

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Dari penelitian yang telah ada, terdapat beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini. Adapun penelitiannya sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan Jyotir Moy Chatterjee, Raghvendra Kumar, Manju Khari, Dao Thi Hung, dan Dac-Nhuong Le, mengenai perancangan system smart kitchendengan menggunakan sensor suhu. Dalam perancangannya system akan diberikan batas limit untuk sensor suhu, lalu jika suhu melewati batas maka system akan memberikan pesan atau email ke pengguna. System tersebut menggunakan ATmega32 sebagai mikrokontroler yang diprogram dengan menggunakan bahasa assembly. Lalu telepon GSM dikonfigurasi untuk mengirim peringatan dalam bentuk layan pesan singkat atau SMS.[1]

Penelitian yang dilakukan Usha Satish, Mark J. Mendell, Krishnamurthy Shekhar, Toshifumi Hotchi, Douglas Sullivan, Siegfried Streufert, dan William J. Fisk, mengenai dampak CO₂ dalam ruangan terhadap kinerja. Dalam penelitiannya, ada 22 peserta dipaparkan dengan CO₂ pada 600, 100, dan 2500 ppm di ruangan, dalam enam kelompok. Setiap kelompok dipaparkan pada kondisi ini dalam tiga sesi selama 2,5 jam, semuanya dalam 1 hari, dengan urutan pemaparan yang seimbang di seluruh kelompok.

Hasilnya, peningkatan konsentrasi CO₂ dalam ruangan mempengaruhi

kinerja orang. Pada 1000 ppm dibandingkan dengan 600 ppm, kinerja berkurang secara signifikan pada enam dari sembilan metric kinerja pengambilan keputusan. Pada 2500 ppm CO₂ dibandingkan dengan 600 ppm, kinerja berkurang secara signifikan dalam tujuh dari Sembilan metric kinerja. Tujuan dari penelitian ini adalah menilai efek langsung dari peningkatan CO₂, dalam kisaran konsentrasi dalam ruangan.[2]

Penelitian yang dilakukan oleh F Nugroho dan A B Pantjawati, mengenai perancangan system kebocoran gas berbasis IoT. Dalam perancangannya, menggunakan 2 sensor yaitu DHT11 dan IR Flames dan menggunakan arduino sebagai controller. Lalu microcontroller disambungkan ke relay lalu relay bertindak sebagai kipas. Jadi system akan mendeteksi adanya kebocoran gas, lalu microcontroller akan menyalakan relai yaitu berupa kipas, dan mengirimkan peringatan ke email dan pesan singkat atau SMS ke pengguna. Microcontroller ini juga akan menyalakan alarm dan led untuk peringatan bahwa ada kebocoran gas. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat prototype system keamanan dapur dengan menggunakan Internet of Things. Penulis penelitian ini menambahkan perlunya penambahan system keamanan di masa depan supaya keamanan lebih baik.[3]

Penelitian yang dilakukan oleh Sharmad Pasha, mengenai Internet of Thing sebagai system untuk memonitor sesuatu. Dalam perancangannya, S Pasha menggunakan arduino uno dan esp8266 sebagai microcontroller, lalu sebagai database menggunakan layanan web Thingspeak, dan sensor menggunakan DHT-22 suhu dan kelembaban, lalu Light Dependent Resistor (LDR), MQ-135 air quality sensor, FC-37 Rain Sensor, BMP- 180 Sensor. Sensor akan berkerja lalu data akan dikirimkan ke microcontroller, lalu microcontroller akan mengirim data ke database Thingspeak. Setelah itu, data yang didapatkan oleh Thingspeak di analisis dengan menggunakan Matlab versi R2016a. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan kekuatan IoT menggunakan Thingspeak yang mampu memberikan kontribusi layanan untuk tujuan membangun sejumlah besar aplikasi IoT dan membantu mengimplementasikan pada platform public.[4]

Penelitian yang dilakukan oleh M. Sundarapandiyam, Dr.S.Karthik, Mr. J. Alfred Daniel, mengenai berbagai aspek dalam IoT dan perannya untuk dapur pintar. Dalam perancangannya, mereka menggunakan sensor CO₂, sensor tekanan, sensor suhu, sensor kelembaban, sensor IR. Semua sensor ini akan diintegrasikan dengan papan prosesor arduino uno untuk transfer data cloud. Latar belakang mereka melakukan penelitian ini adalah meningkatnya kecelakaan berbasis di dapur, baik di dapur rumah tangga maupun di dapur komersial. System ini berkerja dengan cara memantau semua sensor yang terpasang di dapur. Lalu, jika terdeteksi adanya bahaya maka kipas akan akan

menyalakan dan membuang angin keluar dapur.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan adanya ancaman serius dalam kehidupan sehari-hari tentang kebocoran gas, yang menyebabkan mati lemas jika terlalu banyak menghirup dan bila tersulut maka akan menyebabkan kebakaran.[5]

Penelitian yang dilakukan oleh Affan Bachril Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan (2017), Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Gedung di Universitas Islam Lamongan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Radio Frekuensi. Pada perangkat keras receiver ini desain rangkaian sama menggunakan aplikasi Eagle, rangkaian receiver hanya menerima data dan menampilkan dengan LCD 16x2, komponen pada rangkaian receiver yaitu Arduino, LCD 16x2, LED indikator, buzzer, baterai dan modul receiver 433 MHz.[4]

Penelitian yang dilakukan oleh Affan Bachril Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan (2019), Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Gedung di Universitas Islam Lamongan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Radio Frekuensi. cara kerja, sensor asap dan suhu akan mendeteksi secara sendiri dan bekerja dengan baik. Dan Hal ini untuk menghindari adanya kesalahan yang diakibatkan kenaikan suhu akibat sinar matahari ataupun asap akibat rokok. Jika Sensor suhu LM35 mencapai 40 C maka suhu akan mendeteksi dan buzzer akan berbunyi led akan menyala Dan LCD 2x16 akan menampilkan "AWAS ADA ASAP".

Jika Asap mencapai dari 600 ke atas sensor asap akan mendeteksi dan buzzer akan berbunyi, lampu led akan menyala lalu di LCD 2x16 akan menampilkan “AWAS ADA KEBAKARAN” [5]

Penelitian yang dilakukan oleh Affan Bachril Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan (2019), Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Gedung di Universitas Islam Lamongan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Radio Frekuensi. cara kerja, sensor asap dan suhu akan mendeteksi secara sendiri dan bekerja dengan baik. Dan Hal ini untuk menghindari adanya kesalahan yang diakibatkan kenaikan suhu akibat sinar matahari ataupun asap akibat rokok. Jika Sensor suhu LM35 mencapai 40 C maka suhu akan mendeteksi dan buzzer akan berbunyi led akan menyala Dan LCD 2x16 akan menampilkan “AWAS ADA ASAP”. Jika Asap mencapai dari 600 ke atas sensor asap akan mendeteksi dan buzzer akan berbunyi, lampu led akan menyala lalu di LCD 2x16 akan menampilkan “AWAS ADA KEBAKARAN” [5]

Dalam penelitian terdahulu yang di ambil dari berbagai jurnal salah satunya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Pencegahan Kebakaran Berbasis Internet Of Things (IoT)” Pada penelitian terdahulu penelitian terdahulu diatas, dapat disimpulkan Ada beberapa yang membedahkan tentang penelitian penulis dengan penelitian terdahulu, yang membedahkan adalah yang pertama dalam penelitian penulis . Kemudian perancangan alat, membuat sketsa dan perhitungan. Selanjutnya pembuatan dan persiapan komponen yang diperlukan, pengadaan alat, dan menentukan

alat-alat apa saja yang akan digunakan untuk perakitan.

2.2 Teori Dasar

dalam menciptakan keamanan di dapur diperlukan desain dapur yg bisa menyampaikan kita keamanan serta ketenangan pada melakukan kegiatan di dapur atau dapur terbuka. tetapi, bila dapur daalam tempat tinggal telah terlanjur jadi serta menggunakan segala keterbatasannya, tak sinkron menggunakan standar keamanan, maka perlu tambahan indera atau sistem yang bisa menghindari kita dari hal yg tak diinginkan

2.2.1 Sensor Suhu dan Kelembaban

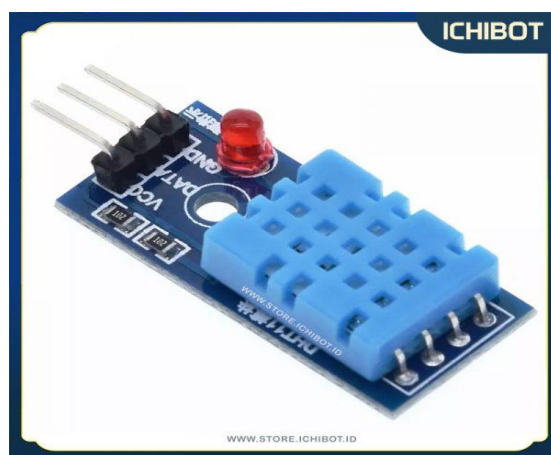
Sensor suhu dan kelembaban yang digunakan untuk melakukan penelitian ini yaitu sensorDHT11, dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, apalagi digandeng dengan kemampuan mikrokontroler ATmega8. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampn anti-interference, dengan harga yang terjangkau. DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi.

Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang

dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi (relatif) maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban nisbi adalah membandingkan antara kandungan atau tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air. Peralatan elektronik juga menjadi mudah berkarat jika udara disekitarnya memiliki kelembab yang cukup tinggi. Oleh karena itu, informasi mengenai kelembaban udara pada suatu area tertentu menjadi sesuatu hal yang penting untuk diketahui karea menyangkut efek-efek yang ditimbulkannya.

isu tentang nilai kelembaban udara diperoleh asal proses pengukuran. alat yg umumnya dipergunakan buat mengukur kelembabab udara artinya higromoter. DHT11 adalah sensor digital yang bisa mengukur suhu serta kelembaban udara disekitarnya. Sensor ini sangat praktis digunakan menggunakan Raspberry. memiliki tingkat stabilitas yg sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi pada simpan pada OTP program memory, sehingga waktu internal sensor mendeteksi sesuatu, maka modul ini menyertakan koefisien tadi pada kalkulasinya.



Gambar 2.1 DHT11[6]

Cara kerja sensor DHT11 merupakan serangkaian komponen sensor dan IC controller yang dikemas dalam satu paket. Sensor ini ada yang memiliki 4 pin ada pula yang 3 pin. Tapi tidak menjadi masalah karena dalam penerapannya tidak ada perbedaan. Didalam bodi sensor yang berwarna biru atau putih terdapat sebuah Resistor dengan tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*).

Resistor jenis ini memiliki karakteristik dimana nilai resistansinya berbanding terbalik dengan kenaikan suhu. Artinya, semakin tinggi suhu ruangan maka nilai resistansi NTC akan semakin kecil. Sebaliknya nilai resistansi akan meningkat ketika suhu disekitar sensor menurun.

Selain itu didalamnya terdapat sebuah sensor kelembapan dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air di udara. Data dari kedua sensor ini diolah didalam IC controller. IC controller ini akan mengeluarkan output data dalam bentuk *single wire bi-directional*. [7]

Tabel 2.1 Karakteristik Sensor

DHT11

Jenis	Keterangan
Model	DHT11
Resolusi	16 Bit
Power Supply	DC 3.3V ~ 5.5V

Akurasi	Kelembaban : 20% sampai 90% (akurasi 5%) Temperature : 0°C sampai 50°C (akurasi 1°C)
Output Sinyal	Digital sinyal
Kabel koneksi	3-pin

2.2.2 Sensor Gas LPG, Asap, dan Carbon Monoksida (CO)

Sensor gas LPG, Asap dan karbon monoksida yg digunakan dalam penelitian ini merupakan sensor gas MQ-dua, dapat dicermati pada gambar 2.dua. Sensor MQ-2 terbuat asal bahan sensitive SnO₂, yang memiliki konduktivitas lebih rendah pada udara higienis. waktu sensor MQ-dua mendeteksi gas yg praktis terbakar, maka konduktivitas sensor akan meningkat seiring peningkatan konsentrasi gas. Sensor gas MQ-2 mempunyai kepekaan tinggi terhadap LPG, Propana, dan hydrogen, jua bisa bisa digunakan buat metana serta gas praktis terbakar lainnya

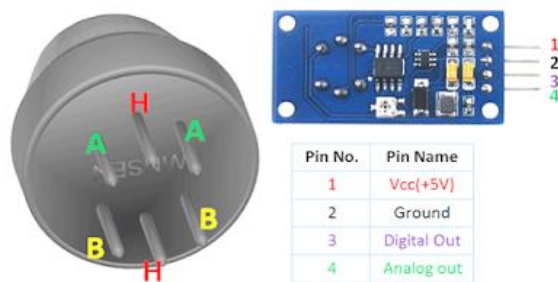


Gambar 2.2 *Sensor MQ-2*[7]

Prinsip kerja Sensor Asap MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara. Pada dasarnya sensor ini

terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan di pusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum di mana ada element pemanasnya. [8]
 Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO₂ keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar sehingga melepaskan elektron dan ketika asap dideteksi oleh sensor dan mencapai aurum elektroda maka output sensor MQ-2 akan menghasilkan tegangan analog. [9]

Sensor MQ-2 ini memiliki 6 buah masukan yang terdiri dari tiga buah power supply (Vcc) sebesar +5 volt untuk mengaktifkan heater dan sensor, Vss (Ground), dan pin keluaran dari sensor tersebut.



MQ-2 Pinout

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (Heater) internal dan Vc merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog.

Berikut konfigurasi dari sensor MQ-S :

1. Pin 1 merupakan heater internal yang terhubung dengan ground.
2. Pin 2 merupakan tegangan sumber (VC) dimana $V_c < 24$ VDC.
3. Pin 3 (VH) digunakan untuk tegangan pada pemanas (heater

internal) dimana $V_H = 5VDC$.

4.Pin 4 merupakan output yang akan menghasilkan tegangan analog.[8]

Tabel 2.2 Karakteristik Sensor MQ-2

Jenis	Keterangan
Model	MQ-2
Tipe Sensor	Semikonduktor
Konsentrasi	300 – 10000 ppm
Power Supply	DC 5.0V
Output Sinyal	Analog Sinyal

2.2.3 Sensor Kualitas Udara atau CO₂

Sensor kualitas udara atau CO₂ yg dipergunakan pada penelitian ini adalah sensor gas MQ-135, bisa dipandang di gambar 2.tiga. Sensor MQ-135 merupakan sensor udara untuk mendeteksi beberapa jenis gas, yaitu ammonia (NH₃), natrium dioksida (NO_x), alcohol atau ethanol (C₂H₅OH), benzene (C₆H₆), karbon dioksida (CO₂), gas belerang (H₂S), dsb. Sensor gas MQ-135 memakai SnO₂ yg mempunyai konduktivitas rendah di udara higienis. waktu ada peningkatan gas yang ternoda, maka resistansi sensor gas sebagai rendah. dalam penelitian ini sensor MQ-135 berfungsi buat mendeteksi karbon dioksida (CO₂).



Gambar 2.3 Sensor MQ-135[8]

Tabel 2.3 Karakteristik Sensor MQ-135

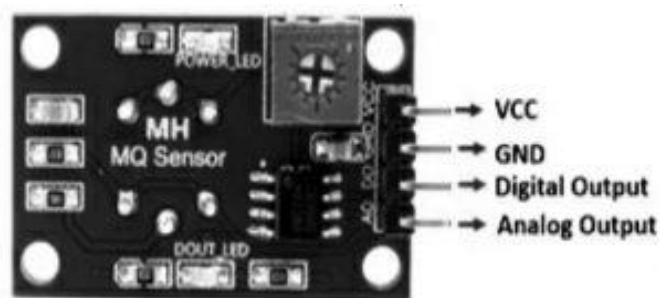
Jenis	Keterangan
Model	MQ-135
Tipe Sensor	Semikonduktor
Konsentrasi	10 ~ 200 ppm
Power Supply	DC 5.0 V
Output Sinyal	Analog Sinyal

Konfigurasi Pin:

Sensor kualitas udara MQ135 adalah modul sensor 4-pin yang memiliki output analog dan digital dari pin yang sesuai. **Konfigurasi pin sensor kualitas udara MQ135** ditunjukkan di bawah ini.

Untuk Modul Sensor Kualitas Udara MQ135:

Modul sensor kualitas udara MQ135 ditunjukkan di bawah ini.



Konfigurasi Pin Sensor Kualitas Udara MQ135

Pin 1: VCC: Pin ini mengacu pada catu daya positif 5V yang menyalakan modul sensor MQ135.

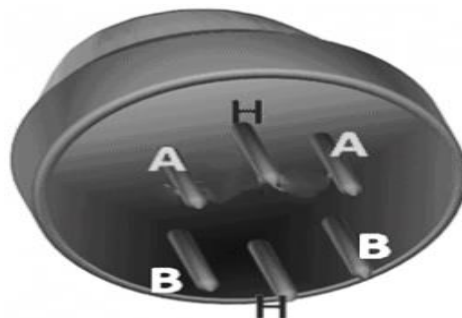
Pin 2: GND (Ground): Ini adalah pin potensial referensi, yang menghubungkan modul sensor MQ135 ke ground.

Pin 3: Digital Out (Do): Pin ini mengacu pada pin keluaran digital yang memberikan keluaran digital dengan menyesuaikan nilai ambang batas dengan bantuan potensiometer. Pin ini digunakan untuk mendeteksi dan mengukur gas tertentu dan membuat sensor MQ135 bekerja tanpa mikrokontroler.

Pin 4: Analog Out (Ao): Pin ini menghasilkan sinyal output analog dari 0V hingga 5V dan tergantung pada intensitas gas. Sinyal keluaran analog ini sebanding dengan konsentrasi uap gas, yang diukur oleh modul sensor MQ135. Pin ini digunakan untuk mengukur gas dalam PPM. Ini didorong oleh logika TTL, beroperasi dengan 5V, dan sebagian besar dihubungkan dengan mikrokontroler.

Untuk Sensor Kualitas Udara MQ135:

Sensor kualitas udara MQ135 ditunjukkan di bawah ini.



Sensor Kualitas Udara MQ135

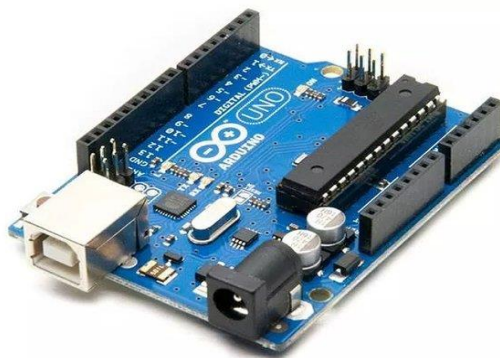
Pin-H: Ada 2 pin-H, di mana satu terhubung ke catu tegangan dan yang lainnya terhubung ke ground.

A-pin: Di sini A-pin dan B-pin dapat dipertukarkan. Ini terhubung ke suplai tegangan.

B-pin: Di sini A-pin dan B-pin dapat dipertukarkan. Satu pin digunakan untuk menghasilkan output sementara pin lainnya terhubung ke ground.[9]

2.2.4 Arduino

Arduino yang digunakan dalam penelitian ini artinya arduino uno mirip di gambar 2.4. Arduino merupakan board mikrokontroler berbasis 8bit ATmega328p. Arduino Uno mempunyai 14 pin input / hasil digital, 6 pin analog, koneksi USB, header ICSP, dan tombol reset. 14 pin input / output digital dapat dipergunakan menjadi pin input atau hasil menggunakan memakai fungsi `pinMode ()`, `digitalRead ()`, serta `digitalWrite ()` pada pemrograman arduinod.



Gambar 2.4 *Arduino UNO*[9]

Dalam penelitian ini, arduino UNO berfungsi sebagai otak dari system atau alat. Dimana semua keputusan diperintahkan oleh arduino uno ini. Arduino UNO ini diprogram dengan aplikasi arduino IDE dengan bahasa pemrograman C. Arduino UNO dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan computer, board arduino lain atau mikrokontroler lainnya. Disini arduino UNO dihubungkan dengan ESP8266 supaya dapat dihubungkan ke internet.[10]

Tabel 2.4 Karakteristik Arduino UNO

Jenis	Keterangan
Model	Arduino UNO
Mikrokontroler	ATMega32P
Tegangan	Operasional : 5Vdc Tegangan masukan : 7 ~ 12 Vdc
Pin Input Analog	6 pin
Pin I/O Digital	14 pin
Memori Flash	32 KB

Cara kerja Arduino bekerja dengan cara memproses instruksi yang diberikan melalui program yang telah diupload ke dalam board. Program tersebut dapat diatur dengan bahasa pemrograman tertentu, yang kemudian diubah menjadi bahasa mesin yang dapat dipahami oleh Arduino.

Setelah program diupload, Arduino akan mengeksekusi instruksi secara berulang-ulang sampai program dihentikan atau board dimatikan.

Arduino juga dapat berkomunikasi dengan berbagai perangkat input dan output, seperti sensor, layar, dan motor, melalui berbagai protokol komunikasi seperti **I2C, SPI, dan UART**

2.2.5 ESP8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti **Arduino** agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). 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 :

- **NodeMCU** dengan menggunakan basic programming lua
- **MicroPython** dengan menggunakan basic programming python
- **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.

Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini menggunakan **Arduino IDE**. Dengan menambahkan **library ESP8266** pada board manager kita dapat dengan mudah memprogram dengan basic program arduino.

Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, kamu dapat membuat berbagai projek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakannya modul ini untuk membuat projek Internet of Thinking (IoT).



Gambar 2.5 *ESP8266* [10]

Dalam penelitian ini berfungsi sebagai modul yang menyambungkan mikrokontroler (Arduino UNO) ke internet, supaya mikrokontroler dapat mengirimkan atau menerima informasi ke dashboard. Sensor ini memiliki 6 pin yaitu ground, VCC, GPIO-0, GPIO-1, GPIO-2, GPIO-3, reset, chip enable. [11]

Tabel 2.5 Karakteristik ESP8266 ESP-01

Jenis	Keterangan
Model	ESP8266 MOD
Tegangan	3.3 V
Pin	6 : GPIO-0, GPIO-3, VCC, GND, Reset, Ch-Eng

Cara kerja Wi-Fi bekerja menggunakan gelombang radio dengan menggunakan Wireless LAN dari komputer, router nirkabel memainkan peran yang penting pada sistem Wi-Fi. Adaptor ini menerima data dari komputer dalam bentuk digital. Setelah data di konversi kedalam bentuk gelombang radio maka dikirim ke router melalui antenna. Sinyal decode router mengirimkannya keinternet. Proses ini akan dikembalikan ketika informasi yang dikirimkan dari internet ke komputer. Perbedaan Wi-Fi dengan walki-talki maupun ponsel adalah frekuensinya, Wi-Fi menggunakan gelombang frekuensi tinggi dari 2,4GHz atau 5GHz. Teknologi Wi-Fi adalah beroperasi pada platform standar jaringan IEEE 802,11.

2.2.6 fan

fan adalah alat yang berfungsi untuk memperbesar tekanan udara atau gas dalam ruangan atau dapat juga sebagai pengisapan udara atau gas, agar udara atau gas tersebut tidak berkumpul pada satu tempat. Pada rumah rumah atau dapur biasanya fan digunakan untuk mensirkulasikan udarah dari dalam ruangan ke luar, supaya dalam rumah aman dari gas gas yang berbahaya.



Gambar 2.6 *fan*[5]

Pada penelitian ini fan yang digunakan adalah fan sering dikenal dengan fan keong, NRT-PRO. fan ini bekerja pada tegangan 220 VAC yang mana sangat mudah digunakan dan praktis. Ukuran pembuangan pipanya adalah sebesar 2 inci dan motor 1 phase. fan ini juga berputar dengan 3000 R.P.M.

2.2.7 Solenoid Valve

Solenoid Valve adalah katup yg digerakan oleh energy listrik, mempunyai kumparan menjadi penggeraknya yg berfungsi buat menggerakan piston yg dapat digerakan sang arus AC juga DC, solenoid valve memiliki lubang masukan dan lubang exhaust. Lubang masukan berfungsi menjadi daerah udara masuk, sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai kawasan angina keluar serta lubang exhaust berfungsi menjadi kawasan pembuangan udara bertekanan yg terjebak waktu solenoid valve berkerja.



Gambar 2.7 *Solenoid Valve*

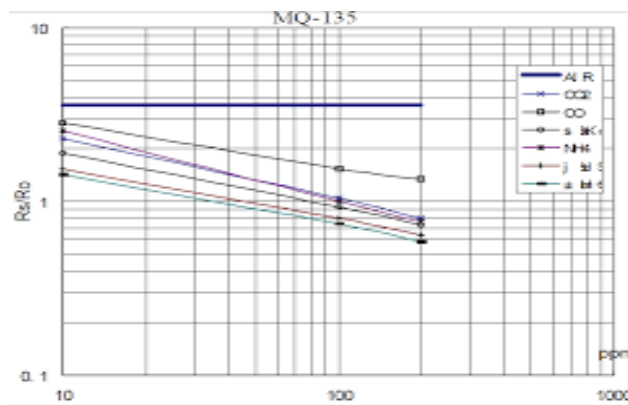
Solenoid Valve yang digunakan dalam penelitian ini merk gaiaele dengan model 2w-160- 15, dengan tegangan AC 220 V. Solenoid valve ini terbuat dari kuningan dengan ukuran saluran sebesar $\frac{1}{2}$ inch, dan batas temperature $-5\text{ C} \sim 90\text{ C}$. Solenoid valve ini dapat digunakan untuk air dan gas.

Solenoid valve akan bekerja bila kumparan/coil mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja (kebanyakan tegangan kerja solenoid valve adalah 100/200VAC dan kebanyakan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC). Dan sebuah pin akan tertarik karena gaya magnet yang dihasilkan dari kumparan selenoida tersebut. Dan saat pin tersebut ditarik naik maka fluida akan mengalir dari ruang C menuju ke bagian D dengan cepat. Sehingga tekanan di ruang C turun dan tekanan fluida yang masuk mengangkat diafragma. Sehingga katup utama terbuka dan fluida mengalir langsung dari A ke F. Untuk melihat penggunaan solenoid valve pada sistem pneumatik.

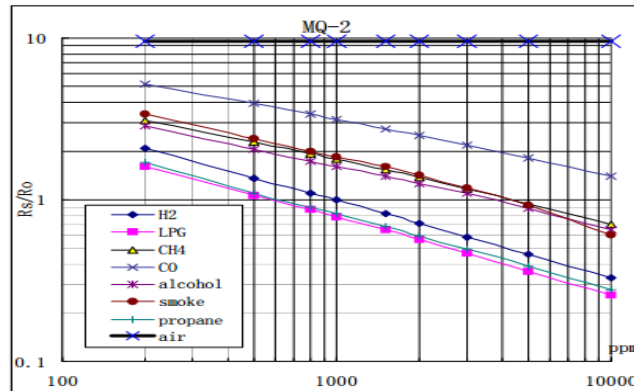
2.2.8 Kalibrasi Sensor

Pada penelitian ini digunakan 3 sensor yang berbeda, yaitu sensor MQ-2, MQ-135, dan DHT11. Pada dasarnya untuk menggunakan sensor tersebut harus dilakukan kalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan, akan tetapi pada sensor DHT11 tidak perlu lagi dikalibrasi, karena pabrikan DHT11 sudah memberikan library yang bisa langsung didownload dan digunakan pada aplikasi arduino. Untuk itu pada penelitian ini sensor yang akan dikalibrasi adalah MQ-2 dan MQ-135.

Kalibrasi sendiri adalah proses untuk menentukan nilai atau pengaturan akurasi dari suatu alat ukur supaya mendapatkan nilai yang akurat. Cara kalibrasi dalam penelitian ini adalah dengan membandingkan nilai sensor dengan grafik yang dibuat oleh pabrikan sensor, seperti gambar 2.8, dan gambar 2.9.



Gambar 2.8 Grafik kalibrasi sensor MQ-135 [8]



Gambar 2.9 Grafik kalibrasi sensor MQ-2[8]

Untuk melakukan kalibrasi perlu mencari nilai R_s dan nilai R_o karena akan dilakukan perbandingan hasil dari output sensor dengan grafik yang pada gambar 2.8 dan 2.9. Untuk mendapat R_s dapat dicari menggunakan persamaan [12]

$$RS = \left(\frac{VC}{vrl} - 1 \right) \times RL \quad (2.1)$$

Keterangan :

R_s = Resistansi Sensor

V_c = Tegangan input

RL = Nilai resistor 5k

VRL = Tegangan pada RL

Lalu untuk mendapat nilai R_o dapat dicari menggunakan persamaan berikut

$$Ro = \left(\frac{Rs}{AC} \right) \quad (2.2)$$

Keterangan :

Ro = Tahanan sensor pada udara bersih

R_s = Resistansi Sensor

A_C = Rasio pada udara bersih

Output pada sensor pada dasarnya masih berupa tegangan sensor, makadartu perludiubah ke dalam satauan ppm, dengan persamaan berikut :

$$ppm = 10^{\left\{\frac{\log(rasio)-b}{m}\right\}} \quad (2.3)$$

Keterangan :

Ppm = Satuan udara atau gas

$Rasio$ = R_s/R_o

B = Titik persimpangan

M = Kemiringan garis pada grafik