *contact coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari *relay*, ketika *coil* mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan *contact* akan menutup [31].