

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Pada penelitian yang berjudul “ALAT MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO” membahas tentang perancangan sistem pengukur suhu dan kelembaban ruang server yang dapat meningkatkan efisiensi daya listrik dengan menggunakan Arduino. Sistem terdiri dari sensor DHT11 yang berfungsi untuk mengambil data berupa suhu dan kelembaban ruang server kemudian ditampilkan dalam LCD 16X2. Data suhu dan kelembaban ditampilkan juga ke dalam website dengan menggunakan IP address tertentu yang sebelumnya board Arduino telah terhubung dengan ethernet shield[3].

Pada penelitian yang berjudul “Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar” membahas tentang perbandingan hasil kinerja dari pengukuran Sensor DHT22 dengan Thermohygrometer. Percobaan dilakukan dengan membandingkan langsung antara sensor DHT22 dengan Thermohygrometer, percobaan menggunakan metode repeatability sebanyak 5 kali pada masing-masing variasi suhu ruangan. Perbandingan hasil nilai kesalahan rata-rata pada pengukuran suhu dan kelembaban antara sensor DHT22 dengan Thermohygrometer menghasilkan nilai 2,99% untuk kelembaban dan -2,31% untuk suhu. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan akurasi dikatakan baik dan dapat diterima karena sesuai dengan data sheet sensor DHT22 yaitu kelembaban yang terukur harus memiliki range antara 2-5% dan 5°C untuk nilai suhu[4].

Penelitian selanjutnya yang berjudul “Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT” membahas tentang prototipe alat pendeteksi kualitas udara didalam ruangan dengan menggunakan mikrokontroler Wemos dan sensor MQ-135 yang terhubung dengan platform IoT sebagai sistem monitoring dan notifikasi. Modul sensor MQ135 sebagai detektor kualitas udara, mengirimkan sinyal input untuk diproses oleh mikrokontroler Wemos board. Modul wifi yang terdapat pada Wemos board mengirimkan nilai yang terbaca oleh sensor ke platform IoT Thingspeak yang merekam data logging

dalam bentuk grafik. Dalam hal ini, Thingspeak berfungsi sebagai bagian dari sistem monitoring. Sedangkan sebagai sistem notifikasi digunakan platform IoT Blynk apps. Blynk apps terhubung secara tidak langsung ke prototipe alat pendeteksi kualitas udara melalui internet. Nilai yang terbaca dari sensor diproses sesuai program dan jika memenuhi level sensor yang ditentukan maka sistem memberikan notifikasi kepada user melalui Blynk apps. Sistem ini berpotensi untuk digunakan sebagai sistem pemantauan kualitas udara di dalam ruangan untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya kualitas udara yang sehat[5].

Pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Alat *Baby Incubator* Berbasis *Internet Of Things*” melakukan pembahasan mengenai pemantauan pasien bayi kritis yang dirawat insentif. Untuk memberi kemudahan petugas memonitor pasien bayi yang berada di Inkubator maka dilakukan monitoring supaya sistem pernafasan bayi dalam kondisi optimal, dimana suhu dan kelembaban sangat berpengaruh pada pasien bayi yang dirawat di *NICU (Neonatal Intensive Care Unit)* dikarenakan biasanya kelahiran bayi prematur atau bayi yang menggunakan inkubator biasanya memiliki kelainan atau penyakit[6].

Pada penelitian yang selanjutnya yang berjudul “Pemanfaatan Sensor MQ-135 Sebagai Monitoring Kualitas Udara Pada Aula Gedung FASILKOM” diketahui bahwa alat ini dapat bekerja dengan baik untuk mendeteksi kualitas udara pada aula fasilkom, dimana saat dilakukan pengujian pada aula fasilkom udara dalam keadaan aman dengan ppm 25.19, namun setelah di dekatkan dengan gas korek api elektrik nilai baca sensor menunjukkan ppm 707.93 yang tampil pada LCD dan blynk serta terdapat notifikasi pada smartphone menunjukkan bahwa udara dalam keadaan berbahaya[7].

Dari penelitian yang sudah dikumpulkan dan dijadikan sebagai kajian Pustaka oleh penulis maka penulis dapat mengambil beberapa ide yang nantinya dapat digunakan untuk melakukan penelitian dan kemudian mengembangkan kembali beberapa penelitian sebelumnya namun dengan ide yang baru dari penulis. Adapun alasan penulis menggunakan NodeMCU ESP32 dikarenakan kualitas yang dimiliki lebih lengkap dibanding dengan ESP yang lainnya, kemudian alasan menggunakan sensor DHT11 dan sensor DHT22 dikarenakan sensor ini yang lebih akurat dalam

membaca suhu dan kelembaban. Selain ingin membandingkan sensor DHT11 dan sensor DHT22 penulis juga ingin mencoba meneliti apakah sensor DHT11 sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan yang dibutuhkan dengan harga yang relatif sedikit lebih murah dari sensor DHT22.

Tabel 2. 1 Perbandingan Referensi Jurnal

No	Penulis (Tahun Penelitian)	Tujuan Penelitian	Sensor atau Metode yang digunakan
1	Yusuf Nur Insan Fathulrohman (2018)	Memonitoring suhu dan kelembaban pada ruangan server.	Arduino Uno, Sensor DHT11, Modul Relay, Pushbotton.
2	Fitri Puspasari (2020)	Menganalisis Akurasi Sensor DHT22 terhadap Thermohygrometer Standar.	Arduino Uno, Sensor DHT22, LCD.
3	Jacqueline Waworundeng (2018)	Memonitoring Udara dalam suatu ruangan melalui jarak jauh.	Sensor MQ-135, Wemos, Blynk, Thingspeak.
4	Romi Andi Wijaya (2018)	Memonitoring Suhu dan Kelembaban pada Alat Baby Incubator	DS18B20 Sensor matras, Sensor DHT11, Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, Thingspeak.
5	Muhammad Firly Akbar (2021)	Memonitoring kualitas udara pada aula Gedung fasilkom dari jarak jauh menggunakan Sensor MQ-135.	Sensor MQ-135, NodeMCU ESP8266, I2C, LED, Arduino IDE, Blynk.
6	Akhmad Sabias Khamdani (2022)	Memonitoring kualitas suhu dan kelembaban pada ruang operasi melalui jarak jauh.	DHT 11, DHT 22, NodeMCU ESP32, Blynk, QoS, ISO 17025.

2.2 DASAR TEORI

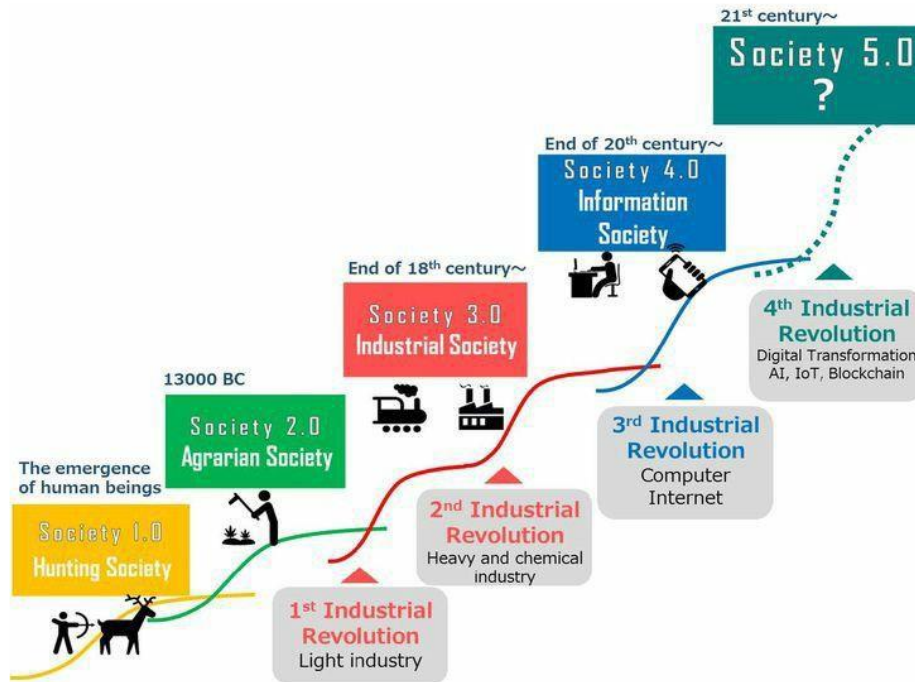
Tindakan operasi atau pembedahan merupakan peristiwa kompleks yang menegangkan, sehingga selain mengalami gangguan fisik akan memunculkan pula masalah psikologis yang dapat berakibat pada perubahan fisiologis pasien sebelum menjalani operasi. Dengan mengetahui berbagai informasi selama operasi maka diharapkan pasien menjadi lebih siap menghadapi operasi[8].

Setiap orang mempunyai pandangan yang berbeda dalam menghadapi pengalaman operasi sehingga akan memberikan respon yang berbeda pula, akan tetapi sesungguhnya perasaan takut dan cemas selalu dialami setiap orang dalam menghadapi pembedahan. Akibatnya adalah terjadinya kelelahan fisik maupun mental yang pada akhirnya akan melahirkan berbagai keluhan atau gangguan. Persiapan operasi dilakukan terhadap pasien dimulai sejak pasien masuk ke ruang perawatan sampai saat pasien berada di kamar operasi sebelum tindakan pembedahan dilakukan. Persiapan mental dapat dilakukan oleh keluarga dan perawat dengan cara membantu pasien mengetahui tentang tindakan-tindakan yang dialami pasien sebelum operasi, memberikan informasi pada pasien tentang waktu operasi, hal-hal yang akan dialami oleh pasien selama proses operasi, menunjukkan tempat kamar operasi, dan sebagainya(Majid,dkk,2011).

2.2.1 *Internet Of Things (IoT)*

Perkembangan teknologi berlangsung cukup pesat dan berpengaruh terhadap proses industri. Hal ini memberikan dampak munculnya revolusi industri yang memberikan ciri tertentu pada masanya. Hingga tahun 2023, terdapat beberapa era revolusi industri yang terjadi, dimulai dari era industri 1.0, 2.0, 3.0, dan saat ini memasuki era industri 4.0. Era tersebut juga mempengaruhi kebiasaan dan cara hidup masyarakat, yang pada saat ini masyarakat mulai memasuki era *society* 5.0 yang mana lebih familiar dan sering memanfaatkan teknologi teknologi internet atau seringkali disebut dengan *Internet of Things (IoT)* dalam kesehariannya. Pada masa ini, banyak hal dapat dilakukan melalui kegiatan *remote* atau jarak jauh dengan dukungan internet. Contohnya saja, di masa pandemi *Coronavirus Disease-19 (Covid-19)* banyak hal yang dapat dilakukan melalui daring (*online*) seperti belajar dari rumah (*school from home*), bekerja dari rumah

(*work from home*), berbisnins *online* dan sebagainya. Bahkan berbagai kegiatan ekonomi, kesehatan, dan sosial melalui daring juga banyak mengalami perkembangan[9].



Gambar 2. 1 Timeline perkembangan era *society 5.0*[9]

Gambar 2.1 merupakan perkembangan era *society*. Pada era *society 1.0*, manusia hidup dari berburu dan meramu serta hidup nomaden atau berpindah-pindah. Di era *society 2.0* masyarakat mulai menetap dan mulai bercocok tanam. Pada era *society 3.0*, masyarakat mulai mengenal industri dan pada *society 4.0* mulai mengenai informasi. Pada era industri 4.0, masyarakat masuk ke dalam era *society 5.0* yang mana merupakan *smart society* yang familiar dengan internet, big data, dan kecerdasan buatan[9].

Saat ini teknologi IoT lebih dikenal dengan produk yang berhubungan dengan konsep “rumah pintar” atau *smart home*, seperti sistem keamanan rumah dengan menggunakan kamera yang terkoneksi dengan internet. Padahal pada saat ini masih banyak teknologi IoT di berbagai bidang, seperti bidang kesehatan, pertanian dan industri. Di bidang kesehatan, IoT memacu munculnya kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Selain itu, dalam perkembangan teknologi

kesehatan di era 4.0, mulai merebak penggunaan teknologi telemedisin yang mana pelayanan kesehatan dapat dilakukan dari jarak jauh. Dalam hal ini masyarakat dapat memperoleh layanan kesehatan meskipun dari jarak jauh dan tidak bertatap muka secara langsung. Konsep ini kemudian semakin dikembangkan karena dianggap dapat menjadi terobosan dalam mengatasi permasalahan kesehatan di Indonesia seperti maldistribusi tenaga kesehatan dan ketidakmerataan akses ke pelayanan kesehatan terutama dikarenakan kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari gunung, lembah, dan kepulauan[9].

Menurut *Institute of Electrical dan Electronic Engineers (IEEE) Internet Of Things (IoT)* di definisikan sebagai sebuah jaringan dengan masing-masing benda yang tertanam dengan sensor yang terhubung kedalam jaringan internet.

Konsep Internet Of Things mencakup 3 bagian utama, yaitu : benda fisik atau nyata yang telah di integrasikan pada modul sensor, koneksi internet, dan pusat data pada server untuk menyimpan data maupun sebagai informasi dari seluruh aplikasi[7].

2.2.2 NODEMCU ESP32

ESP32 adalah chip combo Wi-Fi-dan-Bluetooth 2,4 GHz tunggal yang dirancang dengan teknologi TSMC ultra-low-power 40 nm. Ini dirancang untuk mencapai kinerja daya dan RF terbaik, menunjukkan kekuatan, keserbagunaan, dan keandalan dalam berbagai aplikasi dan skenario daya[10].

Inti dari modul ini adalah chip ESP32, yang dapat diskalakan dan adaptif. Dua inti CPU dapat dikontrol secara individual. Frekuensi pengukuran dapat disesuaikan dari 80 MHz hingga 240 MHz. ESP32 mengintegrasikan Bluetooth awal, Bluetooth hemat energi, dan Wi Fi. Beberapa fitur dari ESP32: Wi Fi mendukung berbagai koneksi komunikasi, serta koneksi langsung ke Internet melalui router; Bluetooth memungkinkan pengguna untuk terhubung ke ponsel untuk deteksi sinyal. ESP32 mendukung kecepatan data hingga 150 Mbps dan daya output antenna 20 dBm untuk komunikasi nirkabel maksimum. ESP32 memiliki spesifikasi terdepan di industri dan berkinerja baik dalam hal integrasi tinggi, jarak transmisi nirkabel, konsumsi daya, dan konektivitas jaringan[11].

Tabel 2. 2 Datasheet NodeMCU ESP32[12]

Bagian	Spesifikasi
Moule model	ESP-WROOM-32s
Size	25. 4*48. 26*33mm (± 0.2 mm)
Certification	FCC/CE- RED/IC/TELEC/KCC/SRRC/NCC/BQB/RoHS/REACH
SPI Flash	32Mbit (default)
Support interface	UART/GPIO/ADC/DAC/SDI0/SD card/PMW/I2C/I2S
Integrated crystal oscillator	40MHz Crystal oscillator
I0 Port	38
Antenna	Onboard antenna
Power Supply	Voltage 3.0V ~ 3.6V, Typical 3.3V, Current >500mA
Operating Temperature	-40°C ~ 85°C
Storage Environment	-40°C ~ 120°C

Tabel 2.2 merupakan spesifikasi dari NodeMCU ESP32. Dimana pada ESP32 memiliki nama model ESP-WROOM-32s dengan ukuran 25. 4*48. 26*33mm (± 0.2 mm) dengan jumlah port 38.



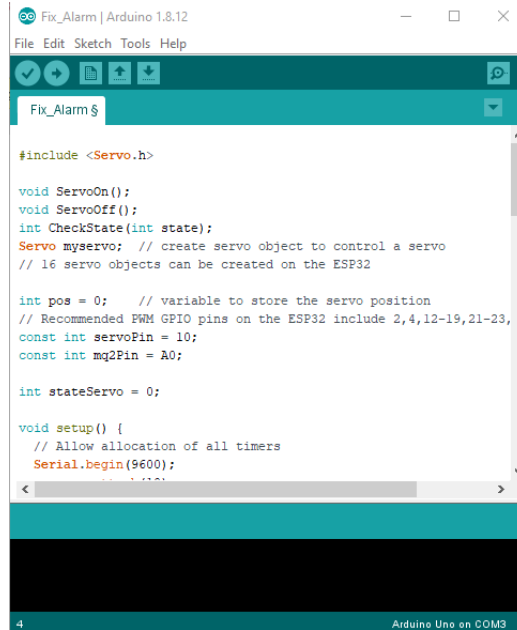
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP32[12]

Gambar 2.2 merupakan NodeMCU ESP32, jenis ini memiliki keunggulan dibanding dengan versi yang sebelumnya, tetapi dari harga jual relatif lebih mahal dibanding dengan NodeMCU ESP8266.

2.2.3 SOFTWARE ARDUINO

Software arduino memiliki tampilan sesuai dengan gambar dibawah. Sehubungan dengan pembahasan untuk saat ini software Arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino. IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah microcontroller tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh microcontroller adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino[13].

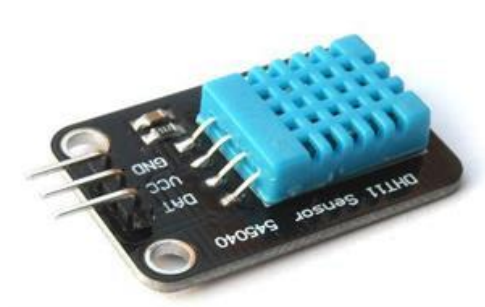


Gambar 2. 3 Software Arduino[13]

Gambar 2.3 Merupakan tampilan dari software arduino, dimana berisi tentang codingan untuk menjalankan program yang dibuat. Seperti menjalankan arduino dan sensor suhu dan kelembaban, kemudian codingan untuk mengirim data yang sudah diambil ke LCD dan aplikasi Blynk.

2.2.4 SENSOR DHT11 DAN DHT22

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitar. Sensor ini sangat mudah digunakan dengan Raspberry. Memiliki tingkat kestabilan yang sangat baik dan fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam memori program OTP, sehingga ketika sensor internal mendeteksi sesuatu, maka modul ini menyeimbangkan koefisien tersebut dalam perhitungannya[14]



Gambar 2. 4 Sensor DHT11[15]

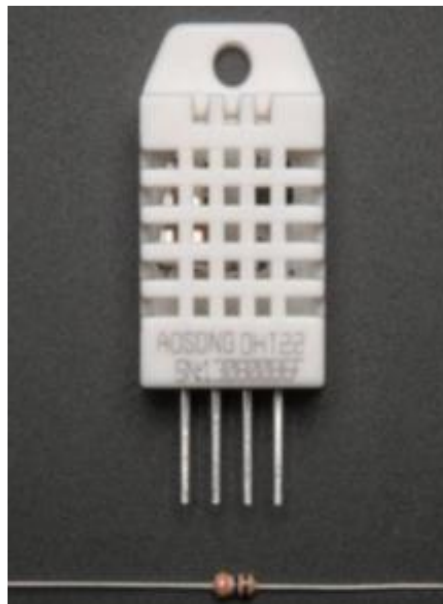
Gambar 2.4 adalah gambar dari sensor DHT-11 dengan 3 pin. Masing-masing pin mempunyai fungsi tersendiri.

Tabel 2. 3 Pin sensor DHT-11[16]

Pin 1	VCC	Power supply 3.5V to 5.5V
Pin 2	Data	Menghasilkan Suhu dan Kelembaban melalui Data serial
Pin 3	Ground	Terhubung ke ground sirkuit

Tabel 2.3 merupakan pin sensor dari DHT-11, dimana pin 1 merupakan VCC yaitu power supply 3.5V to 5.5V.

DHT-22 adalah sensor digital kelembaban dan suhu relative. Sensor DHT-22 menggunakan kapasitor dan thermistor untuk mengukur suhu dan kelembaban disekitarnya dan keluar sinyal pada pin data. DHT-22 diklaim memiliki kualitas pembacaan yang baik, dinilai dari respon proses akuisisi data yang cepat dan ukurannya yang minimalis, serta dengan harga relatif murah jika dibandingkan dengan alat thermohygrometer. Mikrokontroller tipe Arduino karena memiliki tingkat stabilitas yang dapat dipercaya dan fitur kalibrasi yang memiliki hasil sangat akurat[4].



Gambar 2. 5 Sensor DHT22[4]

Gambar 2.5 merupakan gambar dari sensor DHT-22 dengan 4 kaki. Dimana pada setiap pin mempunyai fungsi tersendiri.

Tabel 2. 4 Pin Sensor DHT-22[17].

Pin 1	VCC	Power supply 3.5V to 5.5V
Pin 2	Data	Menghasilkan Suhu dan Kelembaban melalui Data serial
Pin 3	NC	Tidak Ada Koneksi dan karenanya tidak digunakan
Pin 4	Ground	Terhubung ke ground sirkuit

Tabel 2.4 merupakan pin sensor DHT-22 4 kaki, dimana pada pin 1 atau VCC yaitu power supply 3.5V to 5.5V. Pin 2 atau data untuk menghasilkan suhu dan kelembaban, Pin 3 tidak ada koneksi jadi pada pin ini tidak digunakan. Pin 4 ground untuk menghubungkan ke ground.

Prinsip kerja dari DHT-22 yaitu saat mendeteksi suhu dan kelembaban di sekitarnya, maka akan diketahui nilainya dari hasil pembacaan sensor. Sensor DHT-22 mempunyai kelebihan dalam kecepatan pembacaan suhu, ketelitian, serta daya tahan yang baik.

Tabel 2. 5 Perbandingan DHT-11 dan DHT-22[18]

Keterangan	Sensor DHT-11	Sensor DHT-22
Tegangan Kerja	3.3V-5V	3.3V-5V
Arus Maksimum	2.5mA	2.5mA
Range Kelembaban	20%-80%	0%-100%
Akurasi Kelembaban	5%	2-5%
Range Suhu	0°C-50°C	-40°C-80°C
Kecepatan Pengambilan Sampel	Tidak lebih dari 1Hz(Pembaruan data setiap 1 detik)	Tidak lebih dari 0.5Hz(Pembaruan data setiap 2 detik)
Ukuran	15.5mm x 12mm x 5.5mm	15.1mm x 25mm x 7.7 mm

Tabel 2.5 merupakan perbandingan antara sensor DHT-11 dan DHT-22 dimana setiap sensor memiliki tegangan kerja dan arus maksimum yang sama, sedangkan range suhu dan kelembaban, akurasi, kecepatan pengambilan sampel dan ukuran memiliki perbedaan.

Tabel 2. 6 Perbedaan Sensor DHT-11 dan Sensor DHT-22[18]

Sensor DHT-11	Keterangan	Sensor DHT-22
0°C-50°C	Pengukuran Suhu	-40°C-80°C
2°C	Akurasi Pengukuran Suhu	0.5°C
20%-80%	Pengukuran Kelembaban	0%-100%
5%	Akurasi Pengukuran Kelembaban	2%-5%
1 detik sekali (1Hz)	Kecepatan Update Data	2 detik sekali (0.5Hz)

Tabel 2.6 merupakan perbedaan yang paling mencolok dari kedua sensor dimana sensor DHT-22 memiliki banyak kelebihan dibanding dengan sensor DHT-11.

Dalam penelitian ini sensor DHT-11 dan DHT-22 akan dibandingkan juga dengan Thermohygrometer Standar yang sudah dipatenkan dan terpercaya untuk melihat perbandingan nilai yang dihasilkan. Data yang dihasilkan akan dihitung perbandingannya menggunakan rumus persamaan sebagai berikut :

$$\text{Selisih} = |\text{nilai uji} - \text{nilai standar}| \dots \dots \dots (1)$$

Persamaan (1) merupakan nilai selisih dari hasil pengurangan nilai uji sensor dengan nilai standar alat ThermoHygrometer.

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \dots \dots \dots (2)$$

Persamaan (2) digunakan untuk mencari nilai rata-rata yaitu dengan menjumlahkan seluruh data dibagi dengan banyaknya data.

$$\text{Error } (\%) = \left| \frac{\text{Nilai Uji} - \text{Nilai Standar}}{\text{Nilai Standar}} \right| \times 100\% \dots \dots (3)$$

Persamaan (3) digunakan untuk merujuk pada deviasi standar dari hasil pengukuran. Untuk menghitung nilai *Error* dapat menggunakan persamaan (8).

Nilai *error* digunakan untuk mengetahui seberapa sensitive alat yang digunakan jika dibandingkan dengan ThermoHygrometer Standar.

2.2.5 RUANG OPERASI

Kamar Operasi adalah salah satu fasilitas yang ada di rumah sakit dan termasuk sebagai fasilitas yang mempunyai banyak persyaratan. Fasilitas ini dipergunakan untuk pasien pasien yang membutuhkan tindakan operasi, terutama untuk tindakan operasi besar. Proses operasi meskipun sebuah operasi yang kompleks akan terbagi menjadi 3 periode yaitu 1. *Prior Surgery*, 2. *During Surgery* dan 3. *After Surgery*. Kegiatan pada periode *prior surgery* dapat dilakukan di ruang perawatan atau di ruang persiapan operasi untuk kasus kasus *One Day Care Surgery*. Kegiatan pada periode *During Surgery* tentu saja berada di Kamar Operasi. Sedangkan kegiatan pada periode *After Surgery*, pasien yangtelah selesai dilakukan tindakan operasi akan dipindahkan ke ruang pemulihan tahap 1 selama 1 atau 2 jam. Setelah pasien siaman dapat dipindahkan ke ruang perawatan yang tentunya tergantung dari kondisi pasien itu sendiri, jika pasien dalam keadaan baik maka akan dipindahkan ke bangsal perawatan biasa, apabila pasien perlu mendapatkan perawatan intensive maka akan di relokasi ke ICU. Sedangkan pasien yang dilakukan tindakan operasi dengan *system one day care* maka akan dipindahkan ke ruang pemulihan tahap 2 sebelum pasien ini pulang ke rumah. Penentuan jumlah ruang operasi sangat tergantung dari historis jumlah pasien dan prediksi pasien yang akan datang ke rumah sakit untuk melakukan tindakan operasi[19].

Tabel 2. 7 Standar Ruang Operasi[1]

Suhu	19°C-24°C
Kelembaban	40%-60%
Indeks Angka Kuman	10 CFU/m ³
Indeks Pencahayaan	300-500 lux
Indeks Kebisingan	45 Db

Tabel 2.7 merupakan standar ruang operasi, dimana suhu, kelembaban, angka kuman, pencahayaan dan kebisingan mempunyai standar untuk kebutuhan ruang operasi.

2.2.6 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

EMS LCD Display adalah modul LCD 16 karakter x 2 baris yang dilengkapi dengan rangkaian kendali *backlight*. Modul ini memiliki konektor 10 pin yang sesuai dengan *DT-51 Low Cost series* dan *DT-AVR Low Cost series*, serta konfigurasi pin yang kompatibel dengan aturan *CodeWizard* pada *CodeVisionAVR*. Modul ini dapat digunakan dalam aplikasi-aplikasi yang memerlukan media tampilan jenis LCD seperti jam digital, *weather station*, dan lain-lain[20].

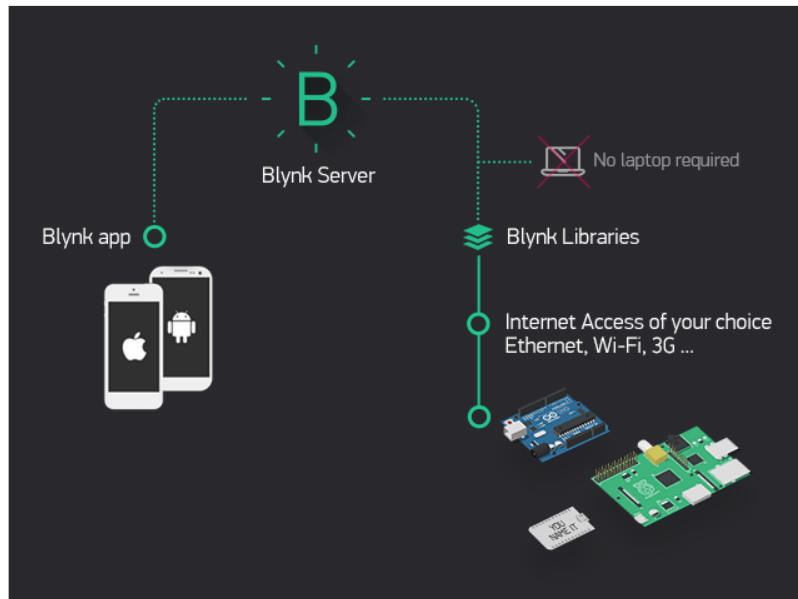


Gambar 2. 6 LCD 16X2[6]

Gambar 2.6 merupakan gambar LCD 16X2, dimana berfungsi untuk menampilkan data yang sudah dibaca oleh NodeMCU.

2.2.7 BLYNK

BLYNK adalah platform untuk aplikasi *OS Mobile* (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*[21].



Gambar 2. 7 Blynk[21].

Gambar 2.7 merupakan gambar metode penerimaan data aplikasi blynk. Dimana Libraries akan menyimpan data dari NodeMCU yang kemudian server akan mengirimkan data untuk ditampilkan pada *smartphone*.

Penggunaan Blynk yang praktis, mudah digunakan serta dapat dikerjakan dalam waktu singkat tidak heran banyak yang menggunakannya sebagai sistem *Interne Of Things*. Perencanaan Blynk terdapat 4 tahap, yaitu Create New Project, membuat proyek baru, Auth Token untuk mengirim autentikasi Blynk token ke email yang akan diterapkan dalam kode program[22].

2.2.8 Quality of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) didefinisikan sebagai suatu pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan[23]. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda.

Hasil capture summary dapat digunakan untuk menghitung perhitungan parameter QoS *delay*.

Adapun parameter pengukuran QoS yang disediakan ialah :

a. *Delay*

Delay adalah total waktu yang dilalui suatu paket dari pengirim ke penerima melalui jaringan. *Delay* dari pengirim ke penerima pada dasarnya tersusun atas *Hardware latency*, *delay* akses dan *delay* transmisi.

Delay dihitung menggunakan rumus :

$$Delay = \frac{Delay\ Total}{Jumlah\ Paket} \dots\dots\dots (4)$$

2.2.9 Standarisasi Pengukuran ISO 17025

Sangat penting dan krusial dalam kualitas pengukuran penelitian untuk melakukan tes kegiatan pengukuran agar dapat memvalidasi alat yang digunakan untuk mengukur hasil penelitian ini sangat penting dalam melakukan pengujian suatu alat kesehatan. Parameter ISO 17025 adalah standar sistem pengukuran laboratorium yang dapat menjamin kualitas pengukuran untuk menentukan kestabilan kinerja alat dan meminimalkan kesalahan pada sistem kesehatan[24].

1. *Kalibrasi*; Respon alat untuk mendeteksi perubahan nilai saat pengukuran untuk melihat ketepatan membaca objek.
2. *Presisi*; Merupakan variabilitas dari beberapa kali pengukuran/pengujian. Pengukuran ini dilakukan dengan mengambil 7 data dari perbandingan alat sensor yang digunakan dengan ThermoHygrometer Standar dilakukan pengujian kondisi untuk mengetahui apakah sensor dapat mendeteksi objek secara akurat. Rata-rata dari pengukuran tersebut akan dicari nilai standarisasi deviasi untuk mengetahui rentang dari nilai kadar kualitas yang dapat keluar dari batasan standarnya atau tidak.

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

S = Standar deviasi

\bar{x} = rerata pengujian atau deviasi

x_i = pengujian atau kalibrasi ke-n pengulangan

n = jumlah pengulangan pengujian atau kalibrasi

Persamaan (5) digunakan untuk menghitung nilai standar deviasi dengan mengukur 7 nilai deviasi untuk mencari maximum dan minimum nilai deviasinya. Perhitungan presisi menggunakan standar deviasi dari suhu dan kelembaban nilai rata-rata selisih pada kedua alat, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$RSD = \frac{\text{Standar deviasi}}{\text{Rata-rata Pengukuran}} \times 100\% \dots \dots \dots (6).$$

Persamaan (6) merupakan nilai rata-rata deviasi dari hasil nilai selisih suhu atau kelembaban dari kedua alat pembanding. Presisi dari suatu metode biasanya digambarkan dengan standar deviasi dari rpitabilitas serangkaian pengukuran RSD (standar deviasi rpitabalitas).

3. Akurasi; Perbandingan rentang nilai alat pembanding dengan nilai sensor yang dirancang. Dalam menentukan nilai akurasi digunakan perhitungan Trueness dan Bias. Dalam menentukan nilai akurasi digunakan perhitungan Trueness dan Bias[25].

$$\%Trueness = \left| \frac{\bar{x}}{\mu} \right| \times 100\% \dots \dots \dots (7)$$

Dimana :

\bar{x} = rerata hasil pengulangan pengujian

μ = nilai benar atau nilai acuan dalam CRM

Persamaan (7) merupakan nilai Trueness yang dinyatakan sebagai akurasi perbandingan antara nilai rata-rata hasil pengujian dengan nilai benar CRM. Bila hasil trueness 100% maka pengulangan pengujian yang dilakukan memiliki akurasi yang sangat baik. Dalam prakteknya, bias lebih umum digunakan daripada trueness. Bias diungkapkan dalam nilai mutlak yang merupakan selisih nilai rerata hasil pengujian dengan nilai benar dari CRM.

$$\%Bias = \left| \frac{\bar{x} - \mu}{\mu} \right| \times 100\% \dots \dots \dots (8)$$

Dimana :

\bar{x} = nilai rerata hasil pengulangan pengujian

μ = nilai benar atau nilai acuan dalam CRM

Persamaan (8) merupakan nilai Bias yaitu perbandingan selisih nilai rata-rata hasil pengujian dengan nilai CRM yaitu nilai yang diperoleh dari hasil pengukuran alat standar pembanding, apabila nilai bias yang diperoleh mendekati 0% maka nilai bias dapat dikatakan mendekati standar.

4. Working range; Batas deteksi suatu alat dapat membaca nilai rentang yang diinginkan pada saat pengukuran.