

Sistem Monitoring Smart Klinik Berbasis Internet Of Things (IoT)

Ari Fahreza Pratama¹, Sulistiyanto², Ranu Setyobudi³

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Nurul Jadid

Jln. PP Nurul Jadid Kec. Paiton-Probolinggo INDONESIA

Email : arifahreza591@gmail.com, sulistiyanto@ymail.com, ranusetya18@gmail.com

Abstrak Kesehatan adalah salah satu permasalahan yang utama dalam kehidupan semua orang pada zaman modern ini. Aplikasi teknologi informasi yang canggih serta cermat terus diperlukan dan dikembangkan dikala ini. Sekarang pada aplikasi aspek data jasa, penyembuhan ataupun sistem registrasi di rumah sakit dengan cara online. Sistem pada alat yang dirancang ini merupakan sistem yang dapat memonitoring kondisi ruang klinik seperti kelembaban, suhu ruangan, kadar CO, CO2 kadar NH3, kadar NO2 serta memberikan informasi kondisi kesehatan pengguna seperti suhu tubuh, menggunakan aplikasi blynk. Terdapat beberapa pengujian dan pembahasan blynk virtual write dari sensor buat memonitoring dan pembahasan blynk virtual write pada program Arduino IDE akan dibahas dan akan ditampilkan secara langsung pada Liquid Crystal Display (LCD), sedangkan untuk Internet of Things (IoT) ditampilkan pada aplikasi blynk yang ada di smartphone atau web yang ada di komputer. Dalam pengujian sensor DHT22 yang dilakukan pada ruangan kampus Lab. Elektro, untuk pengujian sensor Mics-6814 dilakukan secara real time tiap 30 menit, untuk pengujian sensor MQ135 untuk gas CO2 yang dilakukan secara real time tiap 30 menit, sedangkan pengujian sensor MLX90614 dilakukan pengukuran suhu tubuh dengan mahasiswa.

Kata kunci : Blynk, NodeMCU Esp32, Gas CO, CO2, NH3, NO2, MLX90614

Abstract Health is one of the main problems in everyone's life in this modern era. Sophisticated and accurate information technology applications continue to be needed and developed at this time. Now on the application of service data aspects, healing or the registration system at the hospital online. The system in this designed tool is a system that can monitor clinical room conditions such as humidity, room temperature, CO levels, CO2 levels, NH3 levels, NO2 levels and provide information on user health conditions such as body temperature, using the blynk application. There are several tests and discussions on virtual blynk write from sensors for monitoring and discussion of blynk virtual write in the Arduino IDE program will be discussed and will be displayed directly on the Liquid Crystal Display (LCD), while for the Internet of Things (IoT) it is displayed on the blynk application on smartphones or the web on computer. In testing the DHT22 sensor which was carried out in the Lab campus room. Electro, for testing the Mics-6814 sensor is carried out in real time every 30 minutes, for testing the MQ135 sensor for CO2 gas which is carried out in real time every 30 minutes, while testing the MLX90614 sensor, body temperature measurements are carried out with students.

Keyword: Blynk, NodeMCU Esp32, Gas CO, CO2, NH3, NO2, MLX90614

I. PENDAHULUAN

Kesehatan adalah salah satu permasalahan yang utama dalam kehidupan semua orang pada zaman modern ini. Ilmu Komputer, Jaringan, Informatika, serta Teknik Elektro sudah mulai mengganti pemeliharaan kesehatan lewat rancangan medis elektronik. E-health merupakan salah satu aspek yang menjanjikan, serta mutu layanan kesehatan yang bisa ditingkatkan dan dikembangkan lewat penemuan dini, diagnosis dini, penangkalan serta kontrol kesehatan oleh penderita itu sendiri maupun oleh fasilitator layanan Kesehatan.

Aplikasi teknologi informasi yang canggih serta cermat terus diperlukan dan dikembangkan dikala ini, salah satu pelaksanaannya merupakan pada bumi kesehatan. Aplikasi tersebut dibesarkan pada aspek data jasa, penyembuhan ataupun sistem registrasi di rumah sakit dengan cara online. Aplikasi pada zaman sekarang ini seperti Internet of Things (IoT) di bidang kesehatan akan bertambah dari hari ke hari, orang yang bermukim di wilayah pedesaan tidak bisa merasakan sebagian dari kecanggihan layanan kesehatan, sebab minimnya prasarana yang ada. Fitur yang dirancang untuk menyediakan pemantauan secara berkala kepada penderita atau pengguna ini relatif mahal serta membutuhkan tenaga ahli yang berpengalaman buat memakainya. Internet of Things (IoT) merupakan teknologi terkini yang sesuai untuk mengganti kehidupan kita tiap hari. Metode ini dibuat untuk merevolusi perawatan atau pemeliharaan kesehatan modern dengan memberikan perawatan yang lebih personal serta melindungi.

Sistem pada alat yang dirancang ini merupakan sistem yang dapat memonitoring kondisi ruang klinik seperti kelembaban, suhu ruangan, kadar CO, CO2 kadar NH3, kadar NO2 serta memberikan informasi kondisi kesehatan pengguna seperti suhu tubuh, menggunakan aplikasi blynk. Blynk itu sendiri akan menyimpan data dan penggunaan visualisasi data digital, warna atau grafis, sedangkan Nodemcu ESP32 sebagai Internet of Things (IoT). Tujuan dengan memakai Internet of Things (IoT) yakni guna meluaskan fungsi koneksi internet yang bisa terkoneksi dengan cara real time. Selaku jaringan prasarana seluruh dunia, Internet of Things (IoT) bisa menyambung fitur elektronik (Hardware) serta perangkat lunak (Software) lewat perpindahan informasi serta komunikasi buat mempermudah kegiatan semua orang.

Berdasarkan latar belakang yang tertulis diatas, penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah alat yang berjudul "Sistem Monitoring Smart Klinik Berbasis Internet of Things (IoT)". Sebagai sistem monitoring Smart Klinik, dimana alat tersebut dirancang agar bisa memberikan informasi tentang keadaan ruang klinik secara realtime. Dengan teknologi ini dapat memanfaatkan jaringan internet untuk menghubungkan kondisi ruang klinik dan pengguna melalui sebuah aplikasi pada perangkat smartphone yakni aplikasi blynk.

II. LANDASAN TEORI

A. Definisi Smart Klinik

Sistem ini memungkinkan untuk menyaring pasien secara bertahap di rumah, menggunakan sensor yang berbeda untuk membaca dengan teliti batasan kesehatan yang berbeda atau perangkat yang dipasang di tubuh untuk menyaring data klinis secara terus-menerus. Informasi dan data klinis kemudian dikirim dari server atau komputasi terdistribusi melalui web yang kemudian digunakan oleh spesialis dan paramedis untuk pemeriksaan tambahan.

B. Definisi Udara

Udara ialah sesuatu gabungan gas yang ada pada susunan yang mengitari planet kita ini (atmosfer), dimana tekstur dari udara itu tidak senantiasa konsisten. Udara ialah unsur lingkungan yang sangat berarti dalam kehidupan di bumi, maka butuh dipelihara serta ditingkatkan kualitasnya. Udara memiliki bagian senyawa gas serta partikulat yaitu padatan serta larutan yang tersuspensi di udara.

C. Suhu Tubuh

Suhu tubuh adalah keselarasan antara terbentuknya dan hilangnya panas dari tubuh, yang dapat diukur dalam satuan derajat. Suhu dicirikan sebagai intisari panas atau dingin. Suhu badan adalah proporsi antara berapa banyak panas yang dibuat oleh tubuh dan berapa banyak panas yang hilang ke luar. Jadi perbedaan antara panas yang dibuat serta pengeluaran panas badan ialah suhu badan, sebab suhu tubuh ialah pemaparan dari panas tubuh. Dalam keadaan di mana tubuh melakukan tugas proaktif yang sulit, teknik kontrol suhu manusia umumnya mengikuti suhu pusat atau suhu jaringan bagian dalam agak dapat diandalkan, meskipun perubahan suhu eksternal, tingkat panas internal umumnya bergantung pada aliran darah ke kulit dan berapa banyak intensitas yang hilang ke luar. Sebab instabilitas suhu pada daerah, suhu badan normal yang bisa diperoleh berkisar dari 36oC hingga 38oC. Posisi pengukuran pengaruhi besaran suhu badan tetapi senantiasa terletak pada kisaran suhu badan normal walaupun hasilnya bermacam-macam.

D. Monitoring

Monitoring disebut juga mengamati yang dapat diartikan sebagai perhatian penuh tentang sesuatu yang ingin diketahui. Pengecekan ruang lingkup yang besar diupayakan untuk memungkinkan terjadinya estimasi dalam jangka waktu yang menunjukkan perkembangan ke arah atau menjauhinya. Observing nantinya akan berbagi informasi mengenai status dan pola yang harus diselesaikan diulang, pengecekan dilakukan dengan alasan tertentu, untuk benar-benar melihat sistem yang menyertainya untuk menilai kondisi atau item dan perkembangannya.

E. Suhu dan Kelembaban

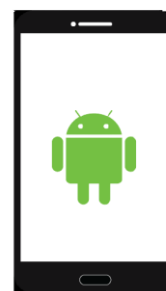
Suhu serta kelembaban udara ruangan ditaksir amat pengaruhi kelancaran prosedur belajar mengajar. Aspek kenyamanan menjadi salah satu hal penting dalam proses belajar mengajar didalam satu ruang kelas tentunya kondisi ini dipengaruhi tempat dimana proses itu dilaksanakan. Mengacu kepada Menteri Kesejahteraan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Prasyarat Kesejahteraan Bagi Daerah Perkantoran dan Pabrik Pabrik, dalam hal kebutuhan kualitas udara dalam ruangan yang baik mempunyai suhu harga antara 18oC-28oC dan kelembaban udara.

F. Internet of Thing (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan suatu sebutan dalam sebuah pemanfaatan internet berskala besar, bersifat mobile serta memiliki konektivitas yang mempermudah sertas menggabungkan dalam kehidupan sehari-hari. DoT (Disruption of Things) berhubungan dengan IoT yang dimana selaku pengantar transformasi pemanfaatan internet menjadi internet of M2M (Machine-to-Machine) dari sebelumnya internet of people.

G. Smartphoen Android

Android adalah sistem kerja yang direncanakan oleh Google karena bagian Linux untuk membantu berbagai fitur fitur elektronik layar sentuh, seperti tab. Dengan cara ini, android digunakan hanya dengan sentuhan ringan, geser atau ketuk pada layar alat. Android bersifat open source atau digunakan, disesuaikan, ditingkatkan, dan disebarluaskan tanpa batas oleh pembuat atau perancang pemrograman.



Gambar 1. Smartphone AndoridBlynk

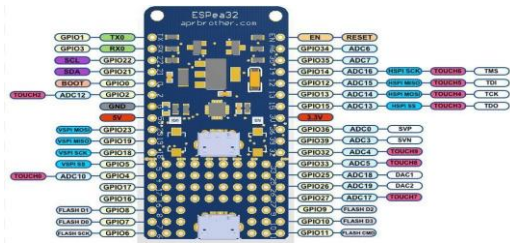
Blynk adalah platform yang menggunakan aplikasi serbaguna Android, yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan semacamnya melalui koneksi web. Blynk sangat mudah digunakan dan berinteraksi dengan proyek. Dengan memanfaatkan aplikasi Blynk, dashboard dengan titik koneksi akan terlihat lebih sederhana dengan mengatur gadget yang ada di layar seperti tombol, grafik, slider dan lain sebagainya.



Gambar 2. Logo Blynk

H. NodeMCU Esp32

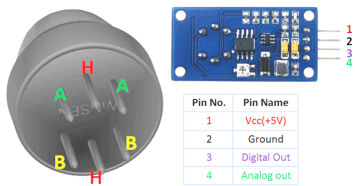
NodeMCU Wifi Esp32 merupakan mikrokontroler yang dihadirkan oleh Espressif Framework yang merupakan pengganti dari mikrokontroler Esp8266. Pada mikrokontroler ini sudah terdapat modul WiFi di dalam chip sehingga sangat mantap untuk pembuatan framework aplikasi Internet of Things. ditemukan pada gambar di bawah ini adalah pin dari Esp32. Pin ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi atau hasil untuk menyalakan LCD atau lampu Modul wifi fleksibel ini sekarang sudah menjadi SoC (Framework on Chip), sehingga kita bisa melakukan pemrograman langsung ke Esp32 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan.



Gambar 3. NodeMCU Esp32

I. Sensor MQ-135

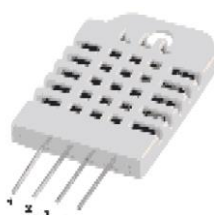
Dt-Sense Air Quality Sensor adalah modul sensor yang bisa digunakan untuk menentukan pengelompokan gas-gas perusak di udara. Modul ini bergantung pada sensor MQ-135 yang merupakan sensor yang dapat mengenali bau gas garam, bensin, minuman keras, dan gas berbahaya lainnya. Modul ini sesuai untuk digunakan selama waktu yang dihabiskan untuk menentukan kualitas udara.



Gambar 4. MQ-135

J. Sensor DHT22

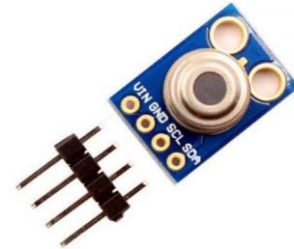
Sensor DHT22 sudah berbentuk modul yang mudah digunakan bersamaan dengan Arduino, modul sensor ini bisa berfungsi sebagai pengatur suhu serta kelembaban ruangan dalam aplikasi pengatur suhu serta kelembaban ataupun aplikasi untuk monitoring suhu dan kelembaban ruangan.



Gambar 5. Sensor DHT22

K. Sensor MLX90614

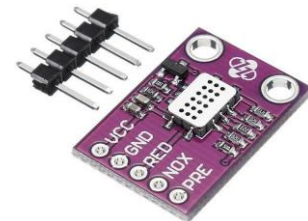
Sensor MLX90614 adalah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu, khususnya pada tubuh manusia, berbeda dengan sensor DHT22 yang digunakan untuk suhu ruangan dan kelengketan, sensor MLX90614 ini memanfaatkan radiasi infra merah. Sensor MLX90614 dimaksudkan untuk mengidentifikasi energi radiasi inframerah dan telah direncanakan dengan tujuan agar dapat menyelaraskan energi radiasi inframerah ke dalam proporsi suhu.



Gambar 6. Sensor MLX90614

L. Sensor Mics-6814

MICS-6814 adalah sensor semikonduktor oksida logam kompak (MOS) dengan tiga elemen penginderaan yang sepenuhnya independen dalam satu paket. Ini adalah sensor yang kuat dan hemat energi. Air menggabungkan Sensor Gas Multisaluran I2C Groove yang mendukung tiga elemen penginderaan yang sepenuhnya independen dalam satu paket. Sensor ini juga dapat mendeteksi gas-gas yang berbahaya seperti knalpot mobil, limbah gas industri dan pertanian di lingkungan yang keras.



Gambar 7. Sensor Mics-6814

M. LCD I2C

LCD (Liquid Crystal Display) adalah alat untuk menunjukkan keadaan dengan cara kerja alat, pengamat utama menggunakan kristal air. LCD telah digunakan dalam berbagai sudut pandang, misalnya perangkat elektronik seperti televisi, pengolah angka, atau layar komputer. LCD sangat berharga sebagai pengamat yang kemudian akan digunakan untuk menampilkan situasi dengan kemampuan alat tersebut. LCD I2C sendiri merupakan modul yang umumnya digunakan untuk mengurangi durasi baterai pada layar LCD. Ada pin yang terkait dengan Arduino.



Gambar 8. LCD I2C

N. Infrared Proximity

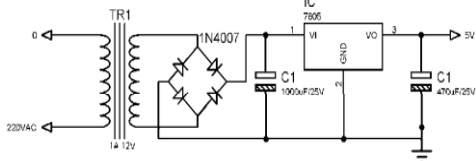
Infrared proximity merupakan bagian dari perangkat elektronik yang dapat mendeteksi infra merah (infrared) dan membuat pemancar dalam suatu bagian sistematis. Pada komponen ini telah diringkas atau diatur sedemikian rupa sampai sumber emisi sinar infra merah serta elemen sensor atau detektornya terletak pada arah yang serupa, dengan suatu objek yang mendekat menggunakan metode deteksi pantulan cahaya merah yang terpancar serta membalikkan pada dataran suatu objek.



Gambar 9. Infrared Proximity

O. Power Supply

Catu daya atau yang disebut power supply adalah sebuah peralatan yang dapat mengalirkan aliran listrik ke bagian atau peralatan pada PC dengan aliran DC (aliran searah), power supply berbentuk kebanyakan persegi dengan kabel yang menghubungkan pada ujung kabel, ada konektor dan pada umumnya terletak di bagian belakang casing PC. Kemudian pemanfaatan power supply itu sendiri adalah untuk mengalirkan aliran listrik untuk part pada PC dengan aliran DC (arus searah), aliran listrik yang masuk ke power supply adalah sebagai aliran AC (arus bolak balik) setelah itu diganti (berubah) menjadi aliran DC (searah).



Gambar 10. Power Supply

III. METODE PENELITIAN

1. 1. Studi Pendahuluan
 - a. Studi Literatur

Studi literatur dengan cara melakukan kajian teori dan mencari referensi melalui jurnal, artikel, buku, dan lain-lain buat rujukan dan referesi pada melakukan penelitian.

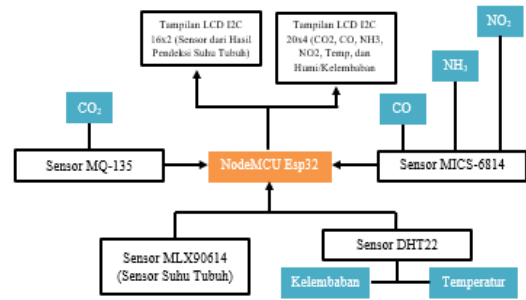
- b. Studi lapangan

Langkah ini membantu untuk melakukan pengamatan pertama untuk mendapatkan gambaran yang sebenarnya dan akurat dari kondisi yang diperiksa. Hal ini memberikan dampak yang sangat baik bagi peneliti karena terdapat beberapa gambaran yang jelas soal apa yang sedang diteliti. Survei lapangan ini mengungkapkan masalah utama yang muncul.

2. 2. Desain dan Pembuatan Alat

- a. Diagram Blok

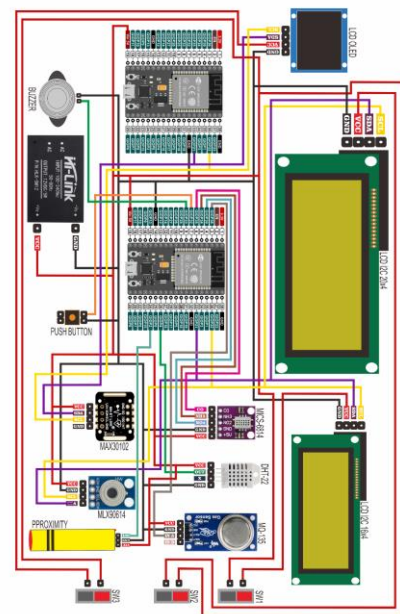
Pada perancangan ini diagram blok fungsional dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 11. Blok diagram cara kerja sistem

- b. Perancangan Alat Smart Klinik

Perancangan alat sistem alat menggunakan box panel ukuran 30x20x15 cm. Perancangan alat ini memiliki empat unit utama yaitu, Unit Tegangan DC, Unit Kontrol, Unit Sumber Daya Kontrol.

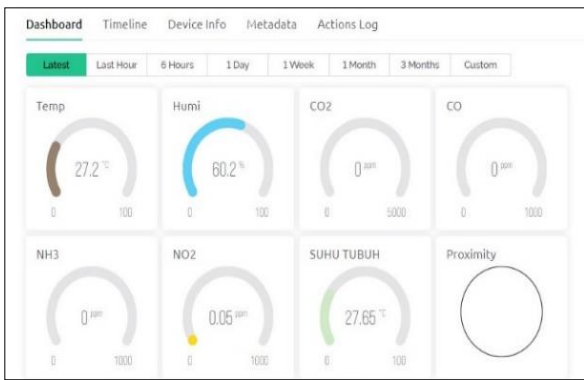


Gambar 12. Wiring Keseluruhan

c. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

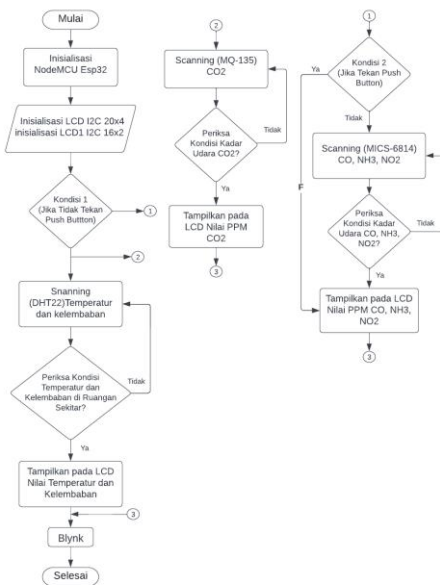
Pada pembuatan alat ini menggunakan Software Arduino IDE untuk pembuatan program dan untuk Internet of Things (IoT) menggunakan Aplikasi Blynk. Software Arduino IDE ini digunakan khusus untuk pemrograman arduino yang bersifat open source dan memiliki bahasa pemrograman yang terintegrasi dengan bahasa C++. Saat pembuatan program, penulis menggunakan beberapa library agar mempermudah dalam proses pemrograman. Saat proses upload sketch akan di transfer ke NodeMCU Esp32 menggunakan kabel data micro usb.

d. Pembuatan parameter untuk aplikasi Blynk

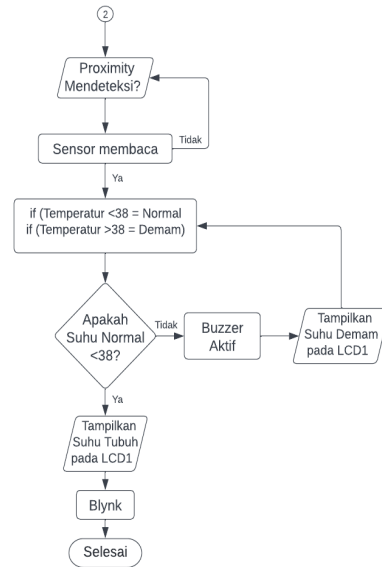


Gambar 13. Tampilan Parameter Blynk

e. Perancangan Listing Code



Gambar 14. Flowchart Sistem Pertama



Gambar 15. Flowchart Sistem Kedua

IV. PEMBAHASAN

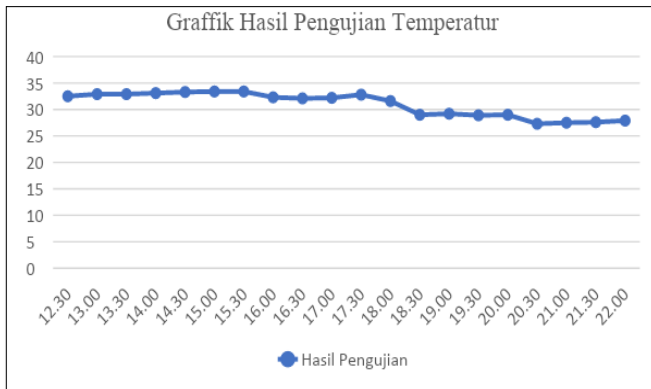
Pada bab ini akan membahas mengenai monitoring secara real time dari sebuah alat berupa sistem monitoring smart klinik berbasis Internet of Things (IoT). Terdapat beberapa pengujian dan pembahasan blynk virtual write dari sensor buat memonitoring dan juga telah dilakukan kalibrasi pada sebuah program yang ada di NodeMCU Esp32, pembahasan blynk virtual write pada program Arduino IDE akan dibahas dan akan ditampilkan secara langsung pada Liquid Crystal Display (LCD), sedangkan untuk Internet of Things (IoT) ditampilkan pada aplikasi blynk yang ada di smartphone atau web yang ada di komputer.

| No | Sensor | Pin Virtual | Keterangan |
|----|-----------|-------------|------------|
| 1. | DHT22 | V0 | Temperatur |
| | | V1 | Kelembaban |
| 2. | MQ135 | V2 | CO2 |
| 3. | Mics-6814 | V3 | CO |
| | | V4 | NH3 |
| | | V5 | NO2 |
| 4. | MLX90614 | V7 | Suhu Tubuh |

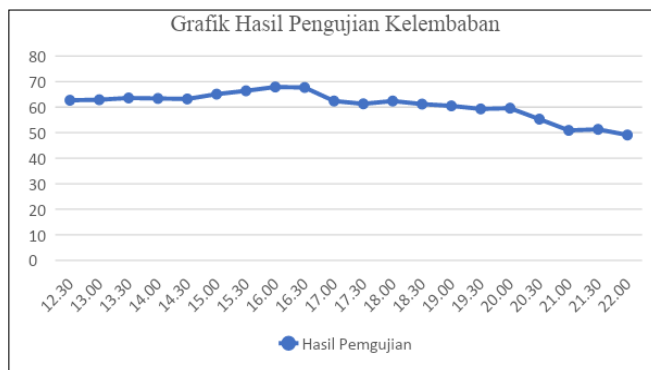
Tabel 1. Pin Virtual Blynk yang digunakan untuk membaca sensor

1. Pengujian Sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 dilakukan secara real time tiap 30 menit sekali di dalam ruangan pada kondisi siang hari dan malam hari untuk mengetahui perbedaan pada kondisi tersebut.



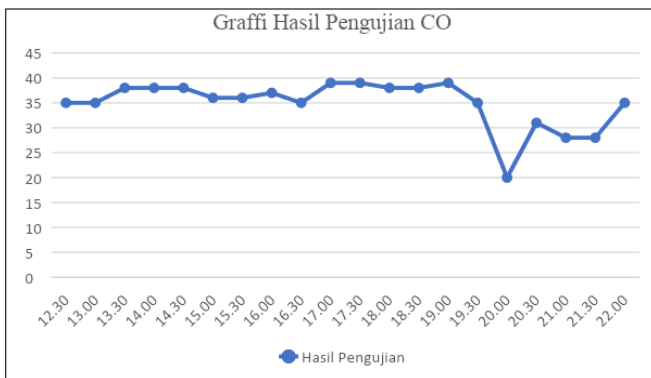
Gambar 16. Pengujian sensor DHT22 Temperatur



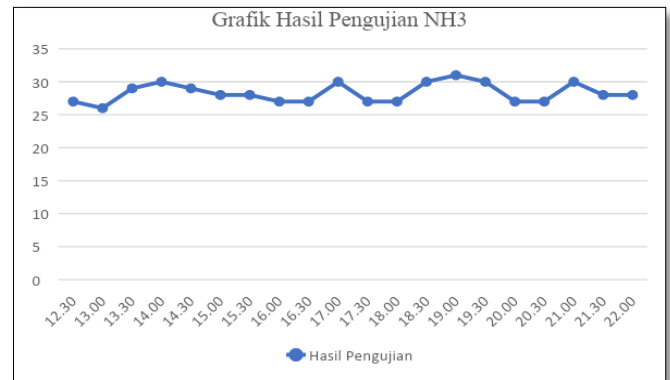
Gambar 17. Pengujian sensor suhu DHT22 Temperatur

2. Pengujian Sensor Mics-6814

Pengujian sensor Mics-6814 ini dilakukan secara real time tiap 30 menit sekali, pada sensor ini akan dilakukan pengujian secara berbeda pada kondisi tertentu untuk mengetahui perbedaan tiap-tiap kadar udara (gas) CO, NH3 dan NO2. Untuk jarak atau kadar gas yang bisa dideteksi oleh sensor Mics-6814 berkisar 10-20 cm, pada pengujian ini kami ujikan didalam ruangan untuk pengujian CO dan NO2, sedangkan gas NH3 dilakukan diluar ruangan dengan mendekatkan pada air parit, sedangkan untuk CO dan NO2 dengan memberikan asap dari hasil pembakaran.



Gambar 18. Pengujian sensor Mics-6814 (CO)



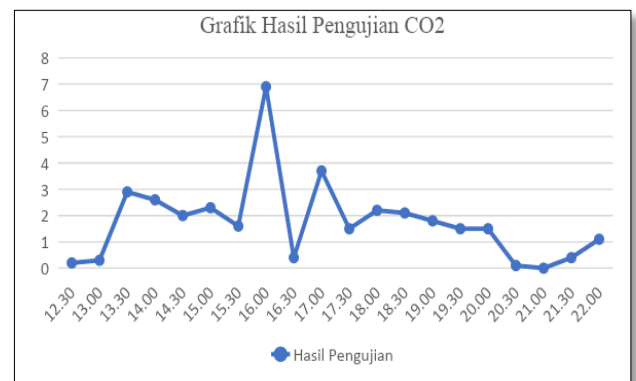
Gambar 19. Pengujian sensor Mic-6814 (NH3)



Gambar 20. Grafik hasil pengujian sensor Mic-6814 (NO2)

3. Pengujian Sensor MQ135

Pengujian sensor MQ135 ini dilakukan secara real time tiap 30 menit sekali pada kondisi di dalam ruangan. Sensor MQ135 sendiri akan mendeteksi keadaan udara (gas) CO2 diruangan sekitar, seperti yang dilakukan pada pengujian ini dengan meletakkan alat didalam ruangan, agar hasil pembacaannya tepat dan bisa dideteksi, sensor MQ135 ini mendeteksi adanya gas CO2 berkisar 10-20 cm.



Gambar 21. Pengujian sensor MQ135 CO2

4. Pengujian Sensor MLX90614

Pengujian sensor MLX90614 ini dilakukan dengan beberapa mahasiswa untuk mendapatkan hasil pengukuran dari suhu tubuh tiap mahasiswa. Pengujiannya sendiri dilakukan saat mahasiswa memasuki ruangan lab atau kelas dengan mendekatkan telapak tangan terhadap sensor proximity berkisar 15 cm untuk mengetahui hasil baca suhu tubuh, karena jika telapak tangan terlalu jauh atau dekat dari sensor maka hasilnya kurang tepat dalam membaca suhu tubuh. Sensor MLX90614 sendiri berfungsi mendeteksi suhu tubuh.



Gambar 22. pengujian sensor MLX90614 suhu tubuh

REFERENSI

- [1] A. N. Pramudhita, A. Muhsyi, and M. Astiningrum, "Sistem Pelayanan Kesehatan Terpadu Berbasis Iot Pada Fasilitas Kesehatan," *J. Ilm. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 8–16, 2018.
- [2] Ratna, "SISTEM MONITORING KESEHATAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," *Al Ulum J. Sains Dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, p. 83, 2020, doi: 10.31602/ajst.v5i2.2913.
- [3] H. Fitriawan, D. Despa, and I. Kustiani, "Potensi Internet of Things (IoT) dan Ragam Sensor untuk Layanan Kesehatan," *J. Profesi Ins. Univ. Lampung*, vol. 1, no. 1, pp. 1–4, 2020, doi: 10.23960/jpi.v1n1.10.
- [4] M. Siagian, "Analisa Kadar No2 Di Udara Ambien Menggunakan Metode Griess Saltzman Secara Spektrofotometri," 2019.
- [5] M. A. Saputro, E. R. Widasari, and H. Fitriyah, "Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara Wireless," *Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 148–156, 2017, [Online].
- [6] Siswanto, W. Gata, and R. Tanjung, "Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email," *Pros. Semin. Nas. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 3584, pp. 134–142, 2017.
- [7] M. Natsir, D. B. Rendra, and A. D. Y. Anggara, "Implementasi IOT Untuk Sistem Kendali AC Otomatis Pada Ruang Kelas di Universitas Serang Raya," *J. PROSISKO (Pengembangan Ris. dan Obs. Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 6, no. 1, pp. 69–72, 2019.
- [8] A. P. A. Mangesti, "RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH DAN INFORMASI MENGENAI KUALITAS UDARA BERBASIS INTERNET OF THINGS (HARDWARE)," 2020.
- [9] A. Imran and M. Rasul, "Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32," *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 2721–9100, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>.
- [10] T. Arief Wahyu Nugraha, Ilham Prasetyo, "Alat Monitoring Detak Jantung , Kadar Oksigen Dalam Darah Dan Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things Abstrak cepat atau instant seperti makanan cepat saji , gaya hidup yang tidak terkena berbagai macam penyakit , yang disebabkan oleh gaya hidup tidak seha," *Alat Monit. Detak Jantung,*

- Kadar Oksigen Dalam Darah Dan Suhu Tubuh Berbas. *Internet Things*, vol. 7, no. 1, pp. 42–48, 2020.
- [11] G. Marques and R. Pitarma, "A cost-effective air quality supervision solution for enhanced living environments through the internet of things," *Electron.*, vol. 8, no. 2, 2019, doi: 10.3390/electronics8020170.
- [12] Maradi AY. Pemanfaatan android untuk sistem kendali robot penembak dengan mikrokontroler. *CYCLOTRON*. 2020 Feb 15;3(1).
- [13] R. M. B. Desi Muchanifah, Rais, "Rancang Bangun Alat Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan Esp32 Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dengan Tampilan Menarik Bagi Anak," *Ranc. Bangun Alat Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan Esp32 Sens. Ultrason. Hc-Sr04 Dengan Tampilan Menarik Bagi Anak*, vol. 1,