

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang pemantauan gas sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan *Studi Literatur* digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

(Emanuel Budi Raharjo, 2019) dengan judul Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server Berbasis Internet Of Things Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem monitoring suhu dan kelembapan ruang server secara real time yang hasilnya dapat diakses secara offline maupun online dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis modul NodeMCU ESP8266 dan sensor DHT11. NodeMCU ESP8266 dalam sistem monitoring berperan sebagai pengendali utama dengan tugas membaca data suhu dan kelembapan dari sensor DHT11 dan mengirimkannya ke penampil LCD karakter maupun ThingSpeak melalui koneksi jaringan internet wireless. Data akuisisi suhu dan kelembapan diambil secara kontinyu setiap jeda satu menit untuk selanjutnya dibandingkan dengan hasil pembacaan perangkat ukur standar Hygrometer HTC-1 guna mengetahui tingkat kesalahan rata-ratanya. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kesalahan pembacaan suhu ruang server sebesar 2,0°C dan kelembapannya 3,1%RH.

(Fhahriz Gunawan, 2019) dengan judul Pengembangan Sistem Monitoring Pencemaran Udara Berbasis Protokol Zigbee Dengan Sensor Co Penelitian ini menggunakan protocol zigbee sebagai media transmisi tanpa kabel, kemudian menggunakan arduino with socket xbee dan sensor gas MQ-9 sebagai stasiun node. Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sebuah sistem yang secara realtime menampilkan data tingkat pencemaran udara gas karbon monoksida (CO) yang sangat berbahaya bagi kehidupan manusia. Sistem ini diharapkan membantu dalam pengontrolan wilayah sekitar kampus dari tingkat polusi udara gas CO.

(Bahar, 2018) dengan judul Rancang Bangun Alat Monitoring Polusi Udara Pada Kawasan Industri Berbasis Microkontroller Arduino Uno Penelitian bertujuan untuk membuat rancang bangun alat monitoring polusi udara pada kawasan industri berbasis microkontroller arduino uno. pengujian alat dilakukan pada satu titik diarea Kawasan Industri Makassar (KIMA) dan memperoleh hasil monitoring polusi udara sebesar yaitu untuk CO sebesar 0.89 ppm, NOx sebesar 1.74 ppm dan H2S sebesar 0.04.

(Bayu Nugroho, 2011) dengan judul Aplikasi Sistem Pendeteksi Kadar Gas Buang Kendaraan Bermotor sistem kendali diterapkan untuk *Tingkat deteksi* aplikasi dari sistem pembuangan kendaraan bermotor yang dibuat digunakan untuk mendeteksi jumlah kadar gas NO dan gas CO dengan menggunakan sensor TGS2201. Data dari sensor diolah oleh mikrokontroler dan hasilnya ditampilkan pada PC melalui port serial, desain program aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi.

(Kafiar, 2018) Dengan judul Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69 penelitian ini dilakukan dengan merancang bangun suatu yang dapat menyiram tanaman secara menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 yang dikendalikan oleh arduino uno dan diinstruksikan kepada android untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan pH tanah. Sistem penyiram tanaman yang telah dibuat dapat menyiram tanaman secara otomatis. Android akan menerima dan menampilkan nilai dari kondisi tanah apakah kering, lembab atau basah sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah. Dalam penelitian (kafiar 2018) peneliti mengambil tentang penyiraman tanah sesuai dengan kelembaban dan suhu.

(Nurfaiif, 2017) Dengan judul Rancang Bangun Alat Pengkondisi Suhu Dan kelembaban Lingkungan Budidaya Jamur Tiram Penelitian bertujuan menjadi salah satu solusi untuk pengendalian dan pengontrolan suhu dan kelembaban secara jarak jauh menggunakan jaringan *nirkabel*. Pembuatan rancang bangun alat pengkondisi suhu dan kelembaban terbagi menjadi lima bagian utama yaitu modul sensor, mikrokontroler, data *logger*, aktuator, dan *interface* pemantauan dan

pengendalian. Modul sensor berfungsi untuk pembacaan suhu dan kelembaban lalu mengirimkan data pembacaan ke mikrokontroler. Mikrokontroler menerima data pembacaan, menyimpannya pada data *logger* secara *offline*, dan meneruskan data pembacaan ke web UBIDOTS sebagai *interface* untuk ditampilkan. Pengendalian aktuator secara manual juga dapat dilakukan melalui *interface*. Aktuator berfungsi sebagai pengendalian suhu dan kelembaban secara otomatis sesuai dengan nilai *setpoint* yang telah ditentukan. Sensor suhu dan kelembaban yang digunakan adalah DHT22. Berdasarkan hasil pengujian, sensor DHT22 memiliki tingkat kesalahan rata-rata pembacaan suhu sebesar $\pm 0,19^{\circ}\text{C}$ dan kesalahan rata-rata pembacaan kelembaban sebesar $\pm 0,45\%$. peneliti mengambil tentang penyiraman tanah sesuai dengan kelembaban dan suhu.

(Eddi Kurniawan, 2016) Dengan judul Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A DAN ARDUINO UNO Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat monitoring kelembaban tanah dan suhu udara pada tanaman berbasis GSM SIM900A dan Arduino Uno, serta mengukur kelembaban tanah dan suhu udara pada tanaman berbasis GSM SIM900A dan Arduino Uno. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development. Adapun tahap pengembangan dalam penelitian ini meliputi perencanaan, produksi, dan evaluasi. Sistem monitoring kelembaban tanah dan suhu udara tersusun atas komponen-komponen elektronika, yaitu Arduino Uno sebagai pengendali sistem dari semua rangkaian, sensor DHT11 untuk mengukur suhu udara, GSM SIM900A untuk mengirimkan SMS kepada pemilik tanaman, dan soil moisture sensor untuk mengukur kelembaban tanah, dengan cara manancapkan probe pada tanah. Jika nilai yang dihasilkan sensor kecil berarti tanah dalam keadaan lembab, dan sebaliknya. Selanjutnya, dilakukan pengujian alat secara keseluruhan untuk mengetahui apakah alat berjalan sesuai dengan tujuan. Dari hasil pengujian telah terukur bahwa sistem monitoring kelembaban tanah dan suhu udara berbasis GSM SIM900A dan Arduino Uno dapat mendeteksi kelembaban tanah dan suhu udara kemudian sms gateway bekerja secara otomatis untuk mengirimkan SMS kepada pemilik tanaman.

peneliti mengambil tentang penyiraman tanah sesuai dengan kelembaban dan suhu.

(Zaidir Jamal dan Adi Sapto Raharjo, 2019) Sistem Monitoring Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3. Adanya gas amonia pada peternakan ayam naik karena suhu yang tidak ideal. Kenaikan kadar gas amonia yang tidak diketahui merupakan permasalahan karena pemilik atau pengelola tidak dapat memonitoring. Ambang batas maksimal untuk kadar gas amonia yaitu 20 PPM (Part Per Million). Dari permasalahan tersebut dirancangnya sistem monitoring kadar gas amonia dengan sensor MQ-135 untuk mendeteksi kadar gas amonia dan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu ruangan kandang ayam. Hasil pembacaan sensor gas dan sensor suhu diproses oleh mikrokontroler. Sistem juga menyimpan kadar gas amonia yang terdeteksi ke dalam basis data pada aplikasi monitoring setiap menit serta dapat dicetak dalam format excel. Pengujian menunjukkan kadar gas amonia dapat dideteksi dan aplikasi monitoring dapat menyimpan data dalam setiap menitnya. Kadar gas amonia dan suhu juga ditampilkan pada layar LCD 16x4.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sapi Perah

Sapi perah merupakan hewan ternak yang menghasilkan susu sebagai produk utamanya. Sapi perah mulai dikenalkan pada rakyat Indonesia pada zaman kolonialisasi Belanda di akhir abad ke-19. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan susu, permintaan akan populasi sapi perah pun akan meningkat pula. Produksi susu tidak hanya dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah populasi sapi perah, melainkan bisa juga ditingkatkan dari sisi produktivitasnya.

Untuk sapi perah FH, penampilan produksi terbaik akan dicapai pada suhu lingkungan 18,3°C dengan kelembaban 55%. Bila melebihi suhu tersebut, ternak akan melakukan penyesuaian secara fisiologis dan secara tingkah laku (behaviour). Secara fisiologis ternak atau sapi FH yang mengalami cekaman

panas akan mengalami beberapa hal seperti penurunan nafsu makan, peningkatan konsumsi minum, peningkatan temperatur tubuh dan perubahan tingkah laku.

Untuk menurunkan suhu dan menaikkan kelembaban kandang perlu diberikan notifikasi dan rekomendasi kepada peternak. Beberapa rekomendasi yang dapat diberikan diantaranya pemberian air minum dingin untuk ternak, menghidupkan kipas angin, penyemprotan air dingin ke seluruh tubuh ternak dan pemberian shelter di sekitar kandang. Rekomendasi lain yang dapat diberikan yaitu melakukan pengkabutan dengan menggunakan air yang diubah menjadi kabut melalui nozel. Bau yang dihasilkan dari kotoran sapi berupa gas NH₃ (Amonia) dapat menyebabkan dampak yang buruk pada manusia. Gas amonia dapat menyebabkan iritasi hebat pada mata (Keraktitis), sesak nafas (Dyspnea), nyeri dada, bronchitis dan Pneumonia. Pada kadar tinggi (30.000 ppm) dapat menyebabkan luka bakar pada kulit. Batas baku mutu dari konsentrasi gas amonia adalah sebesar 25 ppm. Beberapa rekomendasi untuk meminimalisasi gas amonia yaitu lebih sering membersihkan kotoran sapi, gunakan alat pelindung diri ketika beternak sapi, seperti masker, sarung tangan dan sepatu dan atur sirkulasi udara kandang melalui ventilasi kandang.

2.2.2 Pemeliharaan Sapi Perah

Pemeliharaan sapi perah meliputi pemeliharaan pedet, dara dan laktasi serta pemeliharaan sapi kering kandang. Makin (2011) menyatakan bahwa sekitar 20%-30% dari sapi-sapi berproduksi harus diganti setiap tahunnya. Pemeliharaan ternak dapat dilakukan secara intensif, ekstensif, dan semi intensif. Sapi perah yang dipelihara secara intensif memiliki produksi yang lebih tinggi (19%). Kemampuan produksi sapi perah dipengaruhi oleh dua faktor yaitu, warisan dari tetua (genetik) dan faktor lingkungan (Ensminger dan Howard, 2006). Pada sistem pemeliharaan secara ekstensif, sapi dilepaskan di padang penggembalaan dan digembalakan sepanjang hari, mulai pagi hari hingga sore hari. Selanjutnya, ternak digiring ke kandang terbuka yakni kandang tanpa atap. Di dalam kandang sapi itu tidak diberi pakan tambahan lagi (Sugeng, 2000). Dalam sistem

pemeliharaan semi intensif, umumnya ternak dipelihara dengan cara ternak ditambatkan atau digembalakan di ladang, kebun atau perkarangan yang rumputnya tumbuh subur pada siang hari (Susilorini, 2009).

2.2.3 Produksi dan Kualitas Susu Sapi

Susu adalah suatu sekresi kelenjar ambing dari sapi yang sedang laktasi atau ternak lain yang sedang laktasi, diperoleh dari pemerahan secara sempurna (tidak termasuk kolostrum) tanpa penambahan atau pengurangan suatu komponen. Susu sangat peka terhadap pencemaran bakteri karena di dalam susu terkandung semua zat yang disukai oleh bakteri seperti protein, mineral, karbohidrat, lemak, dan vitamin sehingga susunannya dan keadaannya akan berubah (Standar Nasional Indonesia, 2011).

Produksi susu total untuk setiap periode laktasi bervariasi, namun umumnya puncak produksi dicapai pada umur 6-7 tahun atau pada laktasi ketiga dan keempat. Mulai dari laktasi pertama produksi susu akan meningkat sampai dewasa. Semakin bertambah umur sapi menyebabkan penurunan produksi secara bertahap. Produksi susu pada laktasi pertama adalah 70%, laktasi kedua 80%, laktasi ketiga 90%, laktasi keempat 95% dari total produksi susu pada umur dewasa dengan selang beranak 12 bulan dan beranak pertama pada umur 2 tahun (Ensminger, 2006). Bangsa sapi perah mempunyai sifat-sifat yang berbeda dalam menghasilkan susu.

Produksi susu dipengaruhi oleh genetik (spesies, bangsa dan individu), masa laktasi, kesehatan ternak, faktor lingkungan (makanan dan pemeliharaan) dan selang beranak. Di samping itu produksi susu juga dipengaruhi oleh mutu genetik, umur induk, ukuran dimensi ambing, bobot hidup, lama laktasi, tata laksana yang diberlakukan pada ternak, kondisi iklim setempat, daya adaptasi ternak, dan aktivitas pemerahan (Phalepi, 2004).

Produksi susu perekor pada sapi perah FH di Indonesia relatif rendah jika dibandingkan dengan produksi susu di negara asalnya (Atabany et al., 2008). Produksi susu sapi FH di Indonesia lebih rendah, berkisar antara 3000-4000

liter/laktasi. Produksi susu rata-rata sapi perah di Indonesia hanya mencapai 10,7 liter/ekor/hari atau sebesar 3.264 liter/laktasi. Sapi FH mempunyai kemampuan menghasilkan air susu lebih banyak dari bangsa sapi perah lainnya mencapai 5982 liter/laktasi Tawaf (2011).

Produksi puncak tergantung pada kondisi tubuh induk pada saat melahirkan, keturunan/genetik, terbebasnya induk dari pengaruh metabolik dan infeksi penyakit, serta pakan setelah melahirkan. Sapi FH adalah sapi dengan produksi susu tertinggi dibandingkan dengan jenis sapi perah lainnya. Dengan rata-rata produksi susu sebesar 10 liter/ekor/hari, selain itu kadar lemak susunya rendah (Sudono et al., 2005). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas produksi susu diantaranya adalah bulan laktasi, masa laktasi, pakan, serta kualitas pakan. Kualitas fisik dan kimia susu sapi segar dipengaruhi oleh faktor bangsa sapi perah, pakan, sistem pemberian pakan, frekuensi pemerahan, metode pemerahan, perubahan musim dan periode laktasi (Lingathurai et al., 2009).

Susu segar menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3141.1:2011 adalah cairan yang berasal dari ambung sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya (BSN/Badan Standarisasi Nasional, 2011).

2.2.4 Berat Jenis Susu

Susu mempunyai berat jenis yang lebih berat dari air. Berat jenis susu bervariasi antara 1,027-1,032 pada temperatur 20°C dan untuk daerah tropis perlu dikonversi ke suhu 27°C. Pengukuran berat jenis menggunakan laktodensimeter. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kekentalan susu. Faktor-faktor yang mempengaruhi berat jenis adalah susu, waktu dan komposisi. Berat jenis harus ditetapkan paling lama 3 jam sesudah pemerahan, sebab bila melebihi 3 jam akan dijumpai berat jenis yang berbeda ataupun berubah. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan kadar lemak dan gas yang keluar dari susu (Nurwantoro dan Mulyani, 2003).

2.2.5 Suhu Lingkungan

Suhu udara merupakan sebuah ukuran dari intensitas panas dalam artian sebuah unit standar dan biasanya ditunjukkan dalam satuan derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$). (Purwanto, 1999). Suhu yang sesuai untuk sapi perah berkisar antara $15\text{-}22^{\circ}\text{C}$ (Nurdin, 2011). Kombinasi suhu dan kelembaban udara merupakan faktor-faktor penentu dalam menentukan suhu kritis pada sapi perah. Suhu lingkungan ideal bagi sapi perah FH di daerah subtropis berkisar antara $4,4\text{-}21,1^{\circ}\text{C}$, dan suhu kritis 27°C . Ternak pada daerah tropis memperlihatkan produksi tidak berbeda dengan di daerah subtropis, apabila suhu lingkungan sekitar $18,3^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara sekitar 55%, penampilan produksi masih cukup baik bila suhu lingkungan meningkat sampai $21,1^{\circ}\text{C}$, dan suhu kritis sekitar 27°C memperlihatkan penampilan produksi semakin menurun (Suherman *et al.*, 2013)

2.2.6 Kelembaban

Kelembaban merupakan konsentrasi uap air di udara, sapi PFH menunjukkan penampilan produksi terbaik apabila ditempatkan pada suhu lingkungan $18,3^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 55%. Bila melebihi suhu tersebut, ternak akan melakukan penyesuaian secara fisiologis dan secara tingkah laku untuk mengurangi cekaman (Yani dan Purwanto, 2006). Kelembaban yang tinggi bisa mengurangi atau menurunkan jumlah panas yang hilang akibat penguapan, sedangkan penguapan merupakan salah satu cara untuk mengurangi panas tubuh sehingga tubuh menjadi sejuk, jumlah panas yang hilang tersebut tergantung dari luas permukaan tubuh, bulu yang menyelubungi kulit, jumlah dan besar kelenjar keringat, suhu lingkungan dan kelembaban udara (Putra, 2009).

2.2.7 Sensor MQ-135

Sensor MQ-135 merupakan sebuah sensor kimia atau gas sensor. Sensor ini mempunyai nilai resistansi R_s yang akan berubah bila terkena gas dan juga mempunyai sebuah pemanas (heater) digunakan untuk membersihkan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar (Novrian D, 2014). Pada penelitian tugas akhir ini sensor MQ-135 digunakan untuk endeteksi gas Nitrogen Dioksida (NO_2).

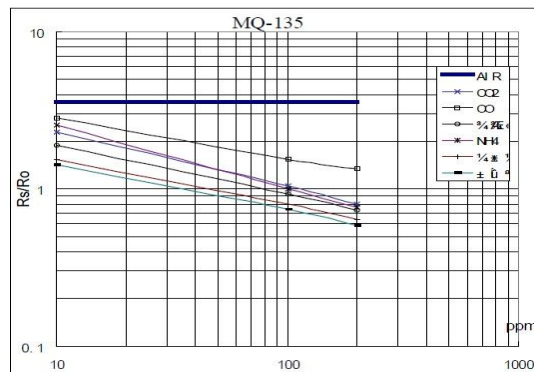


Gambar 2.1 Sensor MQ-135
(Sumber: Olimex, 2014)

Sensor MQ-135 memiliki spesifikasi antara lain sebagai berikut :

1. Sensitivitas tinggi dengan area deteksi luas b. Berusia panjang
2. Detection gas : NH_3 , NO_2 , alcohol, Benzene, dan lain-lain d.
Concentration : 10 - 10000 ppm
3. Loop Voltage (V_c) : $<24\text{V}$
4. Heater Voltage (V_h) : 5V
5. Load Resistance (R_L): Dapat disesuaikan h. Heater resistance (R_h) : $31\ \text{ohm}$
6. Heater Consumption : $<900\text{mW}$
7. Sensing resistance : $2\text{K}\ \text{ohm}$ - $20\text{K}\ \text{ohm}$ (pada $100\text{ppm}\ \text{NH}_3$).
8. k. Slope : ≥ 5
9. Standard operating voltage : 5V
10. Preheat time : >48 jam

Sensor MQ-135 memiliki sensitivitas seperti yang di tunjukkan pada gambar 2.2 di bawah ini:

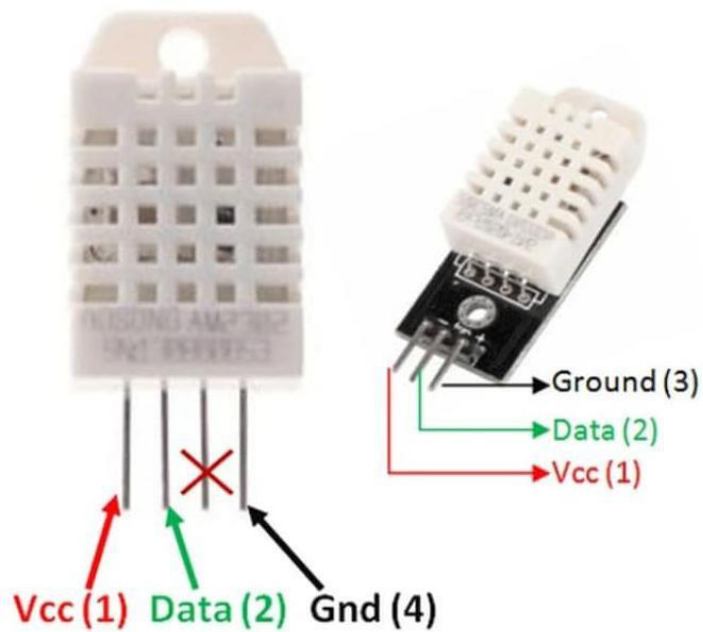


Gambar 2.2 Kurva Karakteristik Sensivitas
(Sumber: Olimex, 2014)

Gambar 2.2 menunjukkan karakteristik sensitivitas dari sensor MQ-135 pada umumnya untuk beberapa gas. Temperatur lingkungan agar sensor dapat bekerja yaitu 20oC, kelembapan sebesar 65%, konsentrasi O₂ sebesar 21%, R_L sebesar 20kΩ, R_o yaitu tahanan sensor saat gas NH₃ pada udara bebas mencapai 100ppm, R_s yaitu tahanan sensor pada konsentrasi gas yang berbeda (Olimex, 2014).

2.2.8 Sensor DHT 22

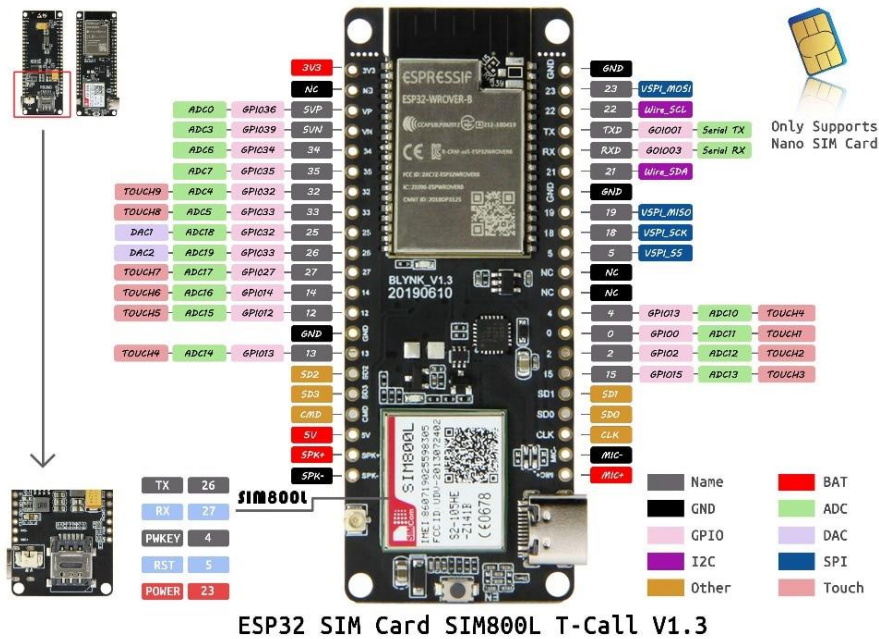
Komponen untuk pendeteksi suhu dan kelembaban udara yang digunakan yaitu sensor DHT22. DHT22 merupakan sensor pengukur suhu dan kelembaban relatif dengan keluaran berupa sinyal digital serta memiliki 4 pin yang terdiri dari power supply, data signal, null, dan ground. DHT22 memiliki akurasi yang lebih baik daripada DHT11 dengan galat relatif pengukuran suhu 4% dan kelembaban 18%. Perangkat sensor DHT22 dapat dilihat pada gambar 2.3 (Putra, 2017).



Gambar 2.3 Sensor DHT22
(Sumber: Figaro, 2008)

2.2.9 ESP32 Sim800L

ESP32 Sim800L adalah mikrokontroler sebagai penerus dari mikrokontroler ESP8266 dan ESP32. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul wifi dan bluetooth sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things. Memiliki 18 ADC (Analog Digital Converter), 2 DAC, 16 PWM, 10 Sensor sentuh, 2 jalur antarmuka UART, pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI.



Gambar 2.4 ESP32 Sim800L
(Sumber: Figaro, 2008)

2.2.10 Relay

Menurut (Turang, 2015) Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah

Pada pembuatan alat ini relay digunakan untuk mengontrol filter air untuk melakukan aerasi sehingga filter air dapat di kontrol menggunakan mikrokontroller sesuai dengan program yang di perintahkan. Berikut merupakan gambar dari dari relay



Gambar 2.5. Relay

(vivi,2018)

2.2.11 Fan/ Kipas

Fan/kipas merupakan sebuah komponen yang memerlukan arus tegangan untuk menggerakkannya. *Fan* berfungsi sebagai penyedot dari asap rokok yang nantinya asap tersebut akan di saring yang kemudian udara yang telah di saring akan kembalikan lagi keruangan menjadi udara yang bersih. *Fan* bekerja sesuai dengan inputan yang di terima dari sensor semakin pekat asap rokok semakin cepat juga putaran kipas (M. Aldiki Febriantono, 2015)

Pada penelitian ini *Fan/ Kipas* digunakan untuk menghisap asap rokok yang telah terdeteksi sensor untuk di arahkan pada aerator agar asap dapat terfilterisasi oleh air yang ada didalam wadah terbuat dari akrilik yang telah di campur dengan air kapur. Tegangan pada *Fan/ Kipas* ini adalah 12V. Berikut adalah gambar dari *Fan/ Kipas*.



Gambar 2.6 Fan/ Kipas

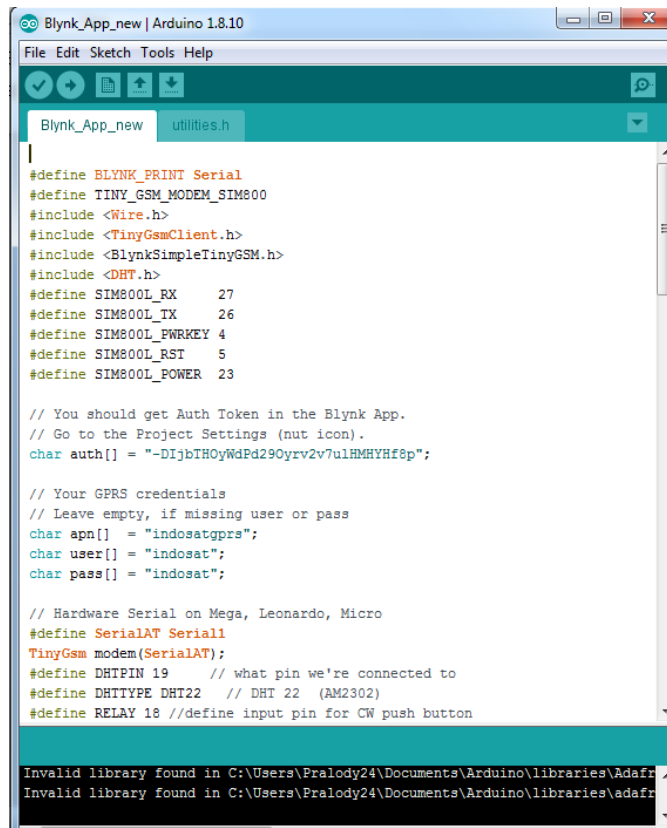
(M. Aldiki Febriantono, 2015)

2.3 Perangkat Lunak Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Uno. Program yang ditulis dengan menggunakan Software Arduino (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi.ino.

Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan (Arranda Ferdian D, 2017).

- a. Verify/Compile, berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile kedalam bahasa mesin.
- b. Upload, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.



```

Blynk_App_new | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
Blynk_App_new utilities.h

#define BLYNK_PRINT Serial
#define TINY_GSM_MODEM_SIM800
#include <Wire.h>
#include <TinyGsmClient.h>
#include <BlynkSimpleTinyGSM.h>
#include <DHT.h>
#define SIM800L_RX 27
#define SIM800L_TX 26
#define SIM800L_PWRKEY 4
#define SIM800L_RST 5
#define SIM800L_POWER 23

// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[] = "-DIjbTH0yWdPd290yrv2v7ulHMHYHf8p";

// Your GPRS credentials
// Leave empty, if missing user or pass
char apn[] = "indosatgprs";
char user[] = "indosat";
char pass[] = "indosat";

// Hardware Serial on Mega, Leonardo, Micro
#define SerialAT Serial1
TinyGsm modem(SerialAT);
#define DHTPIN 19 // what pin we're connected to
#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302)
#define RELAY 18 //define input pin for CW push button

Invalid library found in C:\Users\Pralody24\Documents\Arduino\libraries\Adafr
Invalid library found in C:\Users\Pralody24\Documents\Arduino\libraries\adafr

```

Gambar 2.7 Arduino IDE
(Try Utami Hidayani 2013)

2.3.1 *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, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah *Internet of Things* awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT. Dan kini IoT menjadi salah satu tugas bagi seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.



Gambar 2.8. Ilustrasi dari *Internet Of Things*
(Niswari Sulistiowaty 27 juli 2011)

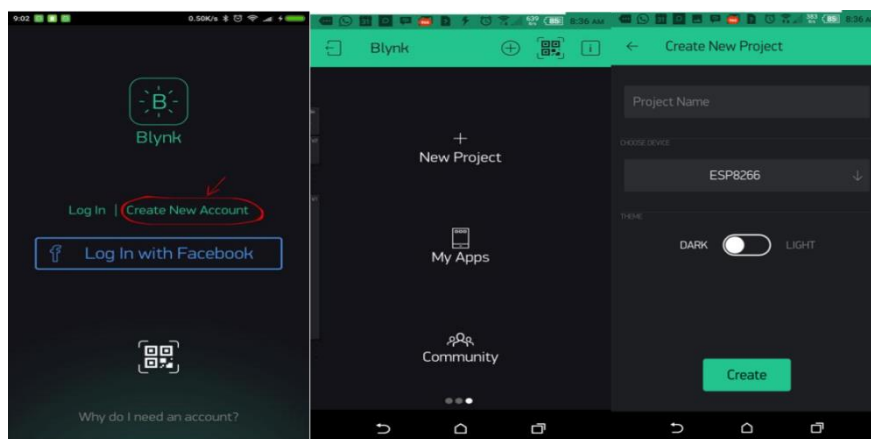
2.3.2 Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat selular yang berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc.pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilis perdana Android, November 2007, Android bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Dilain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi *Apache*, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau *Google Mail Services* (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution* (OHD).

2.3.3 Aplikasi Blynk

Blynk adalah *aplikasi* untuk IOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, *NodeMCU*, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. *Aplikasi* ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. *Aplikasi Blynk* memiliki 3 komponen utama, yaitu *Aplikasi*, *Server*, dan *Libraries*. *Blynk server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi antara *smartphone* dan *hardware*. *Widget* yang tersedia pada *Blynk* diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*. *Blynk* tidak terikat dengan beberapa jenis *microcontroller* namun harus didukung *hardware* yang dipilih. *Nodemcu* dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, *Blynk* akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*. Cara pembuatan *user interface* pada *Blynk* sebagai berikut :

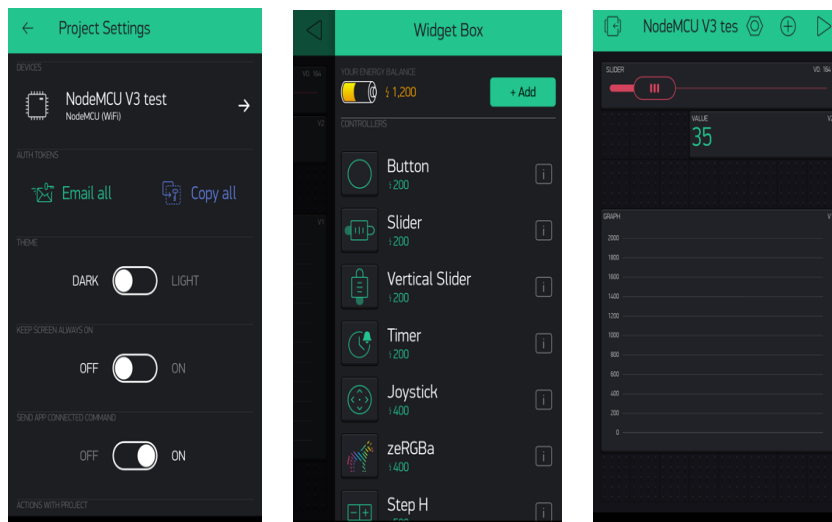
Membuka *aplikasi blynk*, pertama membuat akun untuk mendapatkan *auth token* yang dikirim melalui email. Setelah itu membuat project dengan diberi nama “MONITORING” dan hardware yang digunakan, kemudian pilih *create* seperti pada Gambar



Gambar 2.9 Membuat Akun Dan Project Pada Aplikasi Blynk

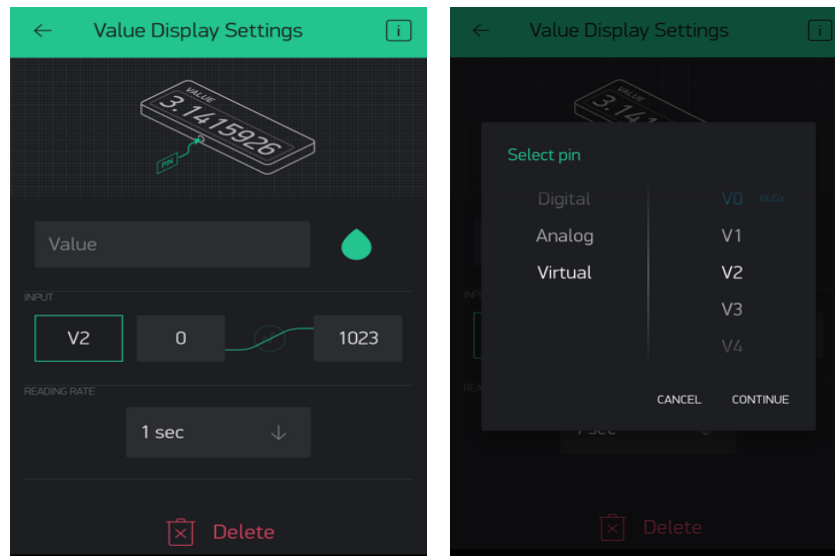
Untuk menghubungkan *device IOT* dengan *server blynk* dibutuhkan kode keamanan Authentication yang dikirimkan dari *server blynk* ke email melalui *Project Setting* pada menu *auth token*. Menu *Project Setting* terdapat pada icon

nomor 3 dari kanan . Menu yang lainnya adalah segitiga digunakan untuk *play aplikasi project* dan menu plus digunakan untuk menambah komponen dalam *project aplikasi blynk*. Kode *auth token* dapat didapatkan melalui pengiriman email ataupun langsung dicopy melalui *aplikasi blynk*. *Auth token* yang dikirimkan melalui email atau langsung copy dari aplikasi nanti akan dimasukkan kode program yang dimasukkan dalam ESP8266 untuk menambah komponen input *output project* dapat menggunakan menu plus yang ada didalam lingkaran. Terdapat bermacam-macam komponen diantaranya *Button* , *Slider*, *Vertical Slider*, *ValueDisplay* dan juga komponen *graphic*. Berbagai macam komponen yang tersedia disesuaikan dengan kredit power yang masih tersisa. kredit power pada saat registrasi diberikan sejumlah 2000. Untuk topup kredit power dapat menggunakan *google play* kredit.



Gambar 2.10 Auth Token dan Widget Pada Aplikasi Blynk

Menambahkan komponen *value display* dengan *caradrag and drop* pada komponen yang tersedia, selanjutnya melakukan konfigurasi komponen *value display* pin menjadi *virtual pin V1*. Komponen ini digunakan untuk menampilkan data yang nanti akan dikirimkan dari *hardware ke Aplikasi Blynk*.



Gambar 2.11 Value Display

Menambahkan komponen *Slider Display* dengan cara *drag and drop* pada komponen yang tersedia, selanjutnya melakukan konfigurasi komponen *value display pin* menjadi *Virtual Pin V0*. Komponen *Slider* ini akan digunakan untuk mengirimkan data dari *Aplikasi Blynk ke hardware*

2.3.4 Flowchart

Menurut Sulindawati (2010:8), “Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program”. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengopersian.

2.3.4.1 Jenis Flowchart

Menurut Sulindawati (2010:8), Flowchart terbagi atas lima jenis, yaitu:

2.3.4.2 Flowchart Sistem (System Flowchart)

Flowchart Sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan di dalam system secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Dengan kata lain, flowchart ini merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang terkombinasi yang membentuk sistem. Flowchart sistem terdiri dari tiga data yang

mengalir melalui sistem dan proses yang mentransformasikan data itu. Data dan proses dalam flowchart sistem dapat digambarkan secara *online* (dihubungkan langsung dengan komputer) atau *offline* (tidak dihubungkan langsung dengan komputer, misalnya mesin tik, cash register atau kalkulator).

2.3.4.3 Flowchart Paperwork (Document Flowchart)

Flowchart Paperwork menelusuri alur dari data yang ditulis melalui sistem. Flowchart Paperwork sering disebut juga dengan Flowchart Dokumen. Kegunaan utamanya adalah untuk menelusuri alur form dan laporan sistem dari satu bagian ke bagian lain baik bagaimana alur form dan laporan diproses, dicatat atau disimpan.

2.3.4.4 Flowchart Skematik (Schematic Flowchart)

Flowchart Skematik mirip dengan Flowchart Sistem yang menggambarkan suatu sistem atau prosedur. Flowchart Skematik ini bukan hanya menggunakan simbol-simbol flowchart standart, tetapi juga menggunakan gambar-gambar komputer, peripeheral, form-form atau peralatan lain yang digunakan dalam sistem. Flowchart Skematik digunakan sebagai alat komunikasi antara analis sistem dengan seseorang yang tidak familiar dengan simbol-simbol flowchart yang konvensional. Pemakaian gambar sebagai ganti dari simbol-simbol flowchart akan menghemat waktu yang dibutuhkan oleh seseorang untuk mempelajari simbol abstrak sebelum dapat mengerti flowchart.

2.3.4.5 Flowchart Program (Program Flowchart)

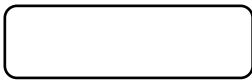


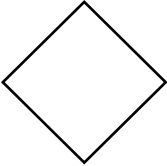
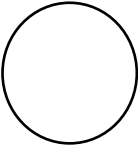

Flowchart Program dihasilkan dari Flowchart Sistem. Flowchart Program merupakan keterangan yang lebih rinci tentang bagaimana setiap langkah program atau prosedur sesungguhnya dilaksanakan. Flowchart ini menunjukkan setiap langkah program atau prosedur dalam urutan yang tepat saat terjadi. Programmer menggunakan Flowchart Program untuk menggambarkan urutan instruksi dari program komputer. Analisa sistem menggunakan flowchart program untuk menggambarkan urutan tugas-tugas pekerjaan dalam suatu prosedur atau operasi.

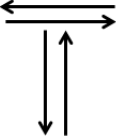


2.3.4.6 Flowchart Proses (Process Flowchart)

Flowchart Proses merupakan teknik menggambarkan rekayasa industrial yang memecah dan menganalisis langkah-langkah selanjutnya dalam suatu prosedur atau sistem. Flowchart Proses memiliki lima simbol khusus. Flowchart Proses digunakan oleh perekayasa industrial dalam mempelajari dan mengembangkan proses-proses manufacturing. Dalam analisis sistem, Flowchart ini digunakan secara efektif untuk menelusuri alur suatu laporan.

2.3.4.7 Simbol – Simbol Dalam Flowchart

Tabel 2.1 Simbol – Simbol Dalam Flowchart

| NO | SIMBOL | KETERANGAN |
|----|---|--|
| 1. |  | Simbol Start atau End yang mendefinisikan awal atau akhir dari sebuah flowchart. |
| 2. |  | Simbol pemrosesan yang terjadi pada sebuah alur kerja. |
| 3. |  | Simbol Input/Output yang mendefinisikan masukan dan keluaran proses. |
| 4. |  | Simbol untuk memutuskan proses lanjutan dari kondisi tertentu. |
| 5. |  | Simbol konektor untuk keluar- masuk /menyambung proses dalam lembar yang sama |
| 6. |  | Simbol konektor untuk keluar-masuk /menyambung proses dalam lembar yang berbeda. |

| | | |
|----|---|---|
| 7. |  | <p>Simbol untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan yang simbol yang lain.</p> |
| 8. |  | <p>Simbol yang menyatakan piranti keluaran, seperti layar monitor, printer, dll</p> |
| 9. |  | <p>Simbol yang mendefenisikan proses yang dilakukan secara manual.</p> |