

ENVIRONMENTAL SENSING SEBAGAI INFORMASI SUHU RUANGAN KELAS A2-09 UNISBA BLITAR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) MENGGUNAKAN ESP32

¹Rizki Dwi Romadhona, ²Sabitul Kirom, ³Sulistyo Anjarwati

^{1,2}Program Studi Sistem Komputer/FTI, Universitas Islam Balitar,

³Program Studi Ilmu Administrasi Negara/FISIPOL, Universitas Islam Balitar

Abstrak

Kebutuhan akan kelayakan tempat kerja dan kenyamanan menjadi prioritas penting bagi karyawan yang menjalaninya. Terlebih dalam bidang akademik dalam suatu kelas di universitas yang tidak memadai, berdampak kegiatan belajar mengajar dosen sebagai pengajar dan mahasiswa sebagai penerima materi tidak maksimal. Tujuan environmental sensing dapat memberikan awareness atau kepekaan pengingat terhadap penggunaannya sebelum memasuki suatu ruangan yang akan ditempanya seperti apa kondisi lingkungan tersebut. Keuntungan berbasis IoT (Internet of Things) menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler yang dapat mengirimkan data melalui internet dengan diintegrasikan sensor suhu DHT22 yang dapat membaca suhu dan kelembaban ruangan sekitar hasil dari pembacaan sensor dikirim ke Blynk app pada mobile device pengguna. Hasil yang didapatkan adalah galat pengujian sensor suhu dht22 terhadap termometer sebesar 1,37%. Diharapkan mampu memberikan kenyamanan terhadap pengguna dan dalam bidang kesehatan serta dapat memberikan efek jangka panjang terhadap peranti elektornik yang terdapat pada ruang kelas sehingga lebih awet dan tahan lama.

Kata kunci: Environmental Sensing, IoT, ESP32, DHT22

Abstract

The need for workplace convenience and comfort is an important priority for employees who manage it. Excess in the academic field in a classroom in an inadequate university, has an impact on the learning activities of teaching lecturers as teachers and students as recipients of material is not maximum. The purpose of environmental sensing can give an awareness or sensitivity to remind the user before entering a room where the environment is to be located. The IoT (Internet of Things) based advantage uses ESP32 as a microcontroller that can transmit data over the Internet with an integrated temperature sensor DHT22 that can read room temperature and humidity around the results of sensor readings sent to the Blynk app on the user's mobile device. Dht22 temperature sensor in this research had error percentage 1.37%. It is expected to be able to provide comfort to the user and in the field of health and can give long-term effect to the electrical devices present in the classroom so that they are more slow and durable.

Keywords: Environmental Sensing, IoT, ESP32, DHT22

Pendahuluan

Environmental sensing menjadi peran penting setelah mengalami kejadian Covid-19 yang mengakibatkan seluruh dunia melakukan *lock down* pada tahun 2020-2021 (Putra & Anshory, 2023). *Environmental sensing* terutama terhadap suhu dan kelembaban dapat memiliki dampak yang signifikan pada kenyamanan, produktivitas, dan kesehatan manusia tidak luput juga untuk kinerja peralatan elektronik. Kecanggihan teknologi dan pengembangan ilmu pengetahuan didorong dengan adanya kondisi kesehatan yang menjadi konsentrasi utama dijadikan bahan kajian dan penelitian untuk memberikan manfaat terhadap kemaslahatan umat (Megantoro dkk, 2021). Salah satunya adalah dengan adanya *Internet of Things* (IoT) yang dapat memberikan kemudahan para penggunaannya dalam berkegiatan di dalam ruangan maupun di luar ruangan. IoT adalah jaringan dari berbagai peranti, pengguna, dan penyedia atau *server* yang telah terintegrasi satu sama lain sehingga dapat melakukan aktivitas pengambilan keputusan, dan reaksi terhadap apa yang telah terbaca oleh sensor atau piranti (Hercog dkk, 2023).

¹Email Address: rizkidwiromadhona@unisbablitar.ac.id

Received 16 November 2023, Available Online 30 Desember 2023

 <https://doi.org/10.56521/teknika.v9i2.1014>

Pada tahun 2022 teknologi IoT sudah semakin marak digunakan dan bertumbuh diperkirakan 14.3 miliar aktif dengan perangkat yang telah terkoneksi dengan IoT dan mengalami pertumbuhan 16% (Hercog dkk, 2023). Menurut Hercog dkk (2023), empat karakter esensial yang wajib dari suatu perangkat agar dapat berjalannya IoT.

1. Perangkat harus memperoleh data dari lingkungan dan mengirimkan ke perangkat lain melalui internet atau koneksi secara langsung (*direct*)
2. Perangkat harus mampu memberikan reaksi secara *real time*
3. Perangkat harus dapat menerima informasi dari jaringan
4. Perangkat IoT secara inheren merupakan bagian dari jaringan perangkat yang berkomunikasi satu sama lain di jaringan yang sama

Penelitian Andriansyah dan Jamaaluddin (2021) memaparkan IoT memiliki 3 *layer support*. *Layer* pertama adalah sensor dan aktuator, *layer* kedua adalah jaringan atau *networking* perangkat hingga ke pengguna dan yang ketiga adalah aplikasi menghubungkan perangkat atau *device* dengan pengguna secara digital dan memfasilitasi interaksi antara pengguna dengan mesin. Tujuan adanya IoT dan beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu dapat mengambil keputusan pada tingkat kendali tertentu dan melakukan otomasi tugas yang telah terpilih dan mengukur sesuai dengan kemampuan (Forbes, 2022). Selain itu basis IoT dengan piranti esp32 yang digunakan seperti pada penelitian Mahetaliya dkk (2021) adalah untuk mengatasi masalah kualitas udara dengan memonitoring menggunakan yang ditampilkan kedalam bentuk digital melalui aplikasi *thingspeak* yang suhu dan kelembaban didapat dari sensor DHT 11.

Contoh lain dari pengaplikasian berbasis IoT dan esp 32 adalah untuk memonitoring kadar Co2 yang ada di sekeliling ruangan kantor dan diluar kantor sehingga para karyawan jadi lebih nyaman dan memiliki rasa awas terhadap lingkungan ketika bekerja (Vales dkk, 2022). Dalam merancang IoT terutama dalam konteks *environmental sensing* dapat meningkatkan kesadaran akan kualitas lingkungan kerja dan kesadaran masyarakat terhadap sekitar seberapa aman, nyaman dan bahaya jika melakukan aktivitas terus menerus di satu tempat tersebut (Vales dkk, 2022). Contoh lain dalam pemanfaatan teknologi IoT adalah dapat melakukan monitoring suhu tubuh dengan sensor thermogun MLX90614-ACF seperti yang dilakukan (Rusimamto dkk, 2021) dengan integrasi esp32-cam yang dapat memfasilitasi pengunanya untuk berinteraksi dan mengetahui suhu tubuhnya melalui kamera yang telah tersematkan. Sistem otomasi kelembaban udara pada tanaman anggrek berbasis IoT yang dilakukan oleh Bisri dan Syahririni (2022) merupakan pemberdayaan dan budidaya tanam yang efektif terhadap tanaman anggrek sehingga lebih akurat terhadap pengawasan yang dilakukan oleh pengguna. Ada juga yang melakukan pemberdayaan jamur layaknya sama dengan anggrek tadi peneliti menggunakan teknologi berbasis IoT dengan piranti esp32 dan sensor suhu kelembaban DHT 22 yang *output*-nya sudah dalam bentuk digital dapat mempermudah melakukan monitoring suhu dan kelembaban di ruang budidaya jamur (Ridho'I dkk, 2023). Oleh karena itu penerapan teknologi IoT untuk *environmental sensing* ini sangat bermanfaat dan memperhatikan tujuan terhadap lingkungannya yang memberikan *lifestyle* yang lebih simpel dan efektif tergantung pengguna dan kegunaannya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dielaborasi, tujuan dari penelitian ini adalah membangun suatu teknologi IoT untuk mengintegrasikan sensor suhu dan kelembaban dengan perangkat esp32 dan *blink app*. *Environmental sensing* menjadi pusat fokus untuk penelitian ini didukung dengan teknologi IoT dimana ada perangkat yang dibutuhkan yang sesuai dengan kapabilitasnya dalam mengakomodasi proses integrasi satu sama lain untuk mencapai level tujuan awareness para pengguna yang terlibat. Oleh karena itu untuk menjalankan dan mengembangkan agar IoT dapat dinikmati penggunanya, peneliti menggunakan *Blynk app* yang terdapat pada *smartphone* yang dapat di-*install* melalui *playstore* atau *appstore* dan diintegrasikan dengan sensor suhu dan esp32 yang telah dirancang sedemikian rupa melalui koneksi internet.

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengindikasikan banyaknya kebutuhan seseorang dalam hal memanfaatkan teknologi mengambil data lingkungan sesuai tempat kerja atau tempat keseharian mereka melakukan kegiatan. Misalkan pada peneliti (Ridho'i dkk, 2023) dengan memanfaatkan sensor DHT22 suhu dan kelembapan ruangan budidaya jamur dapat dikontrol sesuai dengan set point yang telah ditentukan dan dimonitoring melalui aplikasi *Blynk* sehingga dapat memberikan hasil panen jamur yang maksimal. Maka dari itu dalam penelitian ini disediakan alat untuk memonitoring ruangan kelas dimana kegiatan belajar mengajar berlangsung dengan nyaman karena suhu ruangan termonitoring dengan *realtime* dan memberikan dampak awarness terhadap pengguna ruangan tersebut.

Tinjauan Pustaka dan Pengembangan Hipotesis

ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (System on Chip) terintegrasi yang dilengkapi dengan WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2 dan berbagai periferal. ESP32 merupakan chip yang cukup lengkap, mencakup prosesor, penyimpanan, dan akses ke GPIO (General Purpose Input Output). ESP32 dapat digunakan sebagai rangkaian pengganti Arduino, ESP32 mampu mendukung koneksi langsung ke WI-FI (Agus Wagyana, 2019). Spesifikasi ESP32 adalah sebagai berikut: *Board* ini memiliki dua versi: 30 GPIO dan 36 GPIO. Keduanya memiliki fungsi yang sama namun versi 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label dibagian atas *board* sehingga mudah untuk dikenali. Board ini memiliki *interface* USB to UART yang mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE. Sumber daya board bisa diberikan melalui konektor microUSB (Nizam dkk, 2022).

DHT22

DHT22 adalah sensor suhu dan kelembaban relatif digital. Sensor DHT22 menggunakan kapasitor dan termistor untuk mengukur udara sekitar dan keluaran sinyal pada pin data. DHT22 dikatakan memiliki kualitas pembacaan yang baik, dilihat dari respon akuisisi data yang cepat dan ukurannya yang minimalis, serta harganya yang relatif murah dibandingkan termo-higrometer. Sensor DHT22 mudah diterapkan pada mikrokontroler tipe Arduino karena memiliki tingkat kestabilan yang dapat diandalkan serta fungsi kalibrasi yang memberikan hasil yang sangat akurat. penelitian ini memanfaatkan sensor DHT22, dimana dari beberapa hasil penelitian sensor DHT22 diklaim memiliki nilai akurasi hasil lebih baik dibandingkan dengan sensor sejenisnya yaitu DHT11. Penelitian tersebut diantaranya pengujian kualitas pada empat sensor suhu udara yaitu, LM35, DHT11, DHT22, dan DS18B20. Hasil pengujian menunjukkan bahwa eror pengukuran LM35, DHT11, DHT22, DS18B20 berturut-turut adalah sebesar 4,69%, 3,12%, 1,96%, 1,6% (Satya, T. P dkk, 2020).

LCD I2C 16x2

Layar kristal cair adalah media yang digunakan untuk menampilkan keluaran pada rangkaian elektronik. Fitur - fitur yang terdapat pada LCD ini adalah:

1. 16 karakter 2 baris atau biasa disebut LCD 16x2.
2. Terdapat 192 karakter.
3. Ada generator karakter terprogram.
4. Dapat digunakan dalam mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dapat digunakan sebagai lampu latar.

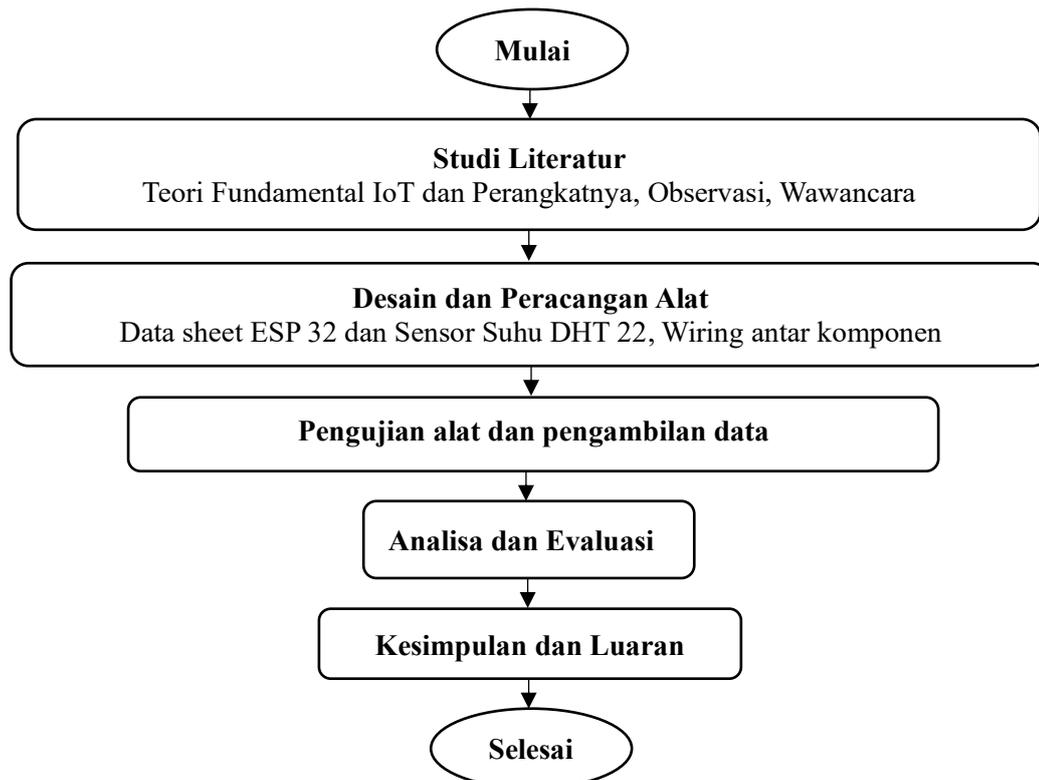
Kemudian LCD 16x2 dibantu dengan I2C untuk serial komunikasi dan dapat mempermudah pengkabelan elektronika. Modul I2C ini digunakan untuk mengurangi penggunaan pin pada LCD 16x2. Modul ini memiliki 4 pin yang akan dihubungkan ke Arduino (Wilmshurst, 2009).

1. GND: terhubung ke GND Arduino.
2. VCC: terhubung ke 5V Arduino.
3. SDA: adalah data I2C dan dihubungkan ke pin analog Arduino.
4. SCL: adalah clock I2C dan dihubungkan ke pin analog Arduino.

Metode Penelitian

Tahapan penelitian ini sebagai berikut.

1. Studi Literatur: Tahap pertama dapat dijadikan sebagai pembanding dan menemukan fundamental teori dan identifikasi kebutuhan alat yang dibutuhkan untuk pengembangan environmental sensing dengan perangkat piranti dan sensor sehingga tujuan untuk terintegrasi satu sama lain dapat tercapai. Selain itu juga melakukan observasi dan wawancara terhadap pengguna mahasiswa atau ahli dibidangnya.
2. Perancangan alat: Setelah melakukan seleksi dan literatur yang dibutuhkan sesuai dengan tujuan dan identifikasi masalahnya, selanjutnya melakukan perancangan alat dan pemilihan teknologi hardware yang tepat, relevan, dan dapat berkomunikasi antar perangkat satu sama lain.
3. Pengujian alat dan ambil data: Setelah alat sudah jadi dan menjadi perangkat yang dapat terhubung dengan internet untuk mengambil data sensor suhu dan kelembaban. Pengujian dilakukan dengan pembandingan suhu dan kelembaban dengan alat ukur yang sudah absah untuk membandingkan berapa tingkat eror yang dihasilkan atau dibaca oleh sensor dht22.
4. Analisa dan evaluasi: Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan di tahapan sebelumnya dilakukan evaluasi alat terhadap perancangan alat yang telah dibuat dan menganalisa data yang telah didapat untuk ditetapkan dan diperbaiki jika masih terdapat galat yang berbeda jauh.
5. Publikasi jurnal: Setelah dilakukan perbaikan maka alat dapat digunakan oleh pengguna ruangan yang sering terlibat. Selanjutnya membuat laporan penelitian dan luaran jurnal untuk kebutuhan luaran artikel penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

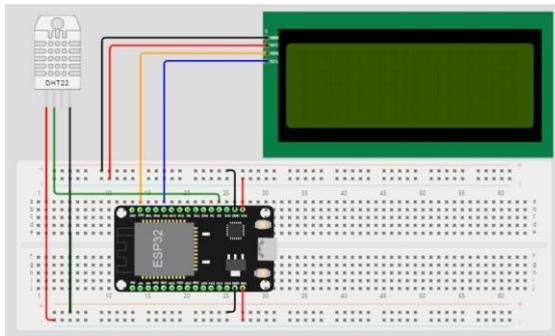
Hasil dan Pembahasan

Identifikasi kebutuhan alat dan masalah

Penelitian *environmental sensing* menggunakan DHT22 dengan pengambilan sensor suhu dan kelembapan udara di ruang kelas kuliah sistem komputer A2-09 dengan berbagai macam kondisi yaitu ketika di siang hari dan sore hari dikarenakan masih terlaksananya jadwal perkuliahan reguler sore, mengantisipasi hal tersebut dilakukanlah memonitoring suhu dan kelembapan ruang sehingga para pengguna kelas dapat merasa aman dan nyaman dengan atau sebelum dimulainya perkuliahan belajar mengajar.

Design rangkaian elektronik

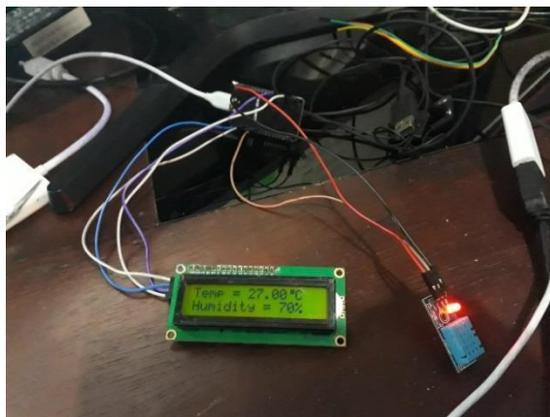
Design rangkaian elektronik dibutuhkan sebelum melanjutkan ke pengujian alat sehingga dapat diketahui jalur rangkaian dan port atau pin apa saja yang digunakan dalam esp32. Hal tersebut dapat membantu mempercepat dan menganalisa ketika pengujian sensor dan lcd dilakukan terdapat kesalahan pengambilan data maupun tidak terbacanya sensor dht22. Dapat dilihat pada Gambar 3. Desain rangkaian elektronik dibawah ini.



Gambar 2. Desain rangkaian elektronik DHT22 dan LCD I2C

Pengujian sensor DHT22 dan LCD I2C

Setelah mengetahui identifikasi kebutuhan alat dan masalah yang dihadapi, berdasarkan teori fundamental dan jurnal atau literasi terkait dilakukanlah pengujian alat yaitu sensor DHT22 yang merupakan sensor suhu dan kelembapan ruang. Pengambilan sensor suhu dan kelembapan dibandingkan dengan alat ukur suhu atau termometer kemudian ditentukan tingkat erornya jika terdapat selisih derajat atau perbedaan nilai. Dilakukan selama 13 kali pengambilan data dengan sampling perubahan derajat celcius per 1 detik. Berikut tampilan pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 3. Pengujian sensor DHT22 dan LCD I2C

Untuk menampilkan nilai suhu dan kelembapan dapat dilihat pada Gambar 5. Code untuk menampilkan dan membaca DHT22 menuju LCD 16x2. Float humi= untuk mendeklasrasikan pembacaan kelembapan dan dht.Humidity untuk mengaktifkan fungsi library pembacaan humidity atau kelembapan pada sensor DHT22. Begitu juga dengan float temp= untuk mendeklarasikan pembacaan suhu dan dht.Temperature untuk mengaktifkan fungsi library pembacaan sensor suhu pada DHT22. DHTPIN untuk mengindikasikan bahwa pin yang digunakan untuk menerima data pembacaan sensor adalah pin nomor 4 pada ESP32.

```

19 #define DHTPIN 4
20
21 #define DHTTYPE DHT22 // DHT 22
22
23 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
24
25 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
26
93 void loop()
94 {
95   Blynk.run();
96   timer.run();
97
98   float humi = dht.readHumidity();
99   float temp = dht.readTemperature();
100  lcd.setCursor(0,0);
101  lcd.print("Temp = ");
102  lcd.print(temp);
103  lcd.write(0);
104  lcd.print("C");
105  lcd.setCursor(0,1);
106  lcd.print("Humidity = ");
107  lcd.print(humi);
108  lcd.print("%");
109 }

```

Gambar 4. Code pembacaan sensor DHT22 dan menampilkan ke LCD16x2

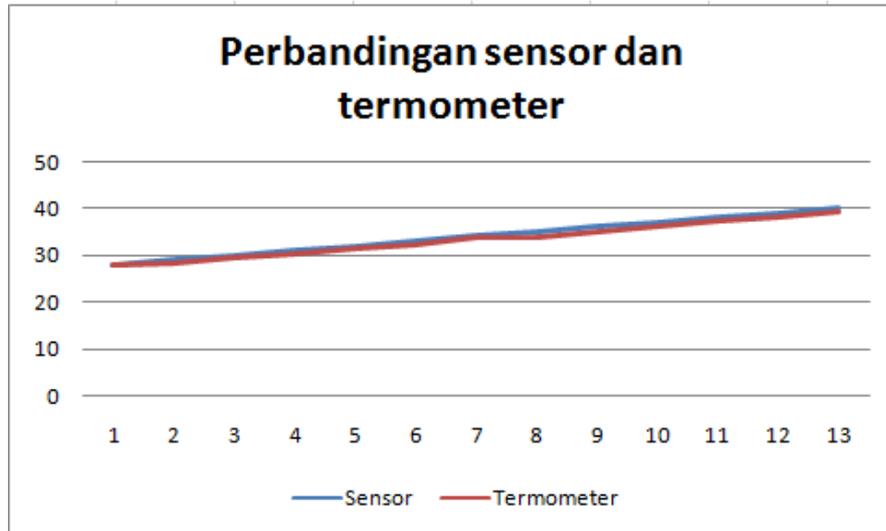
Pada Tabel 2. Menunjukkan selisih antara sensor yang terbaca dengan pengukuran termometer dimana jumlah selisih ada di sekitar 6 derajat cecius. Dengan persamaan perhitungan eror atau galat maka didapatkan selisih keakurasian sensor DHT22 dengan termometer sebesar 1,37% hal ini dapat membantu peneliti dalam menentukan kalibrasi terhadap sensor suhu dht22 yang digunakan untuk mengambil data environmental sensing ruangan kelas A2-09 sistem komputer Fakultas Teknologi Informasi prodi Sistem Komputer.

Tabel 1. Selisih sensor dan termometer

Sensor DHT 11	Termometer
27	27
28	28
29	28,5
30	29,5
31	30,5
32	31,5
33	32,5
34	34
35	34
36	35
37	36,5
39	38,5
40	39,5
442	436

$$\begin{aligned}
 error &= \frac{Sensor - termo}{termo} \times 100\% \\
 &= \frac{442 - 436}{436} \times 100\% = 1,37\%
 \end{aligned}$$

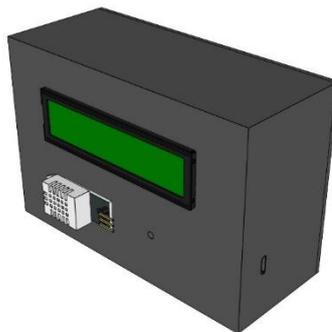
Setelah dilakukan kalkulasi dan perbandingan hasil untuk menemukan galat atau eror sensor atau tingkat keakurasian sensor dijadikan gambar grafik pada Gambar 5 dalam periode sampling sebanyak 13 kali dimana garis biru mengindikasikan nilai sensor yang telah terbaca dan garis merah adalah nilai termometer yang dijadikan pembandingan.



Gambar 5. Perbandingan sensor dht22 dan termometer

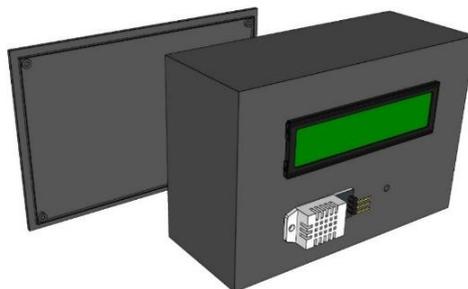
Desain mekanik

Sebelum melakukan penyatuan rangkaian elektronik dan mekanik disiapkan terlebih dahulu desain mekanik yang akan dibuat untuk alat yang akan dijadikan pengambilan sensor environmental sensing suhu dan kelembapan pada ruang kelas A2-09 Unisba Blitar. Desain mekanik menggunakan software sketch up untuk alat bantu membuat rancangan desain mekanik yang dapat memuat dan sesuai dengan kapasitas lcd, esp32 dan sensor dht22. Desain mekanik *box* balok hitam ini yang digunakan berukuran panjang 12,5 cm lebar 7cm dan tinggi 5cm. dapat dilihat pada Gambar 7. Desain mekanik environmental sensing tampak perspektif.

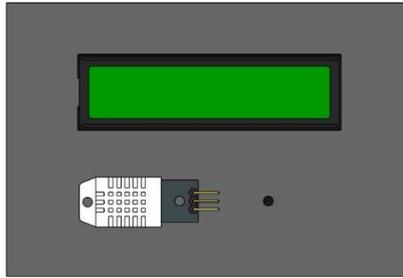


Gambar 6. Desain mekanik tampak perspektif

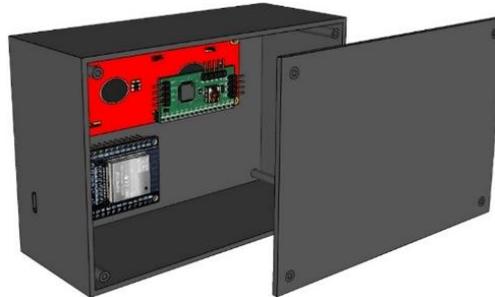
Ada beberapa sudut pandang untuk desain mekanik ini agar dapat merepresentasikan dari segala sudut untuk ukuran dan bagian apa saja yang akan diterapkan didalam tahap selanjutnya.



Gambar 7. Tampak samping kanan



Gambar 8. Tampak atas



Gambar 9. Tampak belakang

Gambar 10. tampak belakang ini menjadikan gambar untuk mengetahui desain rancangan isi dari desain perancangan elektronik dan mekanik setelah dikonfigurasi menjadi satu. Wiring dilakukan menyesuaikan pin atau port yang digunakan dari ESP32 menuju LCD I2C dan DHT22 dimana port pin 27 digunakan untuk data DHT22 mengambil sensing suhu dan kelembapan. Sedangkan scl dan sda pada LCD I2C menuju d2 dan d1 port ESP32. Menyisihkan GND dan VCC dari LCD I2C dihubungkan ke VCC dan GND ESP32. Untuk sisa dari kaki sensor DHT 22 yaitu + dan – menuju ke 3.3v ESP32 dan GND ESP32.

Perancangan elektronik dan mekanik

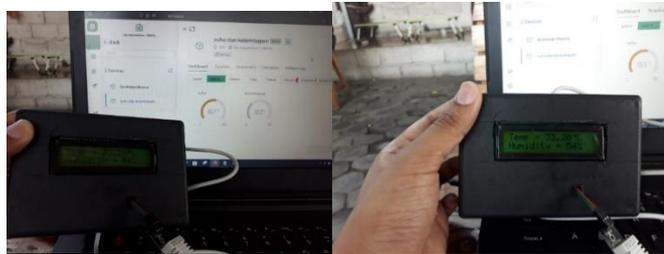
Dalam tahap ini perancangan elektronik yang sudah selesai diimplementasikan ke dalam mekanik yang sudah ditentukan agar tampilan produk memiliki value dan bentuk fisik yang bagus untuk dijadikan prototype. Esp32 diletakan di dalam *box* mekanik serta konfigurasi elektrik kabel sehingga tidak terlihat dari luar *box* dan lebih rapih. Kabel power akan menghubungkan esp32 sebagai sumber daya lcd esp32 dan sensor dengan jalur keluar kabel melalui samping *box*. *Box* hitam berukuran panjang 12,5cm lebar 7cm dan tinggi 5cm, dimana panjang lebar tinggi dengan rasio desain dan realita yaitu 1:1. Dapat dilihat pada Gambar 11 di bawah ini.



Gambar 10. Perancangan Mekanik dan Elektronik

Pengiriman data sensor menuju *Blynk* app

Pengiriman data sensor suhu dan kelembapan dikonfigurasi terlebih dahulu dengan mendaftarkan akun *Blynk* pada web *Blynk*. Hubungkan ESP32 dengan koneksi internet yang sama ke *Blynk* web dan memberikan akses melalui id *Blynk* yang telah terverifikasi sebelumnya dengan mendaftarkan akun untuk mengidentifikasi sensor dht22 yang telah terhubung dengan ESP32. Kemudian membuat gauge atau skala pengukuran dengan tampilan informatif melalui *library* yang terdapat pada *Blynk* web tersebut. gauge akan menyesuaikan perubahan fisis yang terjadi pada suhu dan kelembapan sensor dht22 secara *realtime*.



Gambar 11. Pengiriman data suhu dan kelembapan secara *realtime* menuju *Blynk*

Untuk code dapat dilihat pada Gambar 13. Code menghubungkan esp32, lcd dan DHT22 dengan aplikasi *Blynk IoT cloud* yang dibutuhkan pertama adalah library blink dan wifi esp32 atau dapat menggunakan library node mcu 8266. Kemudian mendeklarasikan *device* pada author yang telah terdaftar pada aplikasi *Blynk IoT*. Seperti template *device name* dan *template author*. Setelah menginputkan nama nama diatas kemudian menyambungkan wifi yang akan digunakan beserta *password* wifi untuk dijadikan koneksi internet dalam perihal pengiriman data sensor dari ESP32 menuju *Blynk IoT*.

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6Bj-BYld"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "suhu dan kelembapan"

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include "DHT.h"

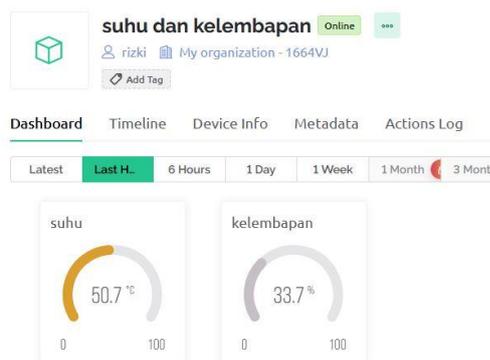
// #include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

char auth[] = "Bib1YtEjVYzkL30awcTCA6yQnzeP1N-";

char ssid[] = "Biawak jawa";
char pass[] = "12345678";
```

Gambar 12. Code untuk koneksi ESP32 menuju *Blynk*

Tampilan aplikasi *Blynk app* atau *Blynk cloud*



Gambar 13. Tampilan *Blynk cloud* DHT22 menggunakan ESP32

Gambar 14. Adalah tampilan dari aplikasi *Blynk* IoT yang sudah terkoneksi dengan ESP32 pengguna dapat memonitoring suhu dan kelembapan secara real time dan ketika dibutuhkan dalam melihat kondisi ruangan kelas A2-09. Tanpa perlu mengecek ke kelas pengguna dapat memeriksanya diluar lingkungan kampus maupun ketika ingin melakukan kegiatan belajar mengajar. Dapat dilihat hasil tampilan mengindikasikan suhu ketika dipanaskan menggunakan korek api dapat bekerja hingga $50,7^{\circ}\text{C}$ dan memiliki kelembapan sekitar 33,7%. Digunakan korek api karena ingin mengaktifkan sensor bekerja sampai dalam tahap batas mana dan bekerja pada suhu tinggi atau tidak. Pengujian ini juga dilakukan apakah *Blynk cloud* atau aplikasi *Blynk* dapat menerima pembacaan sensor DHT22 melalui ESP32 dengan koneksi hotspot wifi secara *realtime* atau saat itu juga.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa environmental sensing berbasis IoT menggunakan ESP32 yang dibangun dapat memonitoring suhu dan kelembapan secara real time di ruang kelas A2-09 Unisba Blitar. Tanpa perlu mengecek ke kelas pengguna dapat memeriksa suhu dan kelembapan dari luar ruangan. Saran untuk penelitian berikutnya yaitu peneliti dapat menambah sensor *environmental sensing* dengan menyesuaikan kebutuhan ruangan. Hasil pengujian sensor DHT22 terhadap termometer sebagai alat ukur yang absolut sebesar 1,37%.

Daftar Pustaka

- Andriansyah MI, Jamaaluddin J. (2021) Design an Internet of Things-based Rat Trap and ESP32 Camera [Rancang Bangun Jebakan Tikus Berbasis Internet of Things dan Camera ESP32]. :1–11
- Bisri H, Syahririni S. (2022). IoT Integrated Air Humidity and Moss Monitoring System for Orchid Plant [Sistem Monitoring Otomatisasi Kelembapan Udara dan Moss Tanaman Anggrek Terintegrasi IoT]. :1–10.
- Forbes, G. (2022). Employing multi-modal sensors for personalised smart home health monitoring (Doctoral dissertation).
- Hercog, D., Lerher, T., Truntič, M., & Težak, O. (2023). Design and Implementation of ESP32-Based IoT Devices. *Sensors*, 23(15), 6739.
- Mahetaliya, S., Makwana, D., Pujara, A., & Hanumante, S. (2021). IoT based air quality index monitoring using ESP32. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 8(4), 5186-5191.
- Megantoro, P., Aldhama, S. A., Prihandana, G. S., & Vigneshwaran, P. (2021). IoT-based weather station with air quality measurement using ESP32 for environmental aerial condition study. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 19(4), 1316-1325.
- Nizam, M. N., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 767-772.
- Putra A.R. dan Anshory I. (2023). Design of Warming and Water Temperature Control in Baby Milk (Rancang Bangun Alat Pemanas dan Kontrol Suhu Air pada Susu Bayi) :2–7.
- Ridho'i, A., Setyadjit, K., & Yordhan, B. E. (2023). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan ESP32. *Jurnal FORTECH*, 4(1), 20-26.
- Rusimanto, P. W., Endryansyah, L. A., Harimurti, R., & Anistyasari, Y. (2021). Implementation of arduino pro mini and ESP32 cam for temperature monitoring on automatic thermogun IoT-based. *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci*, 23(3), 1366-1375.
- Satya, T. P., Oktawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar. *Jurnal Fisika dan aplikasinya*, 16(1), 40-45.
- Vales, V. B., Fernández, O. C., Domínguez-Bolaño, T., Escudero, C. J., & García-Naya, J. A. (2022). Fine time measurement for the Internet of things: a practical approach using ESP32. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(19), 18305-18318.
- Wagyan, A., & Rahmat. 2019. Prototype Modul Praktik Untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (Iot). *Jurnal Ilmiah Setrum*, 240-241